



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Stofnmæling hrygningarporsks með þorskanetum (SMN)
2022 – framkvæmd og helstu niðurstöður /
Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters (SMN)
2022 – implementation and main results

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

Stofnmæling hrygningarporsks með þorskanetum
(SMN) 2022 – framkvæmd og helstu niðurstöður /
Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters
(SMN) 2022 – implementation and main results

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

Upplýsingablað

Titill: Stofnmæling hrygningarporsks með þorskanetum (SMN) 2022 – framkvæmd og helstu niðurstöður / *Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters (SMN) 2022 – implementation and main results*

Höfundar: Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Magnús Thorlacius, Svandís Eva Aradóttir

Skýrsla nr:

HV 2022-26

Verkefnisstjóri:

Valur Bogason

Verknúmer:

9121

ISSN

2298-9137

Fjöldi síðna:

28

Útgáfudagur:

21. júní 2022

Unnið fyrir:

Hafrannsóknastofnun

Dreifing:

Opið

Yfirfarið af:

Klara Björg Jakobsdóttir

Ágrip

Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Magnús Thorlacius, Svandís Eva Aradóttir. Stofnmæling hrygningarporsks með þorskanetum (SMN) 2022 – framkvæmd og helstu niðurstöður. HV2022-26.

Farið er yfir framkvæmd og helstu niðurstöður stofnmælingar hrygningarporsks með þorskanetum (SMN, netarall) sem fór fram í 27. sinn dagana 27. mars til 21. apríl 2022.

Stofnvísitala hrygningarporsks við Ísland hefur verið há frá árinu 2011 og hækkar aftur í ár og er í hámarki, eftir lækkun síðustu tvö ár. Hækkun stofnvísitölu hrygningarporsks í ár má rekja að mestu til þess að vísitalan hækkar aftur í Breiðafirði og Faxaflóa, en minni breytingar eru á öðrum svæðum. Mest var aukningin í 70-100 cm þorski, að mestu 7 og 8 ára fiskur (árgangar 2015 og 2014).

Ágætt samræmi er á þróun stofnvísitalna þorsks úr SMN og stofnmælingum með botnvörpu í mars og október (SMB og SMH). Einnig er sterkt samband milli aldursskiptra fjöldavísitalna hrygningarporsks úr SMN og fjölda eftir aldri í hrygningarstofni skv. stofnmati, sem sýnir að netarall gefur góða mynd af stærð hrygningarstofnsins á hverjum tíma.

Ástand þorsks (hér metið sem slægð þyngd og þyngd lifrar miðað við lengd) er nálægt meðaltali tímabilsins 1996-2022. Talsverður breytileiki er þó á ástandi á milli svæða, aldurs og lengdarflokka. Verulegar breytingar hafa orðið á meðalþyngd þorsks eftir aldri á rannsóknartímanum. Meðalþyngd hefur aukist við vestanvert landið og við Norðurland, þó

hún hafi lækkað aftur síðustu ár. Meðalþyngd þorsks eftir aldri við Suðausturland var há í byrjun, fór síðan lækkandi en hefur aukist aftur. Kynþroskahlutfall eftir aldri breytist ekki mikið hjá algengustu aldurshópum milli ára. Hlutfall hrygna á kynþroskastigi 2 (kynþroska en ekki rennandi) var hærra en í fyrra.

Stofnvísitala ufsa í netaralli hefur verið há frá árinu 2016 og er svipuð í ár ef undanskilið er hámarkið árið 2019. Hækkun stofnvísitölu 2019 var vegna mikillar aukningar á ufsa í Fjörunni og á Bankanum. Í ár eru litlar breytingar milli ára eftir svæðum, nema á Bankanum þar sem vísitalan hækkar. Mest fæst af 7-11 ára ufsa í netaralli og árgangur 2012 (nú 10 ára) hefur verið mest áberandi undanfarin ár.

Af breytingum á stofnvísitölum annarra fisktegunda í netaralli má helst nefna að vísitala ýsu hefur verið há síðustu 5 ár og er nú sú hæsta sem mælst hefur. Vísitölur hrognkelsis og skarkola lækka frá hámarki í fyrra og vísitala tindaskötu mælist sú hæsta frá upphafi.

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

Abstract

Valur Bogason, Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Ásgeir Gunnarsson, Hlynur Pétursson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Magnús Thorlacius, Svandís Eva Aradóttir. Gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters (SMN) 2022 – implementation and main results. HV-2022-26.

This report describes the implementation and main results of the gillnet survey of spawning cod in Icelandic waters (SMN) carried out for the 27th time between 27 March and 21 April 2022.

The biomass index of spawning cod in Iceland has been high since 2011 and after a reduction in the last two years the index has increased again. The recent fluctuations can largely be attributed to Breiðafjörður and Faxaflói but changes in other areas are smaller. This year largest increase was in 70-100 cm cod, mainly 7 and 8 year old fish (2015 and 2014 year class).

There is strong correlation between the biomass index of cod from SMN and the bottom trawl Groundfish surveys in March and October (SMB and SMH). There is also a strong relationship between the age-disaggregated abundance indices of spawning cod from SMN and the number of cod by age in the spawning stock according to stock assessment, indicating that the gillnet survey is a good indicator of the size of the spawning stock at any given time.

Condition of cod (estimated as gutted weight and liver weight by length) is around the mean of the period 1996-2022. Condition varies between areas, age, and length. There have been significant changes in average weight by age of cod during the study period; it has increased 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 maturity of cod by age does not change

much in the most common age groups between years. The proportion of females at sexual maturity stage 2 (maturing) was higher than last year.

The biomass index of saithe in the gillnet survey has been high since 2016 and is similar this year, with the exception of 2019. The increase in the 2019 biomass index was in large part due to an increase in saithe in the Fjaran and Bankinn areas in the southwest. This year there are small changes between years, except at Bankinn, where the index shows an increase. Most of the catch in the survey is 7–11-year-old saithe and the 2012 year class (now 10 years old) has been the most prominent year class in recent years.

Biomass index of haddock has been high for the last 5 years and is now the highest that has been measured. The lumpsucker and plaice indices decrease from the highest ever values last year and the starry ray biomass index is the highest since the start of the survey.

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 tagging experiments that have been conducted in the gillnet survey in 2020 and 2021 and presents preliminary results.

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

Undirskrift verkefnisstjóra:

Valur Bogason

Undirskrift forstjóra:

Þorsteinn Sigurðsson

Efnisyfirlit

Bls.

Markmið og framkvæmd	1
Niðurstöður	2
Þorskur	2
Ufsi	13
Aðrar helstu tegundir	16
Háffiskar	20
Krabbar	21
Sjófuglar	22
Sjávarspendýr	23
Þorskmerkingar	24
Tegundalisti	27
Lokaorð og þakkir	27
Heimildir	27
Viðaukar	28

Töfluskrá

Tafla 1. Svæðaskipting sem notuð er í þessari skýrslu og heiti og stærð svæðanna.	2
Tafla 2. Fjöldi merktra þorska í SMN í apríl 2020 - 2022. Fjöldi endurheimtra og endurheimtuhlutfall fyrir árið 2020 og 2021.	24

Myndaskrá

1. mynd. Stöðvar í SMN 2022 og svæðaskipting sem notuð er við úrvinnslu í þessari skýrslu..	1
2. mynd. Dreifing á tímasetningu (dagar árs) stöðva í SMN á mismunandi svæðum frá árinu 1996.	2
3. mynd. Þorskur. Stofnvísitölur (þyngd) þorsks eftir svæðum í SMN, öll svæði.....	3
4. mynd. Þorskur. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN.....	3
5. mynd. Þorskur. Lengdardreifing í SMN.	4
6. mynd. Þorskur. Samanburður á vísitölum SMN, SMB, SMH og stærð hrygningarstofns þorsks samkvæmt stofnmati.	4
.....	5
7. mynd. Þorskur. Samband fjöldavísitalna eftir aldri í SMN og fjölda í hrygningarstofni skv. stofnmati.	5

8. mynd. Þorskur. Fjöldavísitölur eftir aldri í SMN árin 1996-2022 eftir möskvastærð.....	6
9. mynd. Þorskur. Fjöldavísitölur eftir aldri í SMN árin 1996-2022.	7
10. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir aldri og árum í SMN.....	8
11. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir svæðum, aldri (5, 7 og 9 ára) og árum í SMN....	9
12. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir lengd (70, 90 og 100 cm), svæðum og árum í SMN.....	9
13. mynd. Þorskur. Lifrarþyngd 70, 90 og 100 cm fisks eftir svæðum og árum í SMN.....	10
14. mynd. Þorskur. Kynþroskahlutfall eftir aldri í SMN 1996-2021.....	11
15. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga hænga eftir svæðum og árum í SMN.....	11
16. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga hrygna eftir svæðum og árum í SMN.....	12
17. mynd. Þorskur. Hlutfall kynja eftir svæðum og árum í SMN.....	12
18. mynd. Ufsi. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, öll svæði.....	13
19. mynd. Ufsi. Stofnvísitölur eftir svæðum í SMN.....	13
20. mynd. Ufsi. Fjöldavísitölur eftir aldri í SMN árin 2002-2022.	14
21. mynd. Ufsi. Meðalþyngd (slægð) eftir aldri og árum í SMN.....	15
22. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga hænga eftir svæðum og árum í SMN.....	15
23. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga hrygna eftir svæðum og árum í SMN.....	16
24. mynd. Lífmassavísitala ýmissa fisktegunda eftir svæðum og árum í SMN.	18
25. mynd. Meðalþyngd (óslægð) ýmissa fisktegunda eftir árum í SMN frá 2002.	19
26. mynd. Útbreiðsla háfategunda í SMN frá árinu 2014.	20
27. mynd. Útbreiðsla krabbategunda í SMN frá árinu 2014.	21
28. mynd. Útbreiðsla sjófugla í SMN frá árinu 2014.	22
29. mynd. Útbreiðsla sjávarspendýra í SMN frá árinu 2014.....	23
30. mynd. Lengdardreifing merktra þorska eftir svæðum í netaralli 2022.....	25
31. mynd. Þorskur. Merkingar í netaralli í apríl 2020 og 2021 og dreifing endurheimtra þorska fram til loka maí 2022.....	26

Viðaukar

Viðauki 1. Kynþroski þorsks og ufsa er metinn samkvæmt eftirfarandi skiptingu.	28
---	----

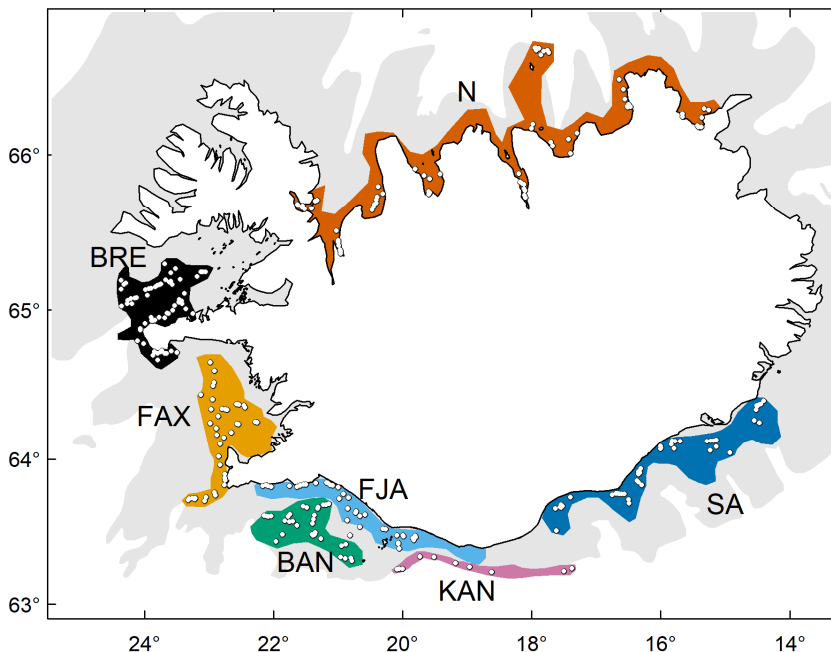
Markmið og framkvæmd

Markmið stofnmælingar hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN, netarall) er að safna upplýsingum um líffræði þorsks á helstu hrygningarsvæðum umhverfis Ísland. Einnig að meta árlega magn kynþroska þorsks er 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. Auk þess er safnað upplýsingum um umhverfispætti eins og botnhita, yfirborðshita, sjóndýpi og veðurlag.

Netarall fór fram í 27. sinn dagana 27. mars til 21. apríl 2022. 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 rannsóknanna hefur verið svipuð öll árin, en hún hefur verið breytilegust á N-svæði og í ár fór rannsóknin fram nokkuð snemma miðað við fyrri ár (2. mynd).

Helmingur stöðva er fastur 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. 2022).

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). Ekki náðist að ljúka sýnatöku árið 2001 vegna verkfalls, nema í Breiðafirði þar sem allar stöðvar voru teknar. Í þessari skýrslu byggja aldursgreindar vísitölur fyrir árið 2022 á aldurslengdarlyklum úr marsralli (SMB) því aldurslestri kvarna úr netaralli 2022 er ekki lokið. Af þessum ástæðum verður að taka aldursgreindum vísitölum úr SMN 2022 með nokkrum fyrirvara. Vísitölur voru reiknaðar fyrir hvert svæði (1. mynd, tafla 1). Upplýsingar um útreikninga vísitalna má finna í fyrri skýrslu um verkefnið (Valur Bogason o.fl. 2018).



