



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum
(SMN) 2023 – framkvæmd og helstu niðurstöður /
Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters
(SMN) 2023 – implementation and main results

*Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Anna Ragnheiður
Grétarsdóttir, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir,
Magnús Thorlacius og Svandís Eva Aradóttir*

Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum
(SMN) 2023 – framkvæmd og helstu niðurstöður /
Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters
(SMN) 2023 – implementation and main results

*Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Anna Ragnheiður
Grétarsdóttir, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir,
Magnús Thorlacius og Svandís Eva Aradóttir*

Upplýsingablað

Titill: Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 2023 – framkvæmd og helstu niðurstöður / <i>Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters (SMN) 2023 – implementation and main results</i>		
Höfundur: Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Anna Ragnheiður Grétarsdóttir, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Magnús Thorlacius, Svandís Eva Aradóttir		
Skýrsla nr: HV 2023-20	Verkefnisstjóri: <i>Valur Bogason</i>	Verknúmer: <i>9121</i>
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: <i>26</i>	Útgáfudagur: <i>19.06.2023</i>
Unnið fyrir: <i>Hafrannsóknastofnun</i>	Dreifing: <i>Opið</i>	Yfirfarið af: <i>Klara Björg Jakobsdóttir</i>
Ágrip: <p>Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Anna Ragnheiður Grétarsdóttir, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Magnús Thorlacius, Svandís Eva Aradóttir. Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 2023 – framkvæmd og helstu niðurstöður. HV2023-20</p> <p>Farið er yfir framkvæmd og helstu niðurstöður stofnmælingar hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN, netarall) sem fór fram í 28. sinn dagana 28. mars til 22. apríl 2023.</p> <p>Stofnvísitala hrygningarþorsks við Ísland er há í ár eins og hún hefur verið síðastliðin 13 ár, en er heldur lægri en í fyrra. Lækkun stofnvísitölu frá síðasta ári má að mestu rekja til þess að minna fékkst í Fjörunni og á Selvogsbanka, en minni breytingar eru á öðrum svæðum. Þorskur 7-9 ára er algengastur í netaralli, og mest var af 8 ára þorski (árgangur 2015).</p> <p>Ástand þorsks (hér metið sem slægð þyngd og þyngd lifrar miðað við lengd) er um eða undir meðaltali tímabilsins 1996-2023. Talsverður breytileiki er þó á ástandi á milli svæða, aldurshópa og lengdarflokka. Verulegar breytingar hafa orðið á meðalþyngd þorsks eftir aldri á rannsóknartímanum. Meðalþyngd fór að hækka árið 2010 við vestanvert landið og við Norðurland, en hefur lækkað aftur síðustu ár. Meðalþyngd þorsks eftir aldri við Suðausturland var há í upphafi rannsóknartímans, fór síðan lækkandi en hefur hækkað aftur. Kynþroskahlutfall eftir aldri breytist lítið hjá algengustu aldurshópum milli ára.</p> <p>Stofnvísitala ufsa í netaralli hefur verið há flest ár frá árinu 2016 og er svipuð í ár ef undanskilið er hámarkið árið 2019. Í ár eru tiltölulegar litlar breytingar á stofnvísitölu ufsa frá fyrra ári, en hún hækkar aðeins í Faxaflóa, Fjörunni og við Suðausturland. Mest fæst af 7-11 ára ufsa í netaralli.</p> <p>Af breytingum á stofnvísitölum annarra fisktegunda í netaralli má helst nefna að vísitala ýsu hefur verið há síðustu sjö ár. Vísitölur löngu, keilu og steinbíts eru hærri en undanfarin ár. Vísitölur skarkola og skráplúru eru þær hæstu frá upphafi en vísitala hrognkelsis lækkar áfram frá hámarki árið 2021.</p>		

Í skýrslunni eru sýndar lífmassavísitölur helstu fisktegunda er fást í netaralli, ásamt útbreiðslu háffiska, krabba, sjófugla og sjávarspendýra. Einnig er fjallað um merkingar á hrygningarþorski sem fram hafa farið í netaralli síðustu fjögur ár og gerð grein fyrir niðurstöðum merkinganna.

Abstract

Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Anna Ragnheiður Grétarsdóttir, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Magnús Thorlacius, Svandís Eva Aradóttir. Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters (SMN) 2023 – implementation and main results. HV-2023-20

This report describes the implementation and main results of the gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters (SMN) carried out for the 28th time between 28 March and 22 April 2023.

The biomass index of spawning cod in Iceland is high this year, as it has been for the last 13 years, but is slightly lower than last year. The decrease in the biomass index from last year is mostly due to lower catches in Fjaran and Bankinn southwest of Iceland, but changes in other areas are smaller. Most cod caught in the survey are 7-9 years old, and this year 8-year-old fish was the most common (the 2015 year class).

Condition of cod (estimated as gutted weight and liver weight by length) is around or below the mean of the period 1996-2023. Condition varies between areas, age, and length. There have been significant changes in average weight by age of cod during the study period; it increased from 2010 off the west coast and in the north but has decreased again in recent years. The average weight of cod in the Southeast area was high in the first years of the survey, then decreased but has increased again. The proportion of sexual mature cod by age does not change much in the most common age groups between sampling years.

The biomass index of saithe in the gillnet survey has been high for most years since 2016 and is similar this year, apart from the peak in 2019. There are relatively small changes in saithe biomass index between years, but there is small increase in Faxaflói, Fjaran and in the Southeast. Most saithe caught in the survey are 7–11-year-old.

Biomass index of haddock has been high for the last seven years. The indices of ling, tusk, and Atlantic wolffish are higher than in previous years. Plaice and long rough dab indices are at their historical high. Lumpfish indices continue to show a decreasing trend from the highest ever value in 2021.

This report presents biomass indices for the main fish species caught in the gillnet survey, as well as the distribution of sharks, crabs, seabirds, and marine mammals. Furthermore, the report describes cod tagging experiments that have been conducted in the gillnet survey from 2020 and presents the results.

Lykilorð: Stofnmæling, stofnvísitölur, net, þorskur, ýsa, ufsi, botnfiskar, vöxtur, kynþroski, hrygning, hrygningarstofn, háffiskar, krabbar, sjófuglar, sjávarspendýr, þorskmerking.

Undirskrift verkefnisstjóra:

Valur Bogason

Undirskrift sviðsstjóra

Guðbjörg Ísta Ólafsdóttir

Efnisyfirlit

Bls.

Markmið og framkvæmd	1
Niðurstöður	2
<i>Þorskur</i>	2
<i>Ufsi</i>	11
<i>Aðrar helstu tegundir</i>	15
<i>Háffiskar</i>	18
<i>Krabbar</i>	19
<i>Sjófuglar</i>	20
<i>Sjávarspendýr</i>	21
Þorskmerkingar	22
Tegundalisti	25
Lokaorð og þakkir	25
Heimildir	25
Viðaukar	26

Töfluskrá

1. tafla 1. Svæðaskipting sem notuð er í þessari skýrslu og heiti og stærð svæðanna.....	2
2. tafla. Fjöldi merktra þorska í SMN í apríl 2020-2023. Fjöldi endurheimtra og endurheimtuhlutfall fyrir árið 2020-2022.	22

Myndaskrá

1. mynd. Stöðvar í SMN 2023 og svæðaskipting sem notuð er við úrvinnslu í þessari skýrslu. 1	
2. mynd. Dreifing á tímasetningu (dagur árs) stöðva á mismunandi svæðum frá árinu 1996. . 2	
3. mynd. Þorskur. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, öll svæði.	3
4. mynd. Þorskur. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum.	3
5. mynd. Þorskur. Lengdardreifing.	4
6. mynd. Þorskur. Samanburður á vísitölum SMN, SMB, SMH og stærð hrygningarstofns þorsks samkvæmt stofnmati.	4
7. mynd. Þorskur. Samband fjöldavísitalna eftir aldri í SMN og fjölda í hrygningarstofni skv. stofnmati.	5
8. mynd. Þorskur. Fjöldavísitölur eftir aldri árin 1996-2023.	6
9. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir svæðum, aldri (5, 7 og 9 ára) og árum.	7
10. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir lengd (70, 90 og 100 cm), svæðum og árum. ...	8
11. mynd. Þorskur. Lifrarþyngd 70, 90 og 100 cm fisks eftir svæðum og árum.	8

12. mynd. Þorskur. Kynþroskahlutfall eftir aldri (3-8 ára) í SMN 1996-2022.....	9
13. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga eftir svæðum og árum.....	10
14. mynd. Þorskur. Hlutfall kynja eftir svæðum og árum.	10
15. mynd. Ufsi. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, öll svæði.	11
16. mynd. Ufsi. Stofnvísitölur eftir svæðum.	11
17. mynd. Ufsi. Lengdardreifing.	12
18. mynd. Ufsi. Fjöldavísitölur eftir aldri árin 2002-2023.	13
19. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga eftir svæðum og árum.....	14
20. mynd. Lífmassavísitala ýmissa fisktegunda eftir svæðum og árum í SMN.	16
21. mynd. Hlutfall kynþroskastiga keilu, löngu og ýsu eftir svæðum árið 2023.	17
22. mynd. Útbreiðsla háfategunda frá árinu 2014.....	18
23. mynd. Útbreiðsla krabbategunda frá árinu 2014.....	19
24. mynd. Útbreiðsla sjófugla frá árinu 2014.....	20
25. mynd. Útbreiðsla sjávarspendýra frá árinu 2014.....	21
26. mynd. Lengdardreifing merktra þorska eftir svæðum í netaralli 2023.....	23
27. mynd. Þorskur. Merkingar í netaralli í apríl 2020-2022 og dreifing endurheimtra þorska fram til loka maí 2023.	24

Viðaukar

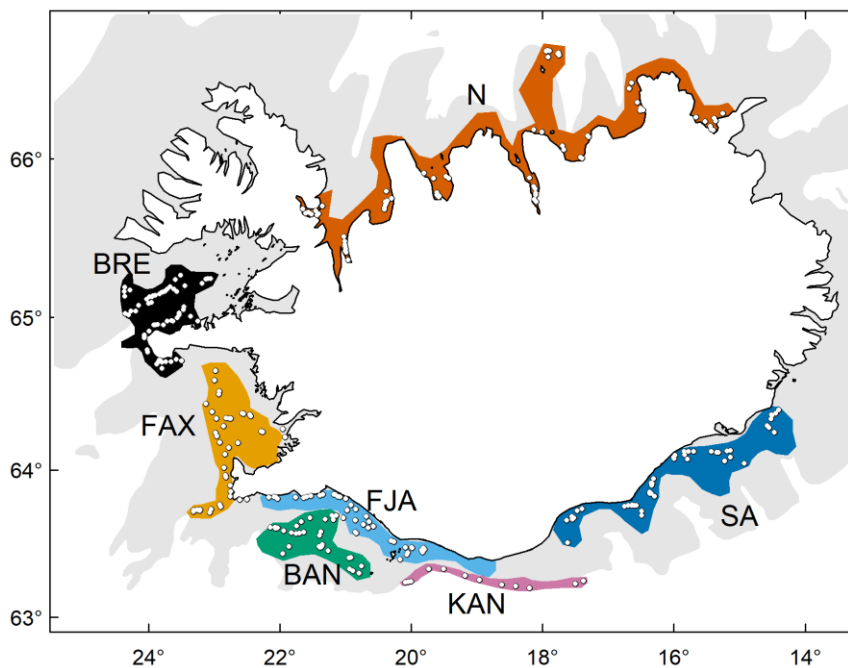
Viðauki 1. Kynþroski þorskfiska er metinn samkvæmt eftirfarandi skiptingu.	26
---	----

Markmið og framkvæmd

Markmið stofnmælingar hrygningarþorsks með þorskanetum (einnig nefnd SMN eða netarall) er að safna upplýsingum um líffræði þorsks á helstu hrygningarsvæðum umhverfis Ísland. Einnig að meta árlega magn kynþroska þorsks sem fæst í þorskanet á mismunandi svæðum. Mælingar á öðrum fisktegundum voru auknar árið 2002 en fram að því hafði aðeins verið safnað upplýsingum um fjölda þeirra. Í ár var gagnasöfnun á ýsu, löngu og keilu aukin, kynþroski var metinn og kvörnum safnað til aldursgreininga hjá löngu og keilu. Auk þess er safnað upplýsingum um umhverfisþætti eins og botnhita, yfirborðshita, sjóndýpi og veðurlag. Netarall fór fram í 28. sinn dagana 28. mars til 22. apríl 2023. Sex netabátar tóku þátt í verkefninu; Magnús SH, Saxhamar SH, Þórsnes SH, Friðrik Sigurðsson ÁR, Sigurður Ólafsson SF og Hafborg EA. Lögð voru net á um 300 stöðvum allt í kringum landið, nema við Vestfirði og Austfirði (1. mynd, 1. tafla). Tímasetning rannsókna hafa verið svipuð öll árin, en hún hefur verið breytilegust á N-svæði (2. mynd).

Helmingur stöðva eru fastar þ.e. staðsetning breytist ekki milli ára. Fyrir hverja fasta stöð velur skipstjóri lausa stöð í 0,5 til 4 sjómílna fjarlægð frá föstu stöðinni. Framkvæmd stofnmælingarinnar er lýst nánar í handbók verkefnisins (Valur Bogason o.fl. 2023).

Frá því að netarall hófst árið 1996 hafa verið gerðar nokkrar breytingar á sýnatöku og er gerð grein fyrir þeim í skýrslu um niðurstöður SMN árin 1996-2018 (Valur Bogason o.fl. 2018). Í þessari skýrslu byggja aldursgreindar vísitölur þorsks fyrir árið 2023 á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því aldurslestri kvarna úr netaralli 2023 er ekki lokið. Af þessum ástæðum verður að taka aldursgreindum vísitölum þorsks og meðalþyngdum eftir aldri úr SMN 2023 með nokkrum fyrirvara. Sama á við um vísitölur ufsa árin 2019-2023. Vísitölur voru reiknaðar fyrir hvert svæði (1. mynd, 1. tafla) og upplýsingar um útreikninga vísitalna má finna í fyrri skýrslu um verkefnið (Valur Bogason o.fl. 2018).



