

Grálúða

Reinhardtius hippoglossoides

ALMENNAR UPPLÝSINGAR

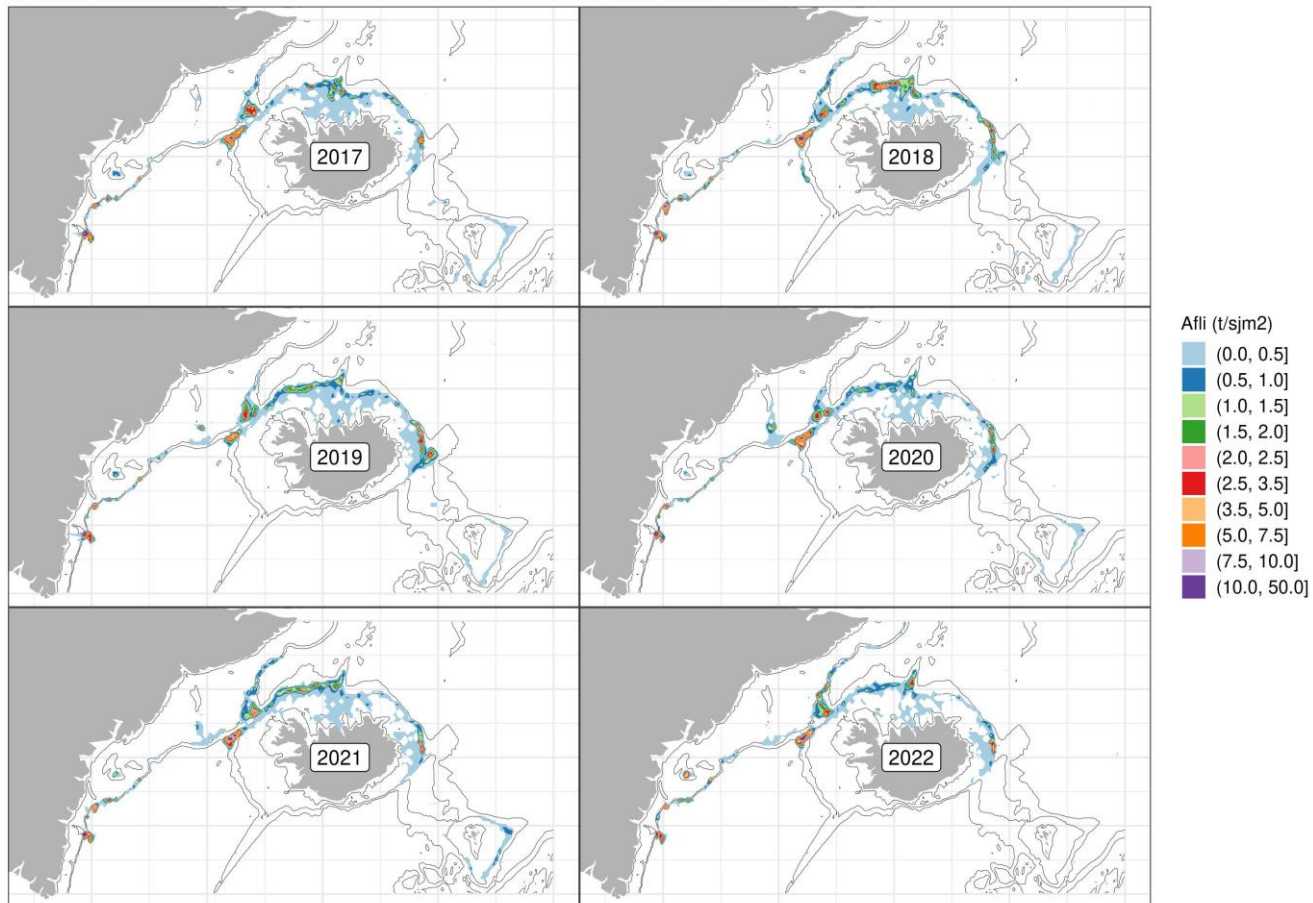
Grálúða á hafsvæðinu sem afmarkast af Austur-Grænlandi, Íslandi og Færeyjum (ICES svæði 5, 6, 12 og 14) er metin sem einn stofn. Innan íslenskrar lögsögu finnst grálúða í mestum þéttleika á landgrunni og landgrunnshlíðum djúpt vestur, norður og austur af Íslandi þar sem sjórinn er kaldari. Hún heldur sig einkum á leirkenndum botni á 200-1500 m dýpi. Helstu hrygningarsvæði stofnsins eru vestur af landinu á um 1000 m dýpi. Egg og lirfur reka milli Íslands og Grænlands þar til ungvíðið sest á botninn. Eftir hrygningu gengur grálúða til megin fæðuslóða sinna norður og austur af landinu. Engar uppeldisstöðvar eru þekktar á svæðinu sem afmarkar stofninn en göngur milli aðliggjandi svæða eru þekktar. Austur af Grænlandi finnst grálúða einkum undir 600 m dýpi á landgrunnshlíðinni, en við Færeyjar er hún einkum veidd norður og austur af eyjunum á um 200 til 600 metra dýpi.

Sjá nánar: <https://www.hafogvatn.is/is/sjavardyr/graluda>

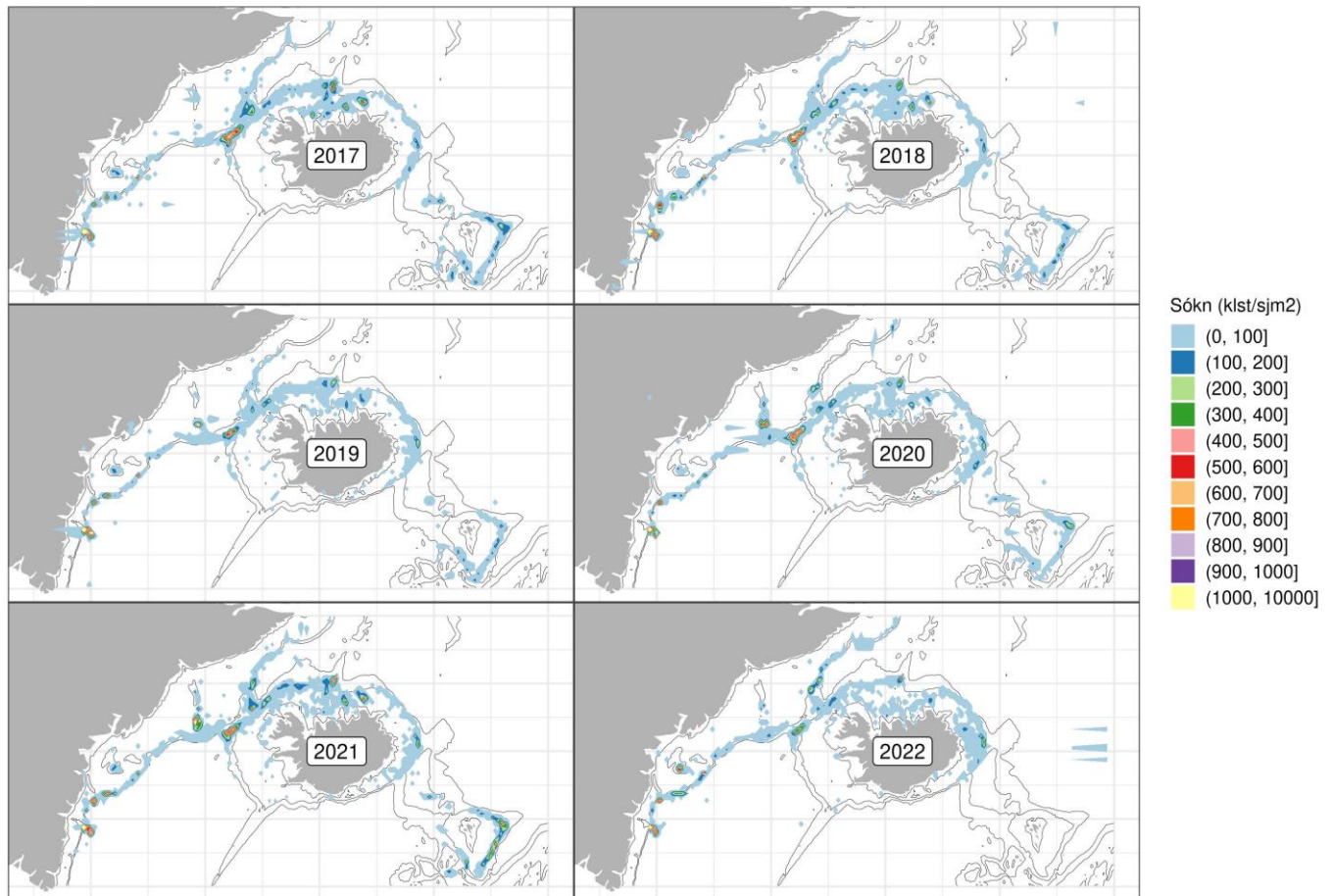
VEIÐAR

Dreifingu veiða, afla og sókn, aftur í tímann má sjá á 1. og 2. mynd. Nokkuð samfellda dreifingu veiða má lesa af þessum myndum frá austurströnd Grænlands, norður fyrir Íslands og til Færeyja. Veiðarnar einskorðuðust við dýpi frá um 350-500 m að um 1500 m austur af Grænlandi.

Á árunum 2001 til 2008 voru bæði beinar og meðaflaveiðar stundaðar af Spáni, Frakklandi, Litháen, Bretlandi og Noregi við Hattonbanka (ICES svæði 6b). Þessar veiðar lögðust af eftir 2008. Minniháttar veiðar eru stundaðar af Bretum og Frökkum á svæðinu. Allur afli sem skráður er á ICES svæðum 6 og 12 er því talinn tengjast veiðum á Hattonbanka.



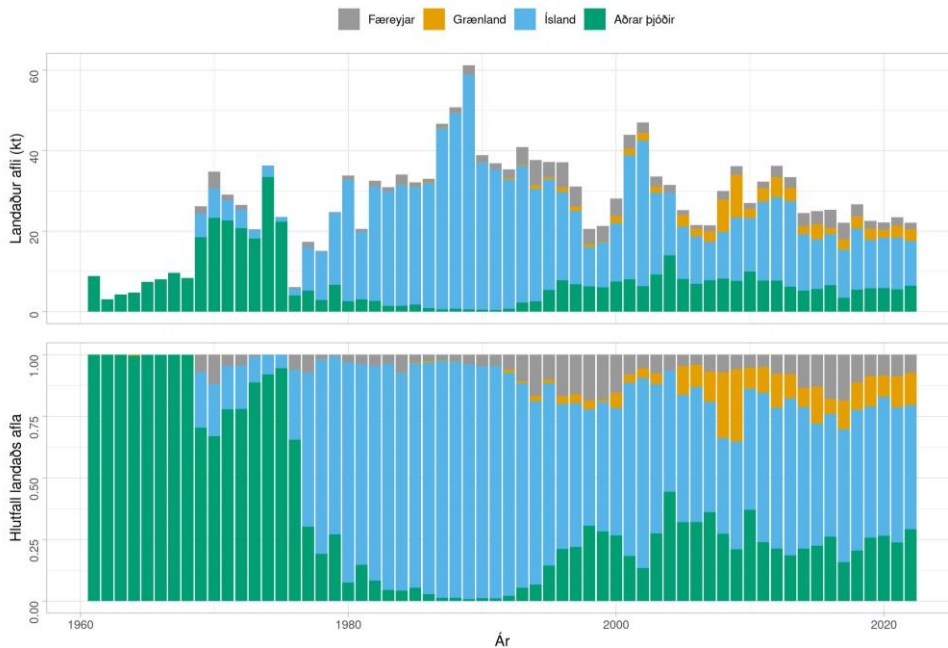
1. mynd. Grálúða. Dreifing afla skv. afladagbókum síðastliðinna sex ára. Til viðmiðunar eru 100 m, 500 m og 1000 m dýptarlínur eru sýndar. Færeyskar afladagbækur ná einungis yfir hluta veiðanna.



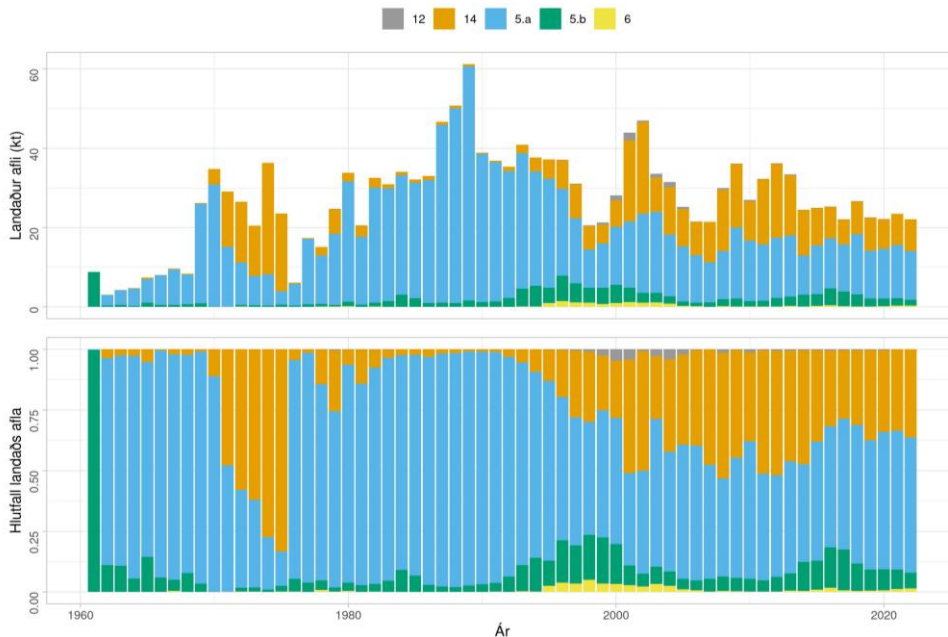
2. mynd. Grálúða. Dreifing sóknar skv. afladagbókum togara síðastliðinna sex ára. Til viðmiðunar eru 100 m, 500 m og 1000 m dýptarlínur eru sýndar. Færeyskar afladagbækur ná einungis yfir hluta veiðanna.

LANDAÐUR AFLI

Á árabílinu milli 1980 og 1990 var 75-90 % af heildarafla veiddur af Íslendingum (3. mynd). Frá 1990 hefur hlutfall afla Íslendinga í heildaraflanum minnkað og hefur seinni ár flökt milli 50 og 60 %. Mestur var aflinn 1986, eða um 60 þúsund tonn. Aflinn innan íslenskrar lögsögu (skráður sem svæði 5a) var lengi vel bróðurpartur heildaraflans en seinni ár hefur aukning orðið í grænlandskri (svæði 14) og færeyskri (5b) lögsögu (4. mynd). Frá aldamótum hefur aflinn flökt milli 20 og 30 þúsund tonna.

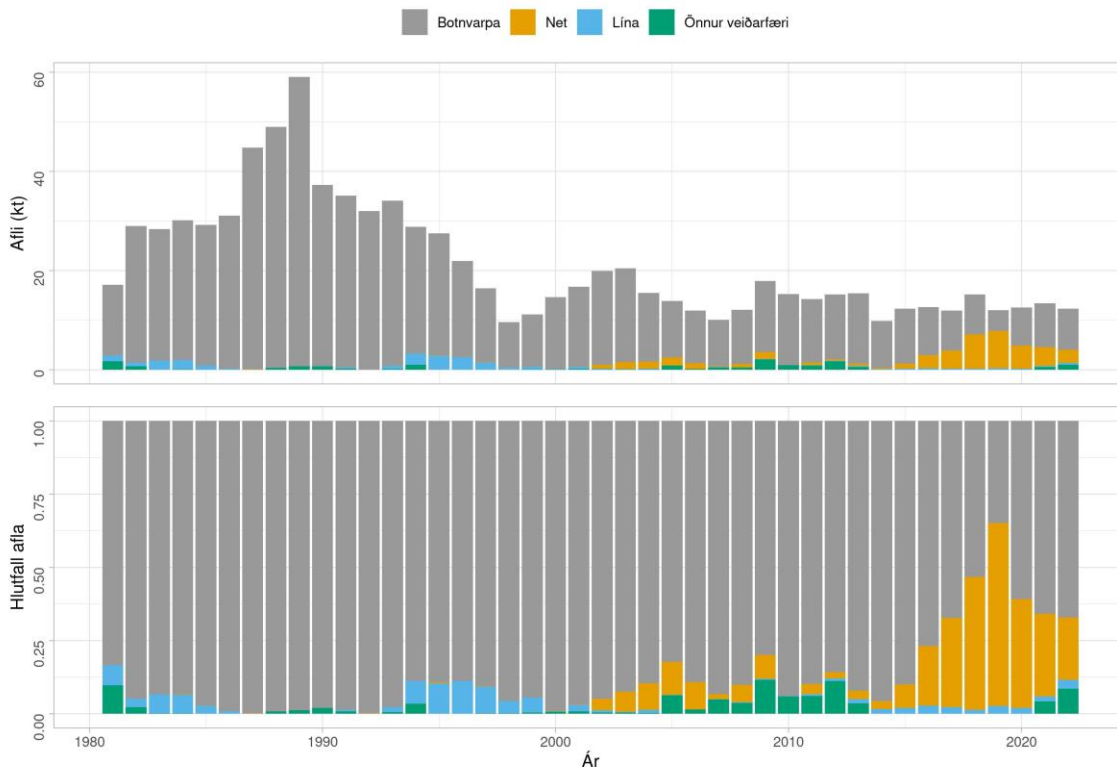


3. mynd. Grálúða. Landaður aflí brotinn niður eftir þjóðum frá 1961.



4. mynd. Grálúða. Landaður aflí brotinn niður eftir hafsvæðum frá 1961.