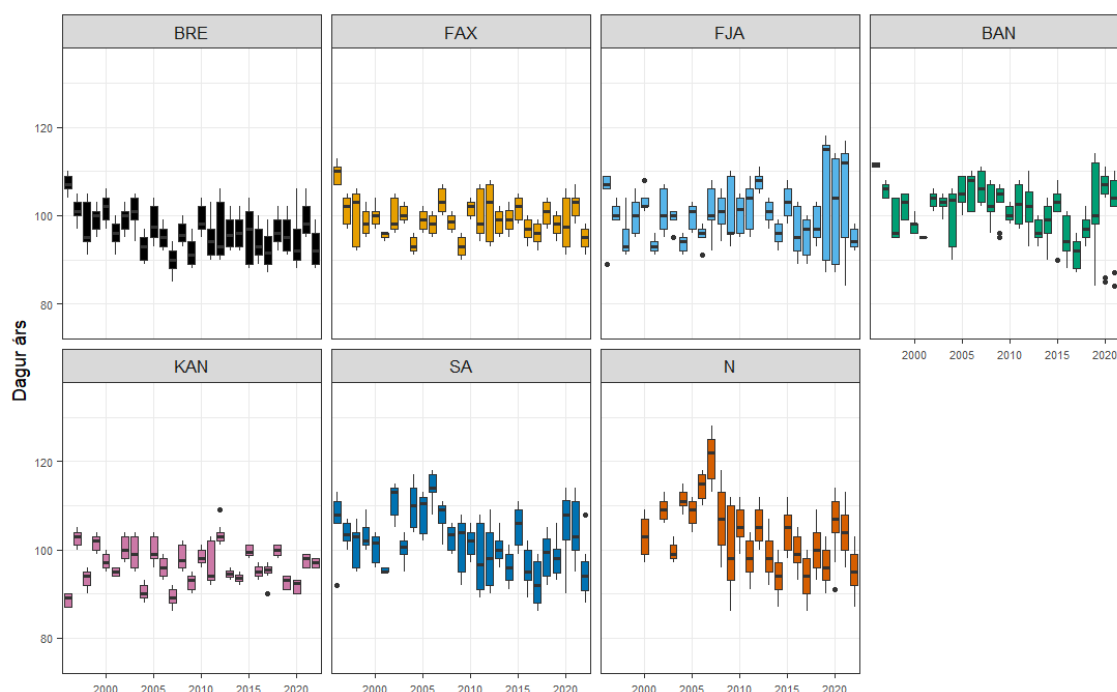
1. mynd. Stöðvar í SMN 2022 (hvítir punktar) og svæðaskipting (mismunandi litir) sem notuð er við úrvinnslu í þessari skýrslu.

Figure 1. Sampling stations (white dots) in the gillnet survey 2022 and the areas (different colours) used in this report.

Tafla 1. 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 Grindavíkurdjúp	Bankinn	BAN	2203
Kanturinn austan Vestmannaeyja að Skeiðarárdjúpi	Kanturinn	KAN	1003
Suðausturland frá Meðallandsbug að Hvítungum	Suðausturland	SA	4235
Norðurland frá Húnaflóa að Pistilfirði	Norðurland	N	6090



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

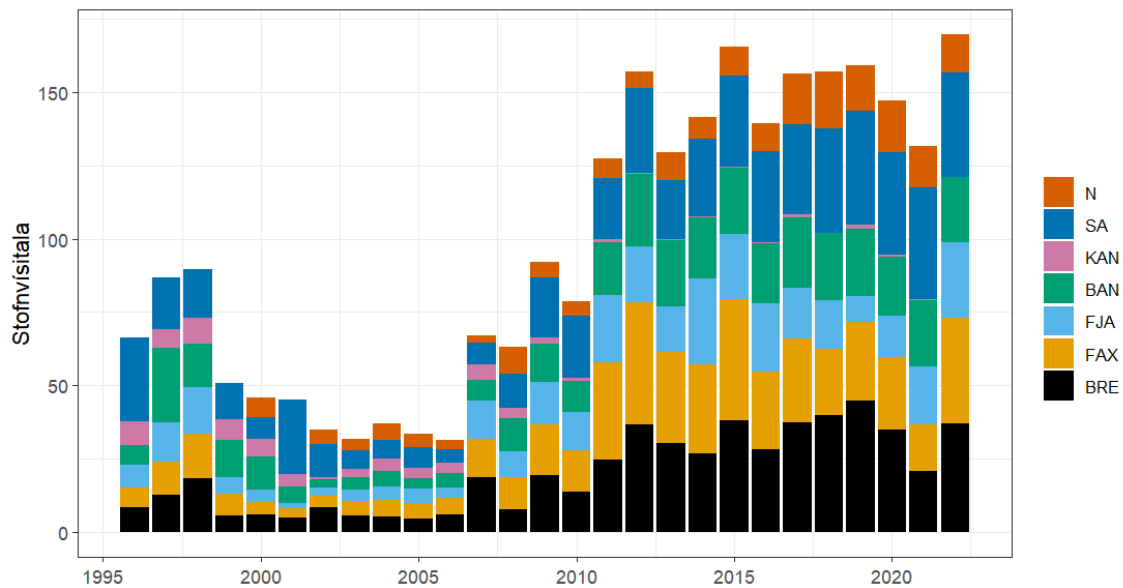
Figure 2. Distribution of timing (day of year) of stations in SMN for each area from 1996. See Table 1 for abbreviations of area names.

Niðurstöður

Þorskur

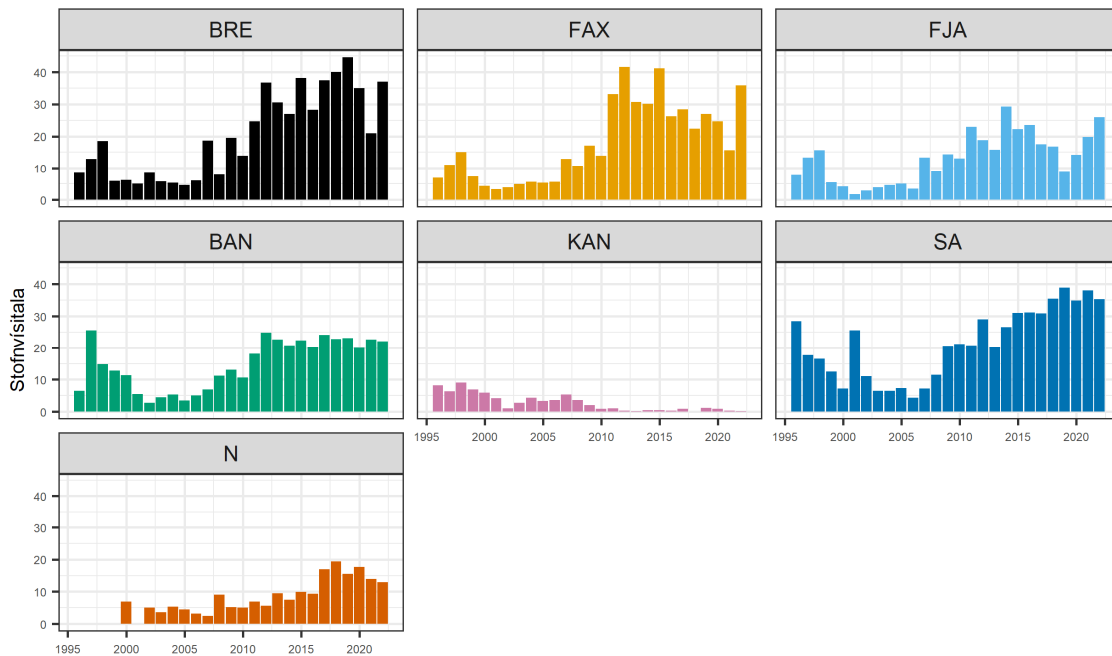
Stofnvísitala hrygningarþorsks við Ísland hefur verið há frá árinu 2011 og hækkar aftur í ár og er í hámarki, eftir lækkun síðustu tvö ár (3. mynd). Hækkun stofnvísitölu hrygningarþorsks í ár má rekja að mestu til þess að vísitalan hækkar aftur í Breiðafirði og Faxaflóa. Vísitalan í Fjörinni hefur einnig farið hækkandi undanfarin ár en minni breytingar eru á öðrum svæðum. Kanturinn sker sig áfram úr og fæst mjög lítið af þorski þar (4. mynd). Lengdardreifing þorsks breytist yfirleitt lítið frá ári til árs og undanfarinn áratug hefur magn stærri en 90 cm fisks verið

yfir meðaltali árána 1996-2022. Í ár fékkst hins vegar mun meira af 70-90 cm þorski en í fyrra (5. mynd).



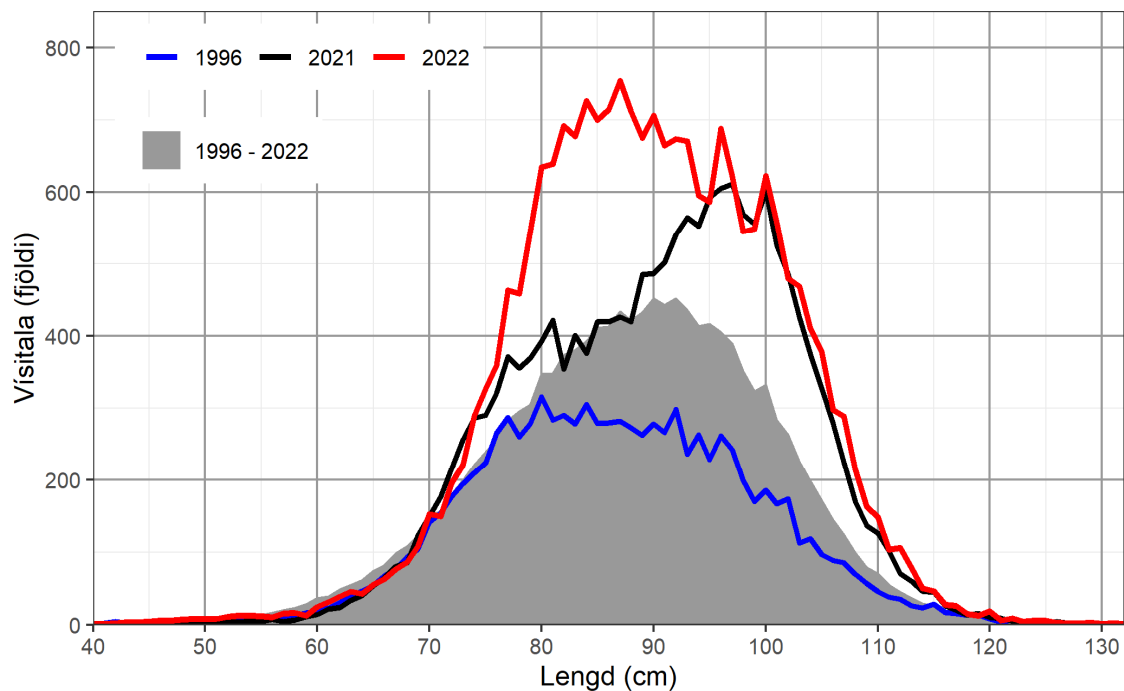
3. mynd. Þorskur. Stofnvisitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, öll svæði. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í töflu 1.

Figure 3. Cod. Biomass indices of in the gillnet survey, all areas. See Table 1 for abbreviations of area names.



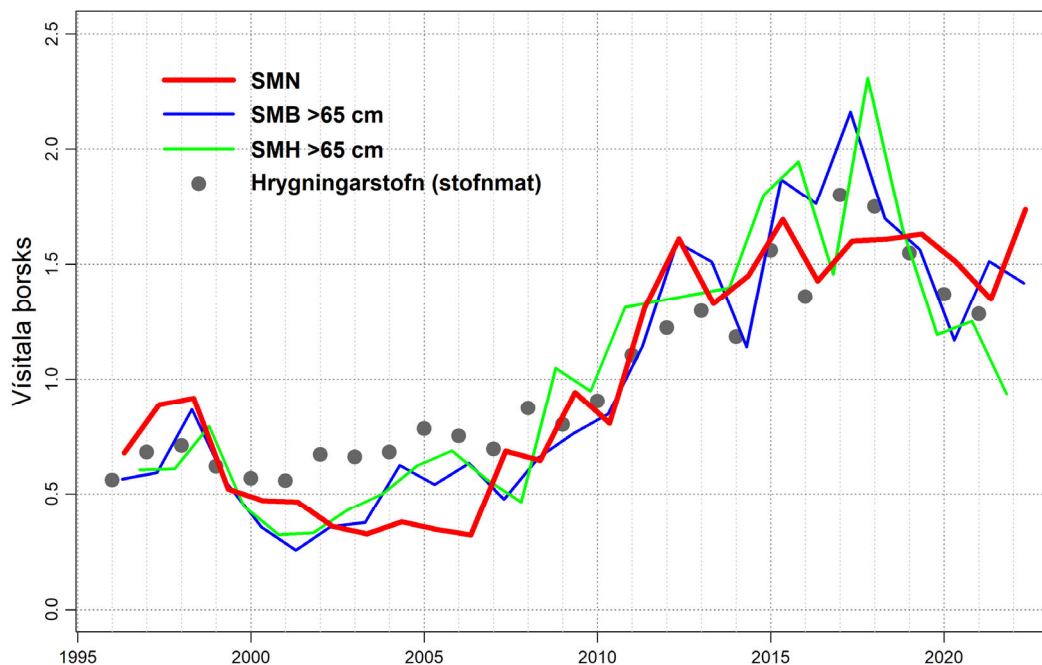
4. mynd. Þorskur. Stofnvisitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í töflu 1.

Figure 4. Cod. Biomass indices by area in the gillnet survey. See Table 1 for abbreviations of area names.