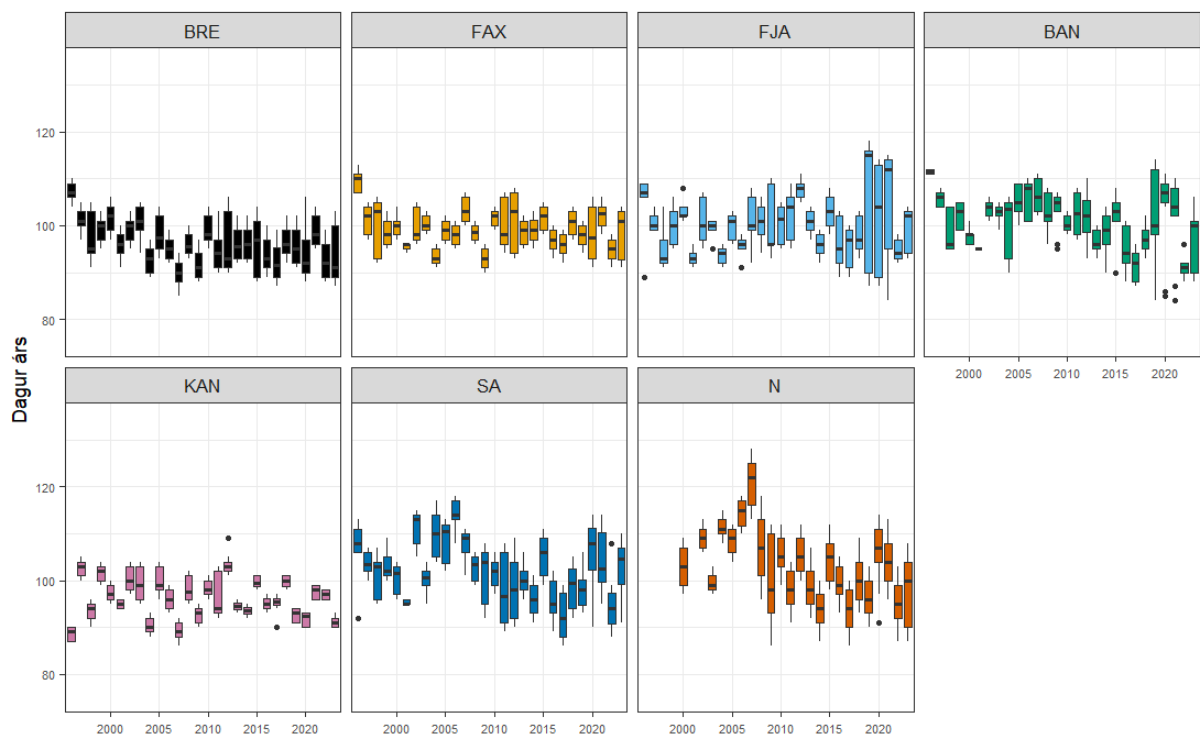
1. mynd. Stöðvar í SMN 2023 (hvítir punktar) og svæðaskipting (mismunandi litir) sem notuð er við úrvinnslu í þessari skýrslu (sjá 1. töflu).

Figure 1. Sampling stations (white dots) in the gillnet survey 2023 and the areas (different colours) used in this report (see Table 1).

1. tafla. Svæðaskipting sem notuð er í þessari skýrslu og heiti og stærð svæðanna (sjá 1. mynd).

Table 1. Names of the areas used in this report, and the size of each area.

Svæði	Stutt heiti	Skammstöfun	Stærð (km ²)
Breiðafjörður og utanvert Snæfellsnes	Breiðafjörður	BRE	2719
Faxaflói og utanvert Reykjanes	Faxaflói	FAX	3493
Við landið frá Grindavík austur að Dyrhólaey	Fjaran	FJA	2542
Selvogsbanki og Grindavíkurdjúpi	Bankinn	BAN	2203
Kanturinn austan Vestmannaeyja að Skeiðarárdjúpi	Kanturinn	KAN	1003
Suðausturland frá Meðallandsbug að Hvítingum	Suðausturland	SA	4235
Norðurland frá Húnaflóa að Pistilfirði	Norðurland	N	6090



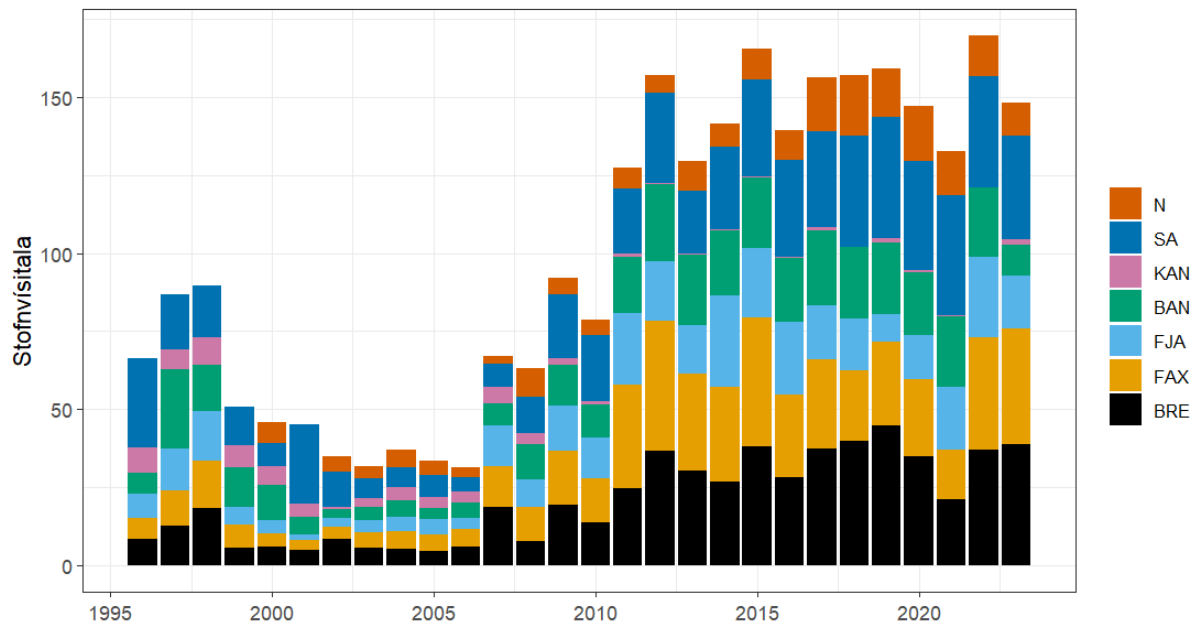
2. mynd. Dreifing á tímasetningu (dagur árs) stöðva á mismunandi svæðum frá árinu 1996. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 2. Distribution of timing (day of year) of stations for each area from 1996. See Table 1 for abbreviations of area names.

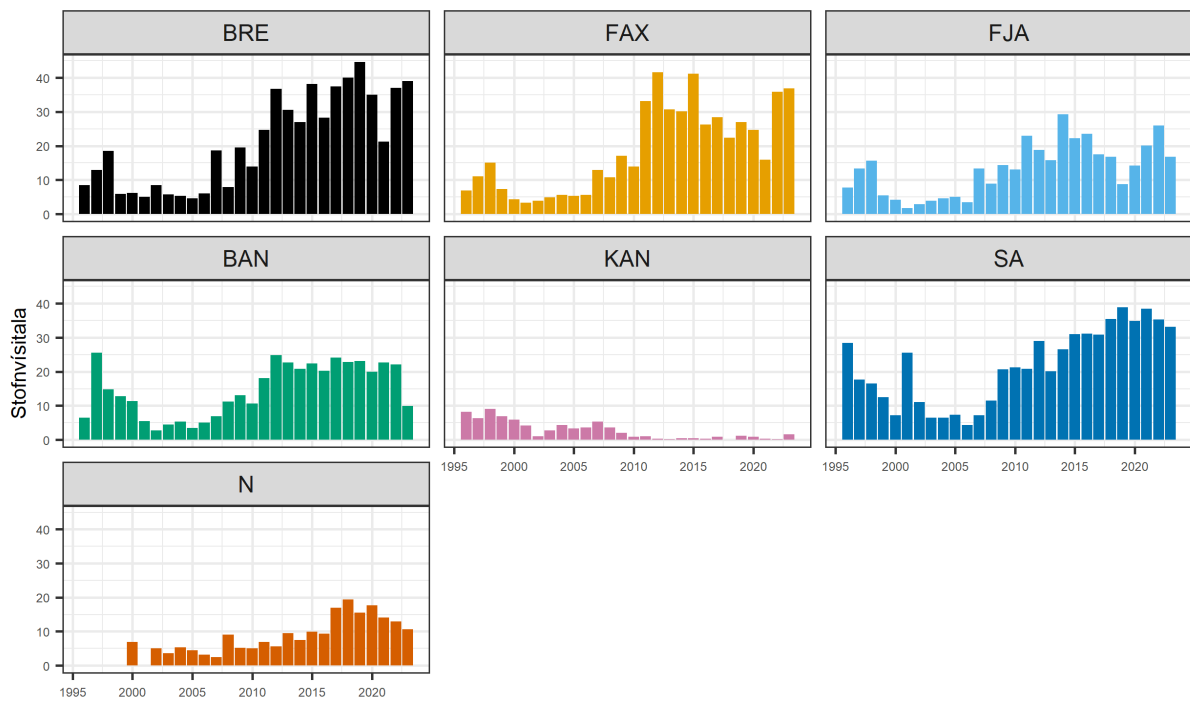
Niðurstöður

Þorskur

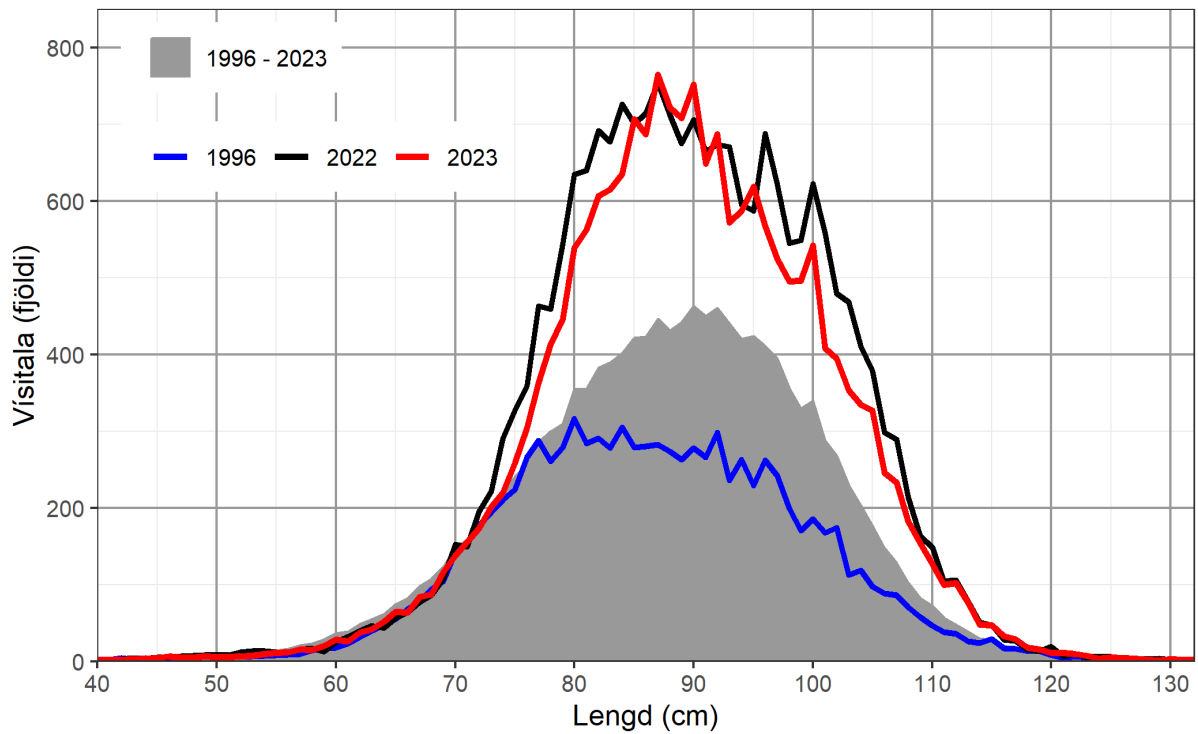
Stofnvísitala hrygningarþorsks við Ísland er há í ár eins og hún hefur verðið síðastliðin 13 ár, en er heldur lægri en í fyrra (3. mynd). Lækkun stofnvísitölu frá síðasta ári má að mestu rekja til þess að minna fékkst í Fjörinni og á Selvogsbanka. Einnig hefur vísitala þorsks fyrir norðan land lækkað síðustu þrjú ár en minni breytingar eru á öðrum svæðum (4. mynd). Lengdar-dreifing þorsks breytist yfirleitt lítið frá ári til árs og undanfarinn áratug hefur magn stærri en 80 cm fisks verið yfir meðaltali árána 1996-2023 (5. mynd).