Botnvarpa var lengi vel aðalveiðarfærið grálúðuveiðum við Ísland (sem og annars staðar), en lítill hluti aflans fékkst á línu og í rækjuvörpu. Vegna aukinna netaveiða seinustu fimm ár hefur orðið umtalsverð breyting þar á og nú er svo komið að nær helmingur landaðs afla er veiddur í net (5. mynd). Meðafli er talinn lítill, og eftir að krafa var gerð um fiskiskilju við rækjuveiðar hefur meðafli smárrar grálúðu minnkað talsvert. Grálúða veiðist, eins og áður sagði, á talsverðu dýpi, þar sem meginþorri aflans (70 %) fæst á 400-800 m dýpi. Þó hefur hlutfall grálúðu sem veiðst hefur á minna dýpi aukist seinni ár og helst það í hendur við breytingar á veiðarfærum (6. mynd).

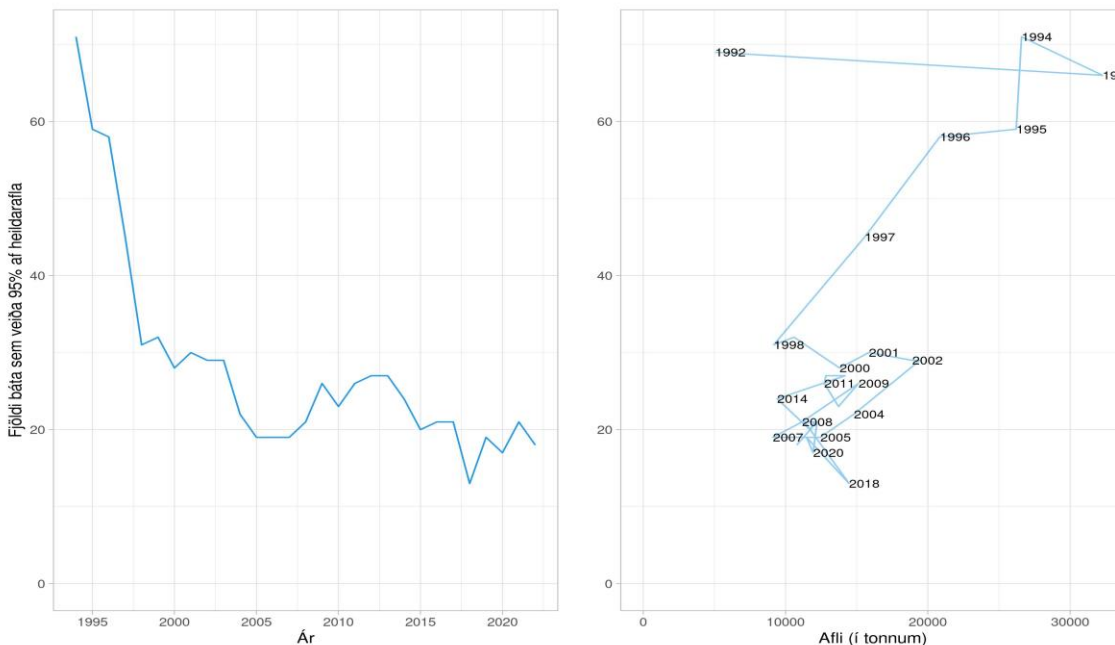


5. mynd. Grálúða. Landaður afli frá Íslandsmiðum eftir veiðarfærum, byggt að gögnum frá Fiskistofu (frá 1994) og Fiskifélaginu (fyrir 1994).



6. mynd. Grálúða. Dreifing aflu eftir dýpi skv. afladagbókum .

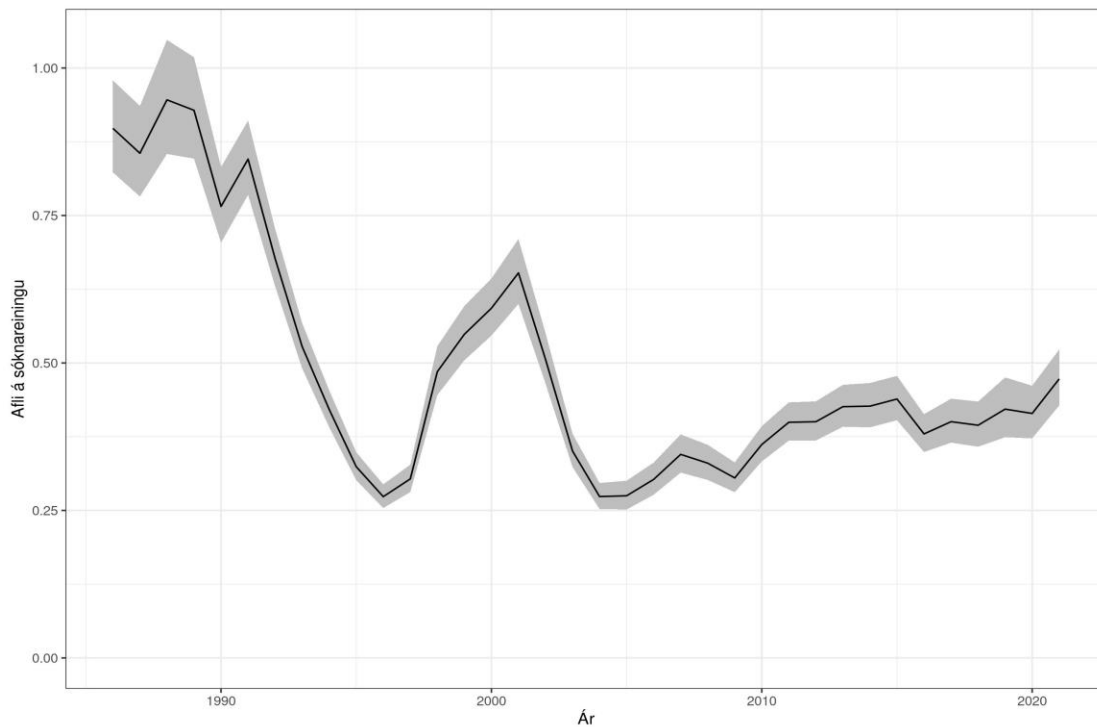
Bátum sem veiða megnið (95 %) af grálúðu við Ísland hefur fækkað úr 75 bátum á árunum 1994-1998 í minna en 20 báta síðastliðin ár (7. mynd). Þessi fækkun kemur á sama tíma og lækkun á veiðiheimildum sem koma til íslenskra fiskiskipa. Frá 1998 hefur fjöldi báta farið hægt minnkandi þrátt fyrir lítið hafi dregið úr lönduðum aflu.



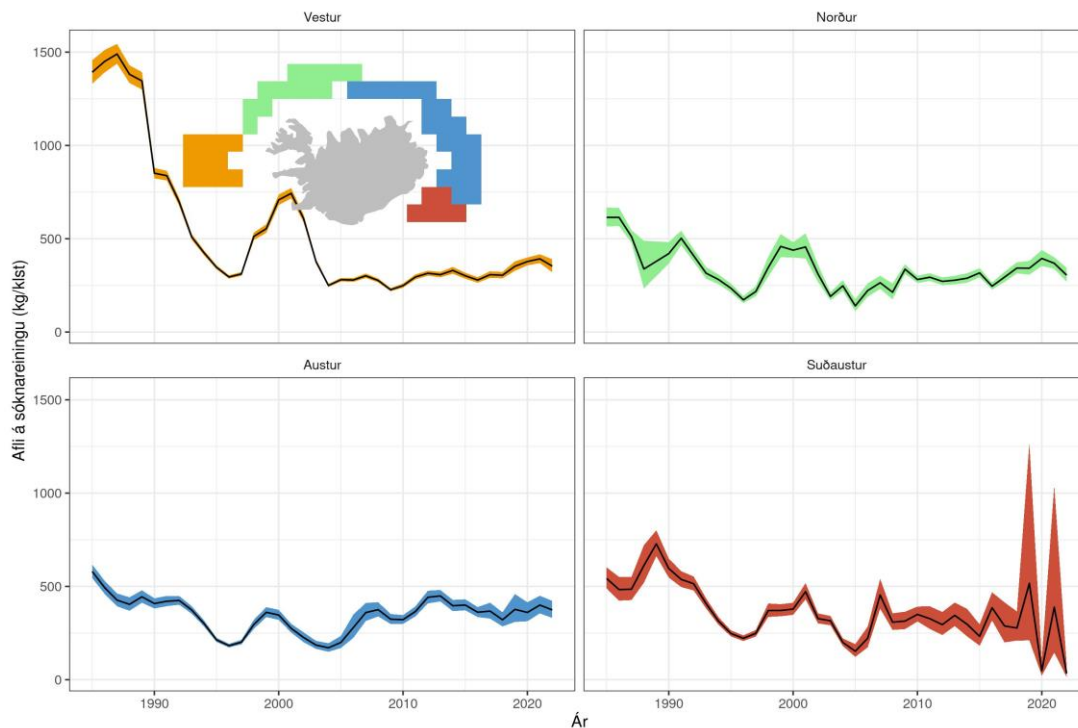
7. mynd. Grálúða. Fjöldi báta sem veiðir megnið (95 %) af grálúðu á Íslandsmiðum síðan 1994. Vinstri: eftir árum. Hægri: sem fall af lönduðum afla. Byggt á gögnum frá Fiskistofu.

AFLI Á SÓKNAREINGU

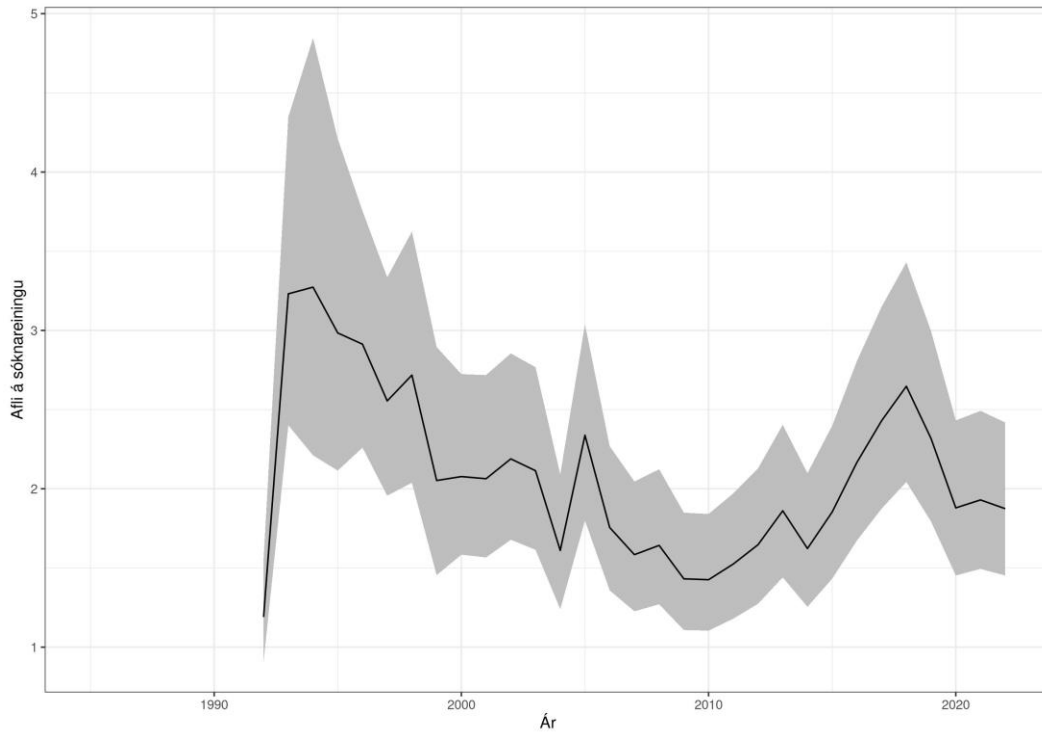
Vísitala byggða á stöðluðum afla á sóknareiningu togskipa á Íslandsmiðum, frá 1985 má sjá á 8. mynd. Vísitala byggir á þróun ársþáttar í log-línulegu líkani af afla hvers togs þar sem skipa og svæðapættir eru metnir. Skv. líkaninu fór mat á aflabrogðum minnkandi á árunum milli 1990 til 1996, náði svo aftur staðbundnu hámarki 2001. Frá 2003 hefur vísitalan haldist stöðug. Fram til 2023 var afli á sóknareiningu nýttur í fjölda ára sem grunnur stofnmats, en þó er sú vísitala byggð á meðalvísitölu helstu svæði, sjá 9. mynd, sem sýnir stórt séð sömu þróun. Þessu var breytt á rýnifundi þar sem stofnmatsaðferðinni var breytt (WKBNORTH 2023). Afli á sóknareiningu frá Grænlandsmiðum (10. mynd) og Færeyjum hefur ekki verið tekinn með í stofnmatinu þar sem afraksturlíkanið sem stofnmatið byggði á gat ekki samþætt svo ósamstæðar tímaraðir.



8. mynd. Grálúða. Afli á sóknareiningu (log varpað) byggður á afladagbókum íslenskra fiskiskipa. Grár borði sýnir 95 % öryggismörk. Upplýsingar um sókn eru ekki aðgengilegar fyrir 2022.



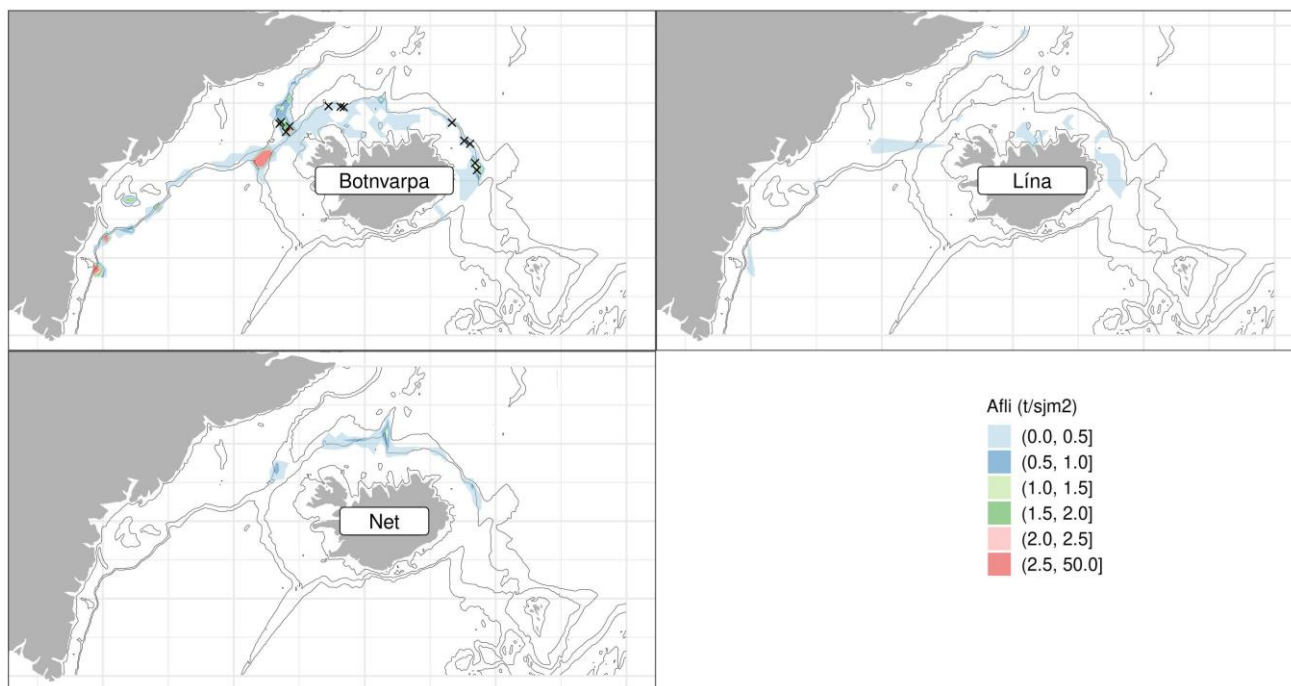
9. mynd Grálúða. Afli á sóknareiningu við Ísland eftir svæðum sem sýnd eru á innfeldri mynd. Litaðir borðar sýna 95 % öryggismörk.



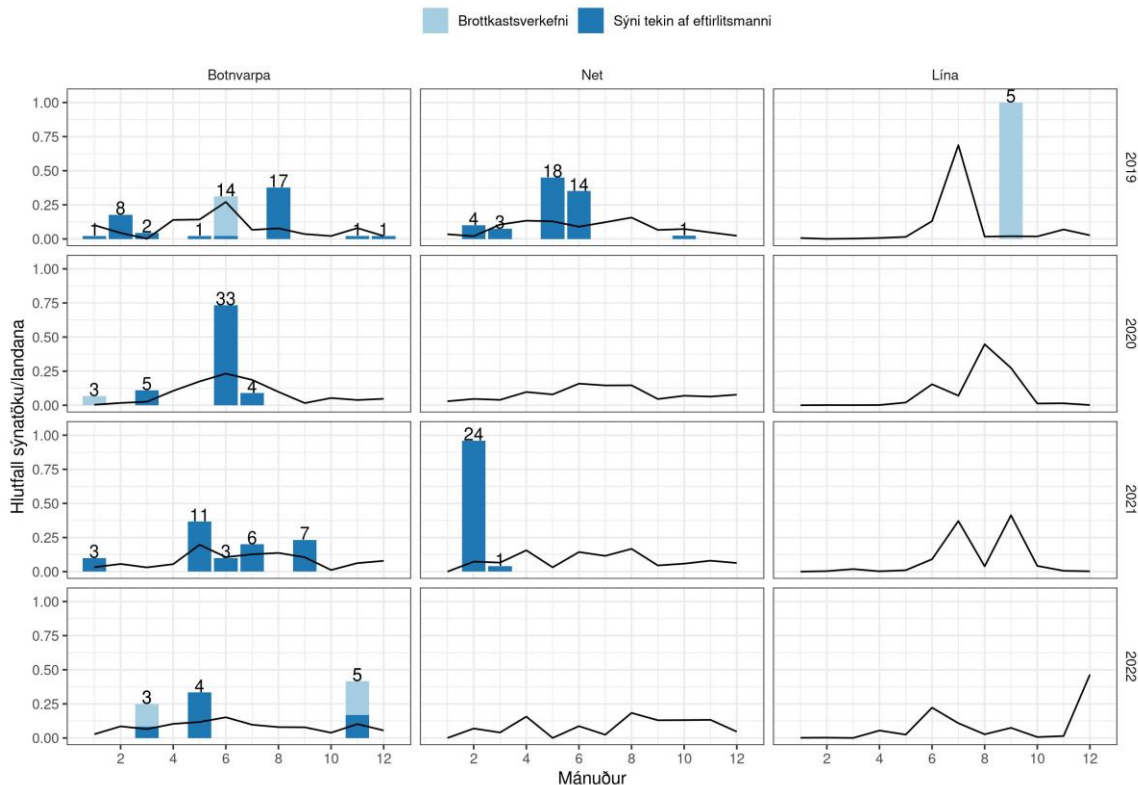
10. mynd. Grálúða. Afli á sóknareiningu (log varpað) byggður á afladagbókum fiskiskipa við Grænland. Grár borði sýnir 95 % öryggismörk.