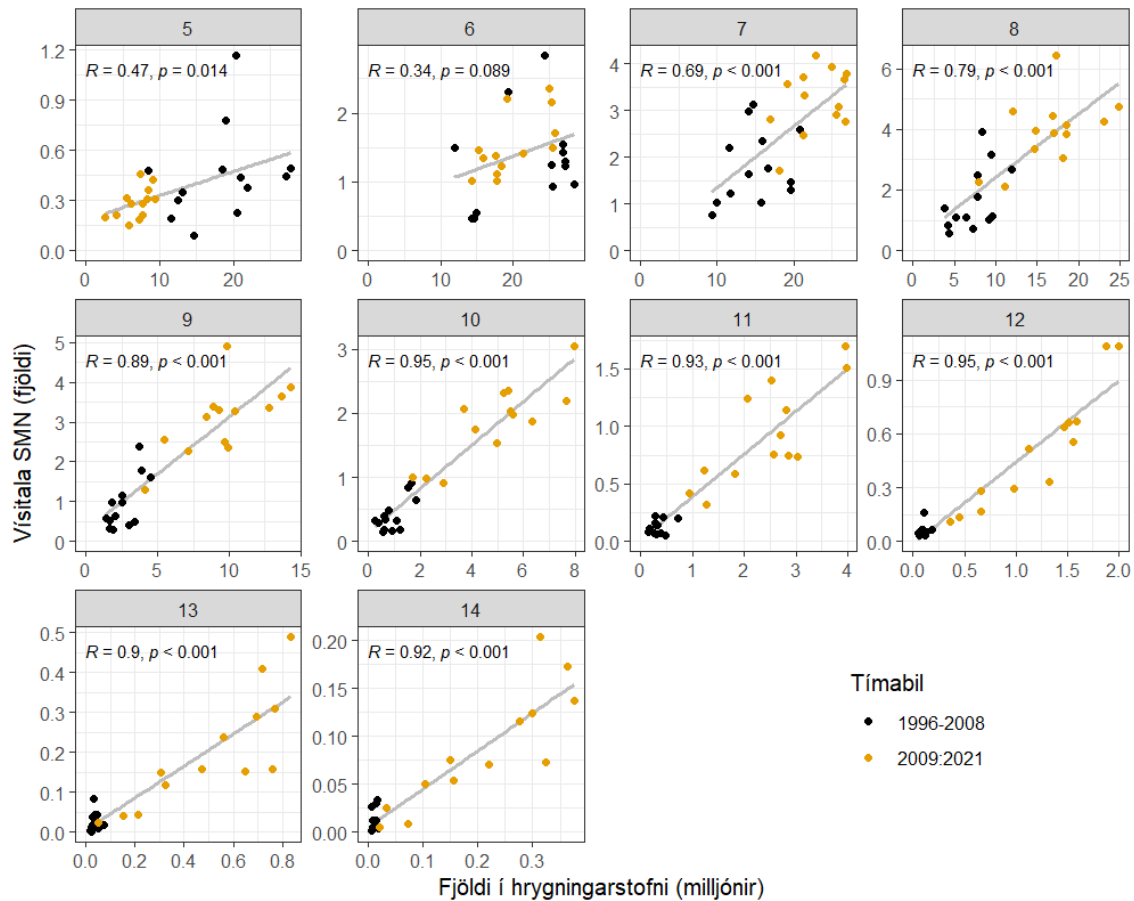
5. mynd. Þorskur. Lengdardreifing í SMN árin 2022 (rauð lína), 2021 (svört lína), 1996 (blá lína) og meðaltal árána 1996-2022 (grátt).

Figure 5. Cod. Length distribution in SMN 2022 (red line), 2020 (black line), 1996 (blue line) and the mean of the years 1996-2022 (grey polygon).



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

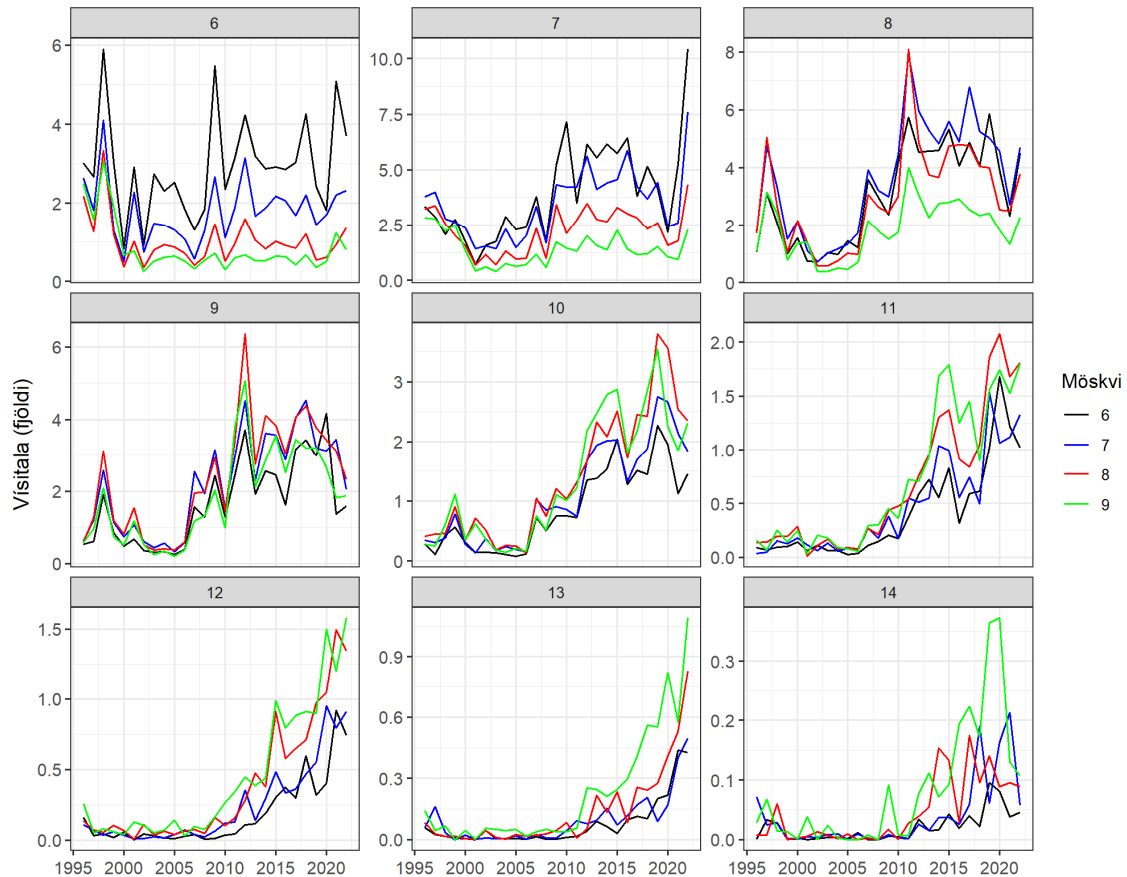
Figure 6. Cod. Comparison of biomass indices in SMN, SMB (>65 cm), SMH (>65 cm) and size of the cod spawning stock according to stock assessment. For ease of comparison, all series of measurements are shown as a ratio of its own average.



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 2009-2021. 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 2009-2021. The grey line shows the linear relationship of the variables, and the Pearson's correlation coefficient is shown (top left corner) for each age.

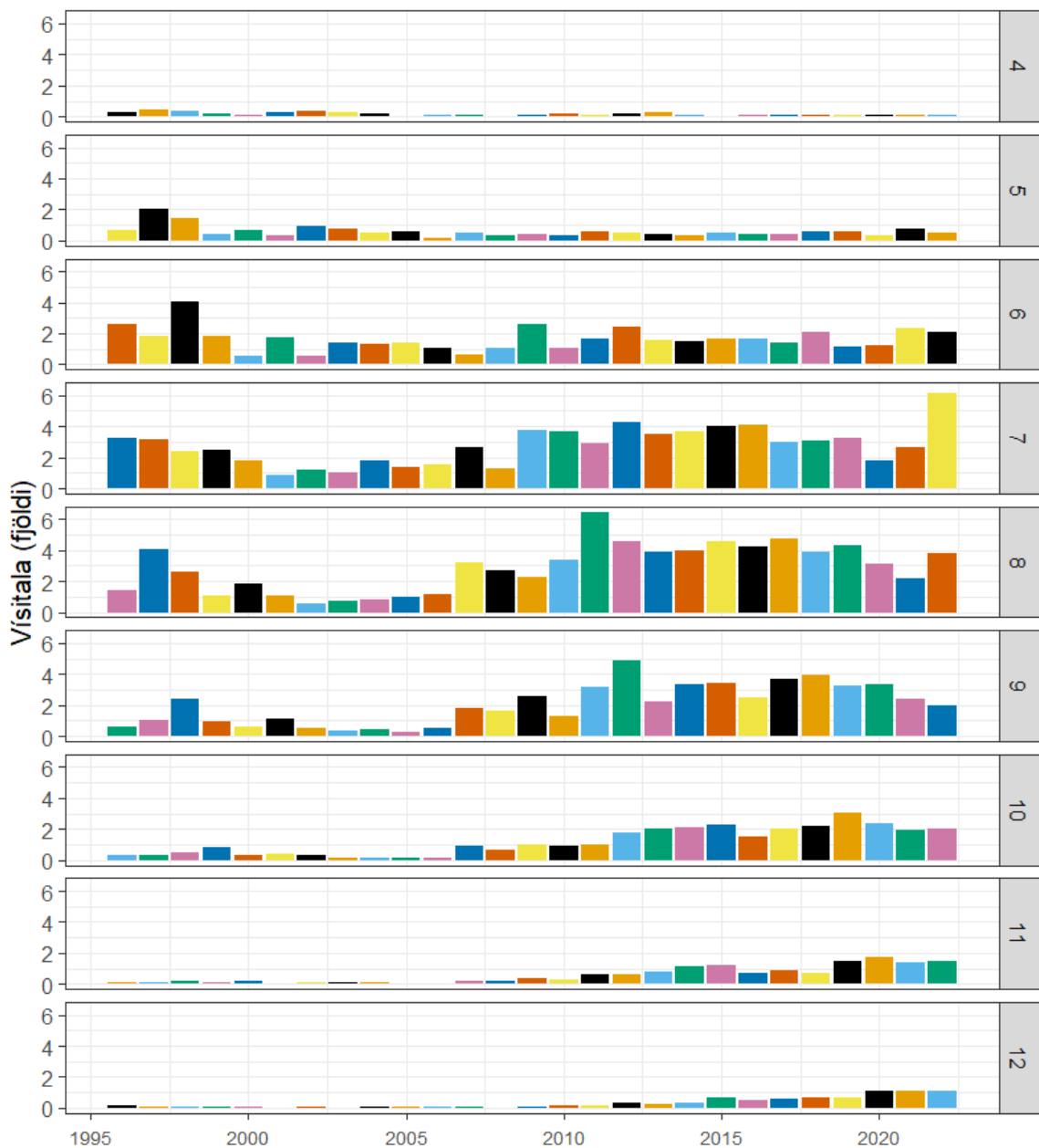
Ágætt samræmi er á þróun stofnvísitalna úr SMN, SMB (marsrall) og SMH (haustrall) og stærðar hrygningarstofns samkvæmt stofnmati (6. mynd). Einnig er gott samband á milli aldursvísitalna í netaralli og fjölda þorska í hrygningarstofni skv. stofnmati. Fylgnin er í öllum tilfellum jákvæð en lægri hjá 5-6 ára hrygningarþorski en þeim eldri, vegna breytilegs kynþroskahlutfalls hjá 6 ára og yngri þorski sem veldur minni fylgni aldursvísitalna. Hjá þorski eldri en 6 ára, sem hefur verið uppistaða hrygningarstofnsins í meira en áratug, er góð fylgni milli netaralls og stofnmats (7. mynd). Á tímabilinu 1996-2008 voru vístölur eldri þorsks mun lægri (7. og 8. mynd). Fjöldavísitölur eldri og stærri þorsks fer að aukast um 2008 (8. mynd) og stofnvísitala SMN hækkar í framhaldi af því.



8. mynd. Þorskur. Fjöldavísitölur eftir aldri í SMN árin 1996-2022 eftir möskvastærð í tommum. Ath. mismunandi gildi á y-ás. Aldursgreindar vísitölur fyrir árið 2022 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ekki er lokið að aldurslesa kvarnir úr netaralli 2022 x

Figure 8. Cod. Age abundance indices in SMN 1996-2022 by mesh size in inches (6-9). Note, different values on the y-axis. Age abundance indices for the year 2022 are based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because age reading of otoliths from SMN 2022 was not finished in time for this report.

Lítið fæst af 5 ára og yngri þorski í netaralli og hefur 7-9 ára fiskur verið algengastur, en lítið fékkst af 10 ára og eldri fiski fram til ársins 2008 (9. mynd). Í ár fékkst mest af 7 og 8 ára þorski (9. mynd) og vega þeir aldurshópar þýngst í hækkun stofnvísitölu hrygningarþorsks í ár, sem er í samræmi við það að mun meira fékkst af 70-100 cm fiski (5. mynd). Í ár fékkst frekar lítið af 9 ára fiski en 2013 árgangurinn er minnsti árgangurinn síðan 2001 (9. mynd).



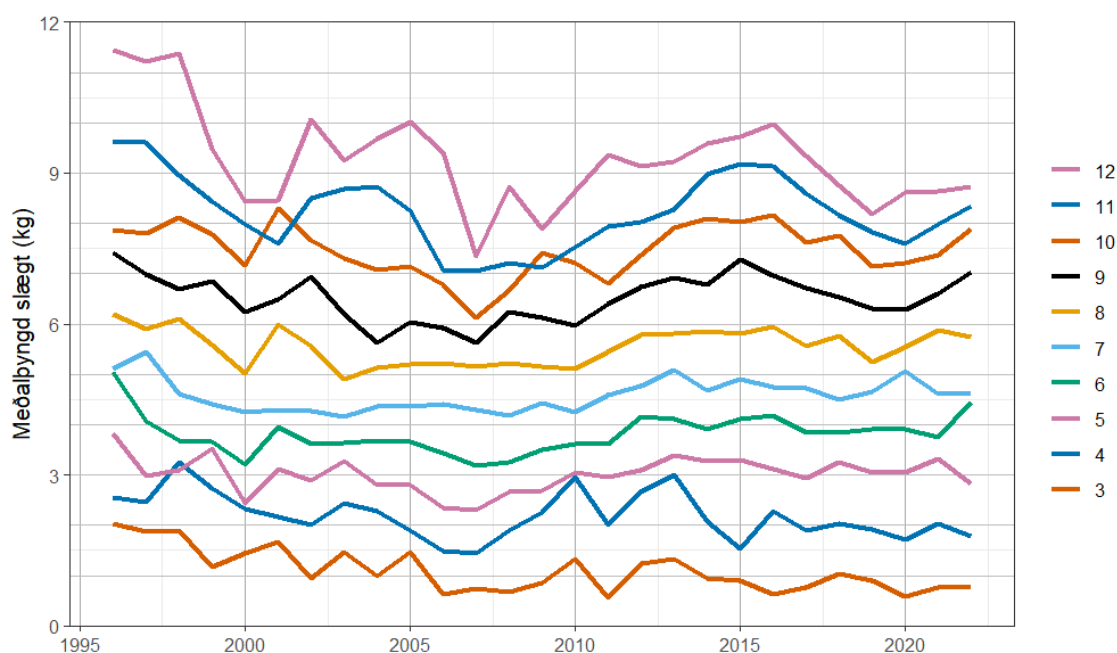
9. mynd. Þorskur. Fjöldavísitölur eftir aldri í SMN árin 1996-2022. Hver rammi sýnir einn aldurshóp frá 5 upp í 13 ára. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1992, 2000, 2008 og 2016. Aldursgreindar vísitölur fyrir árið 2022 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ekki er lokið að aldurslesa kvarnir úr netaralli 2022.