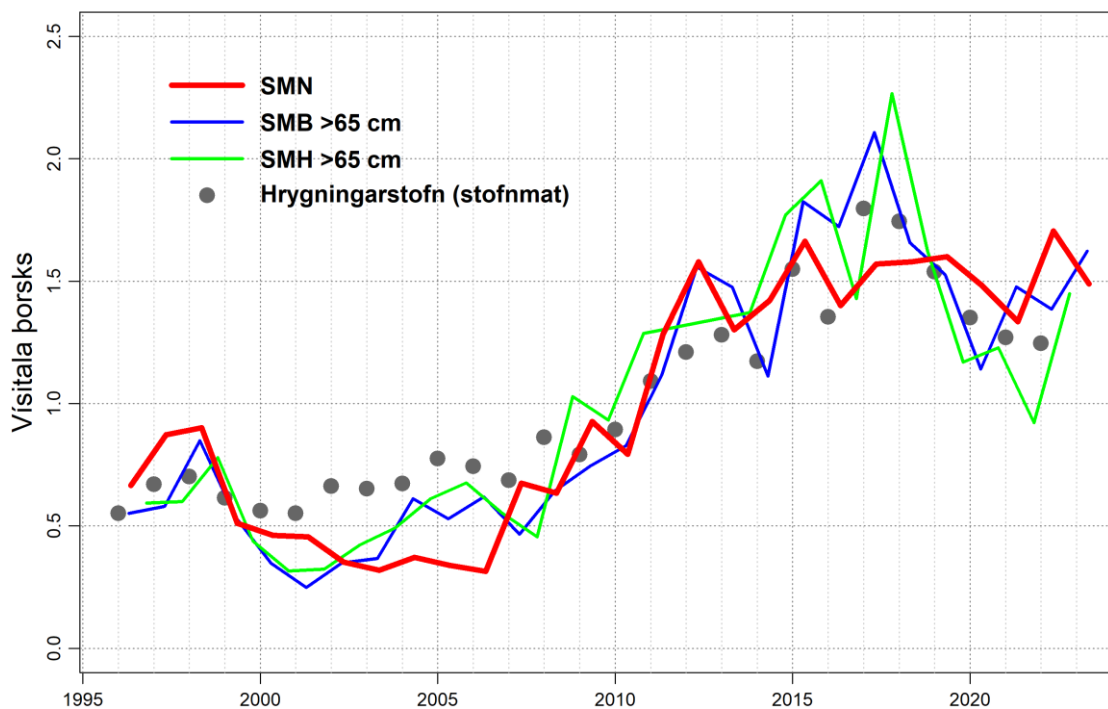
3. mynd. Þorskur. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, öll svæði. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.
 Figure 3. Cod. Biomass indices of in the gillnet survey, all areas. See Table 1 for abbreviations of area names.



4. mynd. Þorskur. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.
 Figure 4. Cod. Biomass indices by area. See Table 1 for abbreviations of area names.

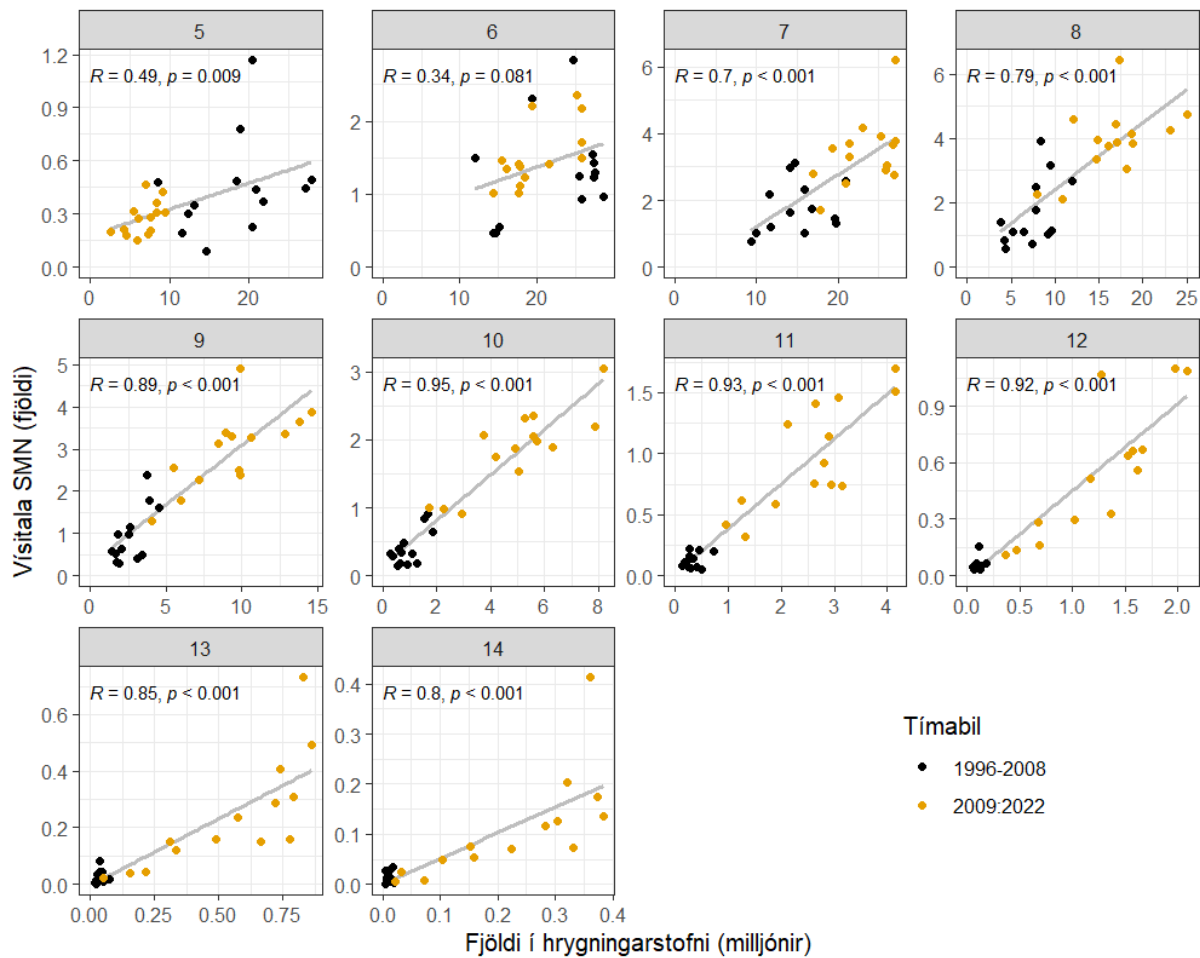


5. mynd. Þorskur. Lengdardreifing árin 2023 (rauð lína), 2022 (svört lína), 1996 (blá lína) og meðaltal árána 1996-2023 (grátt).
 Figure 5. Cod. Length distribution 2023 (red line), 2022 (black line), 1996 (blue line) and the mean of the years 1996-2023 (grey polygon).



6. mynd. Þorskur. Samanburður á vísitölum SMN (netarall), SMB (marsrall, >65 cm), SMH (hausrall, >65 cm) og stærð hrygningarstofns þorsks samkvæmt stofnmati. Til að auðvelda samanburð eru allar mæliraðirnar sýndar sem hlutfall eigin meðaltals.

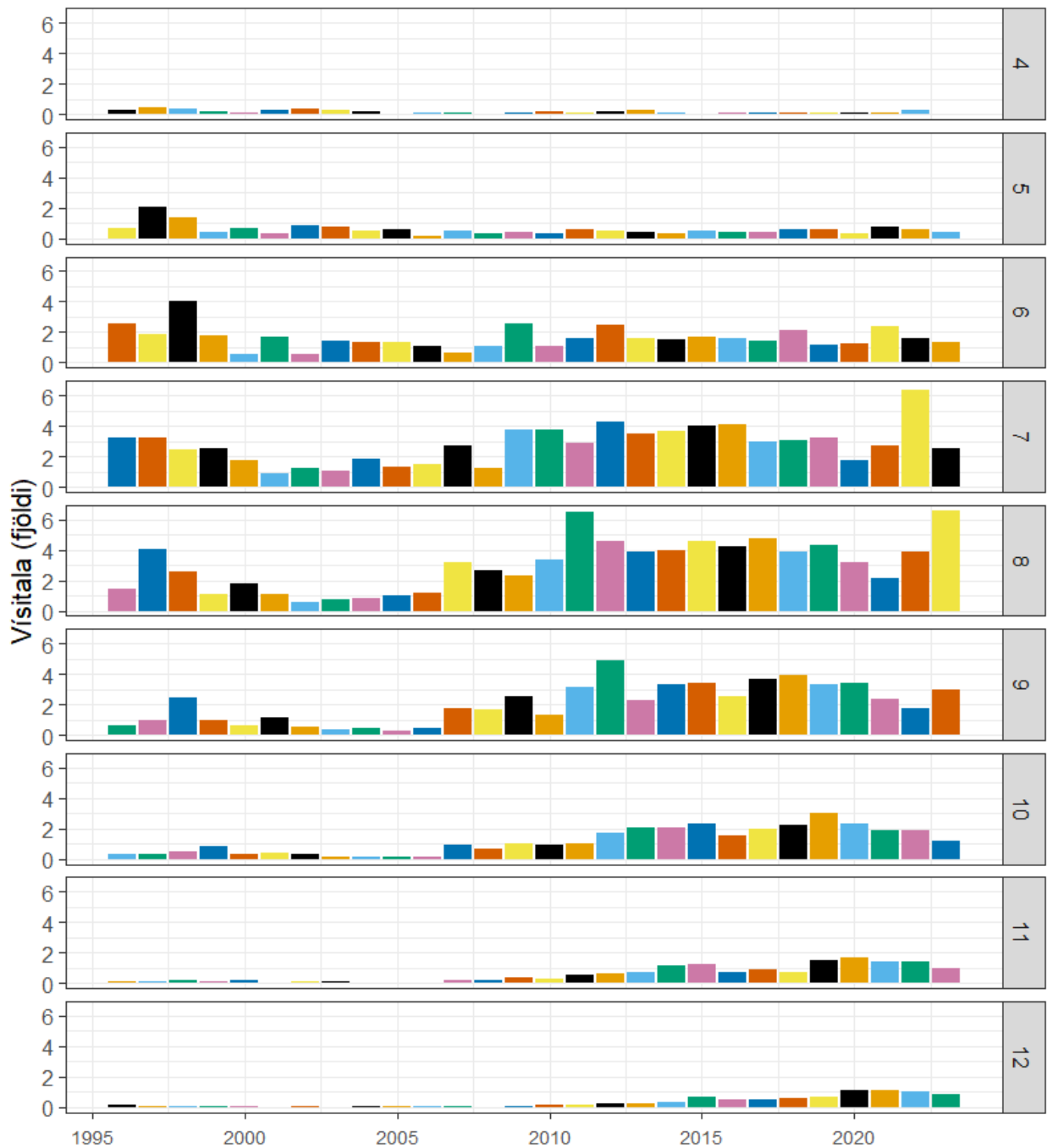
Figure 6. Cod. Comparison of biomass indices in SMN (gillnet survey), SMB (Icelandic Groundfish Survey in spring, >65 cm), SMH (Autumn Groundfish Survey, >65 cm) and size of the cod spawning stock according to stock assessment. For ease of comparison, all series of measurements are shown as a ratio of its own average.



7. mynd. Þorskur. Samband fjöldavísitalna eftir aldri í SMN og fjölda í hrygningarstofni skv. stofnmati. Svartir punktar sýna árin 1996-2008 og appelsínugulir sýna árin 2009-2022. Grá lína sýnir línulegt samband breytanna og fylgnistuðull Pearson er sýndur (efst í vinstra horni) fyrir hvern aldur.

Figure 7. Cod. Relationship between abundance indices by age in SMN and numbers by age in the spawning stock according to stock assessment. Black dots show the years 1996-2008 and orange dots show the years 2009-2022. The grey line shows the linear relationship of the variables, and the Pearson's correlation coefficient is shown (top left corner) for each age.

Ágætt samræmi er á þróun stofnvísitalna úr SMN (netarall), SMB (marsrall) og SMH (haustrall) og stærðar hrygningarstofns samkvæmt stofnmati (6. mynd). Einnig er gott samband á milli aldursvísitalna í netaralli og fjölda þorska í hrygningarstofni skv. stofnmati. Hjá þorski eldri en 6 ára, sem hefur verið uppistaða hrygningarstofnsins í meira en áratug, er góð fylgni milli netaralls og stofnmats en lægri hjá 6 ára og yngri þorski vegna breytilegs kynþroskahlutfalls (7. mynd). Árið 2023 er ekki með í þessum samanburði þar sem aldurslestri er ekki lokið. Á tímabilinu 1996-2008 voru vísitölur eldri þorsks mun lægri (7. mynd). Fjöldavísitölur eldri og stærri þorsks fer að aukast um 2008 og stofnvísitala SMN hækkar í framhaldi af því. Þorskur 7-9 ára er algengastur í netaralli, og í ár fékkst mest af 8 ára þorski sem er sami árgangur og mest fékkst af í fyrra (8. mynd)

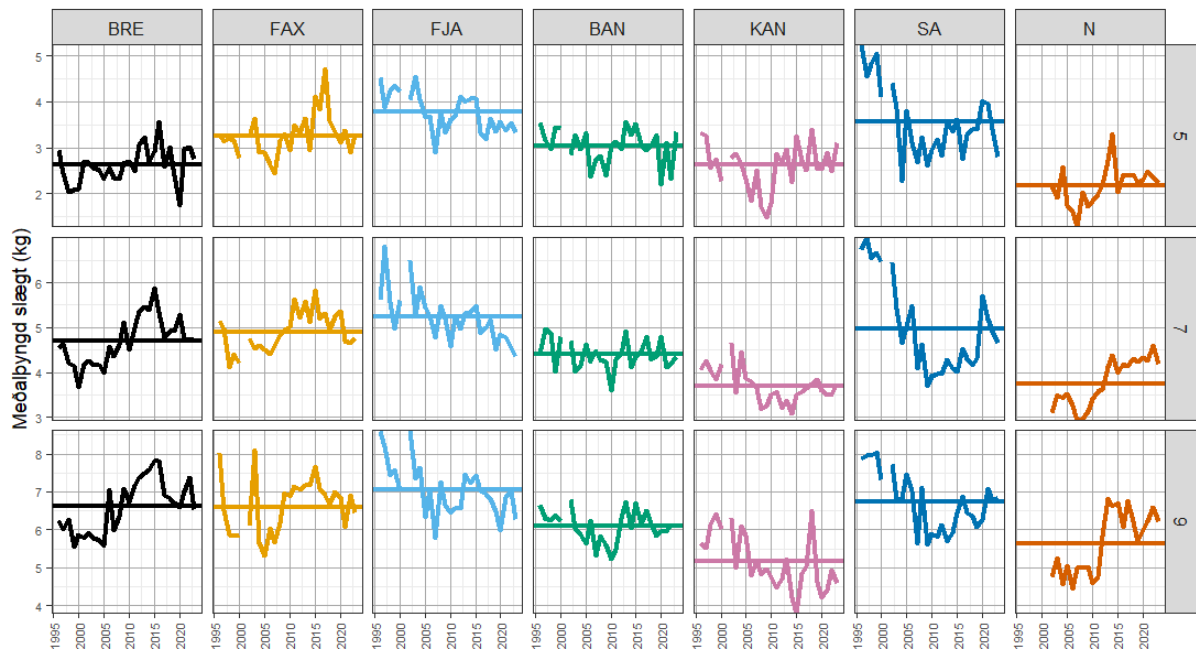


8. mynd. Þorskur. Fjöldavísitölur eftir aldri árin 1996-2023. Hver rammi sýnir einn aldurshóp frá 5 upp í 13 ára. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1992, 2000, 2008 og 2016. Aldursgreindar vísitölur fyrir árið 2023 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ekki er lokið að aldurslesa kvarnir úr netaralli 2023.