SÝNATAKA ÚR AFLA

Sýnataka úr afla fyrir helstu veiðarfæri er almennt góð (net, lína og botnvarpa). Sýnataka fylgir að mestu útbreiðslu veiðanna og árstíðarsveiflu (11. og 12. mynd). Þó má merkja samdrátt í sýnatöku 2020 vegna takmarkana í tengslum við COVID-19 heimsfaraldurinn, þá einna helst í sýnatökum eftirlitsmanna. Áætlað er að sýnataka eftirlitsmanna, sem er aðaluppistaðan í sýnatöku úr afla grálúðu, muni vera á svipuðu róli og á árunum fyrir 2020.



11. mynd. Grálúða. Veiðislóð árið 2020 samkvæmt afladagbókum(reitir) og staðsetning sýna (stjörnur) skipt eftir helstu veiðarfærum. Athugið að einvörðungu eru sýnd sýni tekin úr íslenskum veiðum.

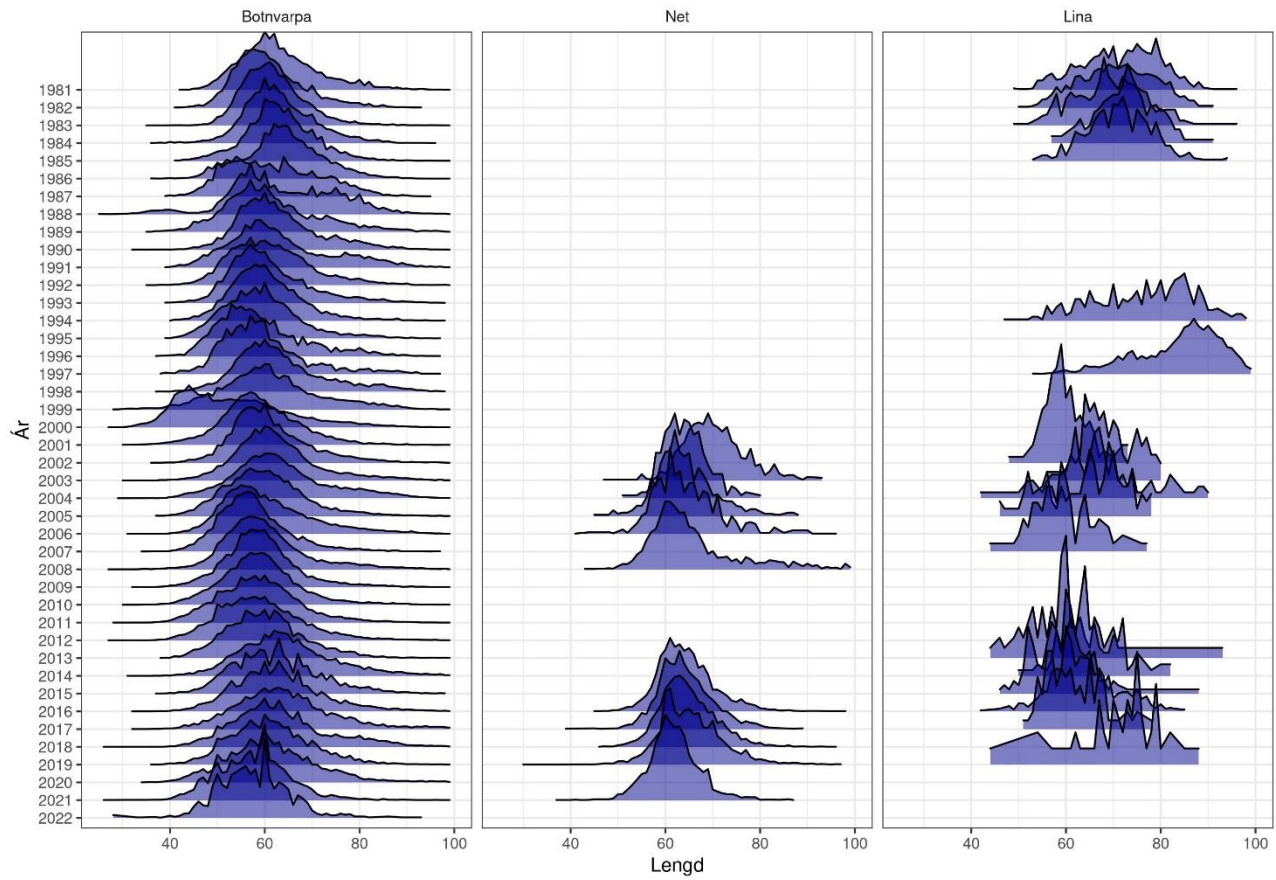


12. mynd. Grálúða. Hlutfall sýna eftir mánuðum (bláar súlur) samanborið við landanir eftir mánuðum (svört lína), árum og helstu veiðarfærum. Tölur fyrir ofan súlur sýna heildarfjölda sýna. Í hverju sýni eru um 50 fiskar.

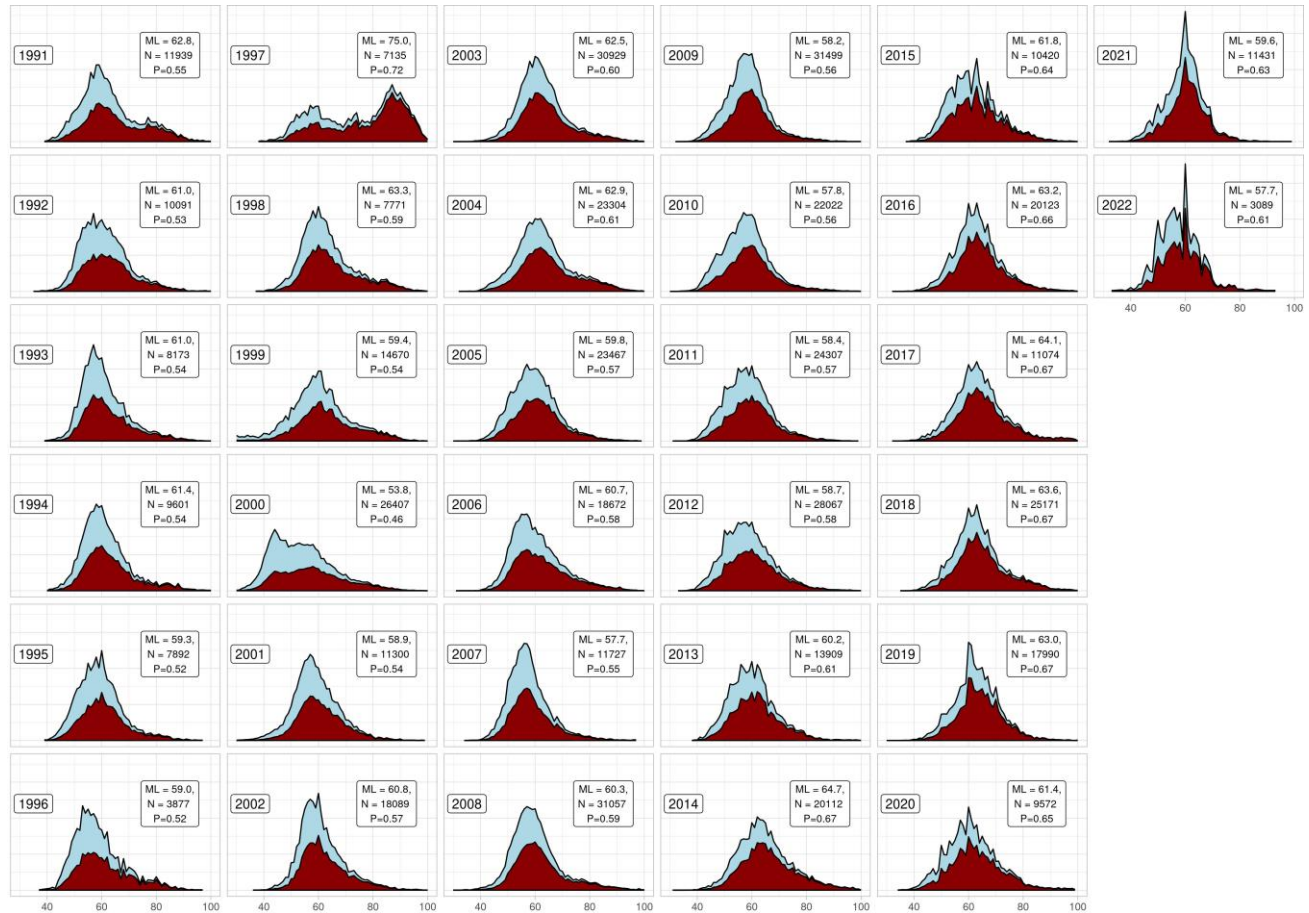
LENGDARSAMSETNING AFLA

Megnið af lengdarmælingu úr afla er úr botnvörpu, línu og netum. Fjöldi sýna eftir veiðarfæraflokkum hefur sveiflast með sókn mismunandi veiðarfæra.

Lengdardreifing grálúðu úr afla eftir árum er sýnd á 13. mynd. Stærðarsamsetning afla á línu og botnvörpu virðist nokkuð stöðug, að mestu grálúða milli 40 og 80 cm. Grálúða veidd í net er stærri, en stærðarsamsetningin er breytilegri eftir því sem hlutfall eldri fisks er meira í stofninum. Breytingar í kynjahlutfalli má sjá á 14. mynd.



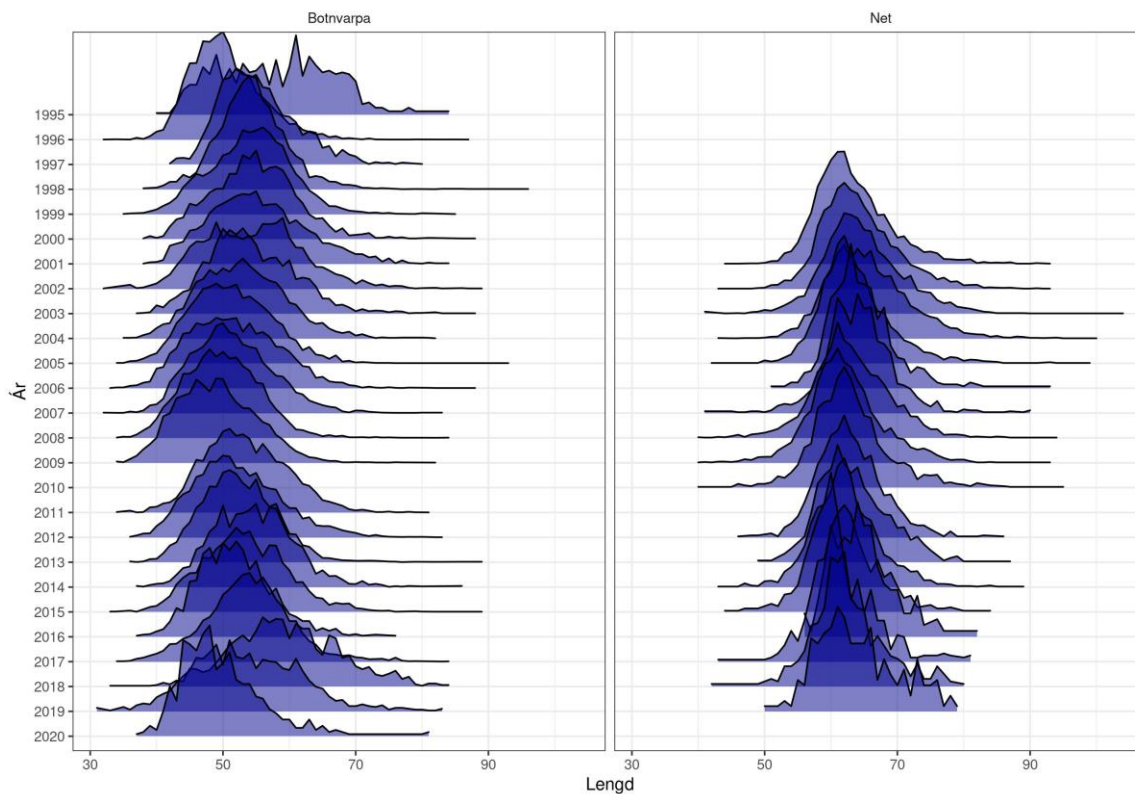
13. mynd. Grálúða. Lengdardreifing úr afla við Ísland eftir veiðarfærum og árum.



14. mynd. Grálúða. Lengdardreifing úr afla við Ísland eftir kyni og árum. Hlutfal hrygna í afla er sýnd með rauðum lit og hænga með bláum.

SÝNI FRÁ FÆREYJUM

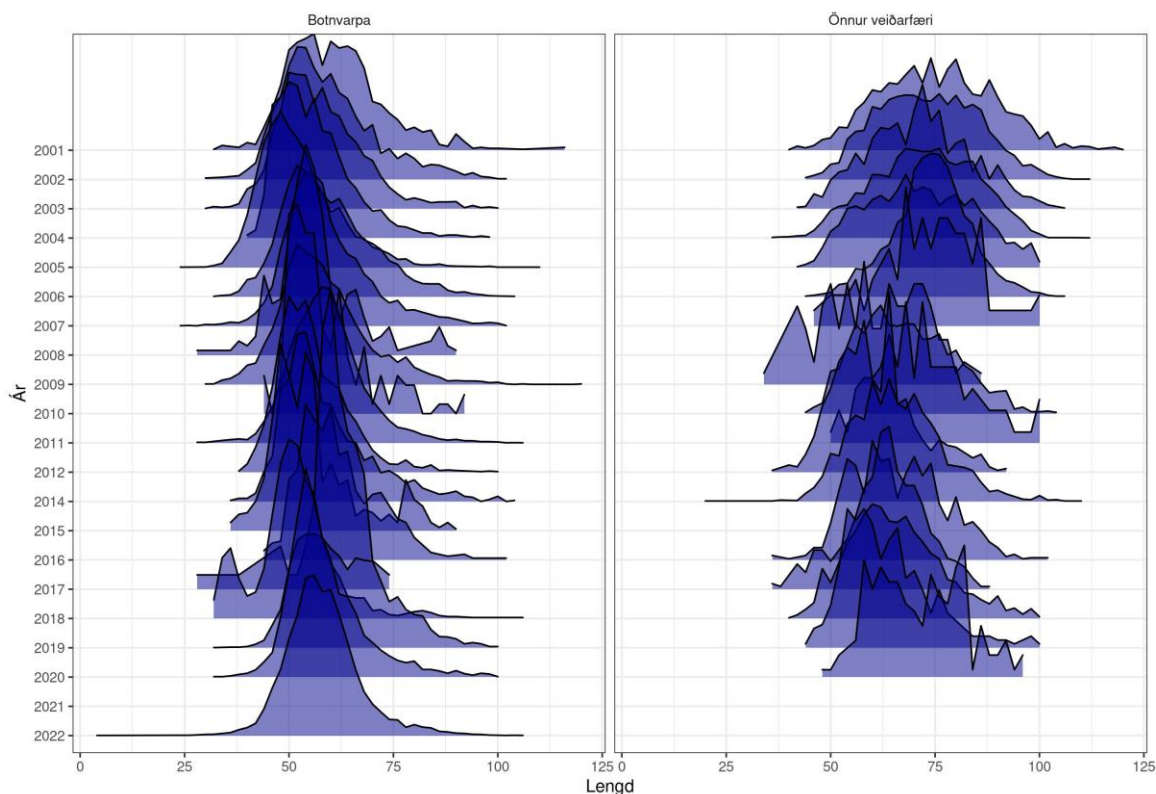
Sýni úr lönduðum aflu við Færeyjar má sjá á 15. mynd.



15. mynd. Grálúða. Lengdardreifing úr aflu við Færeyjar eftir veiðarfærum og árum.

SÝNI FRÁ GRÆNLANDI

Sýni úr lönduðum aflu við Grænland má sjá á 16. mynd.



16. mynd. Grálúða. Lengdardreifing úr aflu við Grænland eftir veiðarfærum og árum.

ÖNNUR SVÆÐI

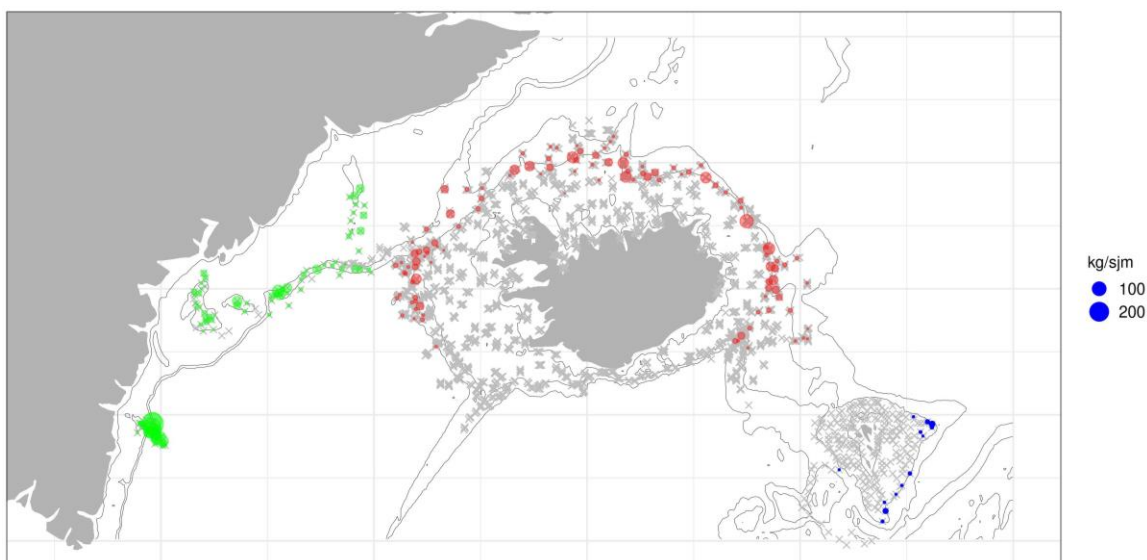
Sýni frá öðrum svæðum eru ekki aðgengileg og skráður afli hefur verið lítill undanfarin ár.

MEÐAFLI OG BROTTKAST

Á Íslandsmiðum er lítið er um meðafla í beinum grálúðuveiðum, þar sem afli í togi þar er að langstærstum hluta grálúða. Ef meðafla mælist þá er það einkum lítið magn af þorski og karfa. Þó að veiðist grálúða nálægt þorsk og karfamiðum eins og fyrir austan land og austur af Grænlandi. Reglugerð, sem sagði til um notkun fiskiskilju við rækjuveiðar, hefur verið í gildi við Ísland síðan á seinni hluta 9. áratugarins og í Grænlandi síðan 2002. Byggt á takmarkaðri rannsókn, sem framkvæmd var á árunum 2006 og 2007, dregur fiskiskiljan úr meðafla grálúðu í rækjuveiðum umtalsvert fer úr 50 % af heildarþyngd í minna en 1 % (Sünksen, 2007). Engar upplýsingar liggja fyrir um brottkast en talið er að það sé minniháttar (<1 % af þyngd).

STOFNMÆLINGAR

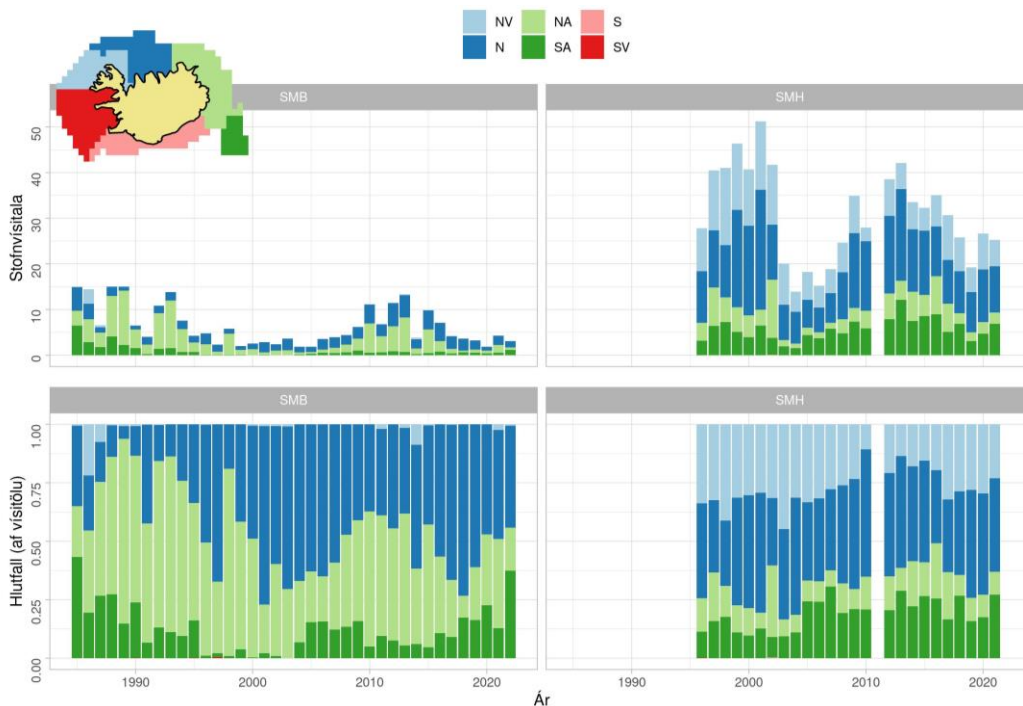
Upplýsingar um vistfræði grálúðu er einna helst safnað í tveimur reglubundnum rannsóknaleiðöngum, stofnmælingu botnfiska að hausti (SMH) og grálúðuleiðöngum Náttúrufræðistofnunar Grænlands. Að auki eru stofnmælingar að vori (SMB) sem hefur farið fram árlega síðan 1985 en nær lítið til útbreiðslusvæðis grálúðu. SMH hófst 1996 og hefur, að undanskildu árinu 2011 vegna verkfalls sjómanna, farið fram árlega. Við Grænland hefur sérstakur leiðangur mælt viðgang stofnsins frá 1996, að undanskildum 2001 og 2002, og eftir 2016 hefur Náttúrufræðistofnunin ekki haft rannsóknaskip til reiðu. Lýsingu á stofnmælingaleiðöngum Hafrannsóknastofnunar má finna í leiðangurshandbókum. 19. mynd sýnir vísitölur nýliðunar (í fjölda) og þróun vísitalna lífmassa. 18. mynd sýnir útbreiðslu í SMB og SMH eftir svæðum. Lengdar- og aldursdreifingar úr SMH má sjá á 20.–22. mynd. Einnig fer árlegur grálúðuleiðangur fram við Færeyjar.



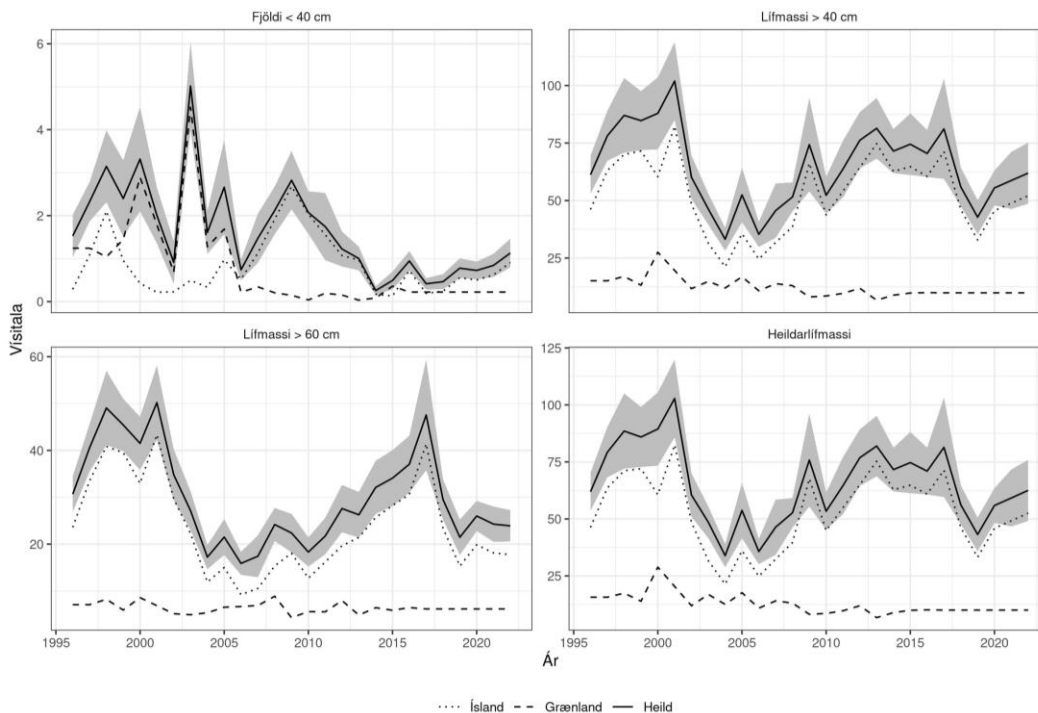
17. mynd. Grálúða. Útbreiðsla grálúðu skv. stofnmælingaleiðöngum Hafrannsóknastofnunar (rautt), Náttúrufræðistofnunar Grænlands (grænt) og Hafstofnunar í Færeyjum (blátt). Stærð hringja gefur til kynna afla á stöð en gráir krossa eru togstöðvar þar sem grálúða veiddist ekki.

Útbreiðsla grálúðu hefur haldist nokkuð stöðug síðan mælingar hófust árið 1996, þar sem megnið af grálúðu mælist norður og austur af Íslandi. Vísitalan á hafsvæðinu norðvestur af landinu hefur þó minnkað meira en á öðrum svæðum (18. mynd).

Heildarstofnvísitalan fyrir grálúðu, sem er byggð á gögnum frá SMH og rannsóknaleiðangrinum við Grænland, er sýnd á 19. mynd. Myndin sýnir að stofninn fór vaxandi frá 1996 og náði hámarki í kringum 2001. Vísitala lækkaði talsvert eftir það en fór aftur að hækka frá 2004 til 2017 þegar stofninn fór minnkandi. Sömu sögu má segja um vísitölu grálúðu stærri en 60 cm. Fjöldavísitala ungfisks (<40 cm) hefur sveiflast talsvert og náði hámarki 2009 en hefur farið minnkandi síðan. Mæld nýliðun hefur einnig verið mismunandi milli svæða þar sem fyrir 2005 mældist hún einna helst við Grænland en eftir nær einvörðungu norður af Íslandi. Þar sem ekki hefur verið hægt að senda rannsóknaskip austur af Grænlandi hafa gildi frá 2016 fyrir Grænland verið notuð til þess að reikna heildarvísitölu.

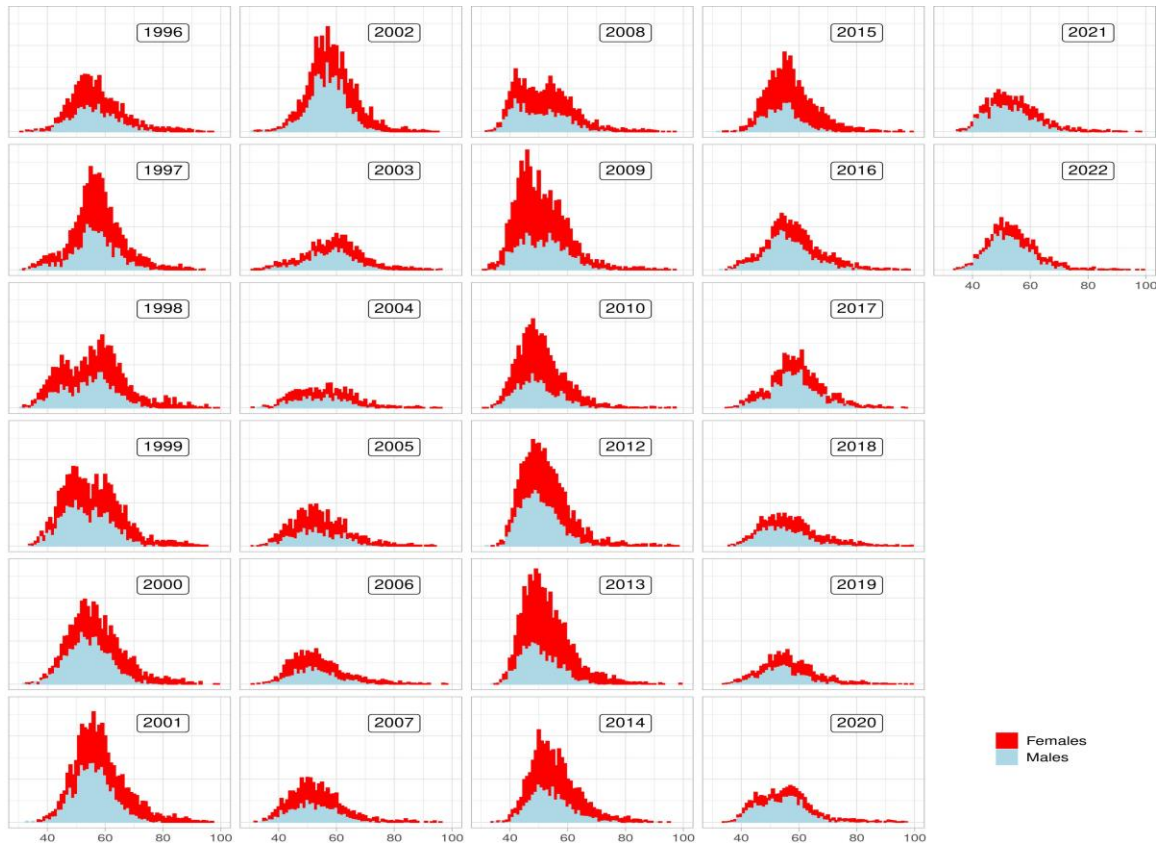


18. mynd. Grálúða. Breytingar á dreifingu lífmassa vísitölu grálúðu í SMB og SMH, skipt eftir svæðum.



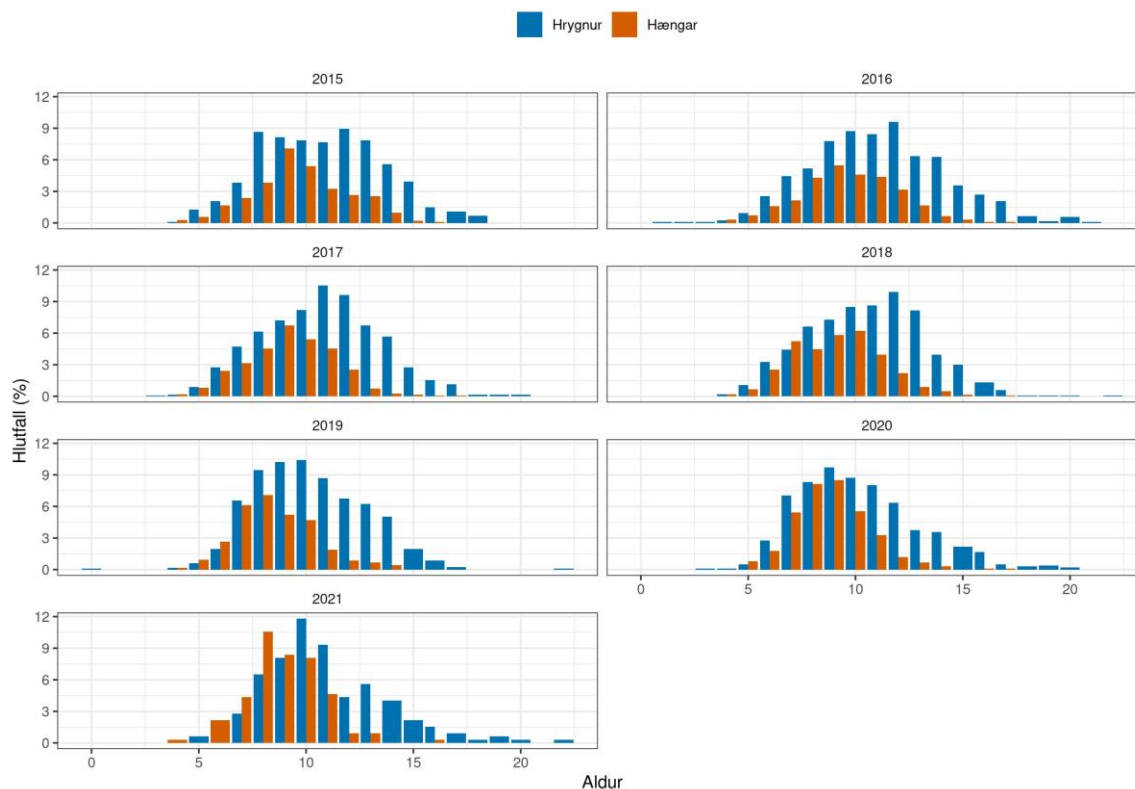
19. mynd. Grálúða. Vísitölur úr stofnmælingum Hafrannsóknastofnunar að haust og leiðöngurum Náttúrufræðistofnunar Grænlands. Heildarvísitala er táknuð með heilli línu, þar sem skyggð svæði gefa til kynna óvissu í mælingum (95 % öryggisbil). SMH er táknuð með punktalínu, en vísitölur frá Grænlandi eru táknaðar með brotalínu. Vísitölur eru sýndar fyrir veiðistofn (>40 cm, efri til hægri), nýliðunar vísitölur (<40 cm, efri til vinstri), Vísitala stærri fisks (>60 cm, neðri til vinstri) og heildarvísitala (neðri til hægri).

Lengdardreifingar úr SMH eru áþekkar þeim sem mælast í veiðum. Hrygnur mælast lengri en hængar og eru nú fleiri (20. mynd). Meðallengd hefur farið vaxandi seinustu ár á sama tíma og minni hefur sést af ungfiski.



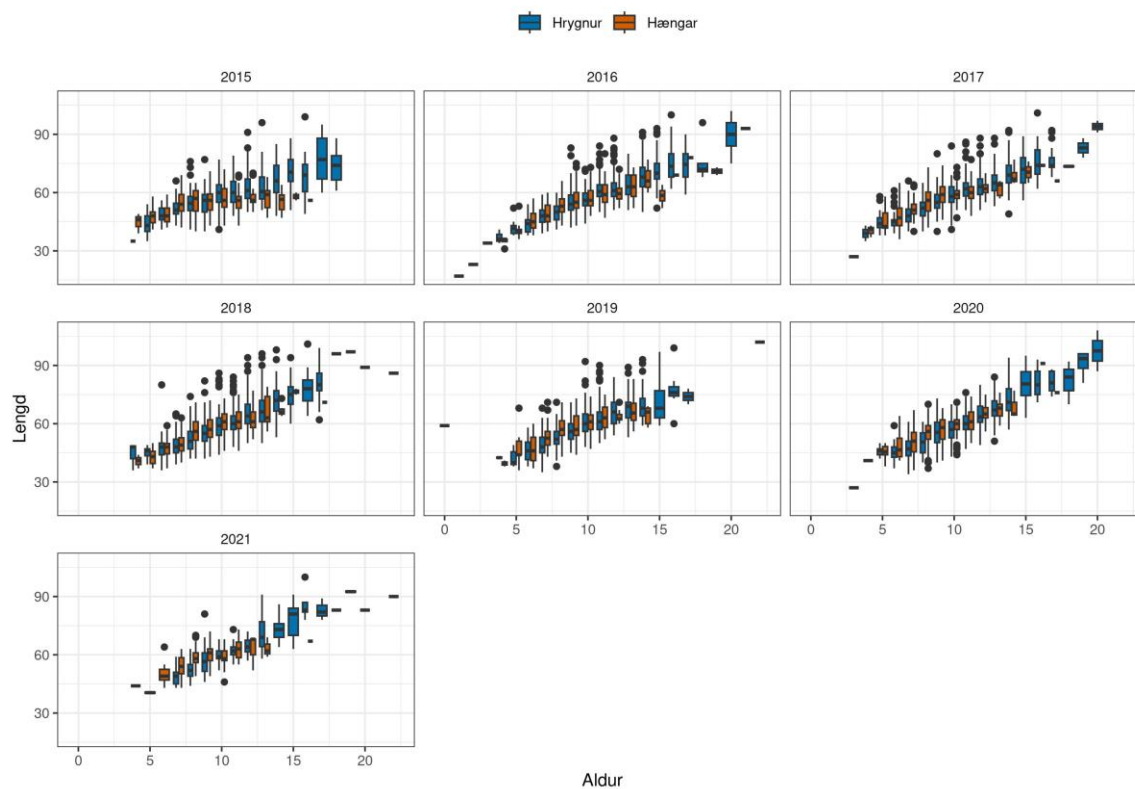
20. mynd. Grálúða. Lengdardreifing mæld í stofnmælingu botnfiska að hausti skipt eftir kyni.

Aldursdreifing grálúðu, sem mæld hefur verið í leiðöngrum Hafrannsóknastofnunar að hausti síðan 2015, sýna töluverðan mun milli kynja. Tíðasti aldur hænga er milli 9 og 10 ára, með spönn frá 4 til 16 ára. Á sama tíma er tíðasti aldur hrygna milli 11 og 13 ára með spönn frá 3 til 22 ára (21. mynd). Vert er að taka fram að aldurslestur á kvörnum grálúðu hófust aftur á ný árið 2015 eftir áralangt hlé. Nýlegar framfarir í aldurslestri grálúðu gefa til kynna að eldri aðferðir gefi ekki rétta mynd af aldursamsetningu stofnsins. Enn fremur hefur komið í ljós að meðferð kvarna sem safnað var fyrir 2015 hentar ekki fyrir þessa nýju aldurslestursaðferð og því óljóst hvort hægt verði að lesa kvarnir aftur í tímann.



21. mynd. Grálúða. Hlutfall (í %) eftir aldri og kyni úr SMH.

Þegar horft er til lengd eftir aldri þá er 60 cm grálúða um 12 ára (22. mynd). Vöxtur grálúðu virðist sambærilegur milli kynja, þó meiri dreifni sé á stærð hrygna. Sé horft til samsetningu afla sést að hængar eru almennt styttri er hrygnur sem gæti gefið kynna ólíkt atferli eða lífeðlifræðilega ferla milli kynja sem leiðir mismunandi veiðanleika og/eða hærri náttúrulega dánartíðni.

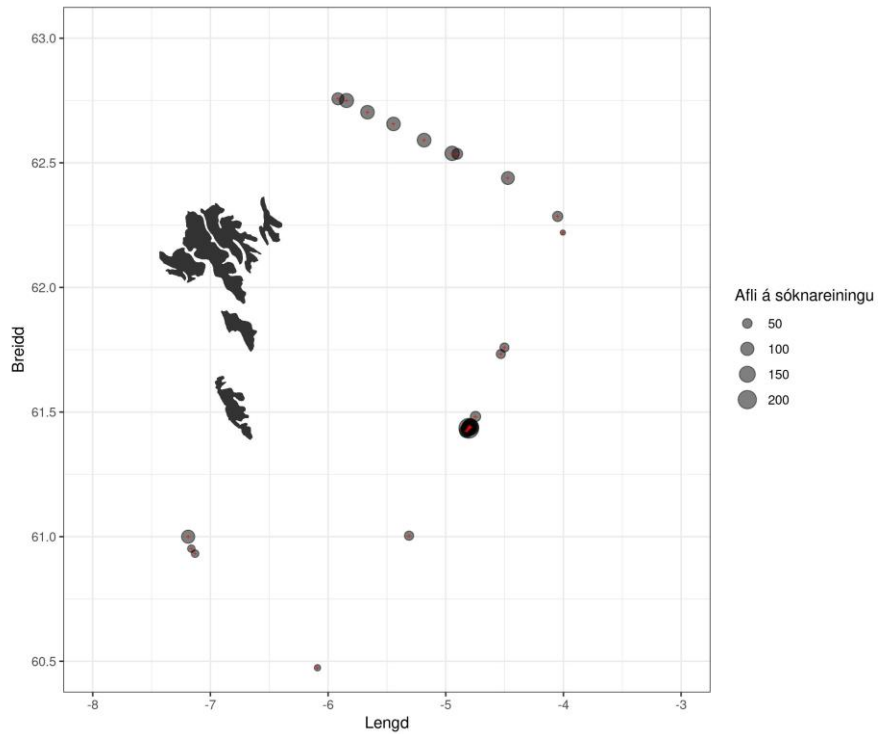


22. mynd. Grálúða. Lengdardreifingar eftir aldri og úr SMH.

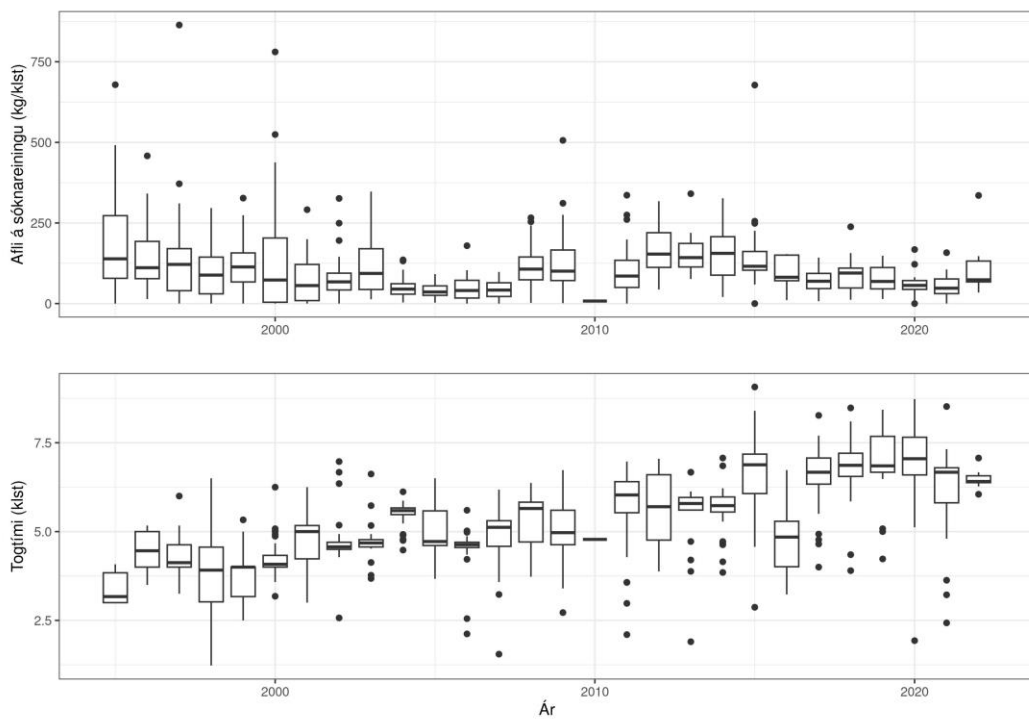
STOFNMÆLINGAR VIÐ FÆREYJAR

Stofnmælingarleiðangur fyrir grálúðu við Færeyjar hefur verið framkvæmdur árlega síðan 1995. Sýnataka í leiðangrinum nýtir sambærileg veiðarfæri og nýtt eru við veiðar, og hönnun leiðangursins breytist ár frá ári. Meðallengd toga hefur aukist jafnt og þétt síðan 1995, frá um 3 klst í 7.5 klst 2020.

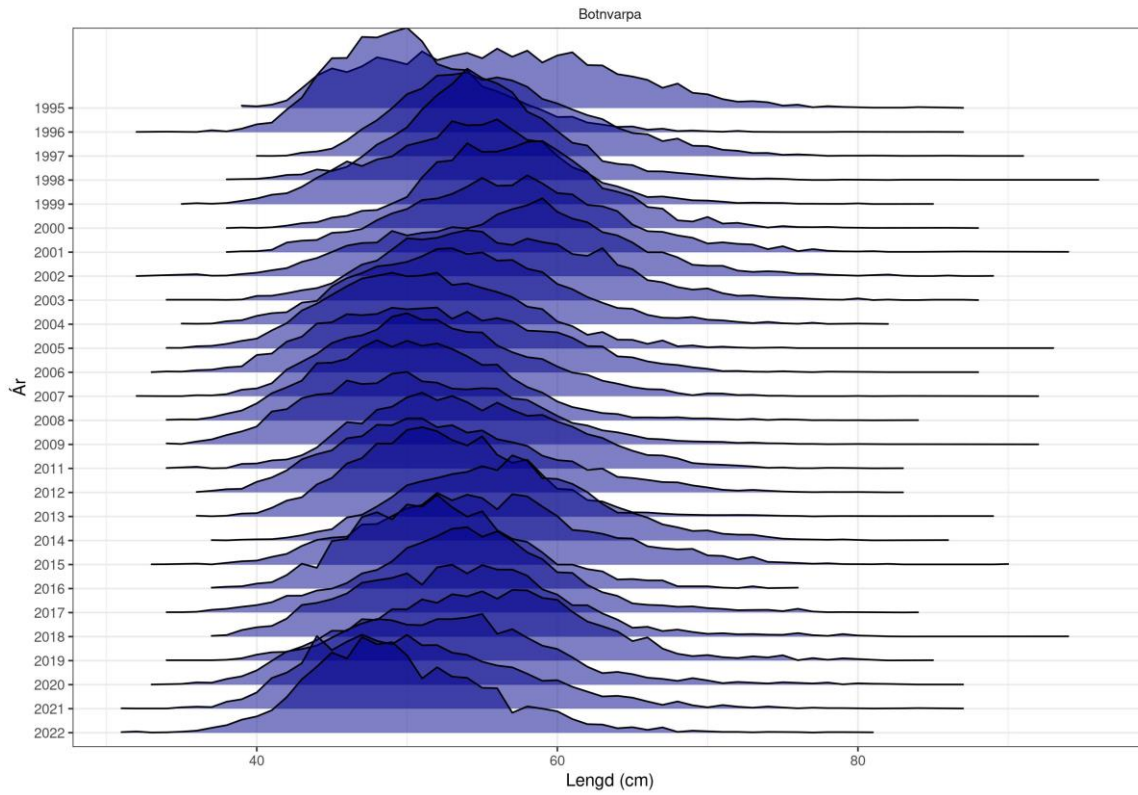
Aldursgreiningar byrjuðu aftur 2015 og kvarnir frá árunum 2015 – 2017 og 2021 hafa verið lesnar. Frumniðurstöður gefa þó til kynna að frekari samanburðarrannsóknir milli lesara þurfi til þess að geta nýtt þessar upplýsingar í stofnmati.



23. mynd. Grálúða. Staðsetning togstöðva í stofnmælingaleiðangri við Færeyjar.



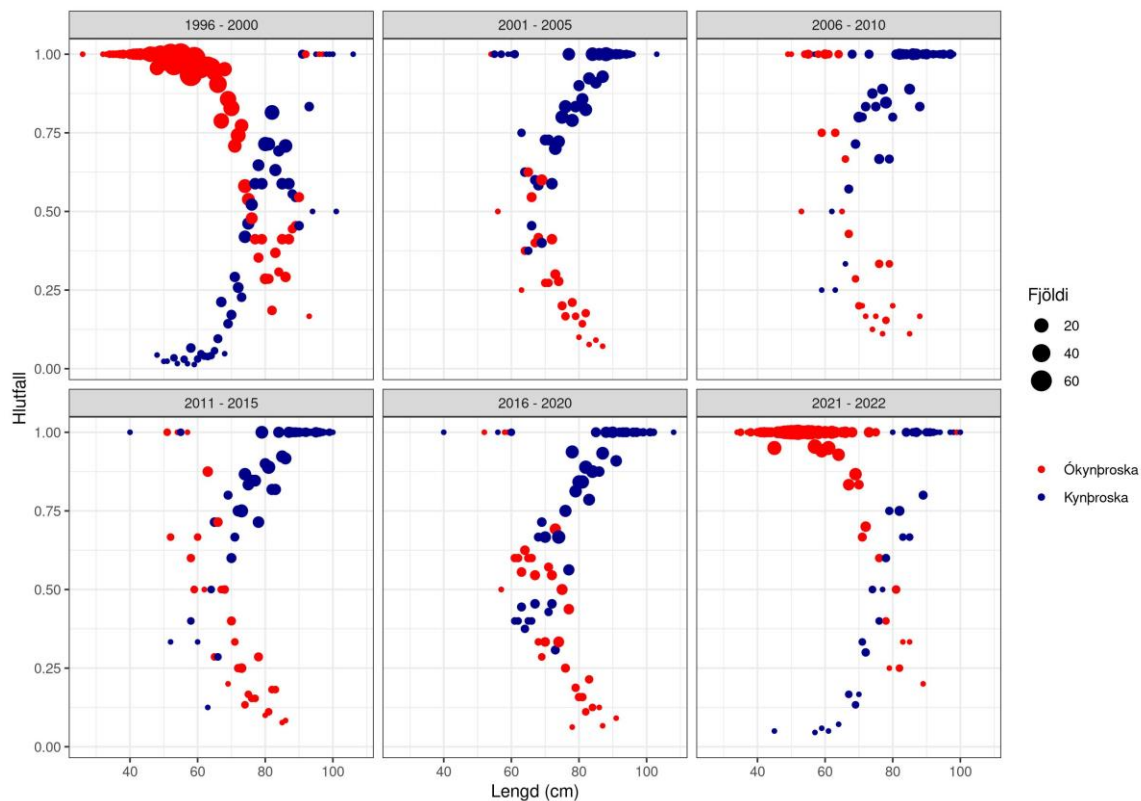
24. mynd. Grálúða. Kassarit af afla á sóknareiningu (efri mynd) og tog tíma (neðri mynd) eftir árum í stofnmælingaleiðangri við Færeyjar.



25. mynd. Grálúða. Lengdardreifingar úr stofnmælingaleiðangri við Færeyjar.

UPPLÝSINGAR UM KYNÞROSKA

Mælingar á kynþroska grálúðu eru erfiðar. Hafin er vinna við að bæta mælingar á kynþroska í SMH. Til þess að áætla kynþroska eftir lengd er kynkirtlastuðull (GSI) yfir 1 % notaður til þess að skilgreina kynþroska, sjá 26. mynd.



26. mynd. Grálúða. Hlutfall kynþroska hrygna eftir lengd úr SMH byggt á kynkirtlastuðli (GSI) > 1 %.

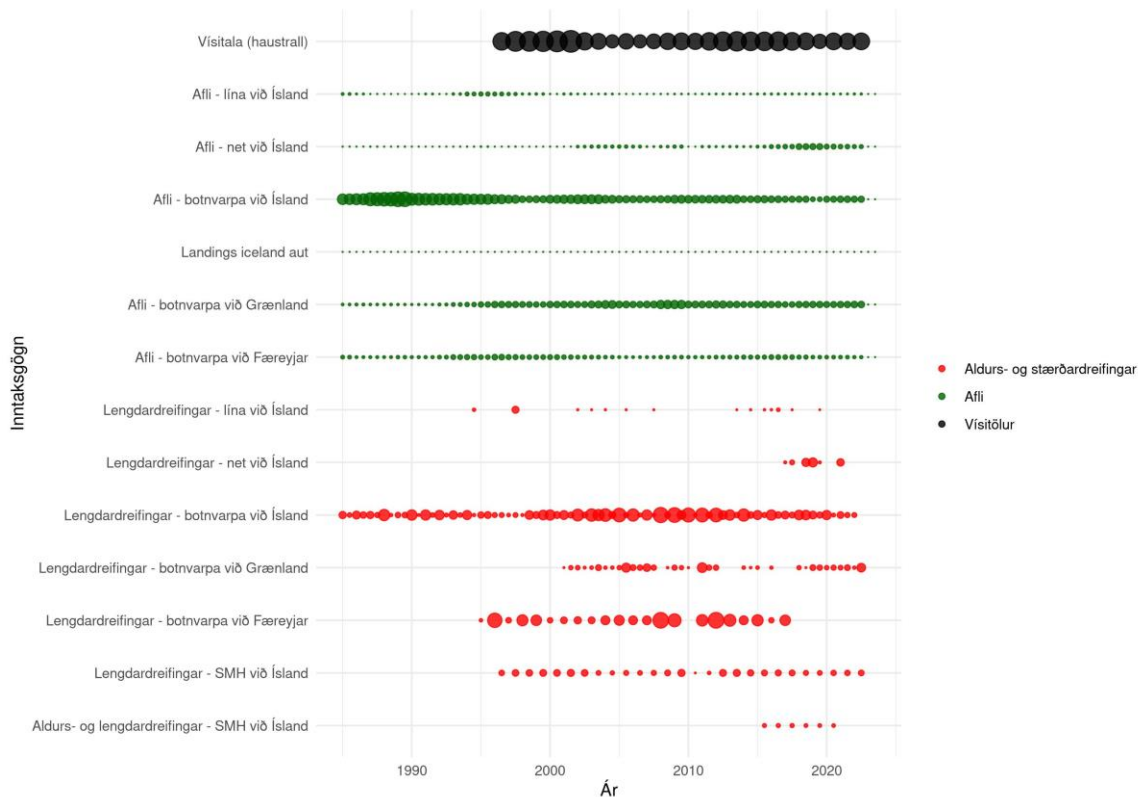
STOFNMAT

Ný stofnmatsaðferð fyrir Grálúðu var samþykkt á rýnifundi árið 2023 (WKBNORTH) þar sem nýir viðmiðunarpunktar fyrir stofninn voru skilgreindir. Nýja stofnmatið byggir á aldurs- og lengdarháður líkan (Gadget) nýtir upplýsingar um vöxt og viðgang stofnsins. Yfirlit yfir helstu stillingar líkansins eru hér fyrir neðan:

- Líkanið nær yfir tímabilið frá 1985 til dagsins í dag þar sem hverju ári er skipt upp í tvö jafnstór tímaskref.
- Aldur frá 1 til 20⁺
- Lengd frá 4 upp í 100 cm, skipt í 1 cm lengdarbil
- Vöxtur
 - Stærðarháð uppfærsla byggð á umritun á jöfnu Von Bertalanffy (k, L_{∞})
 - Beta-tvíkostadreifð tvístrun á meðalvexti, þar sem hámarksvöxtur er 15 cm (β)
 - Lengd – þyngdarsamband metið byggt á gögnum úr SMH
- Náttúruleg dánartala fest við 0.15
- Upphafsstofnstærð og nýliðun
 - Árleg nýliðun á sér stað á fyrsta tímaskrefi hvers árs, einn stiki metinn fyrir hvert ár (R_y)
 - Meðallengd og staðalfrávik í lengd við nýliðun metin fyrir öll ár
 - Upphafsfjöldi hvert ár $S \times n_{\alpha} \times e^{-\alpha(M_{\alpha} + \hat{F})}$
 - Meðallengd í aldri er metin skv. jöfnu Von Bertalanffy, og fjölda er deild niður á lengdarflokka byggt á Gauss dreifingu byggt á þeirri meðallengd og með föstum frávikastuðli.
- Veiðin í líkaninu er skipt eftir flotum (veiðarfærum):
 - 6 flotar, þar af einn stofnmælingaleiðangur, þrjú botnvörpuflotar (Ísland, Grænland og Færeyjar), línufloti við Ísland og netafloki við Ísland
 - Veiðimynstur flotanna er stærðarháður veldisvísiferlinn, hver floki með sitt mynstur
- Kynþroski metinn utan líkansins
- Líknaföll:
 - Samband vísitalna og líkansins er álitid vera á forminu $\log(I) = \alpha + \beta \log(\hat{I})$, þar sem I er vísitalan og \hat{I} spá líkansins fyrir gefna stikun. Stika sambandsins eru metnir með aðhvarfsgreiningu við hverja ítrun.
 - Gert er ráð fyrir að aflasamsetning (aldurs- og/eða lengdardreifing) sé tekin að handahófi og fjarlægð líkans frá gögnum er metin með ferkvasummum hlutfalla.
- Óvissa í líkaninu er byggð á hermun inntaksgagna. Óvissa í samsetningu á afla er metin byggt á svæðistengdu úrtaki með endurvali. Fyrir vísitölur vöru nýjar vísitölur hermdar byggt á metnum frávikastuðlum.

INNTAKS GÖGN

Líkanið nýtir sér fjölda mismunandi gagna, allt frá vísitölum úr SMH, landaðs afla og aflasetninga hinna mismunandi flota. Yfirlit yfir inntaksgögnin má sjá á 27 mynd.

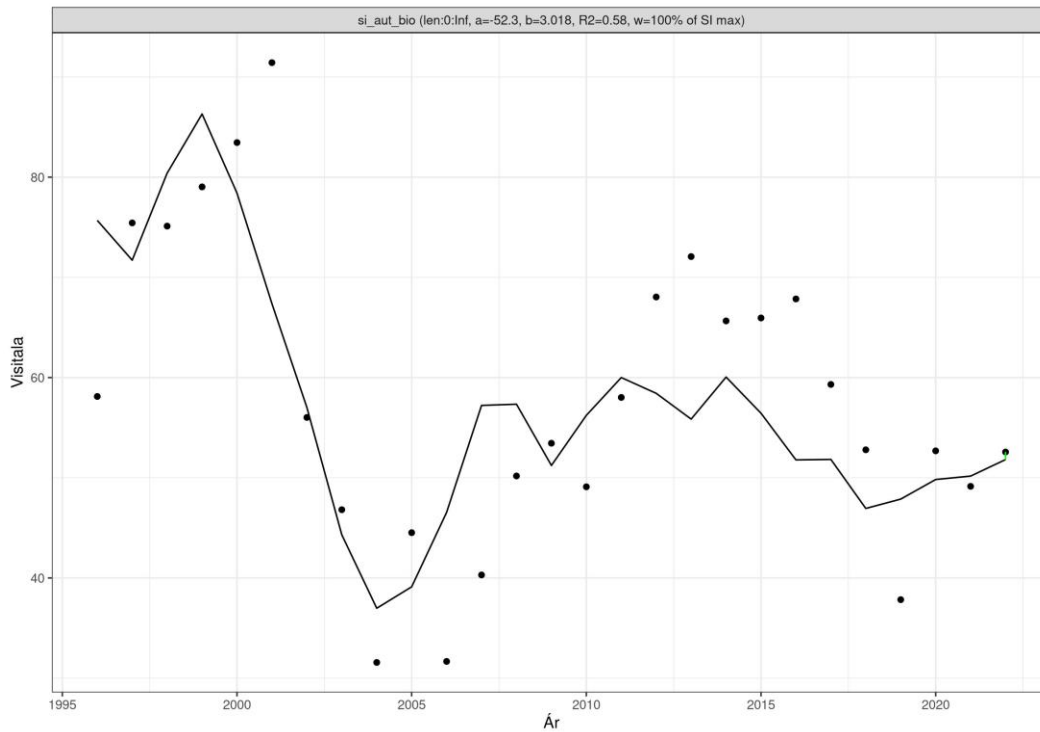


27. mynd. Grálúða. Yfirlit yfir inntaksgögn stofnmatslíkansins

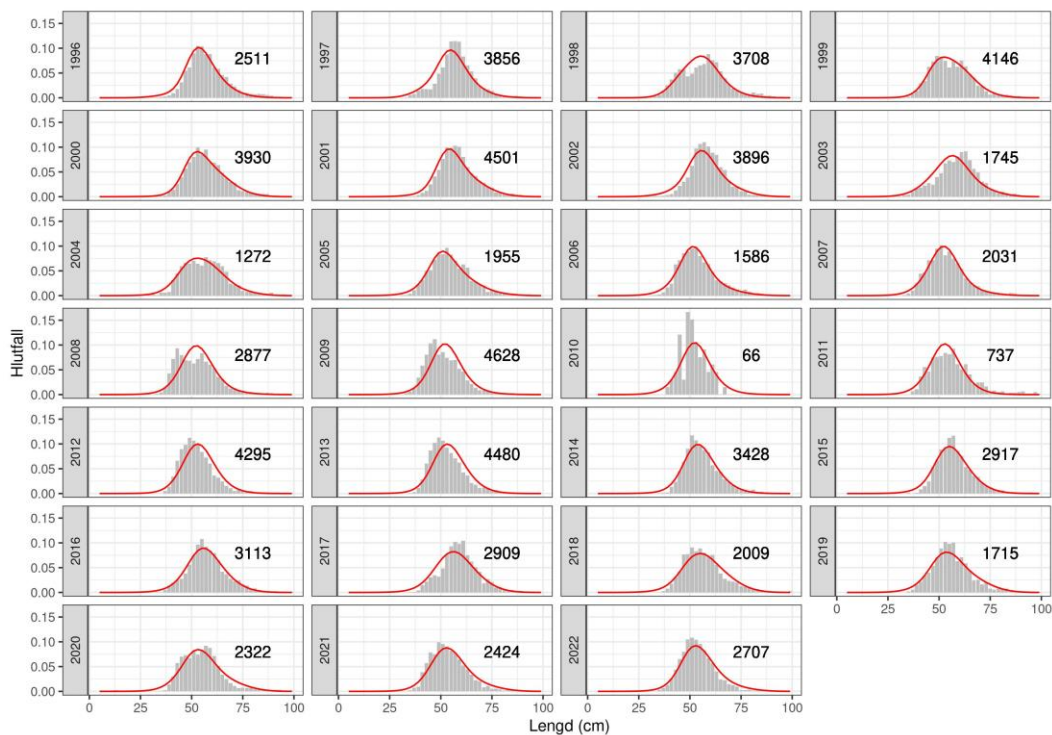
Samanburð á spá líkansins og haustrallsvísitölnunnar sem byggð á gögnum frá bæði SMH og leiðangri Grænendinga má sjá á 28. mynd. Líkanið nær að fanga helstu sveiflur vísitölnunnar, en til þess þarf þó gera ráð fyrir sambandið þar á milli sé ólínulegt.

Mat líkansins á aflasamsetningu er borið saman við gögn á 29.–36. mynd, þar sem leifarit er sýnt á 37. mynd. Heilt yfir virðist líkanið passa best við upplýsingar úr haustrallinu, sem á greina af leifum líkansins á 37. mynd. Gögnum frá öðrum stöðum/veiðarfærum þar sem sýnataka hefur verið góð, eins og raunin hefur verið með sýni úr botnvörpuveiðum, gefa ekki til kynna neinn bjaga í mati líkansins. Dreifni leifa líkansins virðist aukast í öfugu hlutfalli við magn gagna, frá íslenskum botnvörpuveiðum þar sem dreifni er minnst til sýna úr línuveiðum (mest).

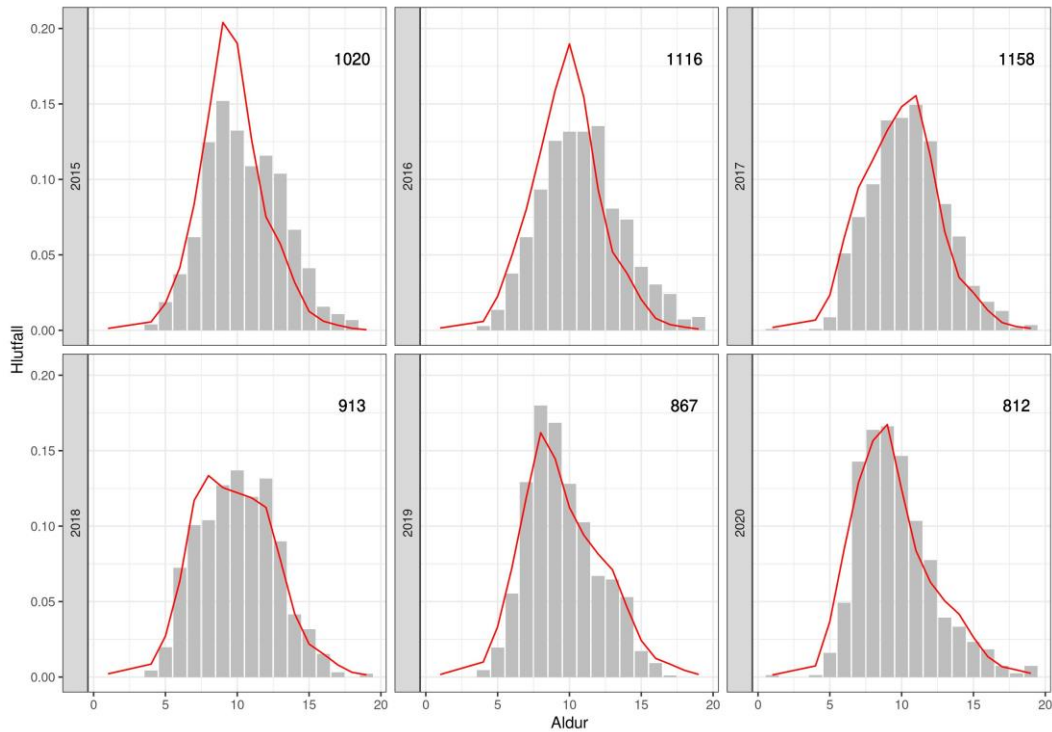
Samanburður mati líkansins á meðallengd eftir aldri og mælinga úr haustralli má sjá á 31. mynd.



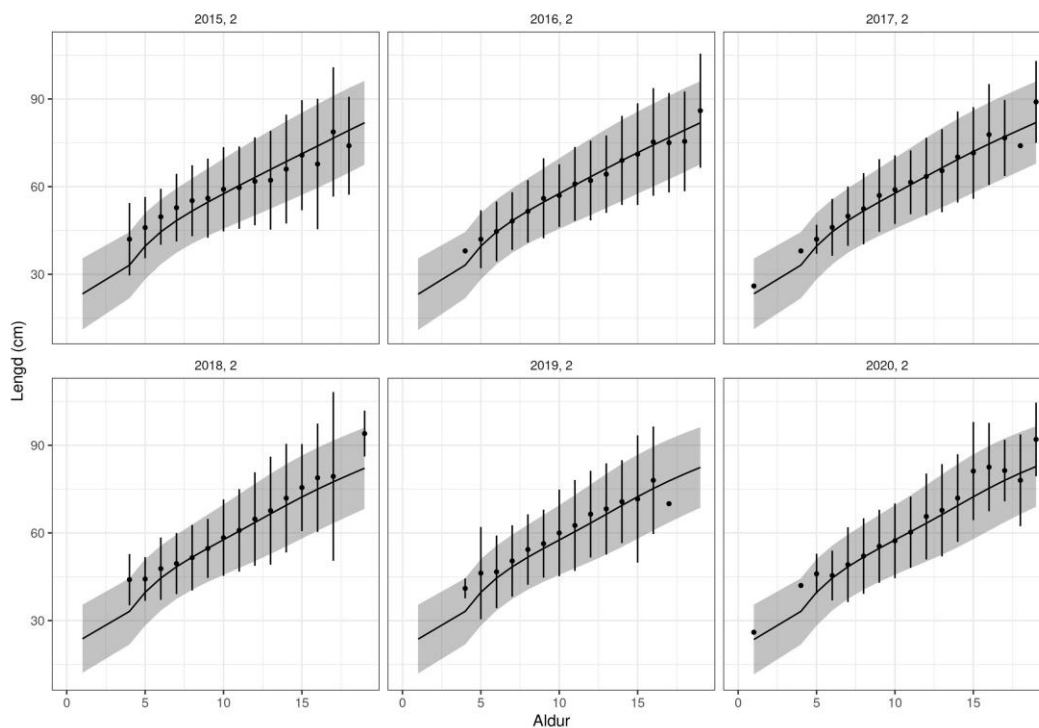
28. mynd. Grálúða. Heildar stofnvísitala (punktar) borin saman við spá líkansins (heil lína).



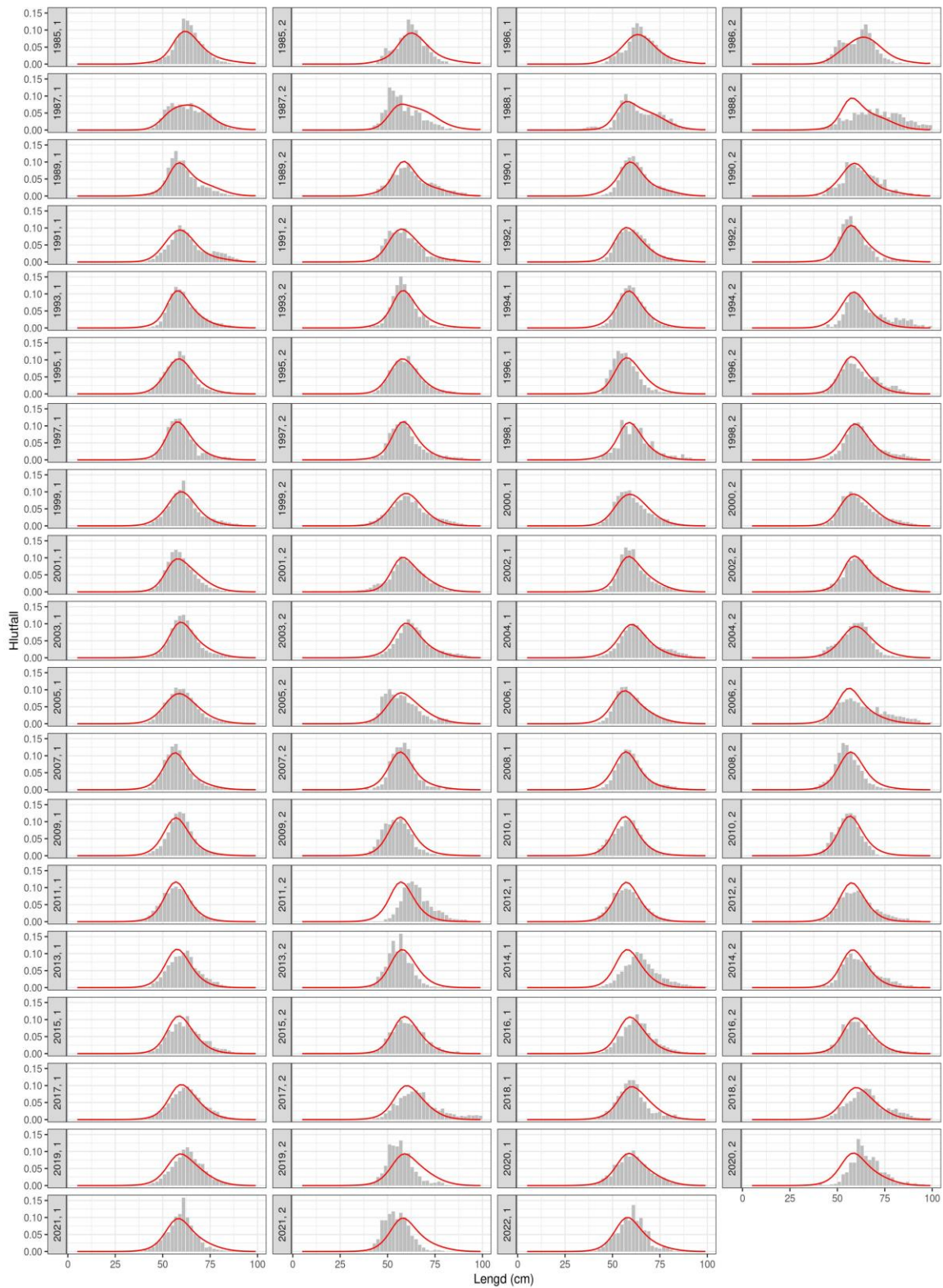
29. mynd. Grálúða. Metið hlutfall eftir lengdarflokum (rauð lína) borin saman við gögn úr haustralli (grárar súlur). Fjöldi mældra fiska ár hvert er skráður á hverja mynd.



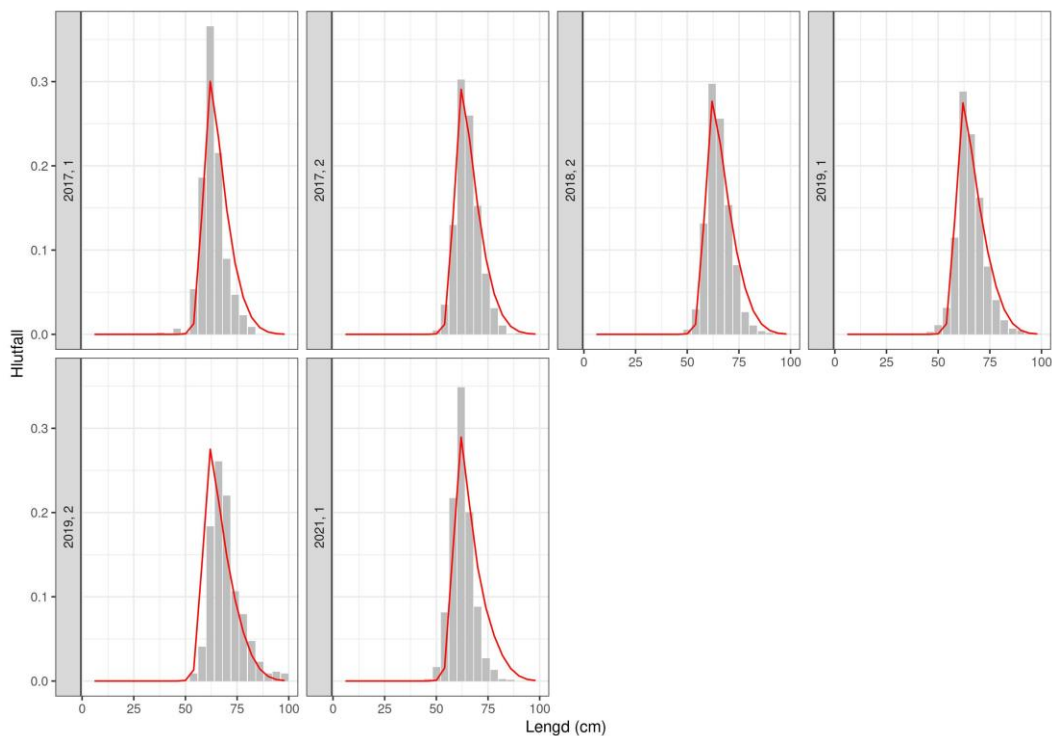
30. mynd. Grálúða. Metið hlutfall eftir aldri (rauð lína) borin saman við gögn úr haustralli (gráar súlur). Fjöldi mældra fiska ár hvert er skráður á hverja mynd.



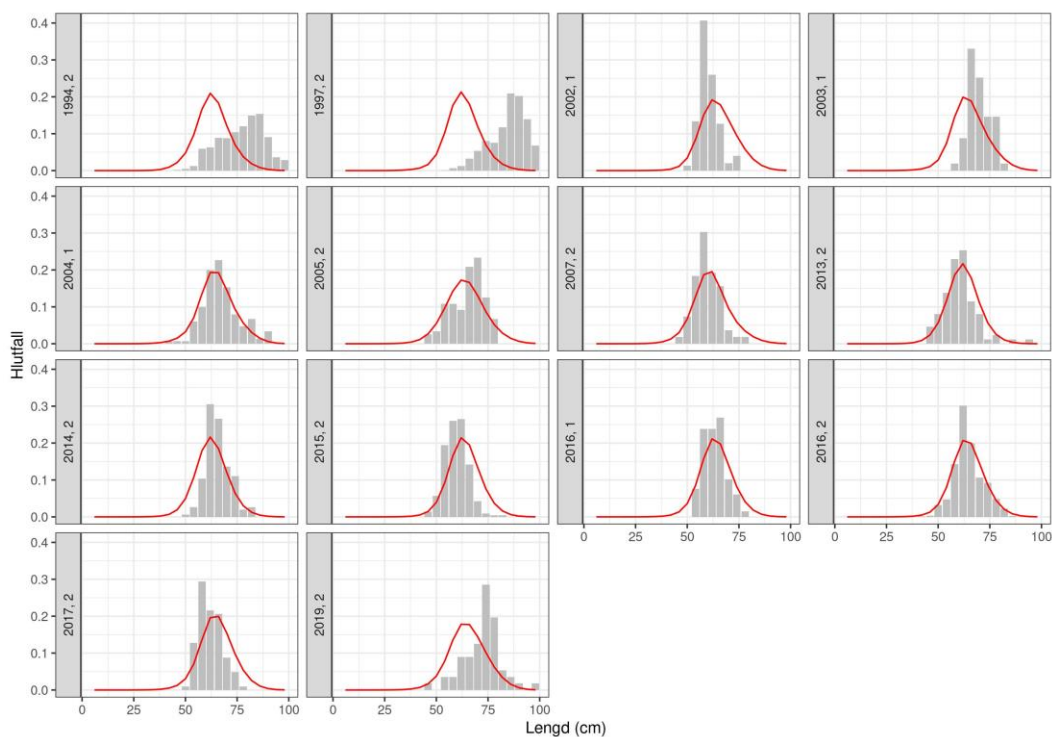
31. mynd. Grálúða. Metin meðallengd eftir aldri úr haustralli (svört lína) ásamt staðalfrávik í lengd (skyggt svæði) borin saman við gögn úr haustralli (punktar og lóðrétt vikmörk).



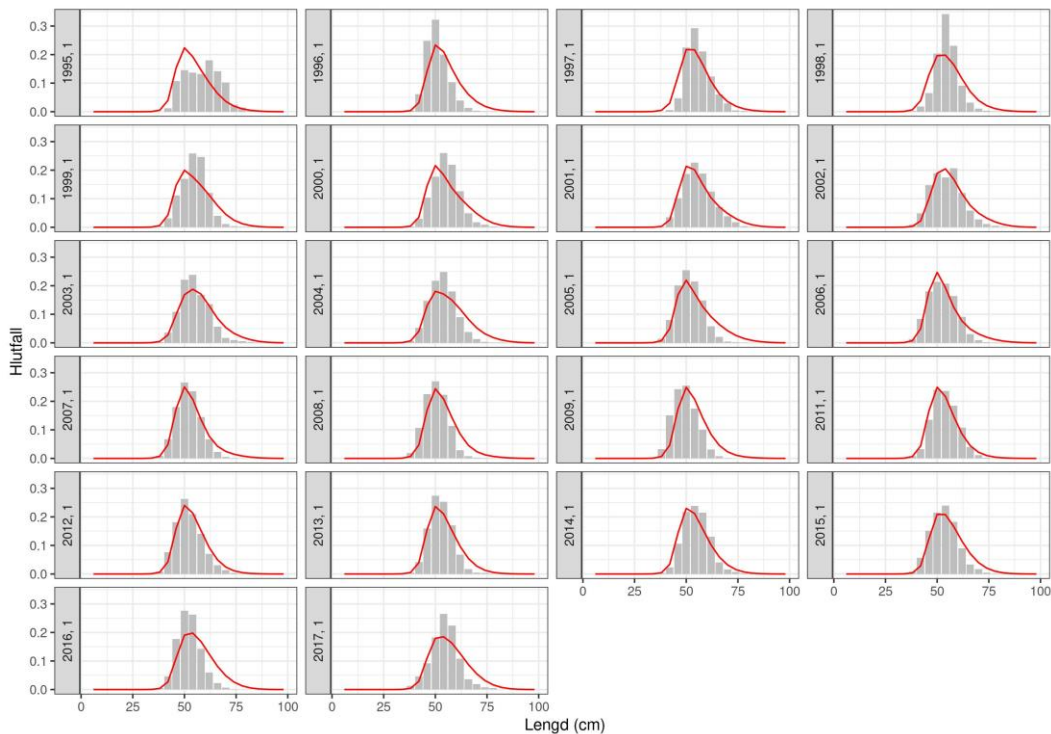
32. mynd. Grálúða. Metið hlutfall eftir lengdarflokkum (rauð lína) borin saman við gögn úr botnvörpuveiðum við Ísland (gráar súlur). Fjöldi mældra fiska ár hvert er skráður á hverja mynd.



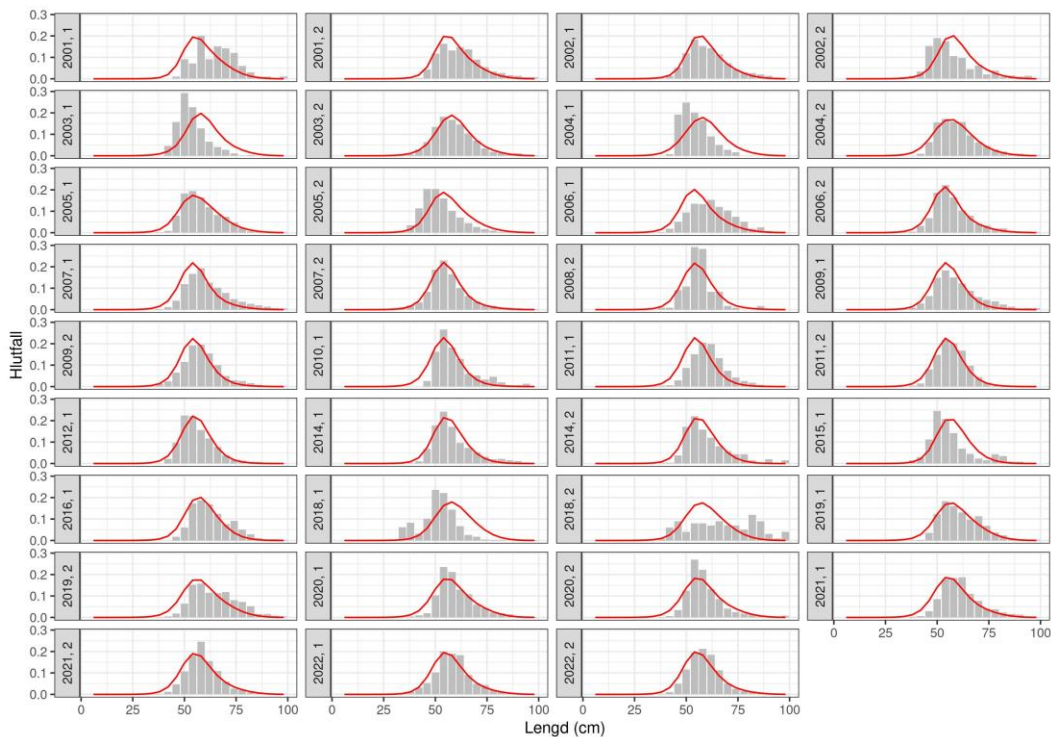
33. mynd. Grálúða. Metið hlutfall eftir lengdarflokkum (rauð lína) borin saman við gögn úr netaveiðum við Ísland (gráar súlur). Fjöldi mældra fiska ár hvert er skráður á hverja mynd.



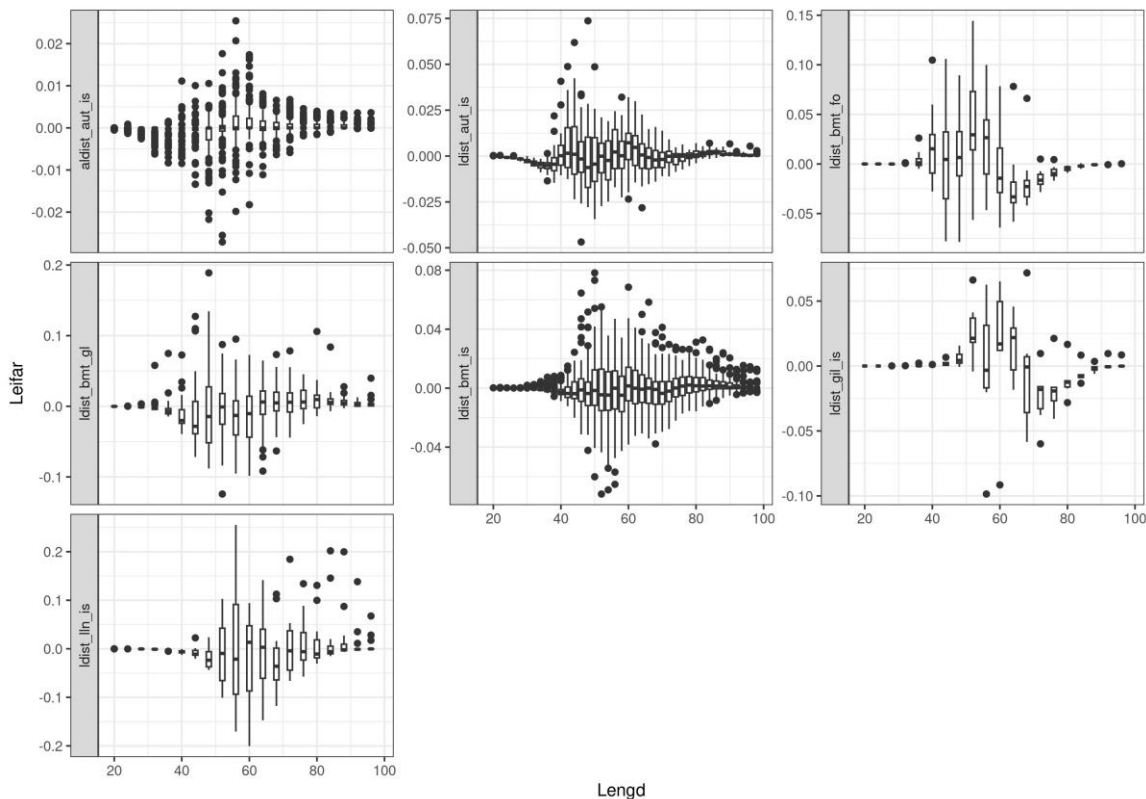
34. mynd. Grálúða. Metið hlutfall eftir lengdarflokkum (rauð lína) borin saman við gögn úr línuveiðum við Ísland (gráar súlur). Fjöldi mældra fiska ár hvert er skráður á hverja mynd.



35. mynd, Grálúða. Metið hlutfall eftir lengdarflokkum (rauð lína) borin saman við gögn úr botnvörpuveiðum við Færeyjar (gráar súlur). Fjöldi mældra fiska ár hvert er skráður á hverja mynd.



36. mynd. Grálúða. Metið hlutfall eftir lengdarflokkum (rauð lína) borin saman við gögn úr botnvörpuveiðum við Grænland (gráar súlur). Fjöldi mældra fiska ár hvert er skráður á hverja mynd.

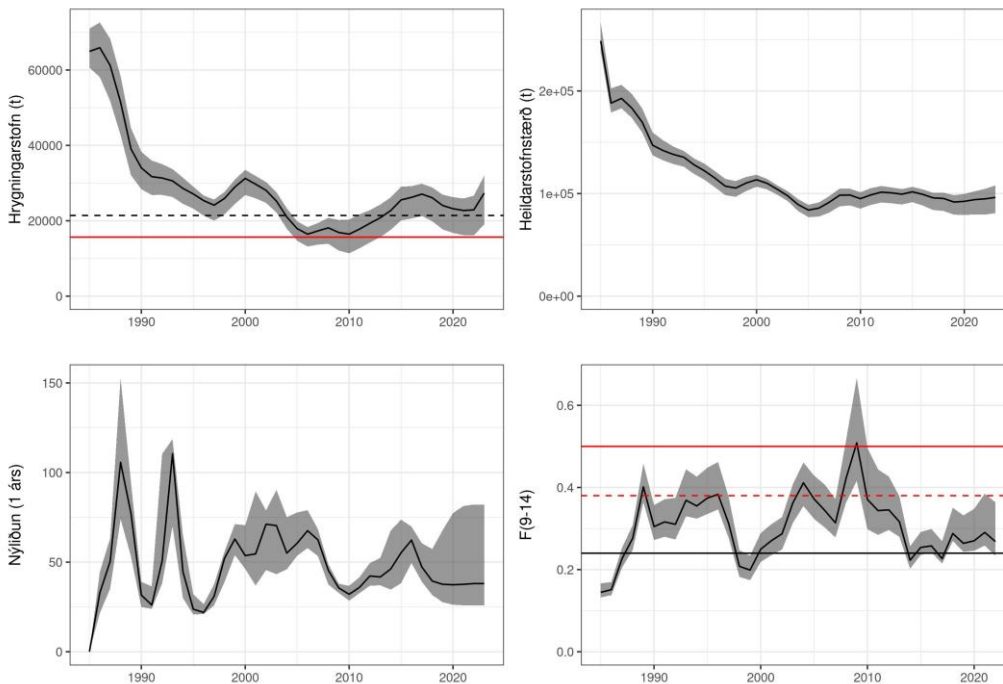


37. mynd. Grálúða. Leifarit líkansins skipt eftir gagnasafni.

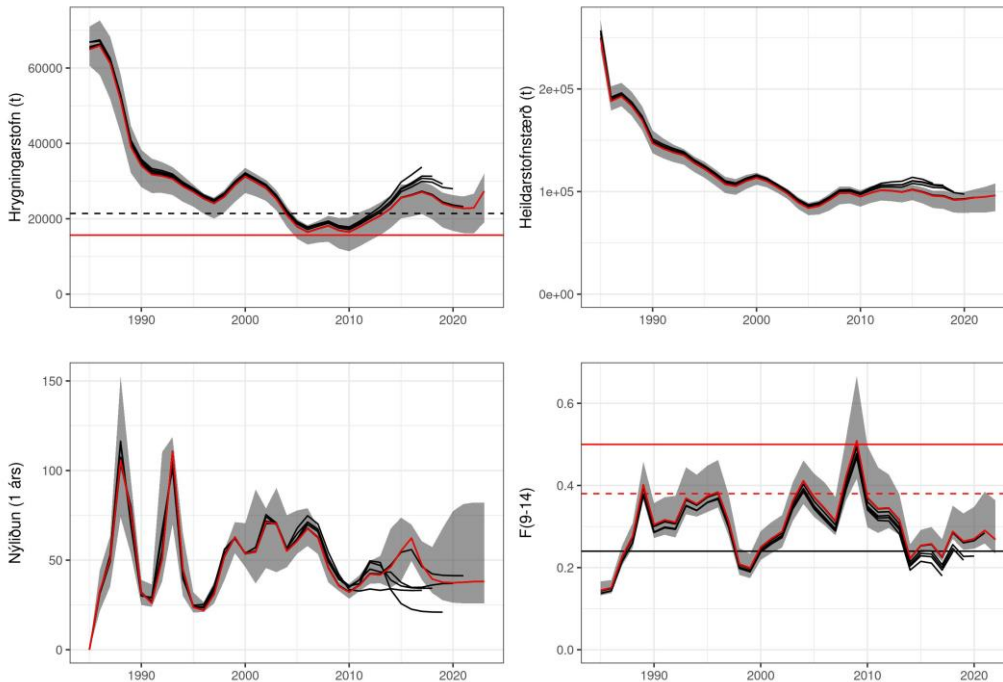
NIÐURSTÖÐUR STOFNMATSINS

Niðurstöður líkansins eru sýnd á 38. mynd. Heildar- og hrygningarstofnstærð eru metin hafa minnkað talsvert frá 1985 og hrygningarstofninn náð sínu lægsta gildi í kringum 2005. Fiskveiðidánartala hefur á sama tíma verið metin talvert breytileg, en þó dróst hún saman upp úr 2010 og hefur verið við kjørsókn. Óvissa í mati á nýliðun er talsverð, einkum fyrir 2000 þar sem engar upplýsingar um aldursamsetningu eru til.

Reiknaða endurlitsgreiningu má sjá á 39. mynd. ρ Mohns er metið ásættanlegt, en þó við mörkin (0.177 fyrir hrygningarstofn og -0.146 fyrir veiðidánartöluna). Áhrif takmarkaðra aldursupplýsinga eru þar greinileg, því þegar ár af gögnum er tekið frá líkaninu hverfur stór hluti aldursupplýsinga sem veldur stökki milli ára. Mat á nýliðun seinni ára flóktir mikið milli ára, sem gefur til að takmarkaðar upplýsingar eru í gögnunum um eins árs fisk. Þegar gögn skortir er mat á nýliðun metið nálægt mati ársins á undan (skorðuð frávik).

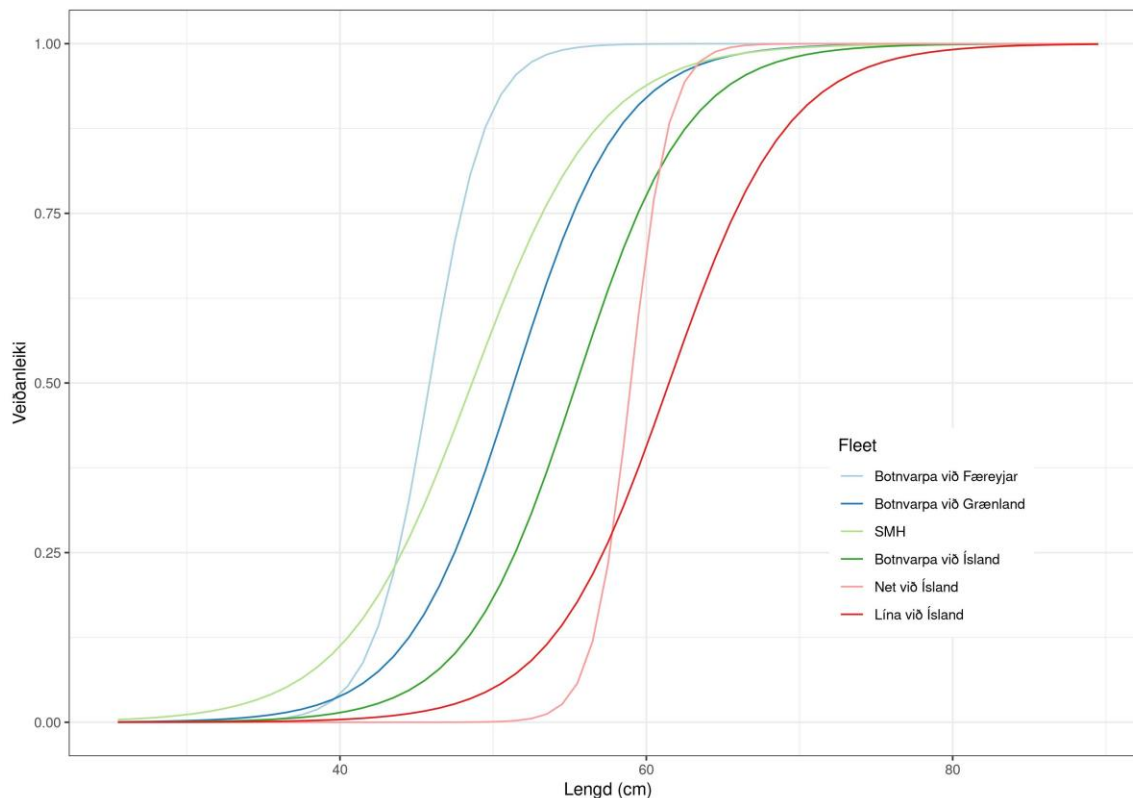


38. mynd Grálúða. Áætluð heildarstofnstærð, stærð hrygningarstofns, veiðidánartala, og nýliðun. Einnig eru 90 % öryggismörk sýnd. Brotin lína við hrygningarstofns sýnir gátmörk (B_{pa}), og rauð lína varúðarmörk (B_{lim}). Við veiðidánartölu eru varúðarmörk (rauð lína, F_{lim}), gátmörk (rauð brotin lína, F_{pa}) og kjörsókn (svört lína, F_{msy}).



39. mynd. Grálúða. Reiknuð endurlitsgreining sem sýnir stöðuleika í mati líkansins fimm ár aftur í tímann. Niðurstöður eru sýndar fyrir hrygningarstofn, fiskveiðidánartölu, F og nýliðun (1 ára) ásamt óvissu.

Metið veiðimynstur í stofnmatinu er sýnt á 40. mynd. Veiðimynstur er talsvert breytilegt eftir veiðarfærum og svæðum. Botnvarpa við Færeyjar virðist veiða minnsta fiskinn á meðan lína og net við Ísland þann stærsta. Botnvarpa við Grænland og haustrallið virðast veiða svipað stóran fisk.



40. mynd. Grálúða. Veiðimynstur eftir veiðarfærum og svæðum.

NIÐURSTÖÐUR

Þegar á heildina er litið nær stofnmatið að fanga þær upplýsingar sem eru fólgnar í þeim gögnum sem tiltæk eru. Þrátt fyrir minniháttar frávík frá gögnum er líkanið talið nýtanlegt til stofnmats og ráðgjafar.

Í jafnflóknu líkani og Gadget líkön eru þá er viðbúið að sum gagnasöfn muni valdi vandræðum við mat á ákveðnum stikum líkansins. Helstu vandkvæði við þetta líkan tengjast sterkum árspáttum í stofnviðtölunni úr haustrallinu. Það er þó viðbúið að þegar betri og meiri upplýsingar um aldurssamsetningu og vöxt muni stofnmatið verða stöðugra.

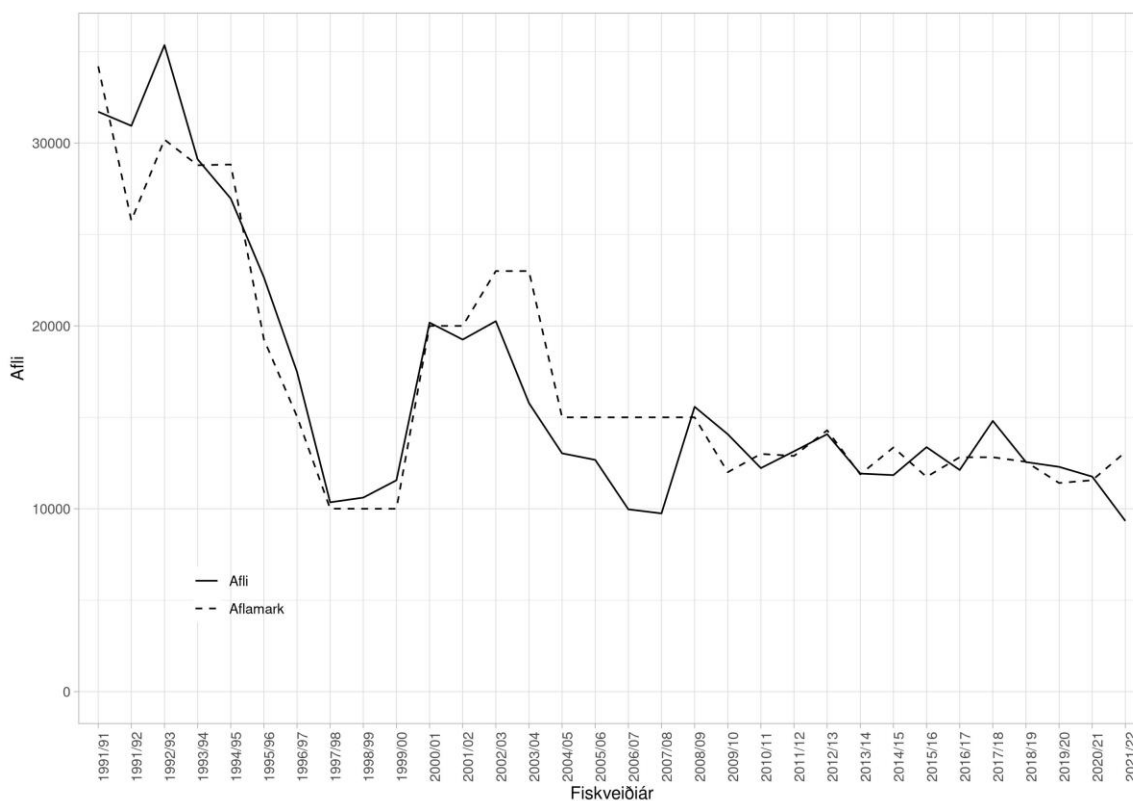
SKAMMTÍMASPÁ

Skammtímaspár úr stofnmatslíkaninu eru notaðar til þess að veita ráðgjöf fyrir næsta fiskveiðiár. Spáin byggir á því hlutföllum milli veiðarfæra og svæða sé haldið stöðugum miðað við seinustu þrjú ár.

STJÓRNUN FISKVEIÐA

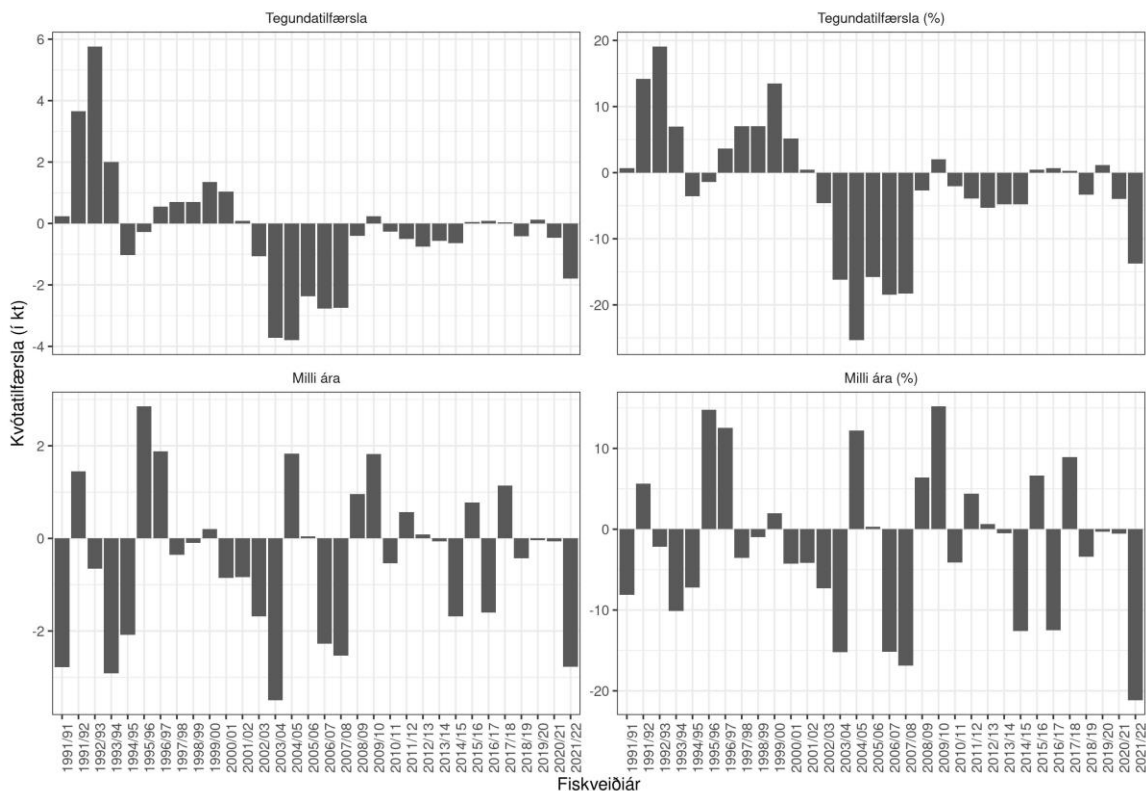
Stofngerð grálúðu er óljós og nýlegar upplýsingar og merkingatilaunir gefa það til kynna að grálúða við Ísland, Grænland og Færeyjar séu blanda af tveimur (eða fleiri) hrygningareiningum. Endurheimtur við Ísland frá Barentshafi gefa til kynna talsverðar göngur ungvíðis frá Barentshafi. Einnig hafa grálúður merktar við Kanada og vestur af Grænlandi endurheimst austur af Grænlandi og vestur af Íslandi. Ekki er tekið tillit til þessa samgangs milli svæða í stofnmatinu.

41. mynd sýnir aflamark innan íslenskrar lögsögu borið saman við heildarafla á sama tíma. Árið 2014 gerðu íslensk og grænensk stjórnvöld samkomulag til 5 ára um að færa veiðiálag að kjörsókn og skiptingu veiðiheimilda. Skv. samkomulaginu fengu Íslendingar 56.4 % af heildaraflamarki og Grænendingar 37.6 %. Það sem eftir stóð var ætlað að dekkja veiðar á öðrum svæðum, þ.m.t. við Færeyjar. Færeyjar voru ekki aðilar að þessu samkomulagi. Engir samningar gilda fyrir komandi fiskveiðiár en viðbúið er að Ísland og Grænland munir setja aflamark í samræmi við þetta samkomulag.



41. mynd. Grálúða. Heildaraflamark innan íslenskra lögsögu (heil lína) borin saman við landaðan afla (brotalína).

Síðastliðin ár hefur landaður afli verið í samræmi við ráðgjöf. 42. mynd sýnir tilfærslur innan kvótakerfisins síðan 1991. Á þessum tíma hefur tegundatilfærsla milli tegunda og milli ára flókt talsvert. Seinustu 5 ár hefur þó lítil verið fært milli tegunda.



42. mynd. Grálúða. Nettó tilfærsla á kvóta eftir fiskeveiðiarum. Tilfærsla milli tegunda (efri myndir): Jákvæð gildi tákna tilfærslu á kvóta annarra tegunda yfir á grálúðu en neikvæð gildi tilfærslu grálúðukvóta á aðrar tegundir. Tilfærsla milli ára (neðri myndir): Nettó tilfærsla kvóta á viðkomandi fiskeveiðiarum

UM GÆÐI GAGNA OG STOFNMATS

Veiðar á grálúðu eiga sér stað á stóru hafsvæði allt frá Hvarfi til Bretlandseyja. Fjöldi þjóða taka þátt í veiðunum og því er skráning afla háð skráningu margra landa. Þrátt fyrir að talið sé að skráning afla sé áreiðanlegt þá hefur ósamræmi verið talsvert milli aðila sem halda utan um heildarafla. T.d. er ósamræmi milli afladagbóka, skráninga afla einstakra þjóðríkja, aflagagna sem send eru til Alþjóðahafrannsóknaráðsins, Eurostat og FAO. Það getur reynst erfitt að ákveða hvert þessara gagnasafna er rétt. Jafnvel innan Alþjóðahafrannsóknaráðsins stemma löndunartölur ekki milli gagnasafna (EuroStat og ICES Catch data). Hér hefur verið reynt að leiðrétta sem mest að villum í aflatölum með því að bera saman öll þessi gagnasöfn, en það er viðbúið að meira ósamræmi muni finnast á komandi árum.

Þegar skipt er yfir í stofnmatslíkan sem getur nýtt fleiri gagnasöfn setur það ríkari kröfur á sýnatöku úr afla og stofnmælingarleiðöngum. Þetta á sérstaklega við um hafsvæðið austur af Grænlandi þar sem sýnataka hefur ekki verið nægjanleg hingað til. Hlé var á aldurslestri á grálúðu í fjölda ára frá um 2000 þar sem erfitt var að lesa kvarnirnar og samræmi milli stofnanna var lítið. Upp úr 2010 var ný aðferð þróuð sem hefur verið samþykkt til notkunar og reynt hefur verið að gæta að samræmi milli stofnanna með vinnufundum á vegum Alþjóðahafrannsóknaráðsins. Á Hafrannsóknastofnun hefur aldur fiska veidda í SMH verið lesinn síðan 2014, og systurstofnanirnar Náttúrufræðistofnun Grænlands og Hafstofan í Færeyjum hófu nýlega aldurslestur.

HEIMILDIR

ICES. 2013. Report of the Benchmark Workshop on Greenland Halibut Stocks (WKBUT), 26–29 November 2013, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/ ACOM:44. 367 pp.

ICES. 2017. Report of the Workshop on age reading of Greenland halibut 2 (WKARGH2), 22-26 August 2016, Reykjavik, Iceland. ICES CM 2016/SSGIEOM:16. 40 pp.

Sünksen, K. 2007. Bycatch in the fishery for Greenland halibut. WD 17,

NWWG 2007. ICES 2023. WKBNORTH Report