Figure 9. Cod. Age abundance indices in SMN 1996-2022. 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 2022 are based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because age reading of otoliths from SMN 2022 was not finished in time for this report.

Meðalþyngd þorsks eftir aldri, samantekið fyrir öll svæði, hefur haldist nokkuð svipuð á rannsóknatímanum, en mestu sveiflurnar eru hjá elsta fiskinum (10. mynd). 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.

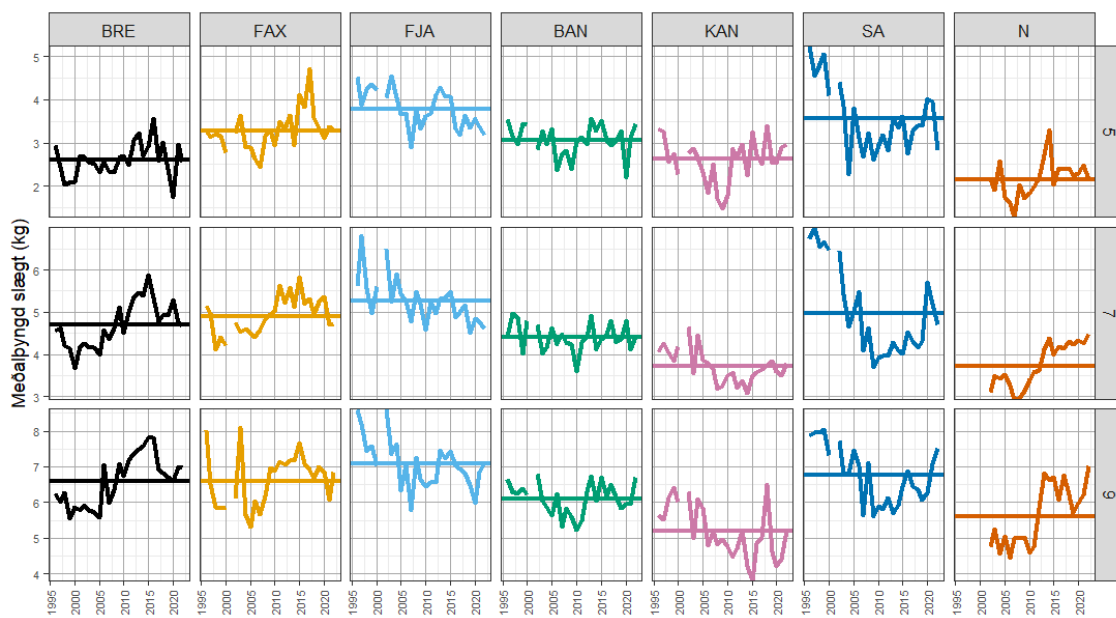
Meðalþyngd 5 ára þorsks er nálægt meðaltali áranna 1996–2022 á flestum svæðum en er lægri í Fjörunni og við Suðausturland. Hjá 7 ára þorski er meðalþyngd um eða undir meðaltali rannsóknartímans nema fyrir Norðurlandi. Hjá 9 ára þorski hækka meðalþyngdir á flestum svæðum og eru um eða yfir meðaltali rannsóknartímans (11. mynd). Fyrirvara þarf að setja við meðalþyngdir eftir aldri árið 2022 sem byggja á gögnum úr SMB þar sem aldurslestri úr SMN 2022 er ekki lokið.

Ástand þorsks (hér metið sem slægð þyngd og þyngd lifrar miðað við lengd) er um meðaltal tímabilsins og hefur lifrarþyngd breyst hlutfallslega meira. Talsverður breytileiki er þó á ástandi á milli svæða og lengdarflokka og er ástand þorsks í ár best fyrir Suðausturlandi en lakast í Kantinum (12. og 13. mynd).



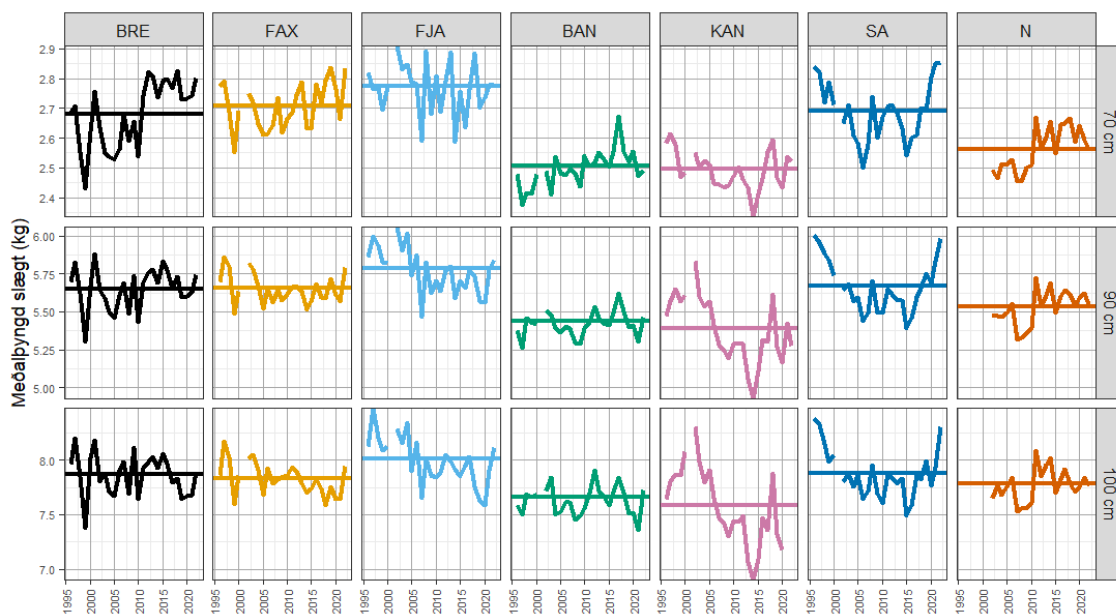
10. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir aldri (3-12 ára) og í SMN 1996-2022. Útreikningar fyrir árið 2022 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ekki er lokið að aldurslesa kvarnir úr netaralli 2022.

Figure 10. Cod. Mean weight (gutted) by age (3-12 years) in SMN 1996-2022. Calculation for 2022 is based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because age reading of otoliths from SMN 2022 was not finished in time for this report.



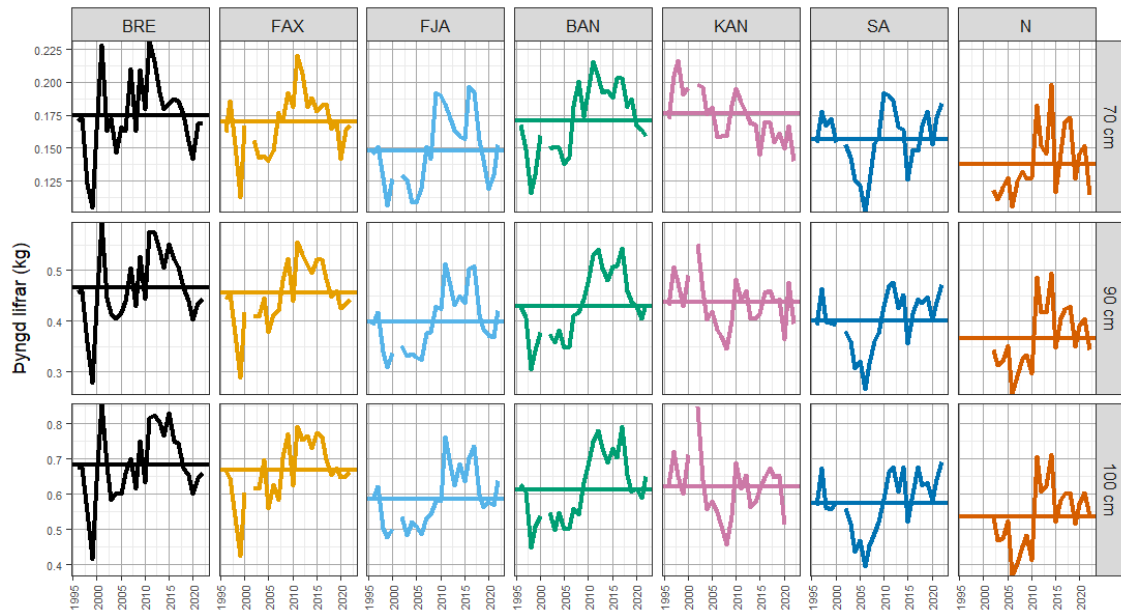
11. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægð) eftir svæðum, aldri (5, 7 og 9 ára) og árum í SMN. Láréttar línur sýna meðalþyngd á rannsóknatímanum fyrir hvern aldurshóp og svæði. Útreikningar fyrir árið 2022 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ekki er lokið að aldurslesa kvarnir úr netaralli 2022. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í töflu 1.

Figure 11. Cod. Mean weight (guttet) by area, age (5, 7 and 9 years) and years in SMN. Horizontal lines show the mean weight during the study period for each age group and area. Calculation for 2022 is based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because age reading of otoliths from SMN 2022 was not finished in time for this report. See Table 1 for abbreviations of area names.



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

Figure 12. Cod. Mean weight (guttet) by area, length (70, 90 and 100 cm) and years in SMN. Horizontal lines show the mean weight during the study period for each age group and area. See Table 1 for abbreviations of area names.



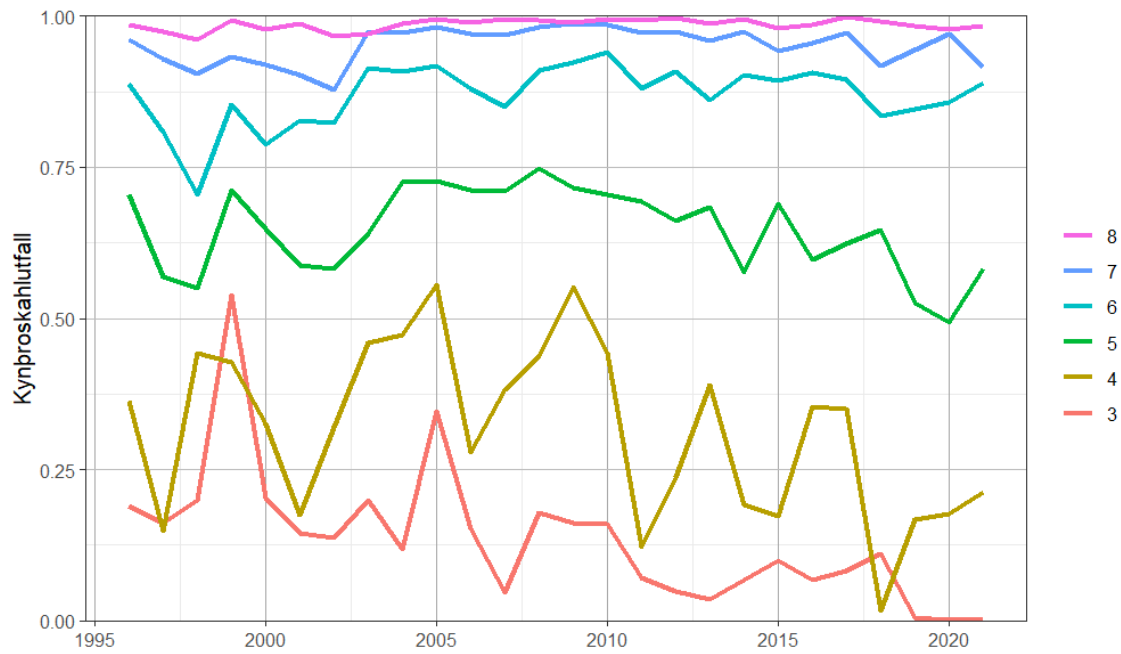
13. mynd. Þorskur. Lifrarþyngd 70, 90 og 100 cm fíks eftir svæðum og árum í SMN. Láréttar línur sýna meðalþyngd lifrar á rannsóknatímanum fyrir hvern lengdarhóp og svæði. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í töflu 1.

Figure 13. Cod. Liver weight of 70, 90 and 100 cm fish by area and years in SMN. 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 breytist ekki mikið hjá algengustu aldurshópum (14. mynd). Á bilinu 50-75% af 5 ára þorski eru kynþroska og við 8 ára aldur eru nær allir þorskar orðnir kynþroska. Kynþroskahlutfall 4 ára þorsks hefur hækkað nokkuð frá lægsta gildi árið 2018, en kynþroskahlutfall er mjög breytilegt hjá þessum aldurshópi. 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.