Figure 8. Cod. Age abundance indices 1996-2023. Each panel represents one age group (age 5-13). Year classes have consistent colours, e.g. black for year classes 1992, 2000, 2008 and 2016. Age abundance indices for the year 2023 are based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because age reading of otoliths from SMN 2023 was not finished in time for this report.

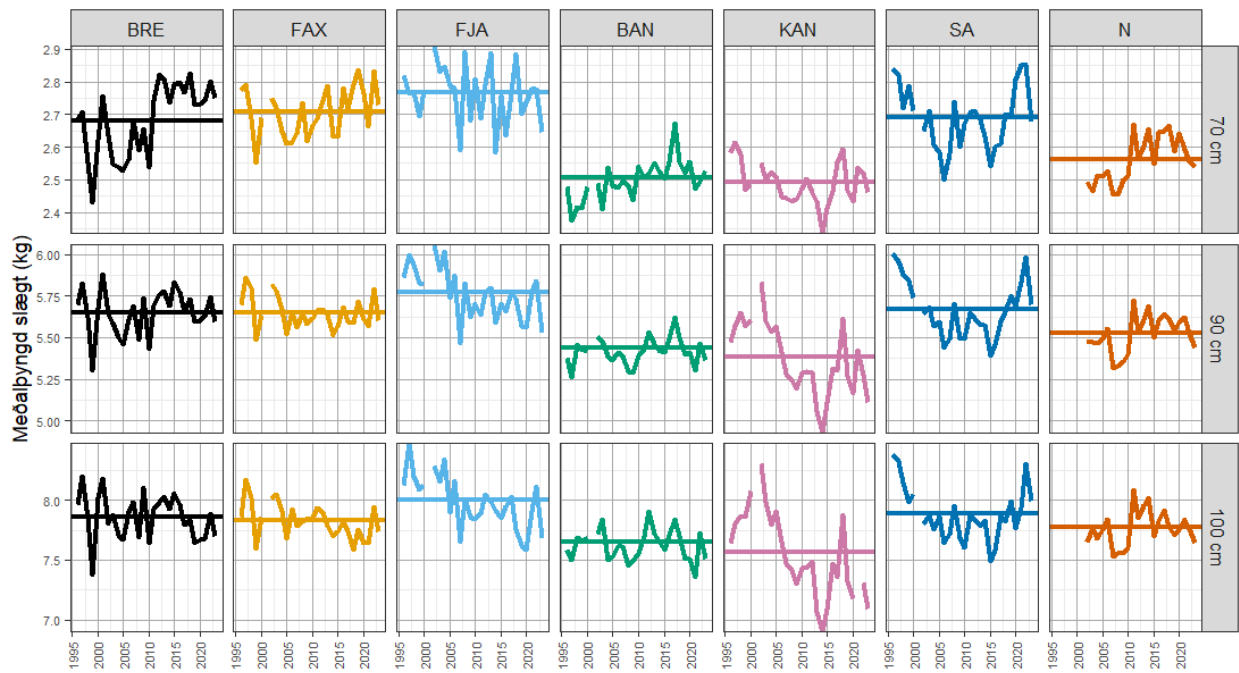
Meðalþyngd þorsks eftir aldri, samantekið fyrir öll svæði, hefur haldist nokkuð svipuð á rannsóknatímanum. Meðalþyngd eftir aldri er þó ólík eftir svæðum og hefur þróast með ólíkum hætti. Þorskar í Kantinum og fyrir norðan land eru léttari en jafngamlir þorskar á öðrum svæðum, en heldur hefur dregið úr mun milli N-svæðis og annarra svæða undanfarin ár (9. mynd). Meðalþyngd 5 ára þorsks er nálægt meðaltali árána 1996–2023 á flestum svæðum en er lægri í Fjörinni og við Suðausturland. Hjá 7 og 9 ára þorski er meðalþyngd um eða undir meðaltali rannsóknartímans nema fyrir Norðurlandi (9. mynd). Fyrirvara þarf að setja við meðalþyngdir eftir aldri árið 2023 sem byggja á gögnum úr SMB þar sem aldurslestri úr SMN 2023 er ekki lokið.

Ástand þorsks (hér metið sem slægð þyngd og þyngd lifrar miðað við lengd) er heldur lakara en í fyrra og er um eða undir meðaltali tímabilsins og hefur lifrarþyngd breyst hlutfallslega meira en slægð þyngd. Talsverður breytileiki er þó á ástandi á milli svæða og lengdarflokka og er ástand þorsks í ár lakast í Kantinum (10. og 11. mynd).



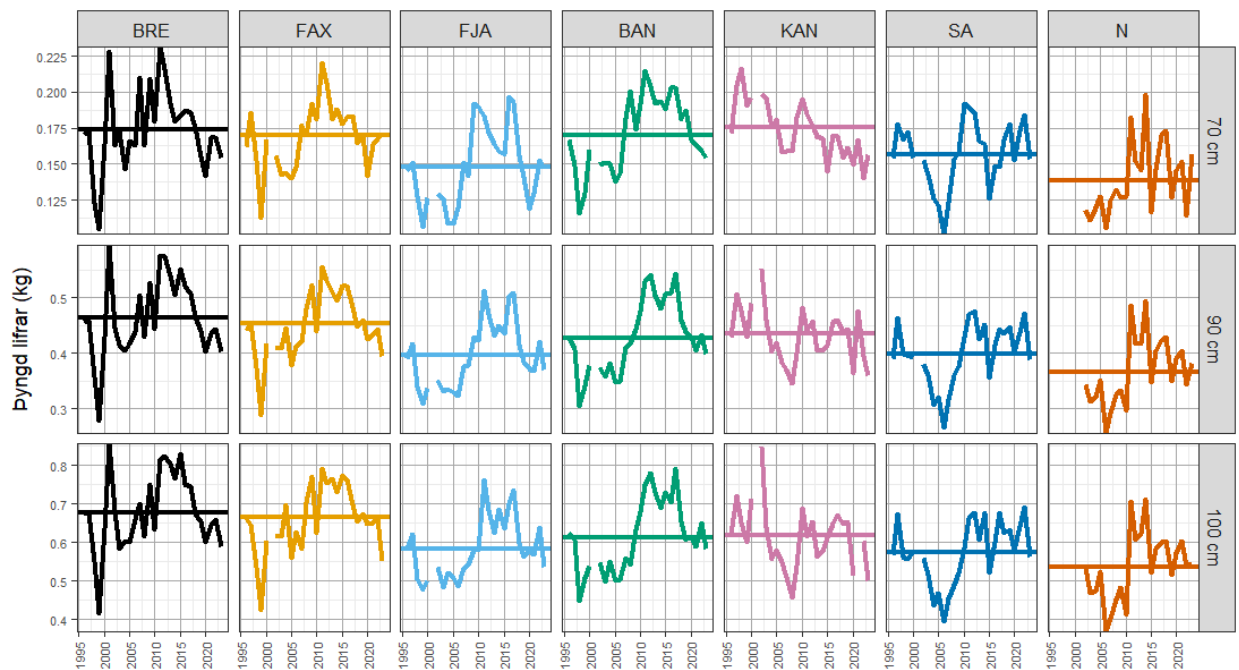
9. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir svæðum, aldri (5, 7 og 9 ára) og árum. Láréttar línur sýna meðalþyngd á rannsóknatímanum fyrir hvern aldurshóp og svæði. Útreikningar fyrir árið 2023 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ekki er lokið að aldurslesa kvarnir úr netaralli 2023. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 9. Cod. Mean weight (gutted) by area, age (5, 7 and 9 years) and years. Horizontal lines show the mean weight during the study period for each age group and area. Calculation for 2023 is based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because age reading of otoliths from SMN 2023 was not finished in time for this report. See Table 1 for abbreviations of area names.



10. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir lengd (70, 90 og 100 cm), svæðum og árum. Láréttar línur sýna meðalþyngd á rannsóknatímanum fyrir hvern lengdarhóp og svæði. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 10. Cod. Mean weight (gutted) by area, length (70, 90 and 100 cm) and years. Horizontal lines show the mean weight during the study period for each age group and area. See Table 1 for abbreviations of area names.



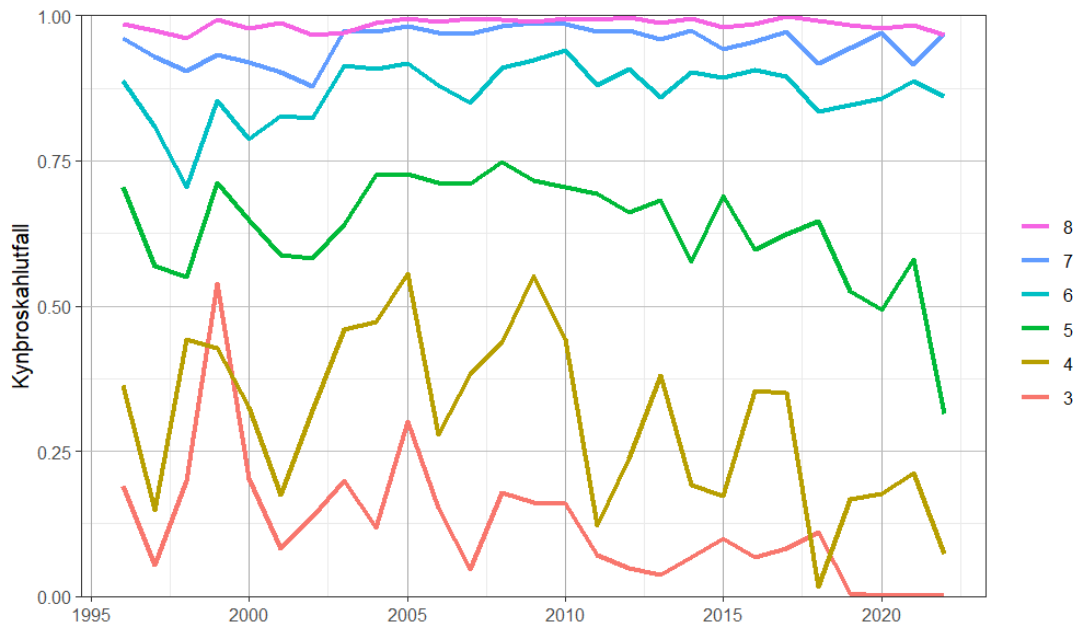
11. mynd. Þorskur. Lifrarþyngd 70, 90 og 100 cm físk eftir svæðum og árum. Láréttar línur sýna meðalþyngd lifrar á rannsóknatímanum fyrir hvern lengdarhóp og svæði. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 11. Cod. Liver weight of 70, 90 and 100 cm fish by area and years. Horizontal lines show the mean weight of liver during the study period for each age group and area. See Table 1 for abbreviations of area names.

Kynþroskahlutfall eftir aldri hefur ekki breyst mikið frá 1996 hjá þorski 6 ára og eldri og við 8 ára aldur eru nær allir þorskar orðnir kynþroska (12. mynd). Hjá yngri fiski er meiri breytileiki í kynþroskahlutfalli og árið 2022 fór hlutfallið í fyrsta skipti undir 50% hjá 5 ára þorski. Einnig lækkar kynþroskahlutfall 4 ára þorsks talsvert milli ára og nálgast lægsta gildi frá árinu 2018 (12. mynd). Hafa þarf í huga að hér er eingöngu verið að meta kynþroskahlutfall fyrir þessi hrygningarsvæði á hrygningartíma og er kynþroskahlutfall eftir aldri í öllum stofninum mun lægra, sérstaklega hjá 7 ára og yngri þorski.

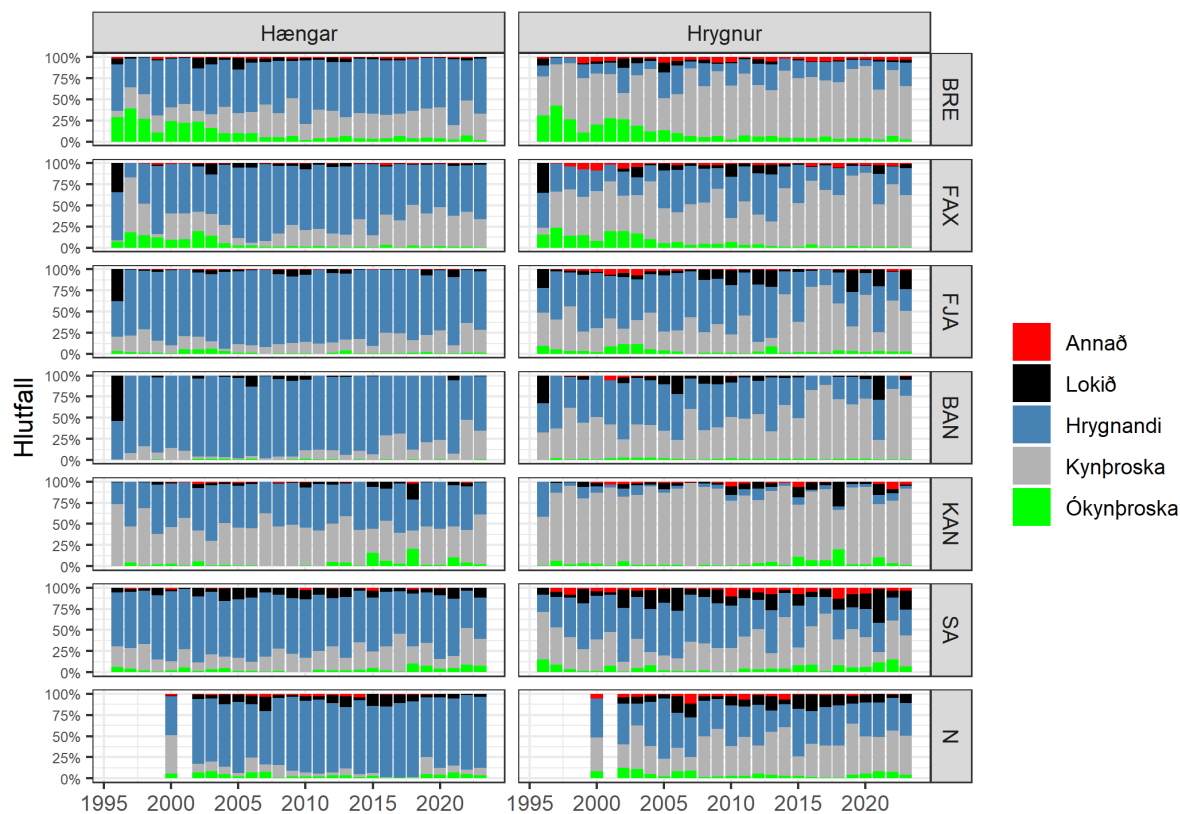
Litlar breytingar voru á hlutfalli kynþroskastiga þorsks milli ára. Meirihluti hænga á flestum svæðum var hrygnandi (13. mynd). Meiri breytileiki er á hlutfalli kynþroskastiga hrygna á milli svæða en ekki voru miklar breytingar á milli ára (13. mynd).

Litlar breytingar voru á kynjahlutföllum þorsks í ár miðað við fyrri ár. Eins og fyrri ár fékkst talsvert meira af hængum en hrygnum í Fjörunni og á Bankanum en kynjahlutföll eru yfirleitt jöfn á öðrum svæðum (14. mynd).



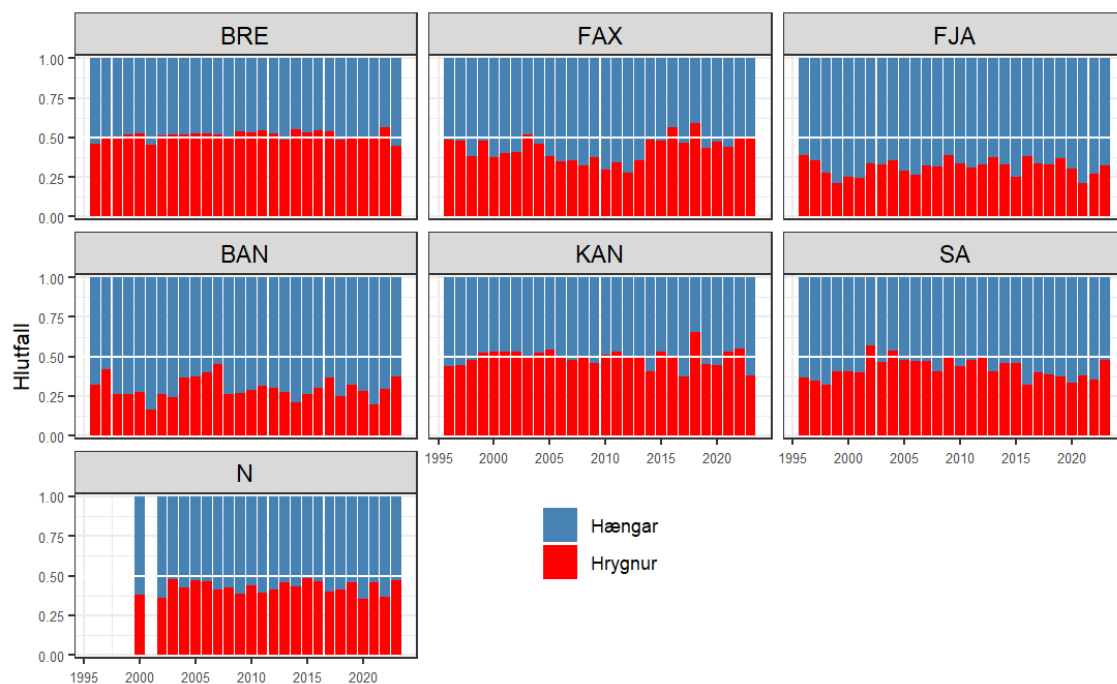
12. mynd. Þorskur. Kynþroskahlutfall eftir aldri (3-8 ára) í SMN 1996-2022. Kynþroskahlutfall hefur ekki verið metið fyrir árið 2023 þar sem aldursgreiningum er ekki lokið.

Figure 12. Cod. Sexual maturity rate by age (3-8 years) in SMN 1996-2022. The sexual maturity rate by age has not been assessed for the year 2021 as age reading of otoliths from SMN 2023 was not finished in time for this report.



13. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga eftir kynjum, svæðum og árum. Skilgreiningar á mati á kynþroska er að finna í viðauka 1. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 13. Cod. Sexual maturity rate (stages) by sex, area, and year. Left panel: males, right panel: females. Definitions of sexual maturity stages can be found in Appendix 1. See Table 1 for abbreviations of area names.

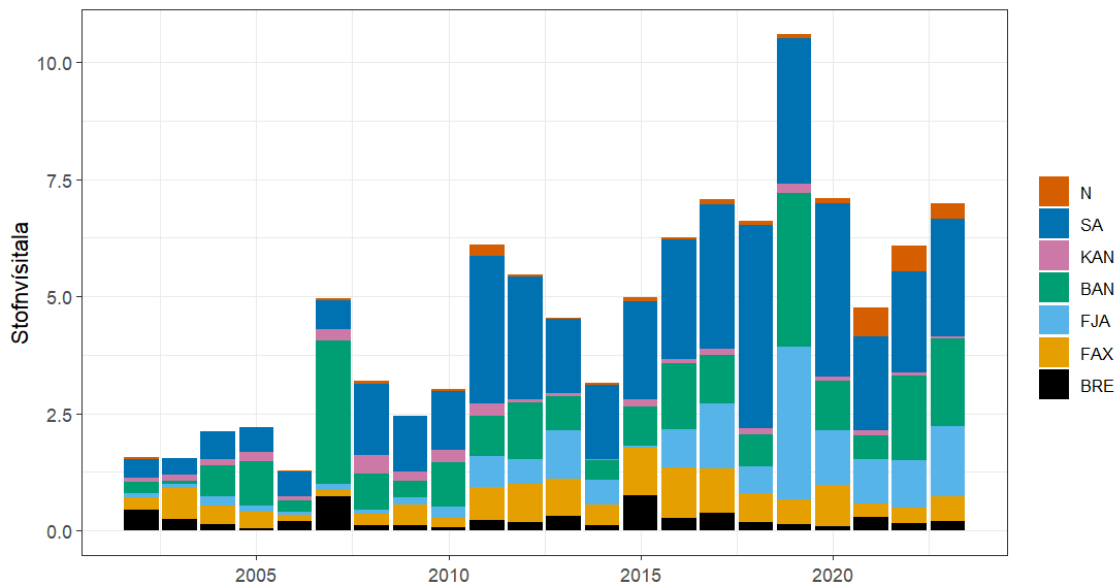


14. mynd. Þorskur. Hlutfall kynja eftir svæðum og árum. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 14. Cod. Sex ratio by area and year. Females red; males blue. See Table 1 for abbreviations of area names.

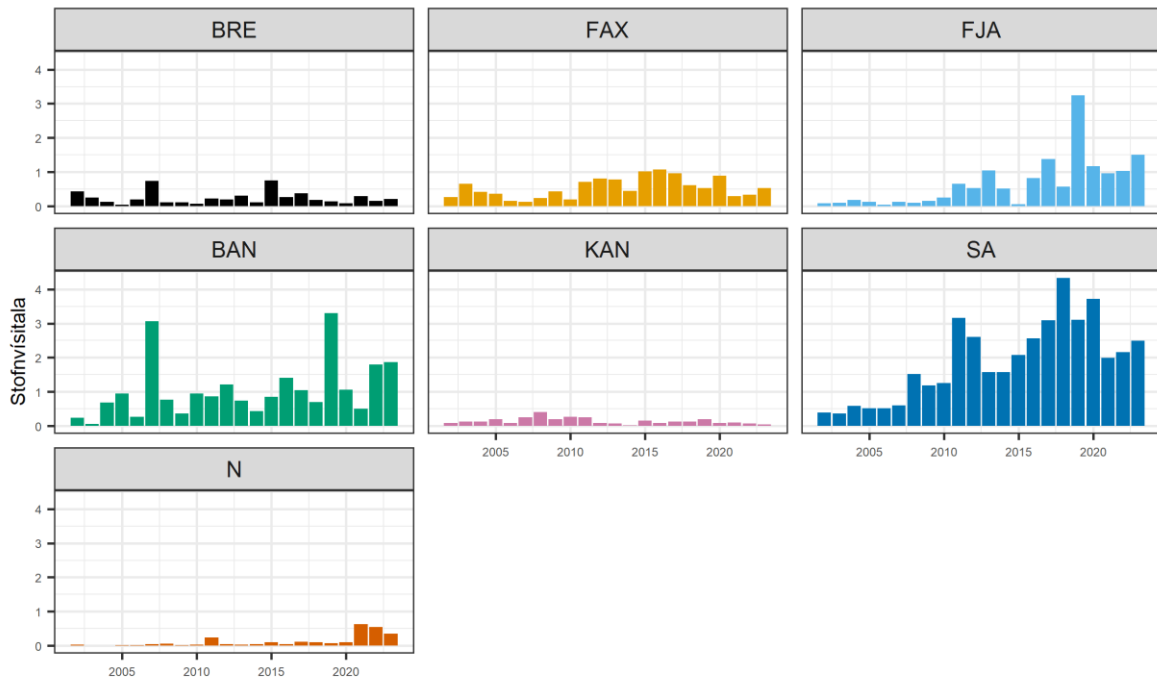
Ufsi

Stofnvísitala ufsa í netaralli hefur verið há flest ár frá árinu 2016 og er svipuð í ár ef undanskilið er hámarkið árið 2019 (15. mynd). Í ár eru tiltölulegar litlar breytingar í stofnvísitölu milli ára eftir svæðum, hún hækkar milli ára í Faxflóa, Fjörinni og hefur hækkað síðustu tvö ár við Suðausturland (16. mynd). Lengdardreifing ufsa breytist yfirleitt lítið milli ára og mest fæst að 90 cm og stærri ufsa (17. mynd). Mest fæst af 7-11 ára ufsa í netaralli og í ár fékkst mest af 9 ára ufsa og einnig hefur árgangur 2012 (nú 11 ára) verið áberandi undanfarin ár (18. mynd).



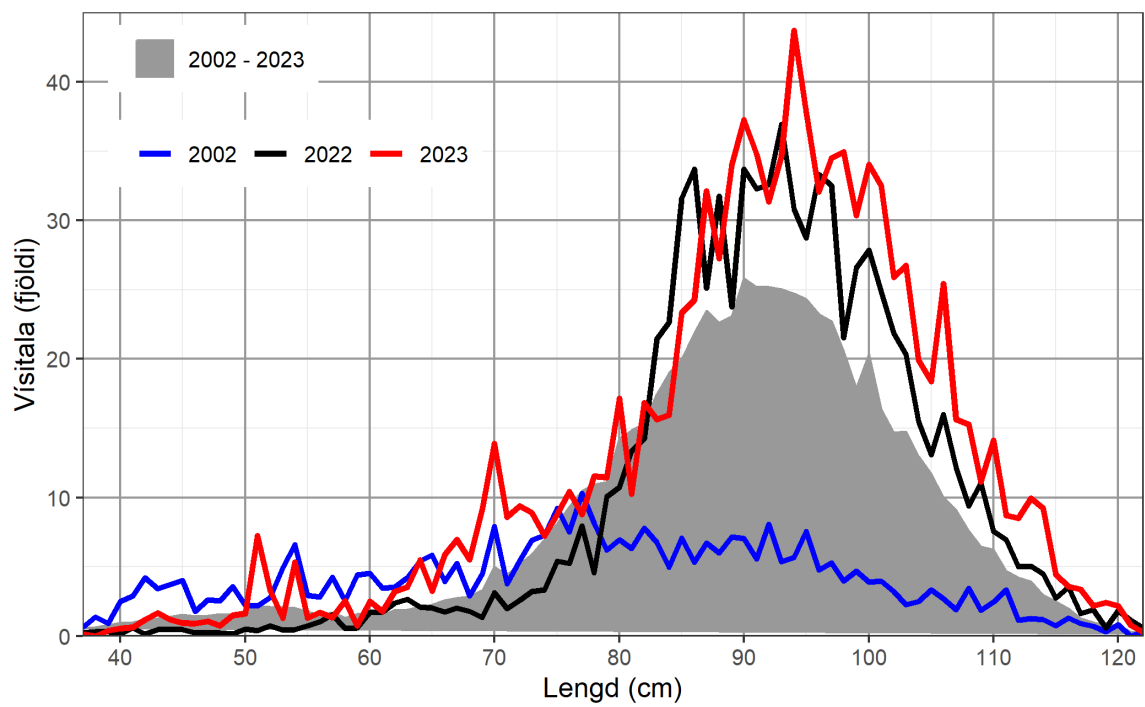
15. mynd. Ufsi. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, öll svæði. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 15. Saithe. Biomass indices of saithe in the gillnet survey, all areas. See Table 1 for abbreviations of area names.