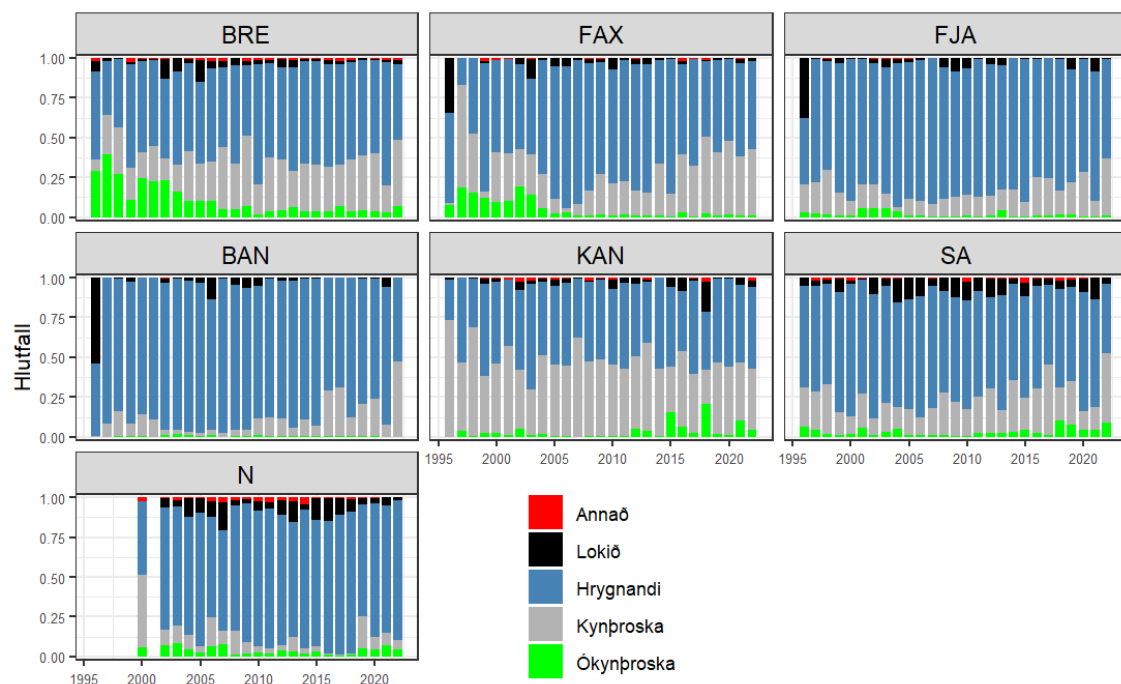
Litlar breytingar voru á hlutfalli kynþroskastiga hænga á milli ára. Meirihluti hænga á flestum svæðum var hrygnandi (15. mynd). Hlutfall hrygna á kynþroskastigi 2 (kynþroska en ekki rennandi) var hærra en í fyrra (16. mynd) sem getur að hluta til skýrst af því að SMN fór fyrr fram í ár.

Litlar breytingar voru á kynjahlutföllum þorsks í ár. Eins og fyrri ár fékkst heldur meira af hængum en hrygnum (17. mynd). Hlutföllin eru þó misjöfn milli svæða og ekki voru miklar breytingar á þeim milli ára.



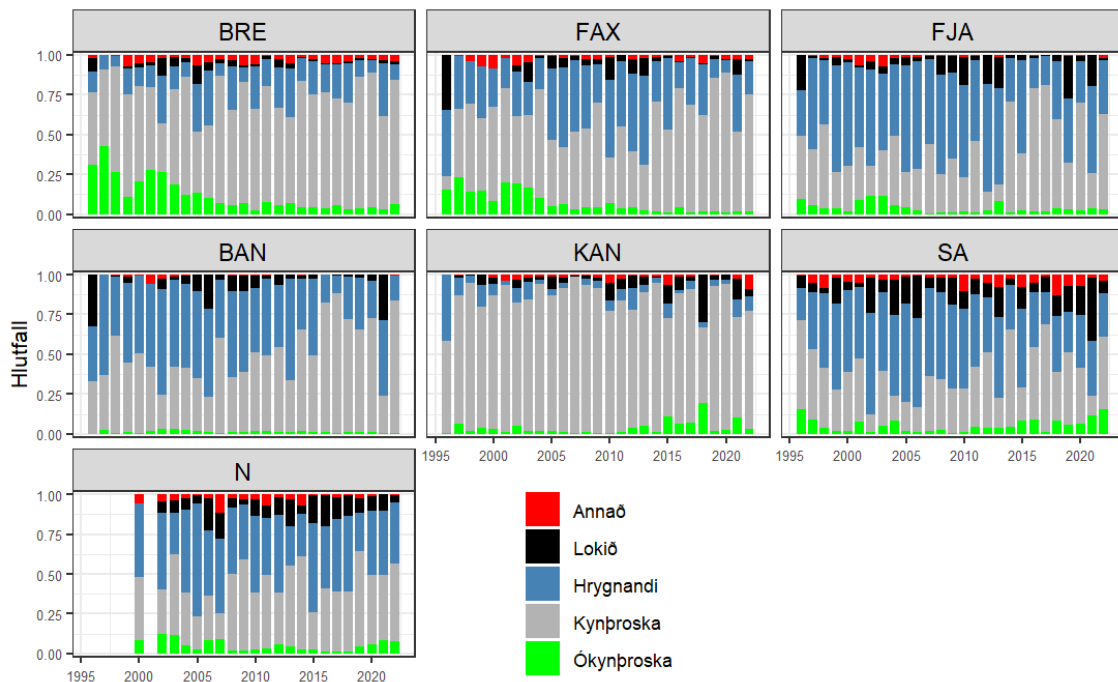
14. mynd. Þorskur. Kynþroskahlutfall eftir aldri (3-8 ára) í SMN 1996-2021. Kynþroskahlutfall hefur ekki verið metið fyrir árið 2022 þar sem aldursgreiningum er ekki lokið.

Figure 14. Cod. Sexual maturity rate by age (3-8 years) in SMN 1996-2021. The sexual maturity rate by age has not been assessed for the year 2021 as age reading of otoliths from SMN 2022 was not finished in time for this report.



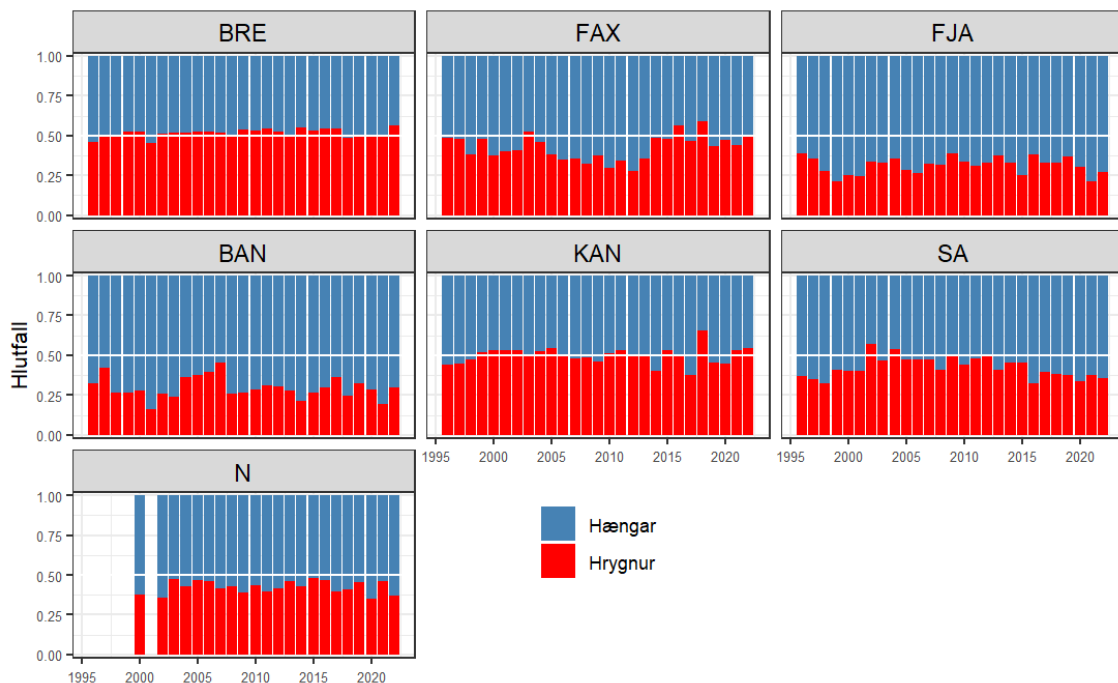
15. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga hængra eftir svæðum og árum í SMN. Skilgreiningar á mati á kynþroska er að finna í viðauka 1. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í töflu 1.

Figure 15. Cod. Sexual maturity rate (stages) of males by area and year in SMN. Definitions of sexual maturity stages can be found in Appendix 1. See Table 1 for abbreviations of area names.



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

Figure 16. Cod. Sexual maturity rate (stages) of females by area and year in SMN. Definitions of sexual maturity stages can be found in Appendix1. See Table 1 for abbreviations of area names.

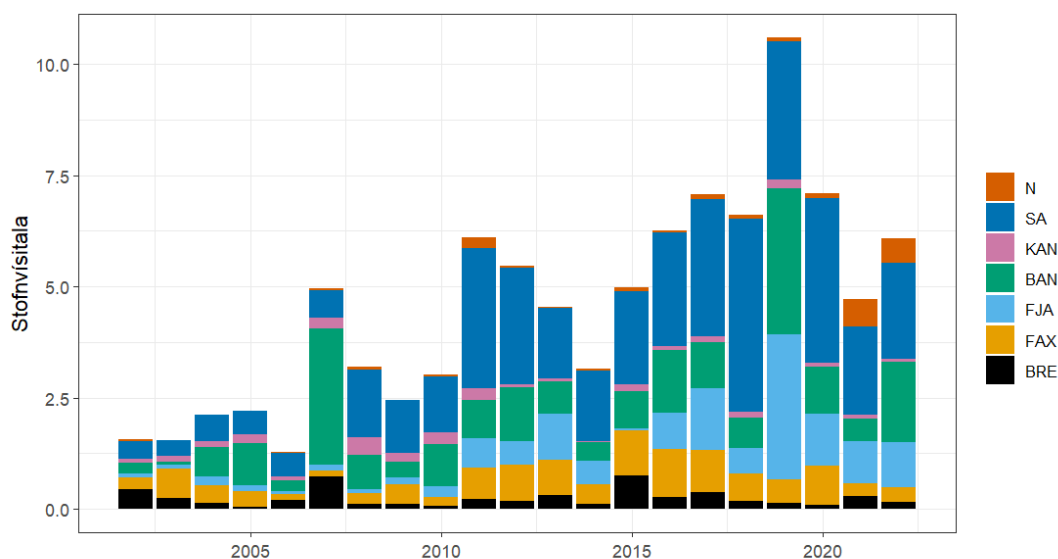


17. mynd. Þorskur. Hlutfall kynja eftir svæðum og árum í SMN. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í töflu 1.

Figure 17. Cod. Sex ratio by area and year in SMN. Females red; males blue). See Table 1 for abbreviations of area names.

Ufsi

Stofnvísitala ufsa í netaralli hefur verið há frá árinu 2016 og er svipuð í ár ef undanskilið er hámarkið árið 2019 (18. mynd). Hækkun stofnvísitölu 2019 var vegna mikillar aukningar á ufsa í Fjörinni og á Bankanum. Í ár eru litlar breytingar milli ára eftir svæðum, nema á Bankanum þar sem vísitalan hækkar (19. mynd). Mest fæst af 7-11 ára ufsa í netaralli og hefur árgangur 2012 (nú 10 ára) verið mest áberandi undanfarin ár (20. mynd).



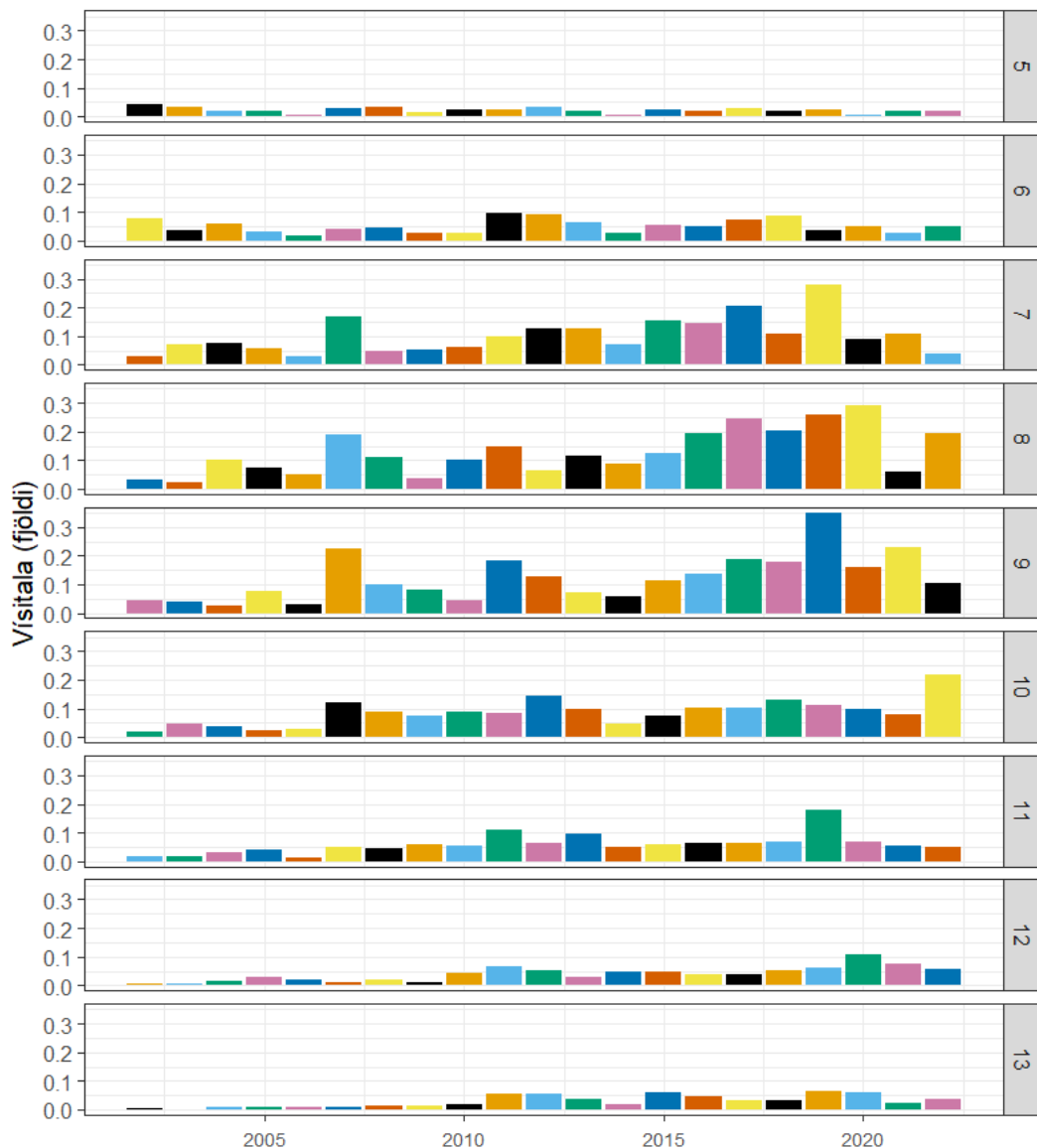
18. mynd. Ufsi. Stofnvísitölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, öll svæði. Skammstöfun á heiti svæða er sýnd í töflu 1.

Figure 18. Saithe. Biomass indices of saithe in the gillnet survey, all areas. See Table 1 for abbreviations of area names.



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

Figure 19. Saithe. Biomass indices of saithe by area in the gillnet survey. See Table 1 for abbreviations of area names.



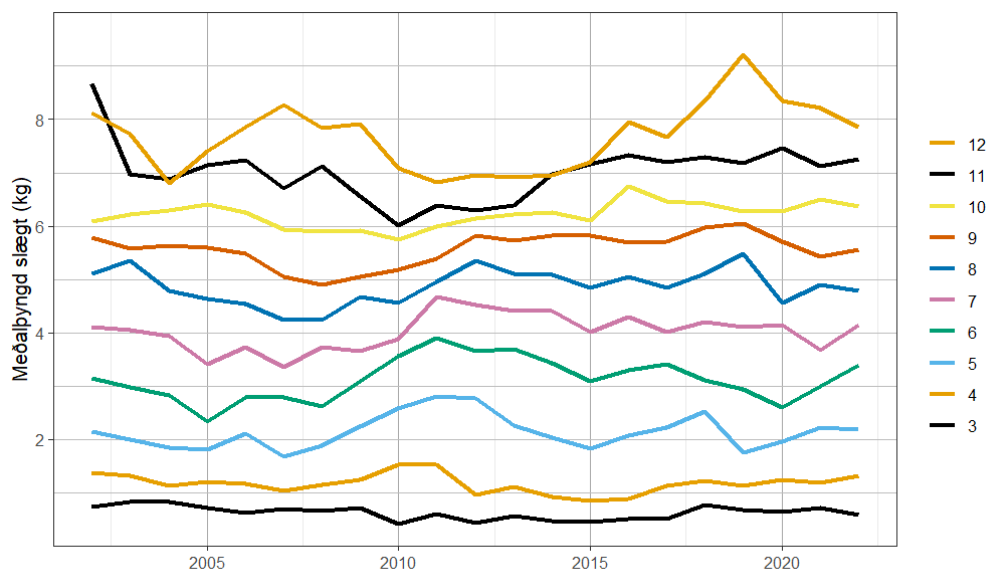
20. mynd. Ufsi. Fjöldavísitölur eftir aldri í SMN árin 2002-2022. Hver rammi sýnir einn aldurshóp frá 5 upp í 13 ára. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1997, 2005 og 2013. Aldursgreindar vísitölur árunna 2019-2022 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ufsi úr SMN frá þeim árum hefur ekki verið aldurslesinn.

Figure 20. Saithe. Age abundance indices of saithe in SMN 2002-2022. 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 2019-2022 are based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because saithe otoliths from these years have not been age read.

Breytingar á meðalþyngd ufsa eru mismunandi á milli aldurshópa, en ekki eru miklar sveiflur á milli ára nema helst hjá 12 ára ufsa þar sem fá sýni eru að baki (21. mynd). Fyrirvara þarf að setja við meðalþyngdir eftir aldri árin 2019-2022 sem byggja á aldurs-lengdarlyklum úr SMB því ufsi frá þeim árum hefur ekki verið aldurslesinn.

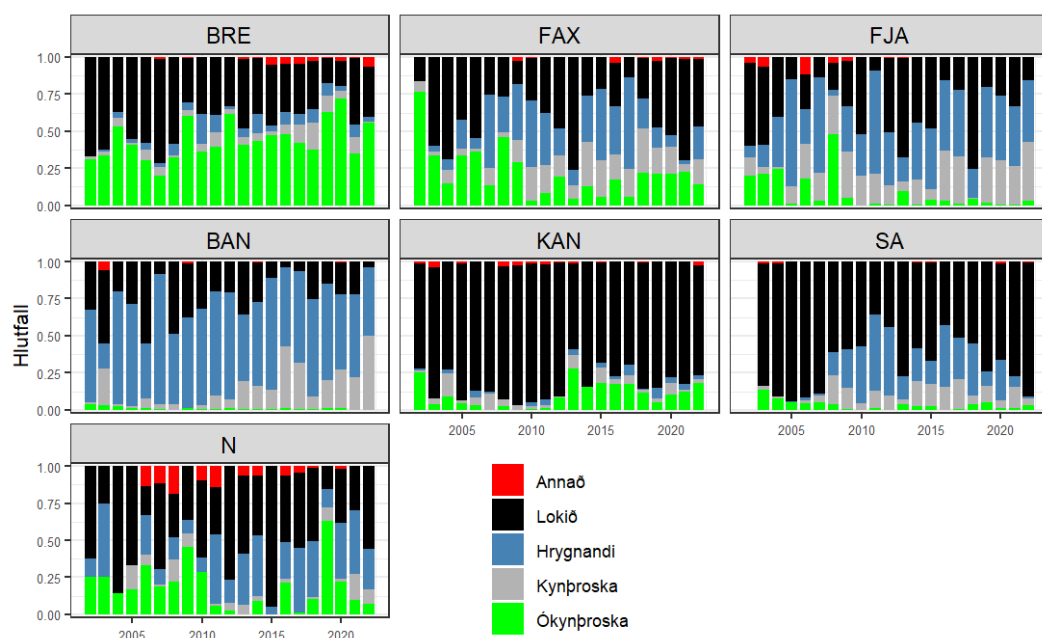
Fyrir Vesturlandi var hlutfall ókynþroska ufsa hæst og mest af kynþroska fiski hafði lokið hrygningu. Á Bankanum og í Fjörinni var hlutfall hrygnandi ufsa mun hærra en á öðrum svæðum. Stærsti hluti ufsa hafði lokið hrygningu í Kantinum og við Suðausturland. Fyrir norðan

land hafði ufsi ýmist lokið hrygningu eða var hrygnandi (22. og 23. mynd). Hlutfall ufsa sem hefur lokið hrygningu er mjög breytilegt milli svæða en nokkuð samræmi er milli ára fyrir hvert svæði.



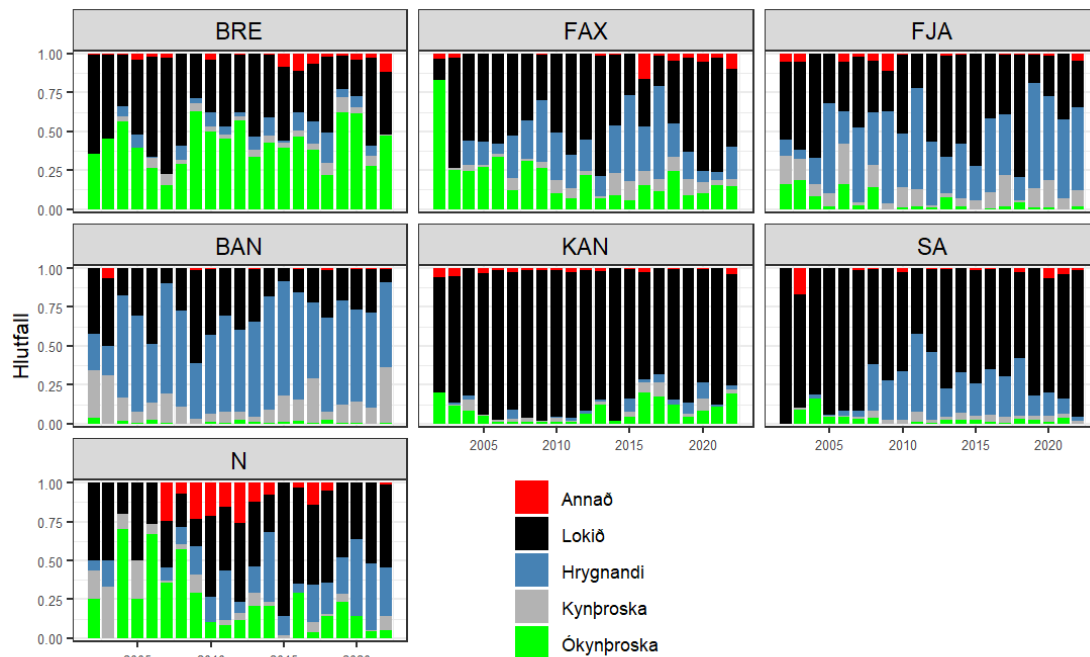
21. mynd. Ufsi. Meðalþyngd (slægð) eftir aldri (3-12 ára) í SMN 2002-2022. Útreikningar fyrir árin 2019-2022 byggja á aldurs-lengdarlyklum úr marsralli (SMB) því ufsi úr SMN frá þeim árum hefur ekki verið aldurslesinn.

Figure 21. Saithe. Mean weight (guttet) by age (3-12 years) in SMN 2002-2022. Calculation for the years 2019-2022 are based on age-length keys from the Icelandic Groundfish Survey (SMB) because saithe otoliths from these years have not been age read.



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

Figure 21. Saithe. Sexual maturity rate (stages) of males by area and year in SMN. Definitions of sexual maturity stages can be found in Appendix 1. See Table 1 for abbreviations of area names.



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

Figure 23. Saithe. Sexual maturity rate (stages) of females by area and year in SMN. Definitions of sexual maturity stages can be found in Appendix 1. See Table 1 for abbreviations of area names.

Aðrar helstu tegundir

Stofnvísitala ýsu í netaralli mælist há á flestum svæðum líkt og undanfarin fimm ár og er nú sú hæsta sem mælst hefur (24. mynd).

Langa varð meira áberandi frá árinu 2007, en fram að því hafði hún aðallega fengist í Kantinum. Stór hluti af þeirri aukningu var út af Suðausturlandi og náði vísitala löngu þar hámarki árið 2017, en síðustu ár hefur dregið úr lönguafli þar og vísitalan lækkað. Keila fæst mest frá SA-svæði til Faxaflóa. Vísitölur keilu hækkuðu árið 2007 og hafa haldist háar síðan með toppi árið 2017 (24. mynd).

Fram til ársins 2009 veiddist mest af gullkarfa í Kantinum og fyrir suðaustan land en þá fór magn gullkarfa minnkandi fyrir suðaustan land. Árið 2009 fór að fást meira af karfa fyrir norðan land þegar stöðvum við Grímsey var bætt við (Valur Bogason o.fl. 2018). Síðustu ár hefur karfaafli haldist svipaður á öllum svæðum, nema fyrir Norðurlandi þar sem stofnvísitalan er sveiflukennd. Litlar breytingar eru á vísitölum steinbíts milli ára og hefur magn hans verið fremur stöðugt. Hann er mest áberandi fyrir Vesturlandi og Suðausturlandi, en lítið veiðist af honum á öðrum svæðum (24. mynd).

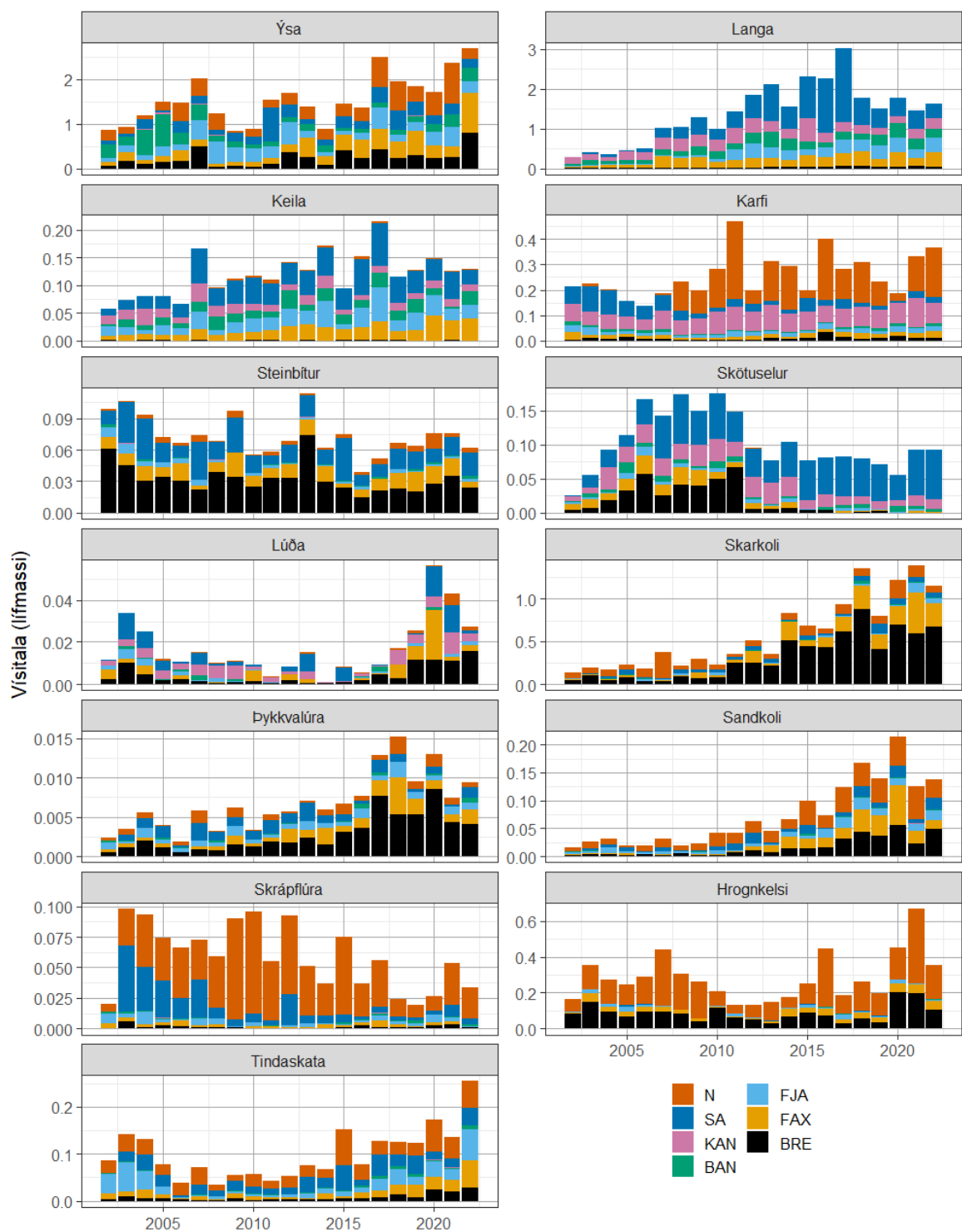
Vísitala skötusels var nokkuð stöðug árin 2012-2022, en vísitalan þessi ár er um helmingi lægri en árin 2006-2011 (24. mynd). Skötuselur hefur varla sést í netaralli í Breiðafirði og Faxaflóa frá árinu 2012, eftir mikla aukningu sem varð á þeim svæðum eftir aldamótin.

Af flatfiskum veiðist mest af skarkola. Stofnvísitala skarkola hefur farið hækkandi og í fyrra var hún sú hæsta sem mælst hefur. Hún lækkar aðeins í ár en er áfram há. Vísitölur pykkvalúru og

sandkola eru háar en vísitala skrápflúru hefur farið lækkandi á rannsóknatímanum. Vísitala lúðu hefur hækkað eftir lágmark árið 2014 og er sú fjórða hæsta sem mælst hefur til þessa (24. mynd).

Vísitala hrognkelsis lækkar talsvert á milli ára en er enn tiltölulega há. Vísitala tindaskötu í ár er sú hæsta sem mælst hefur en hún hefur verið há undanfarin ár (24. mynd).

Í SMN fæst að mestu leyti mjög stór fiskur og er meðalþyngd þorsks árið 2022 um 7,5 kg, ýsu um 3,1 kg, ufsa 6,1 kg og löngu 6,7 kg (25. mynd). Meðalþyngd sumra tegunda er þó lágt líkt og hjá sandkola (0,35 kg), þykkvalúru (0,6 kg) og skrápflúru (0,42 kg). Meðalþyngd hrognkelsis er rúmlega 2,5 kg (25. mynd). Lögun þess gerir að verkum að fiskar sem ánetjast eru mun styttri en hjá mörgum öðrum tegundum. Hækkun meðalþyngda á milli ára getur ýmist verið vegna minnkandi sóknar eða minni nýliðunar, eins og sjá má hjá skötusel.



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

Figure 24. Abundance indices of several fish species by area and years in SMN. (LTR; Haddock, Ling, Tusk, Golden redfish, Atlantic wolffish, Monkfish, Halibut, Plaice, Lemon sole, Common dab, Long rough dab, Lumpsucker, Starry ray). Note, different values on the y-axis. See Table 1 for abbreviations of area names.

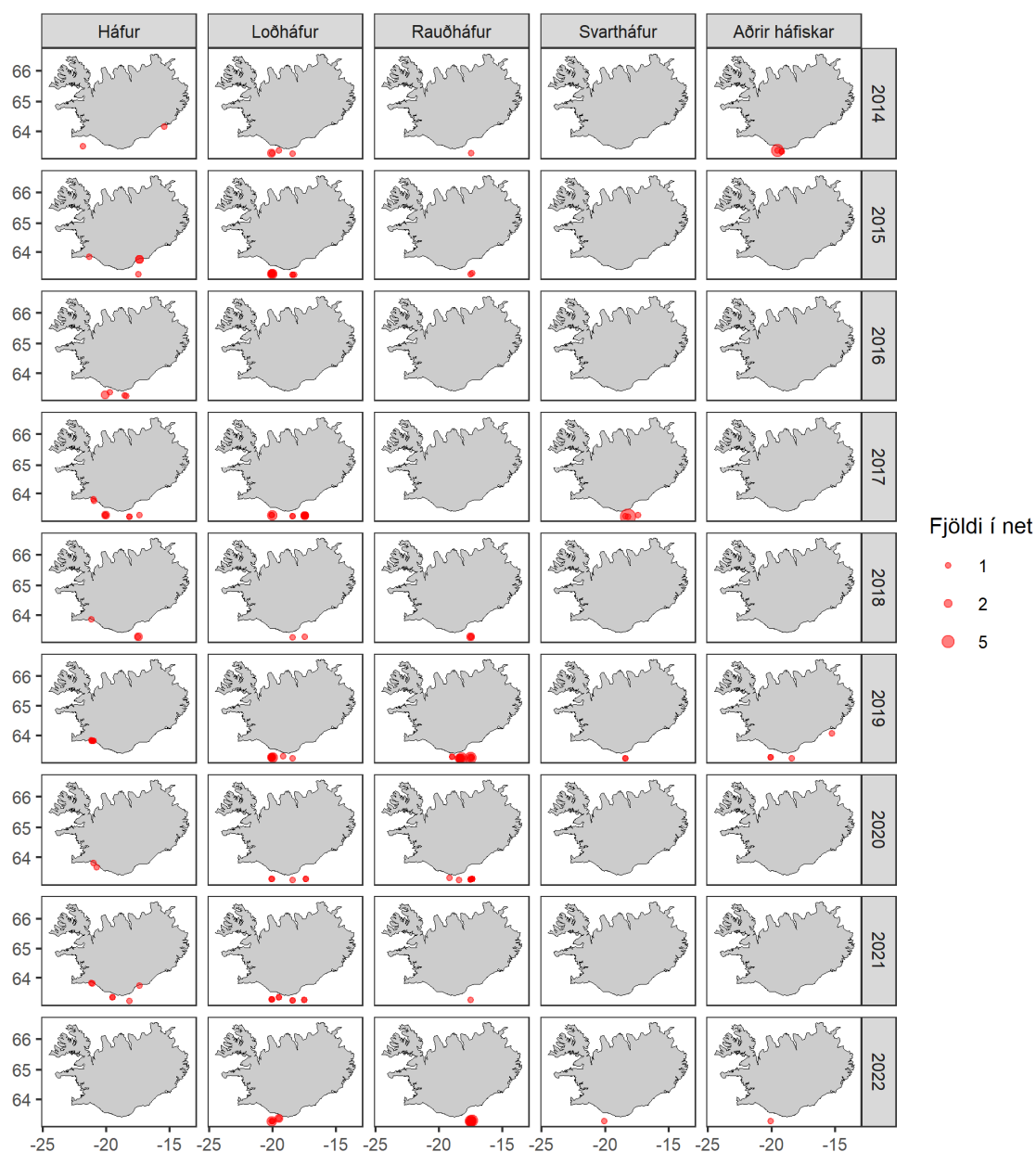


25. mynd. Meðalþyngd (óslægð) ýmissa fisktegunda eftir árum í SMN frá 2002.

Figure 25. Mean weight (ungutted) of several fish species by years in SMN. (LTR; Cod, Saithe, Haddock, Ling, Tusk, Golden redfish, Atlantic wolffish, Monkfish, Halibut, Plaice, Lemon sole, Common dab, Long rough dab, Lumpsucker, Starry ray).

Háffiskar

Háfar veiðast aðeins fyrir sunnan land og eru algengastir í Kantinum (26. mynd). Loðháfur er algengasta tegundin í netaralli og háfur var næst algengasta tegundin en afli hans hefur snarminnkað 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.

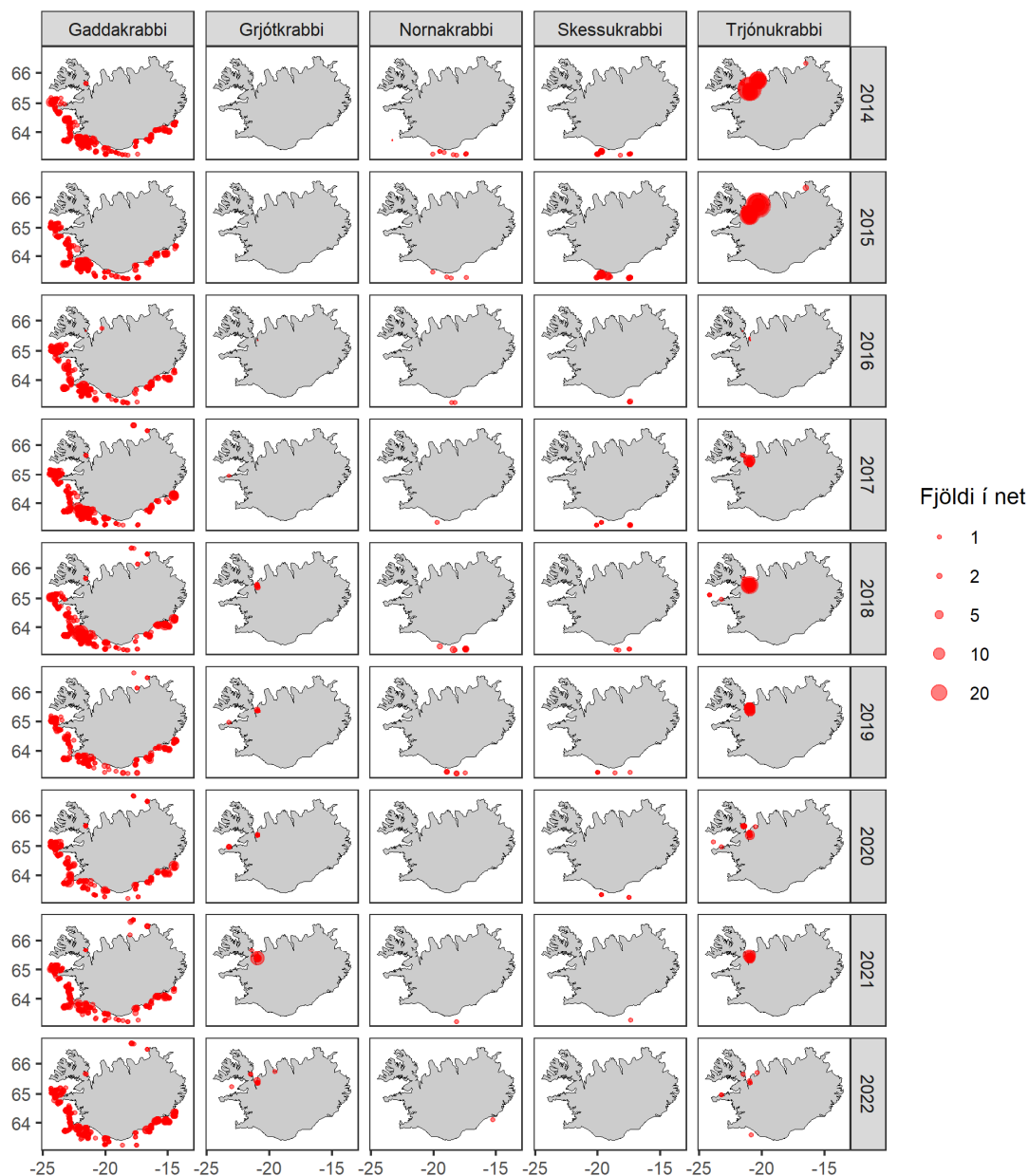


26. mynd. Útbreiðsla háfategunda í SMN frá árinu 2014.

Figure 26. Distribution of sharks (LTR; Spurdog, Velvet belly, Leafscale gulper shark, Black dogfish and other sharks) in SMN 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, og nokkur einstök af skessukrabba og nornakrabba fyrir sunnan land (27. mynd). Aðrir krabbar eru tröllakrabbi, grjótkrabbi, bogkrabbi, gaffalkrabbi, sundkrabbi og stóri sundkrabbi.



27. mynd. Útbreiðsla krabbategunda í SMN frá árinu 2014.

Figure 27. Distribution of crabs (LTR; Northern stone crab, Box crab, Three-spined geryon, Great spider crab) in SMN 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 (28. mynd). Aðrir fuglar sem hafa fengist eru lundi, stuttnefja, álka, teista, æðarfugl, hávella, lómur og himbrimi, en lítið fæst af þeim.

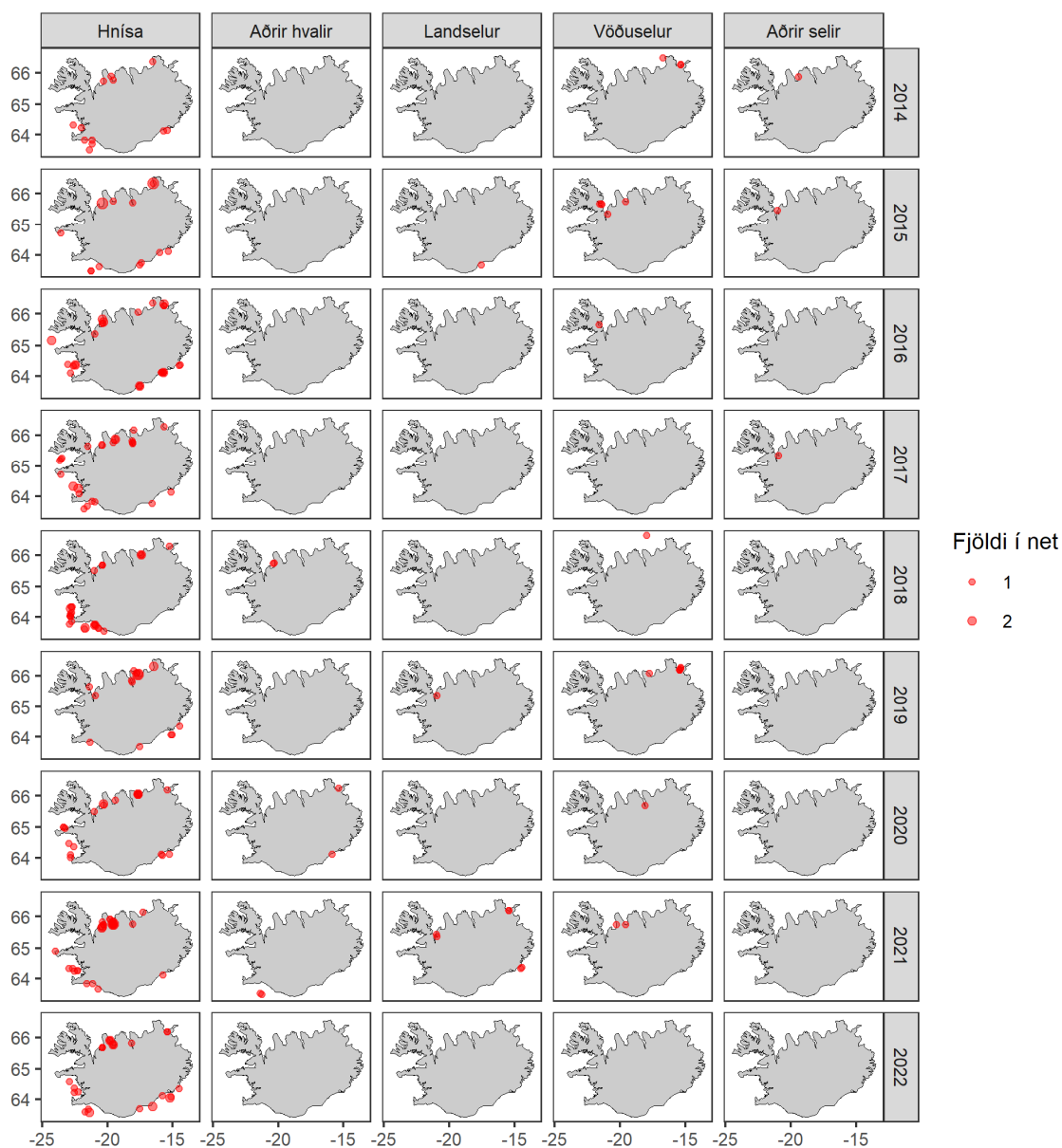


28. mynd. Útbreiðsla sjófugla í SMN frá árinu 2014.

Figure 28. Distribution of seabirds (LTR; Northern fulmar, Common murre, Northern gannet, other seabirds) in SMN 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 flækist í netin en næstalgengast landselur (29. 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.



29. mynd. Útbreiðsla sjávarspendýra í SMN frá árinu 2014.

Figure 29. Distribution of marine mammals (LTR; Harbour porpoise, other whales, Harbour seal, Harp seal, other seals) in SMN since 2014.

Þorskmerkingar

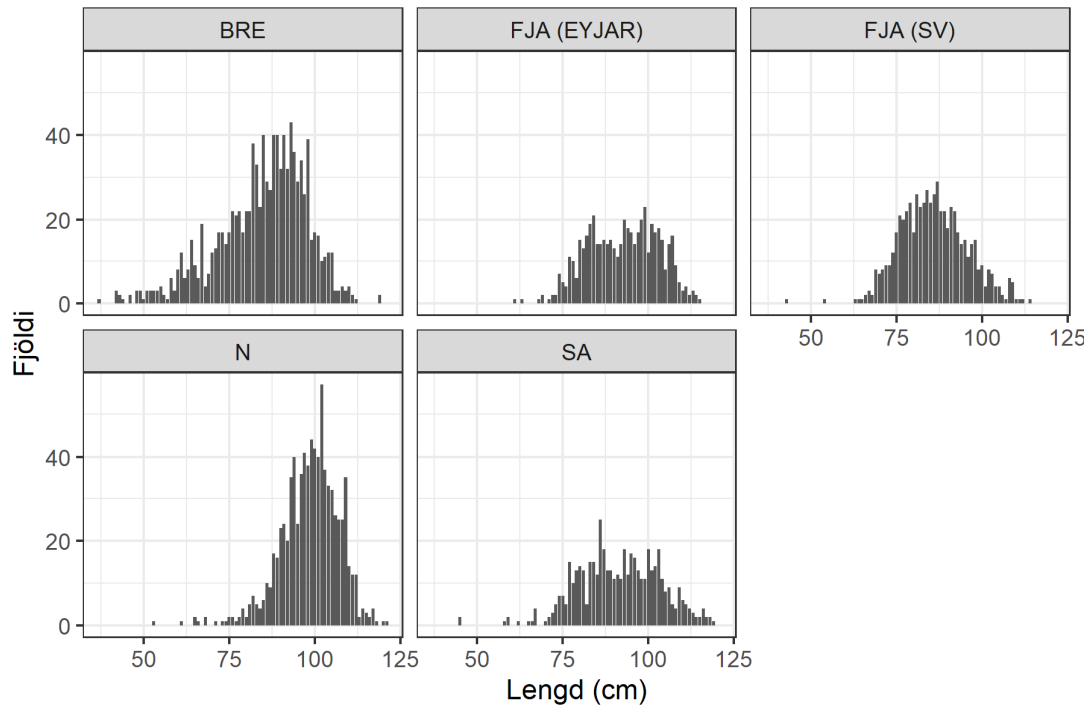
Markmið með þorskmerkingum í SMN er að afla frekari upplýsinga um göngur þorsks, blöndun hrygningarþorsks á fæðusvæðum og tryggð við hrygningarsvæði. Þorskmerkingar voru framkvæmdar einn dag á fimm rannsóknasvæðum árið 2022. Stefnt var að því að merkja 1000 þorska á hverju svæði. Lagt var á svæðum þar 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, tvímerktir með tveimur slöngumerkjum og sleppt aftur út í hafið. Alls voru merktir 2492 þorskar í apríl 2020, 4133 í apríl 2021 og 3524 í apríl 2022 (Tafla 2). Af þessum þorskum var 151 þorskur merktur með rafeindamerkjum á SV svæðinu árið 2022.

Tafla 2. Fjöldi merktra þorska í SMN í apríl 2020 - 2022. Fjöldi endurheimtra og endurheimtuhlutfall fyrir árið 2020 og 2021.

Table 2. Number of cod tagged in SMN in April 2020 - 2022. Number of cod recoveries and recovery rate for 2020 and 2021.

Svæði	Merkingastaður	Dagsetning	Fjöldi merkt	Fjöldi endurheimt	Hlutfall endurheimtra
2020					
FAX	Við vestanvert Reykjanes	16. apríl	355	29	8,2%
BRE	Út af Ólafsvík og Rifi	16. apríl	746	67	9,0%
FJA (SV)	Út af Þorlákshöfn	24. apríl	978	81	8,3%
SA	Tvísker austur af Ingólfshöfða	25. apríl	413	24	3,9%
2021					
FAX	Vestur af Straumsvík og við Keilisnes	17. apríl	143	14	9,8%
BRE	Út af Ólafsvík og Rifi	16. apríl	1064	62	5,8%
FJA (SV)	Út af Þorlákshöfn	27. apríl	1000	29	2,9%
SA	Tvísker austur af Ingólfshöfða	23. apríl	996	39	3,9%
N	Við Kópasker	22. apríl	930	72	7,7%
2022					
BRE	Út af Ólafsvík og Rifi	10. apríl	1050		
FJA (SV)	Út af Þorlákshöfn / Knarrarós	9. og 10. apríl	620		
FJA(Eyjar)	Grunnslóð austan við Eyjar	9. og 10. apríl	524		
SA	Tvísker austur af Ingólfshöfða	20. apríl	495		
N	Við Blönduós	10. og 11. apríl	835		

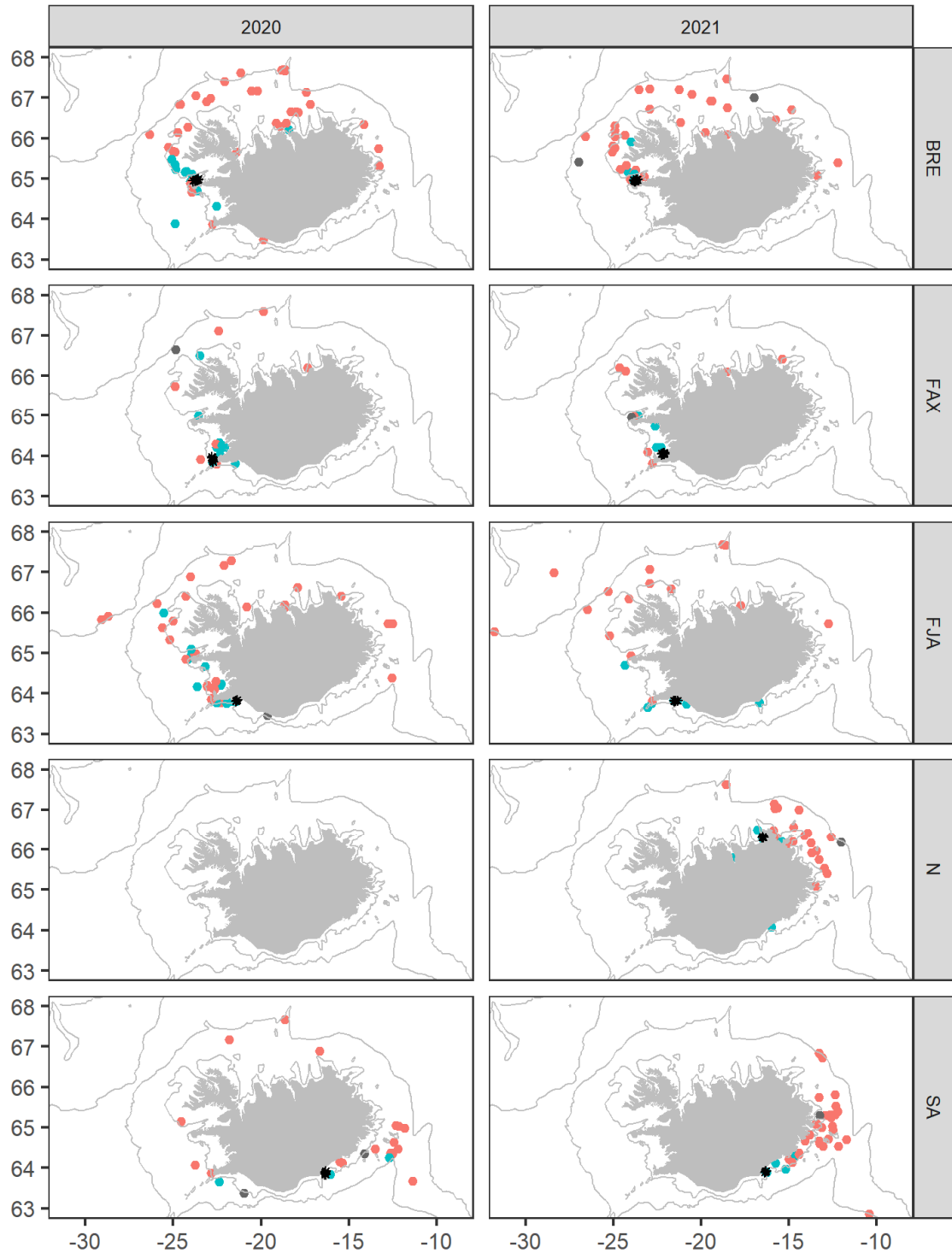
Merktir þorskar árið 2022 voru langflestir á bilinu 70-110 cm (30. mynd). Í Breiðafirði voru merktir nokkrir þorskar um 50 cm og minni.



30. mynd. Lengdardreifing merktra þorska eftir svæðum í netaralli 2022.

Figure 30. Length distribution of tagged cod by area in SMN 2022.

Endurheimtur eru orðnar alls 417 þorskar úr merkingunum 2020-2021, 201 árið 2020 og 216 árið 2021. Endurheimtuhlutfall eftir svæðum og árum er á bilinu 3-10% (2. tafla). Almennt voru fleiri þorskar endurheimtir á fæðutíma, á tímabilinu frá júní-febrúar. Þorskar sem voru merktir í Breiðafirði endurheimtust flestir í Breiðafirði, útaf Vestfjörðum og fyrir norðan landið (31. mynd). Færri endurheimtust við suðvestur land og fyrir austan land. Þorskar sem voru merktir við Reykjanes endurheimtust flestir í kringum Reykjanesið 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 fjögurra þorska á Dohrnbanka. Þorskar sem voru merktir í Öxarfirði voru allir endurheimtir við norðausturhornið fyrir utan tvo (annar í Eyjafirði og hinn djúpt norður af landinu). Þorskar sem voru merktir við suðaustur ströndina endurheimtust flestir fyrir austan land. Nokkrir endurheimtust á öðrum svæðum og tveir á Íslands-Færeyjahrygg.



31. mynd. Þorskur. Merkingar í netaralli í apríl 2020 og 2021 og dreifing endurheimtra þorska fram til loka maí 2022. 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 31. Cod tagging in SMN 2020 and 2021 and distribution of recaptures until May 2022. Black dots show tagging locations, red show recovery during feeding time (June-February), blue show recovery during spawning time (March-May) and grey where recovery month is unknown. 100 and 500 m depth lines are shown.

Tegundalisti

Árin 1996-2022 hafa 108 mismunandi tegundir fengist í netaralli en sumar tegundir veiðast mjög sjaldan. Í nokkrum tilvikum hafa fiskar verið greindir til ættar eða ættkvíslar. Fengist hafa 73 fisktegundir, 6 selategundir, 4 hvalategundir, 12 fuglategundir og 13 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.

Gögn um fjölda fiska má sækja í hlekk hér neðar:

https://dt.hafogvatn.is/smh/tegundalisti_fjoldi_smn.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 Magnúss SH, Saxhamars SH, Þórsnes 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. 42 bls.

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

Valur Bogason, Höskuldur Björnsson, & Jón Sólmundsson. (2022). *Handbók um stofnmælingu hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 2022*. Kver Hafrannsóknastofnunar. KV 2022-6. 30 s.

<https://www.hafogvatn.is/static/research/files/kv-2022-6.pdf>

Viðaukar

Viðauki 1. Kynþroski þorsks og ufsa er metinn samkvæmt eftirfarandi skiptingu. Við úrvinnslu í þessari skýrslu eru nokkur kynþroskastig flokkuð saman.

Kynþroskastig	Heiti	Lýsing	Flokkur
1	Ókynþroska (Immature)	Hrognasekkur lítill og hálfglær. Egg ekki greinanleg með berum augum. Svíl örmjó, þráð- eða bandlaga.	Ókynþroska
2	Kynþroska (Maturing)	Hrognasekkur farinn að gildna. Egg verða sjáanleg og hrognasekkur fyllir að lokum stóran hluta kviðarhols. Svíl 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 sekknum ("augu").	Hrygnandi
3	Hrygnandi (Spawning/running)	Hrognasekkur fyllir stóran hluta kviðarhols. Glær/gegnsæ egg renna úr hrygnunni við léttan þrýsting. Svíl hvít og fylla vel út í kviðarholið. Svíl 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	Hryngdur (Spawned/spent)	Hrognasekkur og svíl 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