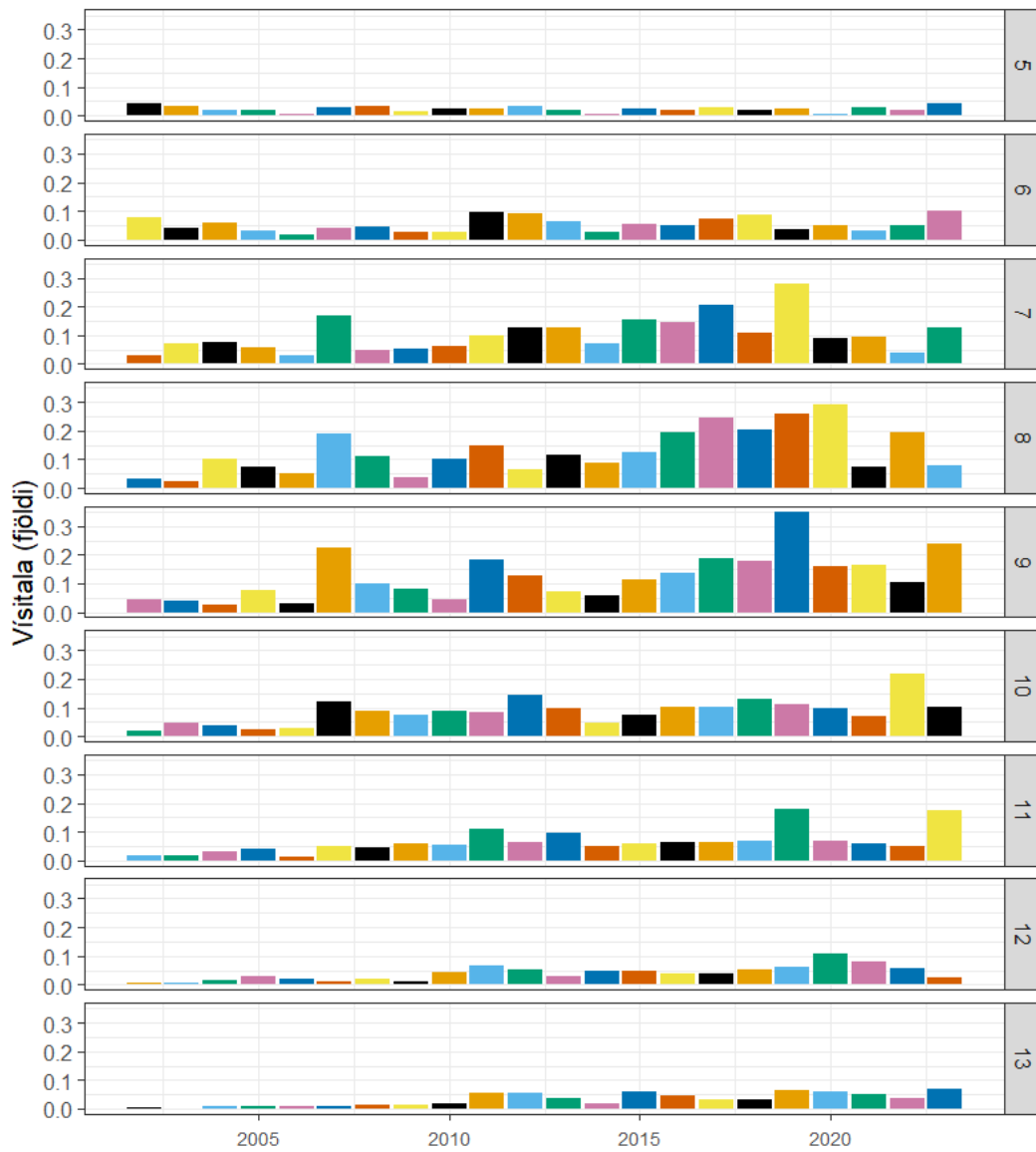
16. mynd. Ufsi. Stofnvísitölur eftir svæðum. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 16. Saithe. Biomass indices of saithe by area. See Table 1 for abbreviations of area names.



17. mynd. Ufsi. Lengdardreifing árin 2023 (rauð lína), 2022 (svört lína), 2002 (blá lína) og meðaltal árána 2002-2023 (grátt).

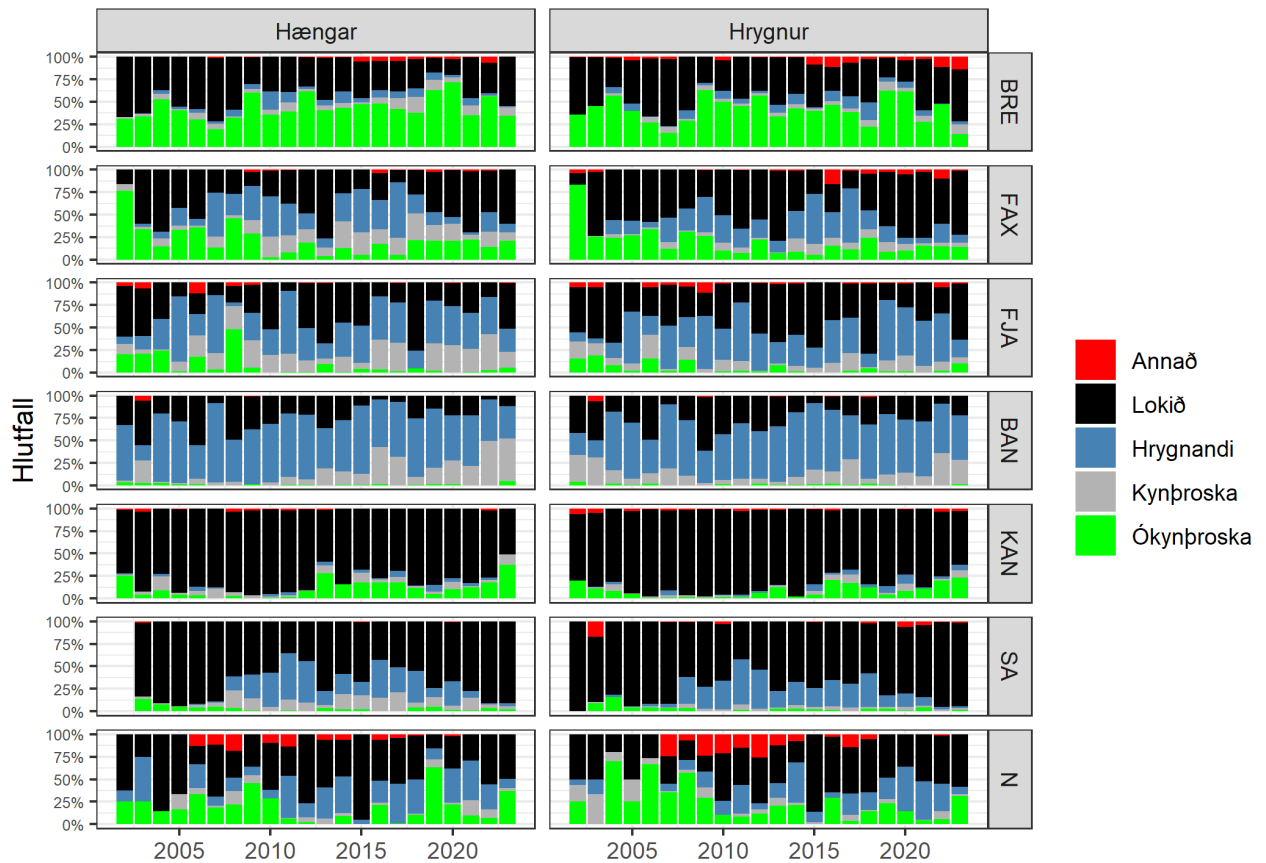
Figure 17. Saithe. Length distribution 2023 (red line), 2022 (black line), 2002 (blue line) and the mean of the years 2002-2023 (grey polygon).



18. mynd. Ufsi. Fjöldavísitölur eftir aldri árin 2002-2023. Hver rammi sýnir einn aldurshóp frá 5 upp í 13 ára. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1997, 2005 og 2013. Aldursgreindar vísitölur árunna 2019-2023 byggja á aldur-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ufsi úr SMN frá þeim árum hefur ekki verið aldurslesinn.

Figure 18. Saithe. Age abundance indices of saithe 2002-2023. Each panel represents one age group (age 5-13). Year classes have consistent colours, e.g. black for year classes 1997, 2005 and 2013. Age abundance indices for the years 2019-2023 are based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because saithe otoliths from these years have not been age read.

Fyrir Vesturlandi (BRE, FAX) var hlutfall ókynþroska ufsa hæst og mest af kynþroska fiski hafði lokið hrygningu. Á Bankanum var hlutfall hrygnandi ufsa mun hærra en á öðrum svæðum. Stærsti hluti ufsa hafði lokið hrygningu í Kantinum og við Suðausturland. Fyrir norðan land hafði ufsi ýmist lokið hrygningu eða var hrygnandi (19. mynd). Hlutfall ufsa sem hefur lokið hrygningu er mjög breytilegt milli svæða en nokkuð samræmi er milli ára fyrir hvert svæði.



19. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga eftir svæðum og árum. Skilgreiningar á mati á kynþroska er að finna í viðauka 1. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 19. Saithe. Sexual maturity rate (stages) by area and year, males to the left and females to the left. Definitions of sexual maturity stages can be found in Appendix 1. See Table 1 for abbreviations of area names.

Aðrar helstu tegundir

Stofnvísitala ýsu mælist há á flestum svæðum líkt og undanfarin sjö ár (20. mynd). Síðustu tvö ár hefur meira fengist af ýsu í Breiðafirði og Faxaflóa en fyrri ár, en minna fyrir Norðurlandi.

Stofnvísitala löngu hækkaði frá 2007-2017 en fram að því hafði hún aðallega fengist í Kantinum. Stór hluti af aukningunni var út af Suðausturlandi og náði vísitala löngu þar hámarki árið 2017. Í ár er vísitala löngu svipuð og hámarkið árið 2017 sem má rekja til aukningar fyrir sunnan land.

Vísitala keilu er í hámarki í ár og er hún algengust frá Suðausturlandi að Faxaflóa (20. mynd).

Fram til ársins 2008 veiddist mest af gullkarfa í Kantinum og fyrir suðaustan land en þá fór magn gullkarfa minnkandi fyrir suðaustan land. Árið 2008 jókst magn karfa í netaralli fyrir norðan land, sem stafar af því að stöðvum við Grímsey var bætt við (Valur Bogason o.fl. 2018). Í ár hækkar vísitala gullkarfa og er sú næst hæsta sem mælist hefur og er það fyrst og fremst vegna meiri gullkarfa í Kantinum (20. mynd).

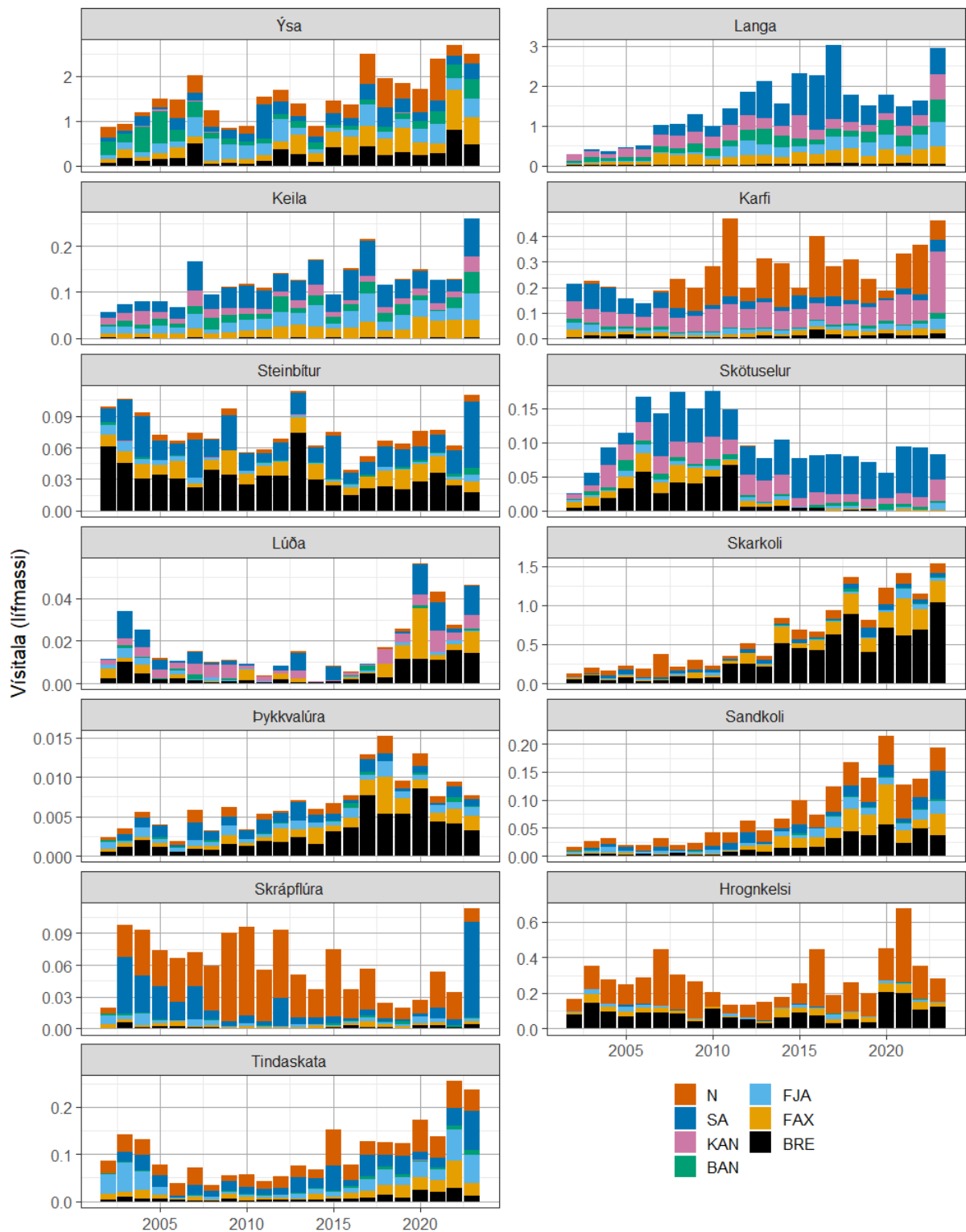
Síðustu ár hefur magn steinbíts verið fremur stöðugt en í ár hækkar vísitala hans talsvert sem rekja má til aukins magns fyrir Suðausturlandi. Hann hefur verið mest áberandi þar og fyrir Vesturlandi (BRE, FAX), en lítið fæst af honum á öðrum svæðum (20. mynd).

Vísitala skötusels hefur verið nokkuð stöðug frá árinu 2012, en er talsvert lægri en árin 2006-2011 (20. mynd). Skötuselur hefur varla sést í netaralli í Breiðafirði og Faxaflóa frá árinu 2012, eftir mikla aukningu sem varð á þeim svæðum eftir aldamótin.

Vísitala lúðu hefur hækkað eftir lágmark árið 2014 og er nú sú næst hæsta sem mælist hefur (20. mynd). Skarkoli er sá flatfiskur sem veiðist mest af og stofnvísitala hans hefur farið hækkandi og er í ár sú hæsta sem mælist hefur. Vísitala þykkvalúru hefur farið lækkandi frá hámarki árið 2018. Vísitala sandkola hafa verið há síðastliðin ár en vísitala skrápflúru hefur farið lækkandi á rannsóknatímanum en hækkar mjög mikið í ár vegna mikil magns á einni stöð fyrir Suðausturlandi (20. mynd).

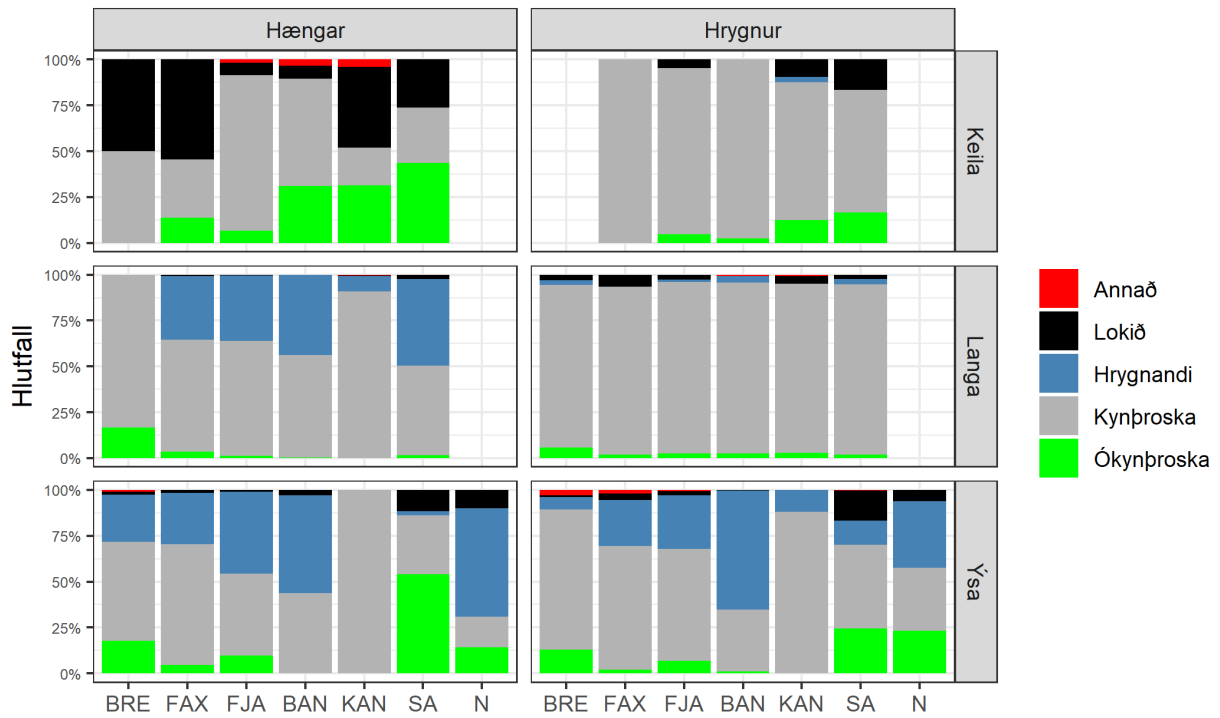
Vísitala hrognkelsis lækkar áfram frá hámarki 2018 og síðustu tvö ár hefur vísitala tindaskötu verið sú hæsta sem mælist hefur yfir rannsóknartímann (20. mynd).

Hlutfall ókynþroska keilu var hærra hjá hængum en hrygnum og var hlutfall ókynþroska fiska hærra fyrir Suðurlandi en fyrir Vesturlandi. Hjá kynþroska keilu var mjög lágt hlutfall sem var í hrygningu en hluti hafði lokið hrygningu og stærri hluti hænga en hrygna hafði lokið hrygningu (21. mynd). Stærstur hluti löngu var kynþroska og var hærra hlutfall hænga hrygnandi (rennandi) en lítill hluti hrygna (21. mynd). Stærsti hluti ýsu var kynþroska eða hrygnandi en mest var af ókynþroska ýsu fyrir Suðausturlandi (21. mynd).



20. mynd. Lífmassavísitala ýmissa fisktegunda eftir svæðum og árum í SMN. Ath. mismunandi gildi á y-ás. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 20. Abundance indices of several fish species by area and years in SMN. (LTR; haddock, ling, tusk, golden redfish, Atlantic wolffish, monkfish, Atlantic halibut, plaice, lemon sole, common dab, long rough dab, lumpfish, starry ray). Note, different values on the y-axis. See Table 1 for abbreviations of area names.



21. mynd. Hlutfall kynþroskastiga keilu, löngu og ýsu eftir svæðum árið 2023. Skilgreiningar á mati á kynþroska er að finna í viðauka 1. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í 1. töflu.

Figure 21. Sexual maturity rate (stages) of tusk, ling, and haddock by area in 2023. Definitions of sexual maturity stages can be found in Appendix 1. See Table 1 for abbreviations of area names.

Háffiskar

Háfar veiðast aðeins fyrir sunnan land og eru algengastir í Kantinum (22. mynd). Loðháfur er algengasta tegundin í netaralli og háfur var næst algengasta tegundin en afli hans hefur minnkað allra síðustu ár. Undanfarin ár hefur rauðháfur veiðst í meira mæli en áður. Aðrir háffiskar sem hafa fengist í netaralli eru hákarl, hámeri, dökkháfur, svartháfur, flatnefur og gljáháfur.

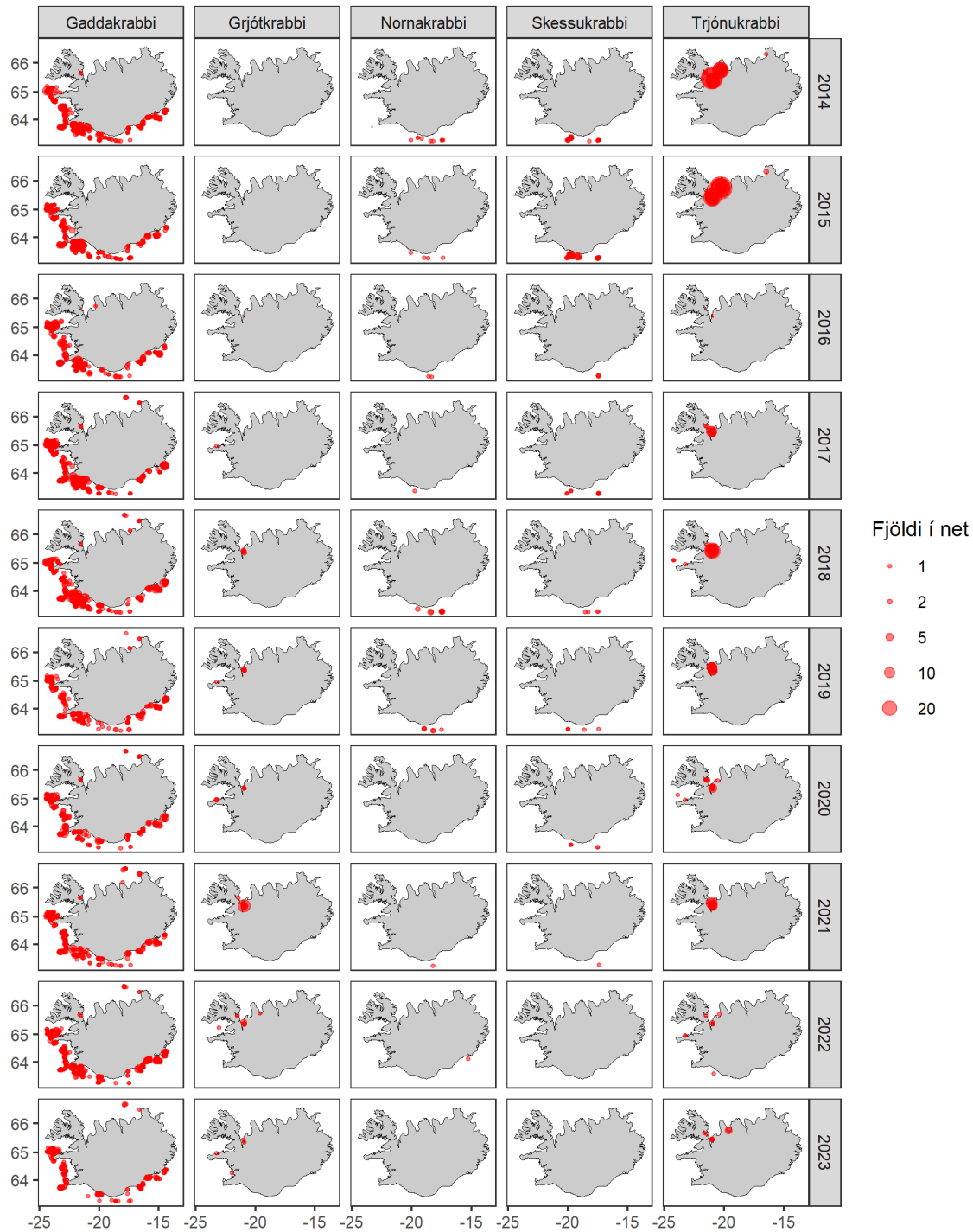


22. mynd. Útbreiðsla háfategunda frá árinu 2014.

Figure 22. Distribution of sharks (LTR; spurdog, velvet belly, leafscale gulper shark, black dogfish, and other sharks) since 2014.

Krabbar

Gaddakrabbi er langalgengasta krabbategundin en lítið veiðist af honum fyrir norðan land. Af öðrum tegundum veiðist mest af trjónukrabba, aðallega í Húnaflóa. Dreigið hefur úr magni nornakrabba og skessukrabba fyrir sunnan land síðustu ár og í ár fékkst ekkert af þessum tegundum (23. mynd). Aðrir krabbar sem hafa fengist eru tröllakrabbi, grjótkrabbi, bogkrabbi, gaffalkrabbi, sundkrabbi og stóri sundkrabbi.



23. mynd. Útbreiðsla krabbategunda frá árinu 2014.

Figure 23. Distribution of crabs (LTR; northern stone crab, box crab, three-spined geryon, great spider crab) since 2014.

Sjófuglar

Fýll, langvía og súla eru þær tegundir sem ánetjast helst í netin en fjöldi og útbreiðsla eru talsvert breytileg á milli ára (24. mynd). Aðrir fuglar sem hafa fengist eru lundi, stuttnefja, álka, teista, æðarfugl, hávella, lómur og himbrimi, en lítið fæst af þeim.



24. mynd. Útbreiðsla sjófugla frá árinu 2014.

Figure 24. Distribution of seabirds (LTR; northern fulmar, common murre, northern gannet, other seabirds) since 2014.

Sjávarspendýr

Hnísa er langalgengust þeirra spendýra er koma í netin og fæst hún á öllum svæðum nema í Kantinum. Af öðrum smáhvelum hafa fengist höfrungar, m.a. hnýðingur. Af selum er algengast að vöðuselur flæktist í netin en næstalgengast landselur (25. mynd). Aðrar selategundir eru útselur, hringanóri, kampselur og blöðruselur. Árið 2020 flæktust tveir hnúfubakar í netum í SMN, einn fyrir norðan land og annar við Suðausturland.



25. mynd. Útbreiðsla sjávarspendýra frá árinu 2014.

Figure 25. Distribution of marine mammals (LTR; harbour porpoise, other whales, harbour seal, harp seal, other seals) since 2014.

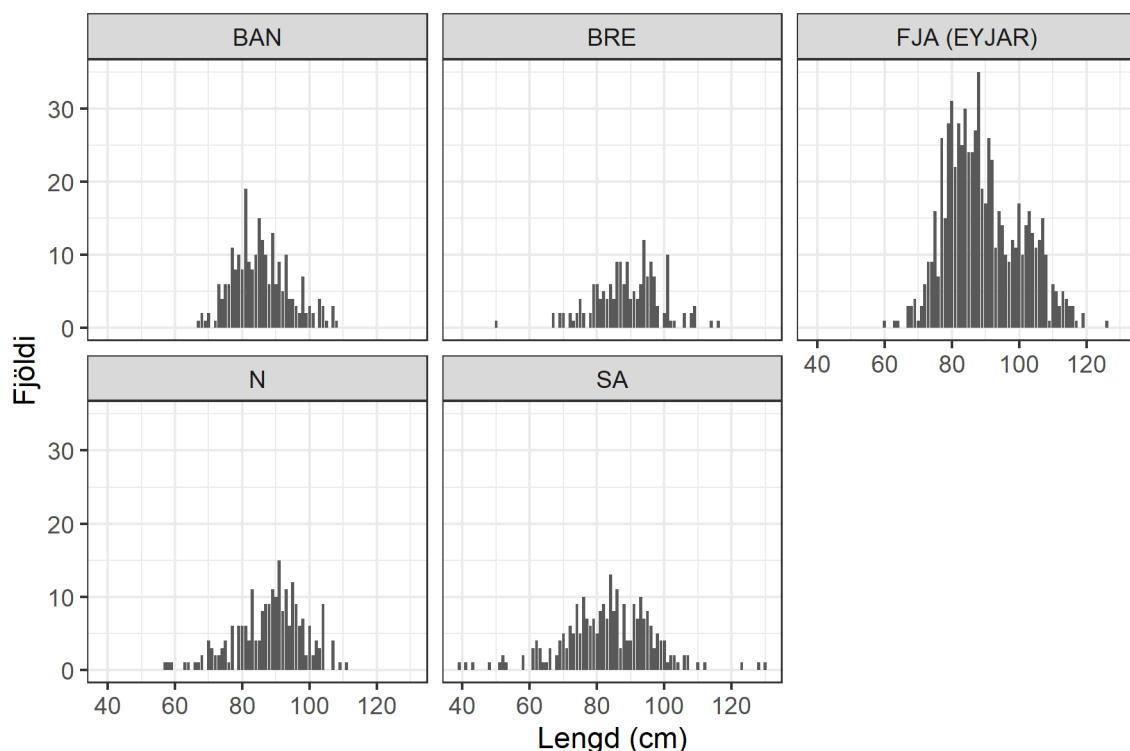
Þorskerkingar

Markmið með þorskerkingum í SMN er að afla upplýsinga um göngur þorsks, blöndun hrygningarþorsks á fæðusvæðum og tryggð við hrygningarsvæði. Árið 2023 var lögð áhersla á merkingar með rafeindamerkjum en einnig voru þorskar merktir með slöngumerkjum. Lagt var á svæðum þar sem fyrirfram mátti búast við því að fá töluvert af þorski. Net voru dregin varlega um borð, sprækir þorskar úr öllum stærðarflokkum voru teknir úr netinu og settir í sjó í kari um borð. Lífvænlegir þorskar voru teknir úr körunum, lengdarmældir, merktir og sleppt aftur. Árið 2023 voru alls merktir 1585 þorskar (2. tafla). Af þeim voru 393 þorskar einnig merktir með rafeindamerkjum og fóru þær fram á sjó svæðum; Breiðafirði, Selvogsbanka, Hálsur, Miðfirði, Skagafirði, Eyjafirði og Þistilfirði. Merktir þorskar voru langflestir á bilinu 70-110 cm (26. mynd).

2. tafla. Fjöldi merktra þorska í SMN í apríl 2020-2023. Fjöldi endurheimtra og endurheimtuhlutfall fyrir merkingar árin 2020-2022.

Table 2. Number of cod tagged in SMN in April 2020-2023. Number of cod recoveries and recovery rate for tagging in 2020-2022.

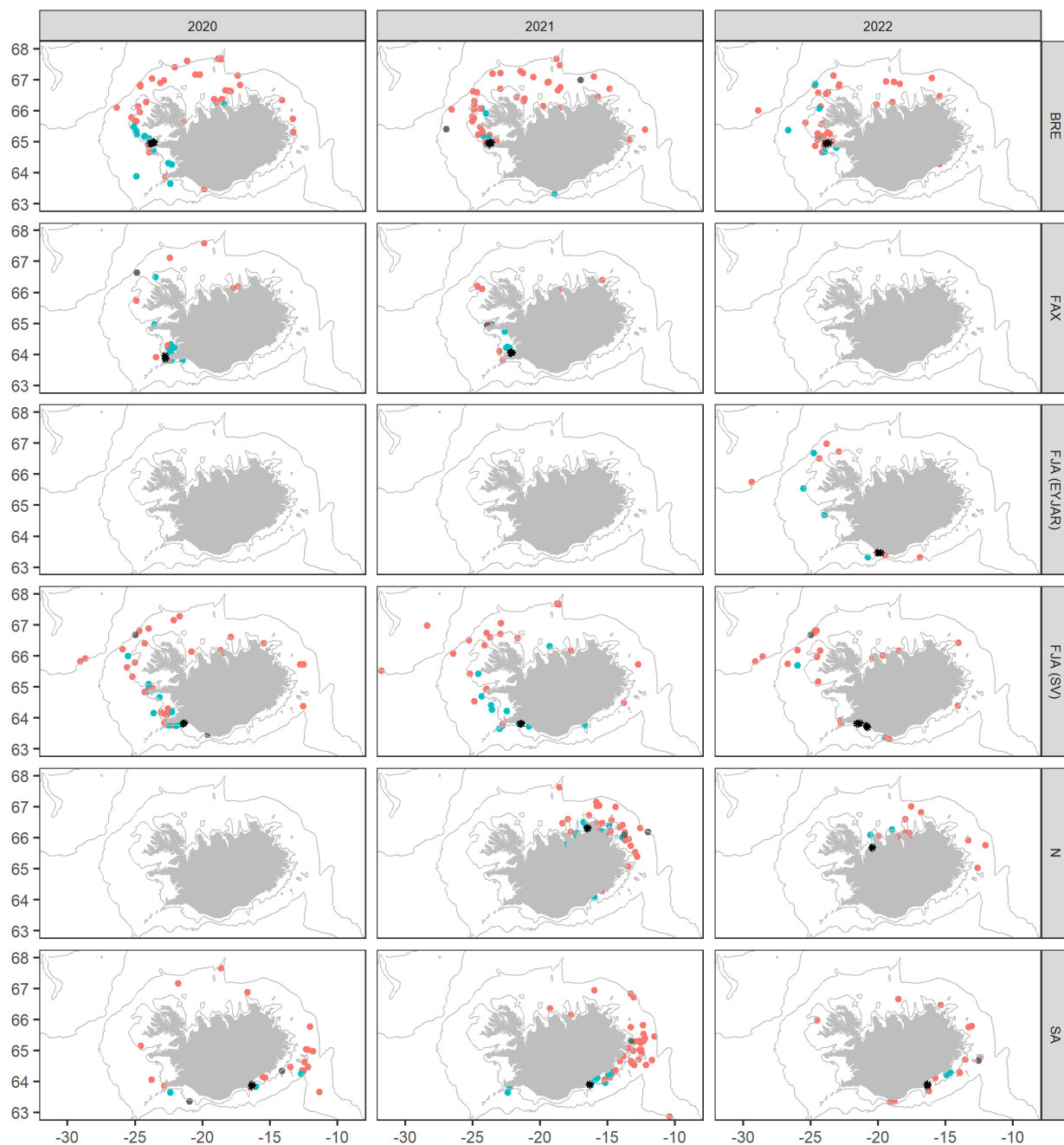
Svæði	Merkingastaður	Fjöldi slöngu-merki	Fjöldi rafeinda-merki	Fjöldi endurheimta	Hlutfall endurheimtra
2020					
FAX	Við vestanvert Reykjanes	355		33	9,3%
BRE	Út af Ólafsvík og Rifi	746		78	10,5%
FJA (SV)	Út af Þorlákshöfn	978		84	8,6%
SA	Tvísker austur af Ingólfshöfða	413		29	7,0%
2021					
FAX	Vestur af Straumsvík og við Keilisnes	143		17	11,9%
BRE	Út af Ólafsvík og Rifi	1064		79	7,4%
FJA (SV)	Út af Þorlákshöfn	1000		47	4,7%
SA	Tvísker austur af Ingólfshöfða	996		54	5,4%
N	Við Kópasker	930		123	13,2%
2022					
BRE	Út af Ólafsvík og Rifi	1050		58	5,5%
FJA (SV)	Út af Þorlákshöfn / Knarrarós	620	151	33	5,3%
FJA (Eyjar)	Grunnlóð austan við Eyjar	524		15	2,9%
SA	Tvísker austur af Ingólfshöfða	495		23	4,6%
N	Við Blönduós	835		47	5,6%
2023					
BRE	Flákantur	168	60		
BAN	Selvogsbanki	237	76		
FJA (Eyjar)	Grunnlóð austan við Eyjar	699			
SA	Hálsar	254	30		
N	Miðfjörður		37		
N	Skagafjörður		98		
N	Eyjafjörður		61		
N	Þistilfjörður		31		



26. mynd. Lengdardreifing merktra þorska eftir svæðum í netaralli 2023.

Figure 26. Length distribution of tagged cod by area in SMN 2023.

Endurheimtur eru orðnar 720 þorskar úr merkingunum 2020-2022, alls 224 árið 2020, 320 árið 2021 og 176 árið 2022. Endurheimtuhlutfall eftir svæðum og árum er á bilinu 3-12% (2. tafla). Almennt voru fleiri þorskar endurheimtir á fæðutíma, á tímabilinu frá júní til febrúar. Þorskar sem voru merktir í Breiðafirði endurheimtust flestir í Breiðafirði, út af Vestfjörðum og fyrir norðan landið (27. mynd). Færri endurheimtust við Suðvesturland og fyrir austan land. Þorskar sem voru merktir við Reykjanes endurheimtust flestir í kringum Reykjaneskaga en nokkrir þorskar endurheimtust út af Vestfjörðum og fyrir norðan land. Þorskar sem voru merktir við suðvesturströndina fóru vestur með landinu og flestir endurheimtust í Faxaflóa, Breiðafirði og út af Vestfjörðum. Endurheimtur hafa verið nokkrar fyrir norðan og austan land auk sex þorska á Dohrnbanka. Þorskar sem voru merktir í Öxarfirði voru flestir endurheimtir við norðausturhornið en nokkrir endurheimtust við Eyjafjörð, norður af landinu og við suðaustur ströndina. Þorskar sem voru merktir í Miðfirði endurheimtust norður og austur af landinu. Þorskar sem voru merktir við suðaustur ströndina endurheimtust flestir fyrir austan land. Nokkrir endurheimtust á öðrum svæðum og tveir á Íslands-Færeyjahrygg.



27. mynd. Þorskur. Merkingar í netaralli í apríl 2020-2022 og dreifing endurheimtra þorska fram til loka maí 2023. Láréttir rammar eru merkingarsvæði. Svartir punktar sýna merkingastaði, rauðir sýna endurheimtur á fæðutíma (júní-febrúar), bláir endurheimtur á hrygningartíma (mars-maí) og gráir þar sem endurheimtumánuður er óþekktur. Sýndar eru 100 og 500 m dýptarlínur.

Figure 27. Cod tagging in SMN 2020-2022 and distribution of recaptures until May 2023. Black dots show tagging locations, red show recaptures during feeding time (June-February), blue show recaptures during spawning time (March-May) and grey where recapture month is unknown. 100 and 500 m depth lines are shown.

Tegundalisti

Árin 1996-2023 hafa 108 mismunandi tegundir fengist í netaralli en sumar tegundir fást mjög sjaldan. Í nokkrum tilvikum hafa fiskar, fuglar og krabbadýr verið greind til ættar eða ættkvíslar. Fengist hafa 75 fisktegundir, 6 selategundir, 4 hvalategundir, 11 fuglategundir og 12 mismunandi tegundir krabbadýra. Fram til ársins 2010 var tölvuskráning einungis á fisktegundum en síðan þá hafa allar tegundir verið tölvuskráðar og jókst þá nákvæmnin í skráningu þeirra. Athuga þarf að fjöldi stöðva hefur ekki verið sá sami öll ár og í lista er fjöldi fiska ekki staðlaður m.t.t. þess.

Gögn um fjölda fiska má sækja hér:

https://dt.hafogvatn.is/smh/tegundalisti_fjoldi_smn_2023.html

Vinsamlegast vitnið í þessa skýrslu ef gögnin eru notuð.

Lokaorð og þakkir

Niðurstöðurnar gefa mikilvægar upplýsingar um hrygningarstofn þorsks, eru mælikvarði á þróun á stærð þorskstofnsins og nýtast við mat á líffræðilegu ástandi hans og útbreiðslu. Auk þess hafa gögn úr netaralli nýst við hinar ýmsu rannsóknir og leiðangrar verið notaðir til merkinga og söfnunar erfðasýna vegna rannsókna á stofngerð þorsks og ufsa. Netarall veitir einnig mikilvægar upplýsingar um meðafla sjófugla, sjávarspendýra og brjóskfiska við netaveiðar. Sýni sem fengist hafa af þessum hópum hafa jafnframt verið notuð til rannsókna á líffræði þessara tegunda.

Þakkir fá starfsmenn Hafrannsóknastofnunar sem komu að undirbúningi og framkvæmd verkefnisins, sem og áhafnir og útgerðir netabátanna Magnúsar SH, Saxhamars SH, Þórsness SH, Friðriks Sigurðssonar ÁR, Sigurðar Ólafssonar SF og Hafborgar EA sem tóku þátt í verkefninu. Starfsmönnum sem sáu um gagnavinnslu og aldurslestur kvarna er jafnframt þakkað. Klara Björg Jakobsdóttir fær þakkir fyrir lestur handrits.

Heimildir

Valur Bogason, Höskuldur Björnsson, & Jón Sólmundsson. (2018). Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 1996-2018. Haf- og Vatnarannsóknir (HV 2018-30). Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 42 bls.

<https://www.hafogvatn.is/static/research/files/hv2018-30.pdf>

Valur Bogason, Höskuldur Björnsson, & Jón Sólmundsson. (2023). Handbók um stofnmælingu hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 2023. Hafrannsóknastofnun, 29 s.

https://www.hafogvatn.is/static/research/files/k_2023-3_handbok2023_smn.pdf

Viðaukar

Viðauki 1. Kynþroski þorskfiska er metinn samkvæmt eftirfarandi skiptingu. Við úrvinnslu í þessari skýrslu eru nokkur kynþroskastig flokkuð saman (sjá litakóða undir Flokkur).

Appendix 1. Maturity stage of gadoids was estimated based on the following criteria. In this report, some maturity stages are lumped together (see colours under Group).

Númer Code	Kynþroskastig Maturity stage	Lýsing Description	Flokkur Group
1	Ókynþroska (Immature)	Hrognasekkur lítill og háflglær. Egg ekki greinanleg með berum augum. Svil örmjó, þráð- eða bandlaga.	Ókynþroska
2	Kynþroska (Maturing)	Hrognasekkur farinn að gildna. Egg verða sjáanleg og hrognasekkur fyllir að lokum stóran hluta kviðarhols. Svil farin að tútna út, hvít að lit.	Kynþroska
22	Kynþroska í hrygningarástandi, aðeins hrygnur (Mature, ready to spawn)	Hrognasekkur fyllir stóran hluta kviðarhols og fullþroska glær / gegnsæ egg finnast í seknum ("augu").	Hrygnandi
3	Hrygnandi (Spawning/running)	Hrognasekkur fyllir stóran hluta kviðarhols. Glær/gegnsæ egg renna úr hrygnunni við léttan þrýsting. Svil hvít og fylla vel út í kviðarholið. Svil renna úr hængnum við léttan þrýsting.	Hrygnandi
32	Lok hrygningar, aðeins hrygnur (Spawning ending)	Yfirborð hrognasekks farið að þykkna, sérstaklega aftast, og orðin rauðsprengdur. Eitthvað eftir af glærum rennandi eggjum ásamt leifum af óþroskuðum eggjum.	Hrygnandi
4	Hrygndur (Spawned/spent)	Hrognasekkur og svil samanskroppin, blóðhlaupin í afturbata. Himnur þykkari en hjá ókynþroska fiski. Oft erfitt að greina frá ókynþroska fiski.	Lokið
5	Óviss greining (Uncertain)	Kynþroskagreiningu sleppt vegna óvissu um kynþroskastig.	Annað
51	Óviss greining stigs (Uncertain stage)	Óvissa um hvort fiskur sé á 1. eða 4. kynþroskastigi.	Annað
52	Sleppir úr ári (Skipping spawning)	Fiskur viðist hafa hrygnt áður en hrygnir ekki á komandi / líðandi hrygningartíma.	Annað



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna