

Ufsi

Pollachius virens

ALMENNAR UPPLÝSINGAR

Ufsi á Íslandsmiðum hefur að meðaltali gefið um 50 þús. tonna afla á ári síðan 1960. Litið er á hann sem sjálfstæðan stofn þó merkingar hafi sýnt að ufsi frá öðrum hafsvæðum gangi til Íslands og öfugt. Samkvæmt merkingum eru göngur ufsa milli Íslands og annarra hafsvæða mun algengari en til dæmis hjá þorski.

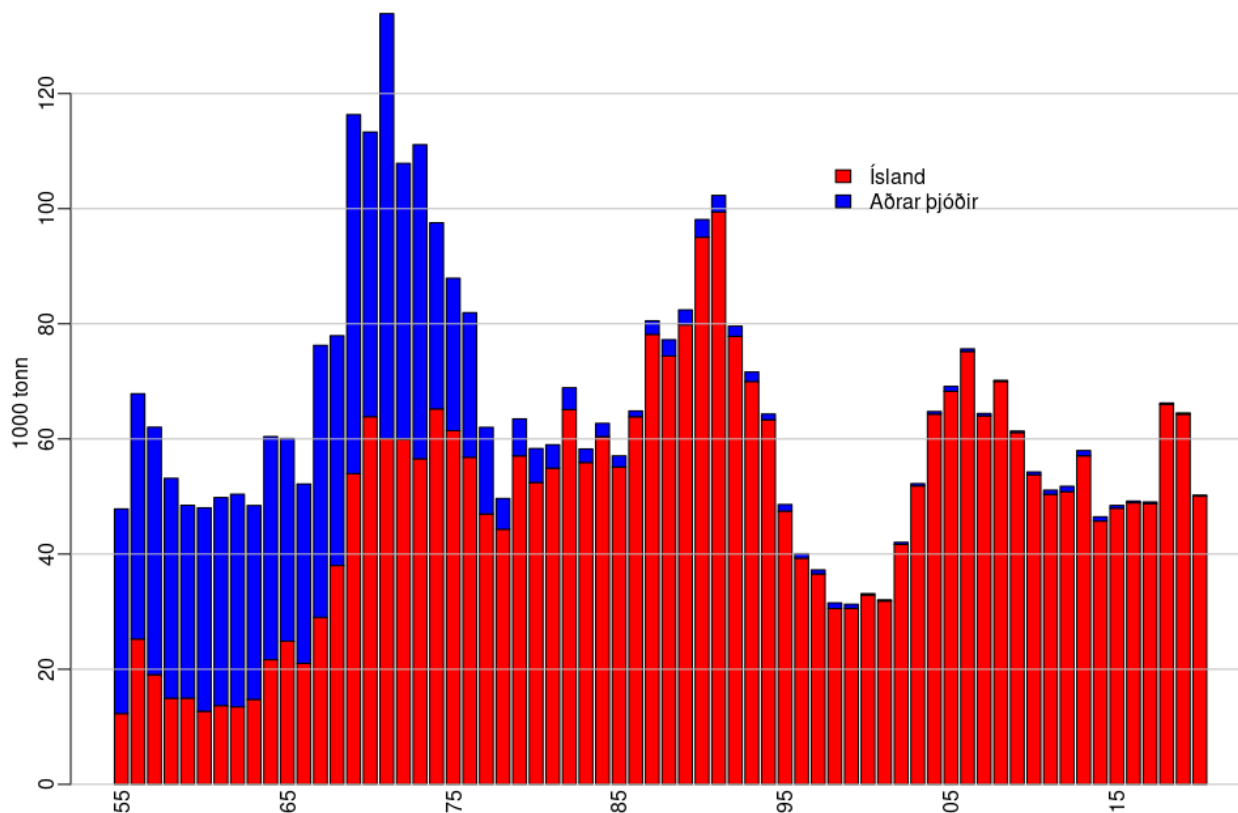
Ufsi er bæði botnlægur og upp í sjó, reyndar mun meira upp í sjó en flestir botnlægir fiskar. Útbreiðslusvæði hans er allt í kringum landið en ufsi var algengastur í hlýja sjónum fyrir sunnan og vestan land. Á þessari öld hefur útbreiðslusvæði ufsa smám saman færst norðar. Hrygning ufsa er í hlýja sjónum, suðaustur, suður og vestur af landinu. Samkvæmt gögnum úr stofnmælingum hrygnir ufsi í mars og apríl á svæðinu frá Hornafirði vestur að Breiðafirði og virðist hann hrygna heldur fyrr en þorskur. Mögulega hrygnir einhver hluti ufsans fyrr, jafnvel í byrjun febrúar. Lirfurnar rekur með strandstraumnum kringum landið og smáufsi á fyrsta ári finnst víða inn á fjörðum og undir bryggjum. Mjög lítið af ufsalirfum fannst í seiðaleiðöngrum 1970-2003 sem bendir til að lirfurnar hafi tekið botn á þeim tíma. Á öðru ári byrjar ufsinn að ganga dýpra, einkum á veturna.

VEIÐAR

Afli af íslenskum ufsa árið 2020 var 50 252 tonn. Þetta er umtalsverð minnkun frá undanförunum árum og ekki í samræmi við kvótann sem var um 80 þús. tonn fyrir núverandi og síðasta fiskveiðiár.

Af aflanum voru 43 842 tonn veidd í botnvörpu, 1794 tonn í net og afgangurinn í önnur veiðarfæri.

Upplýsingar um landanir á ufsa eru til frá árinu 1905. Frá 1905-1939 var mest af aflanum veitt af útlendingum og þannig var það einnig á árunum 1950-1975 þegar útlendingar veiddu um 60% ufsaaflans (1. mynd). Voru það mest Þjóðverjar sem veiddu ufsa meðan Bretar voru meira á þorskveiðum. Meðalafli ufsa á ári frá 1955 er um 65 þús. tonn, 73 þús. tonn fyrir 1980 en 60 þús. tonn eftir 1980. Síðustu fimm ár hefur afli útlendinga verið minna en 300 tonn, mest afli Færeyinga og eftir 1980 alltaf undir 5% af aflanum.

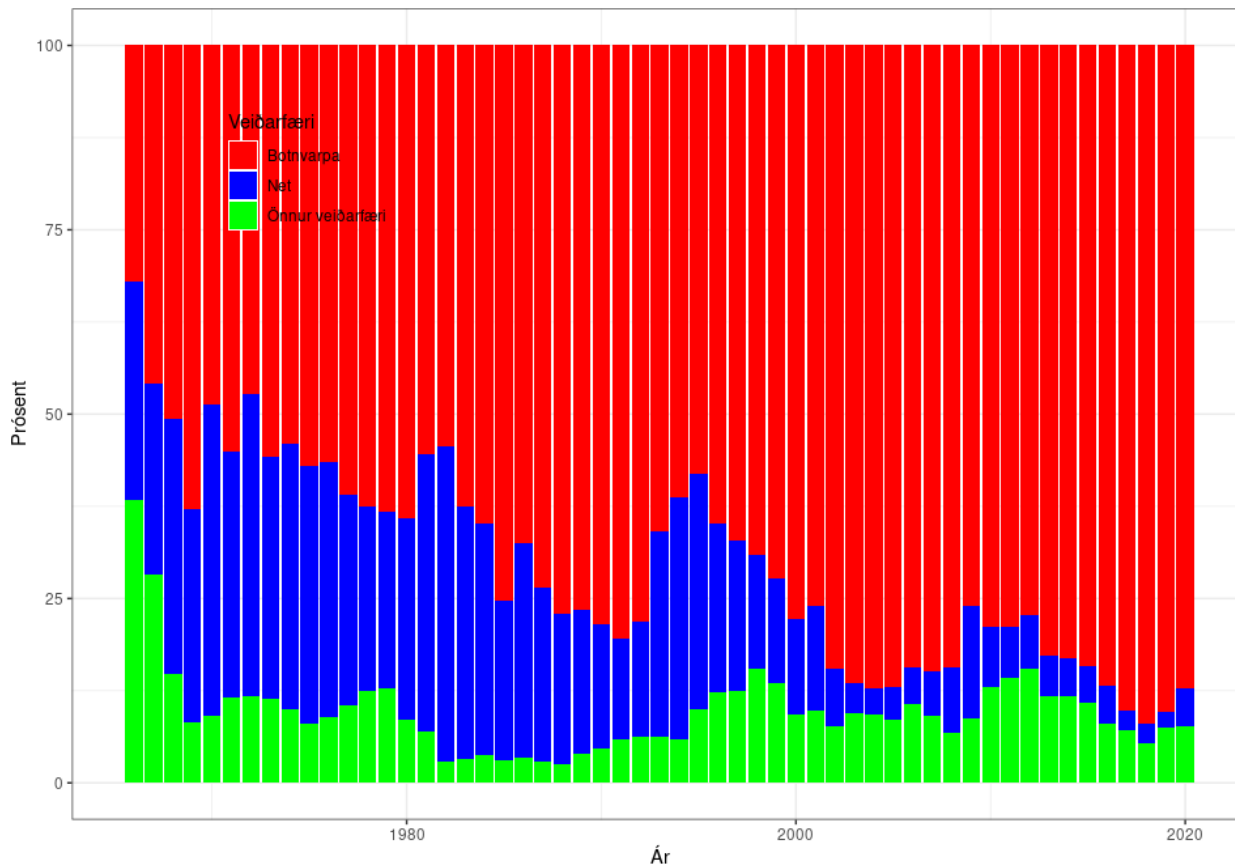


1. mynd. Ufsi. Afli á Íslandsmiðum.

Botnvarpa hefur alltaf verið langmikilvægasta veiðarfærið og nánast allur ufsafli útlendinga var tekinn í botnvörpu. Allt að þriðjungur íslenska aflans var tekinn með netum en mjög dró úr netaveiðum eftir 1996 (2. mynd). Af öðrum veiðarfærum en botnvörpu og netum hafa handfæri og dragnót verið mikilvægust. Undanfarin ár hefur um 90% aflans verið tekinn með botnvörpu.

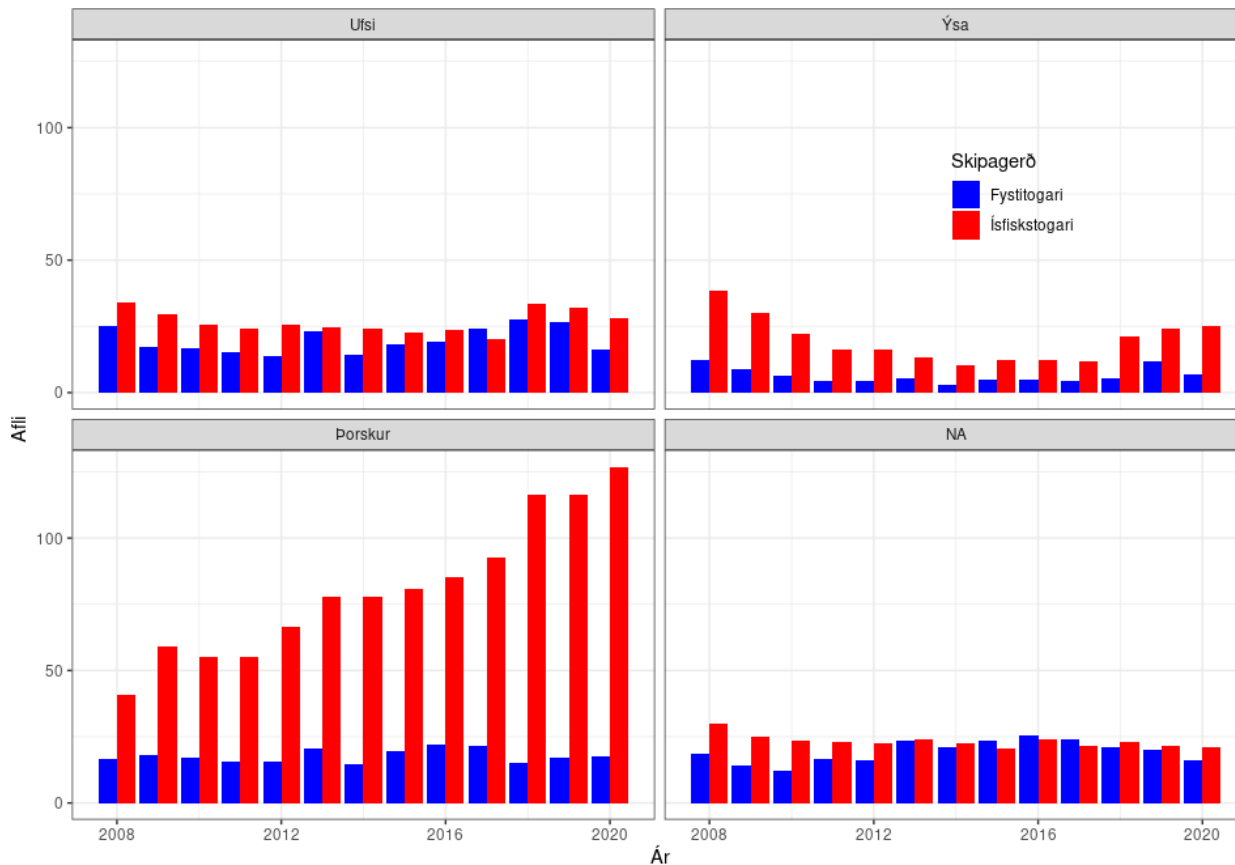
Minnkun í netaflotanum tengdist bátum sem færðu sig úr netaveiðum (og öðrum veiðarfærum) yfir í línuveiðar, breyting sem tengdist þorsk- og ýsuveiðum. Verð á stórum þorski sem var verkaður í saltfisk lækkaði borið saman við millistóran þorsk svo það var hagkvæmara að gera út línubáta sem útveguðu fisk jafnt og þétt allt árið. Aukning á ýsu á árunum eftir 2000 og tæknibreytingar í línuveiðum voru líka mikilvægir þættir.

Varðandi ufsaveiðar þá er mikilvægur þáttur að ufsi veiðist illa á línu svo íslenski flotinn í heild er minni ufsaveiðifloti en áður. Hlutdeild línu í ufsaafla hefur þó aðeins aukist úr minna en 1% fyrir 2000 í 2% síðasta áratug, nokkuð misjafnt milli ára.



2. mynd. Ufsi. Hlutfall ufsaafra Íslendinga í misunandi veiðarfæri.

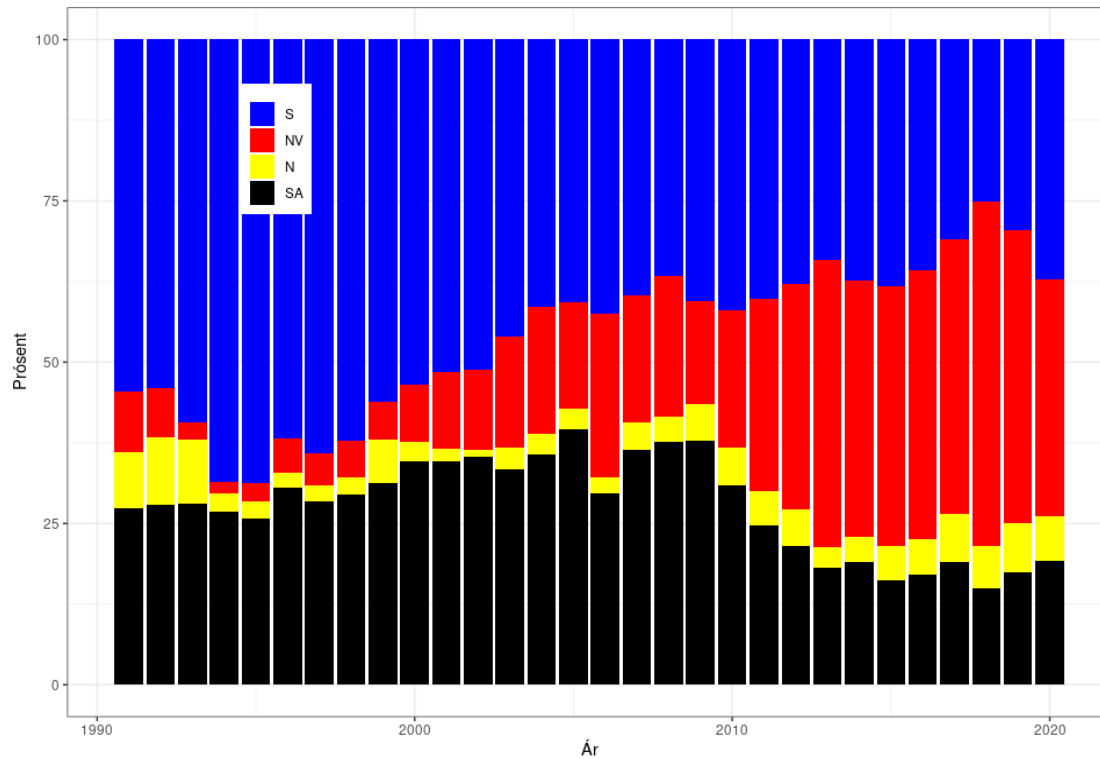
Skipta má botnvörpuflotanum í tvo hluta, frysti- og ísfisktogara. Þróunin undanfarinn áratug hefur verið að hlutfall ísfiskstogara af heildarafla hefur aukist. Frystitogarar hafa veitt mun hærra hlutfall af ufsa- og karfaafra en af þorsk- og ýsuafla (3. mynd). Ástæðan fyrir þessum mun er líklega hlutfall verðs á frystum og ferskum fiski fyrir hverja tegundir. Að auki forðast ísfiskstogara karfa þar sem hann rispar meðafla, nokkuð sem gerir minna til á frystitogurum þar sem aflinn er roðrifinn. Sömu skipin eru að miklu leyti að veiða gullkarfa og ufsa, þó ekki endilega í sömu togum þar sem karfinn veiðist aðallega á daginn og ufsinn frekar á nóttinni þó dægursveiflan sé ekki eins skýr og hjá karfa.



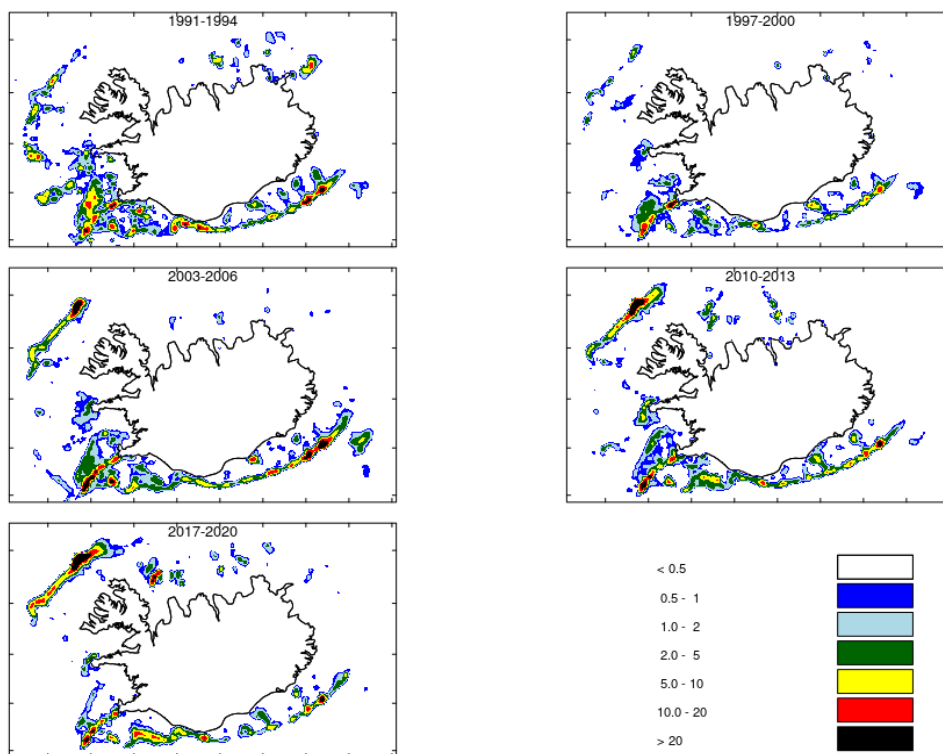
3. mynd. Ufsi. Afli (þús. tonn) á þorski, ýsu, ufsa og gullkarfa í botnvörpu skipt milli frystitogara og ífiskstogara. Listinn yfir frystitogara byggður gögnum frá árinu 2015 og gæti verið úreltur.

Mest af ufsanum er tekið í botnvörpu á 150-250 m dýpi. Önnur veiðarfæri eru net sem veiða ufsann á 50-200 m dýpi og dragnót og handfæri sem veiða ufsa á minna en 150 m dýpi. Dýpisdreifing veiðanna endurspeglar því að hluta til breytingar í veiðarfærasamsetningu en botnvarpa hefur verið ráðandi veiðarfæri eftir 2000.

Útbreiðsla ufsaveiðanna breyttist mikið frá 2002-2012 (4. mynd). Fyrir 2002 var mest af aflanum veitt fyrir sunnan og vestan land en síðan 2012 hafa 40-50% af aflanum veiðst norðvestur af landinu. Sambærileg prósentu fyrir 2002 var 3-8%. Svipuð breyting í útbreiðslu sést hjá gullkarfa. Svæðið þar sem mest hefur verið veitt af ufsanum undanfarnin ár hefur verið mikilvægasta þorskveiðisvæði við Ísland síðan snemma á 20. öld (5. mynd).



4. mynd. Ufsi. Hlutfall ufsaafla sem er veiddur á hverju svæði kringum Ísland.



5. mynd. Ufsi. Útbreiðsla ufsaveiða á ákveðnu árabili í tonnum á fermílu á ári.

Brottkast hefur ekki verið talið vandamál í ufsaveiðum og er metið brottkast <0.1% (MRI, 2008). Oftar en ekki hefur það kostað talsverða fyrirhöfn að ná settu aflamarki sem gerir brottkast ólíklegt.

Á árunum 1999-2005 voru miklar kolmunnaveiðar í íslenskri og færeyskri lögsögu. Meðafli ufsa í þessum veiðum var metinn 1500-4000 tonn á árunum 2003-2005, innan við helmingur í íslenskri lögsögu (MRI, 2005) Síðan 2007 hafa kolmunnaveiðar í íslenskri lögsögu verið stærðargráðu minni en á árunum 2000-2005.

AFLI Á SÓKNAREINGU

Afli á sóknareiningu hjá botnvörpuflotanum sýnir aukningu með tíma (6. mynd) en að auki töluverðan breytileika yfir skemmri tímabil. Nokkrar aðferðir eru til að reikna afla á sóknareiningu t.d.

$$CPUE = \frac{\sum C}{\sum T}$$

$$CPUE = \frac{\bar{C}}{T}$$

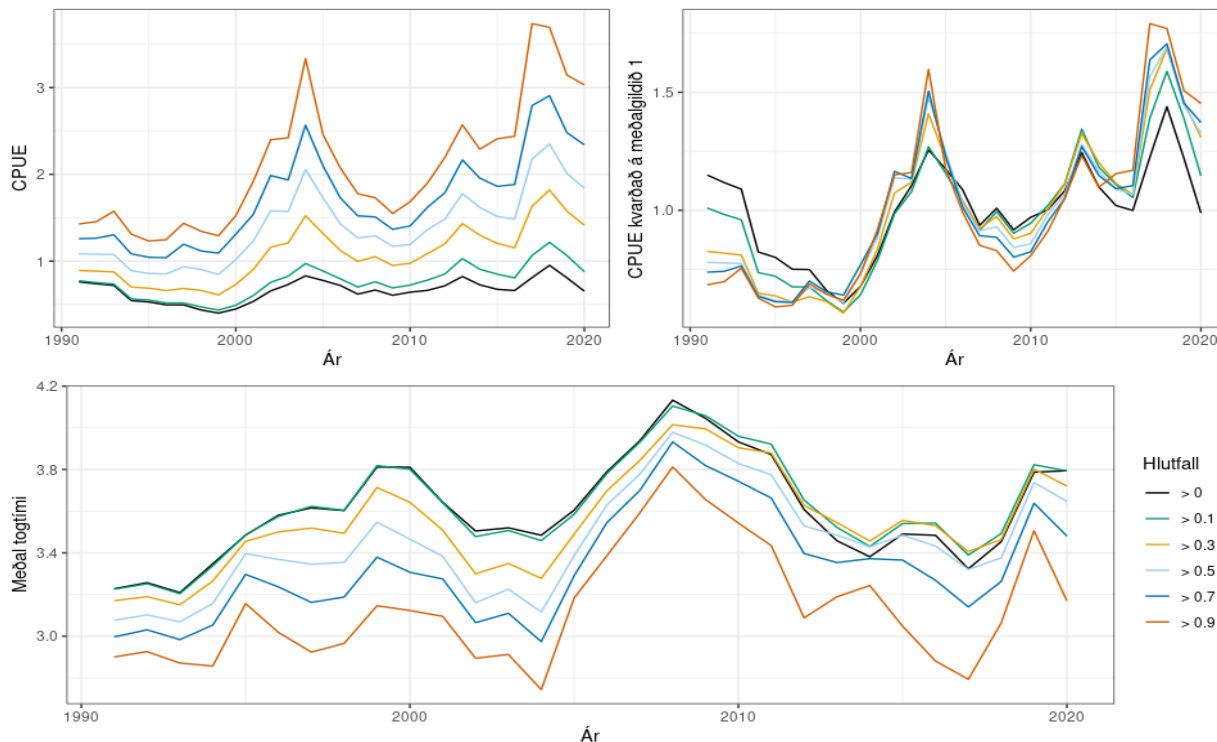
Einnig voru skoðuð GLM líkön

$$C T^{\gamma} \times \delta_{year}$$

Hér er C aflinn, T togtíminn og δ_{year} ársþáttur sem er notað sem stofnstærðarvísbending í þessari greiningu. Fyrsta og önnur jafnan leiddu til mjög svipaðrar þróunar í tíma byggðu á sama gagnasetti. Það sem var áhugavert í þriðju jöfnuninni er að veldið á togtíma var neikvætt, það er að það er minni afli í lengri togum, það er híft þegar nægur afli er kominn.

Þegar verið er að skoða afla á sóknareiningu er ekki augljóst hvaða tog á að vera með í greiningunni. Hægt er að taka öll tog á skilgreindu ufsasvæði, eða það sem er hefðbundið en ekki endilega rétt að velja öll tog þar sem ufsaaflinn er hærra en tiltekið hlutfall af heildarafla.

Allar aðferðirnar benda til svipaðrar útkomu þ.e. að afli á sóknareiningu (CPUE) hafi farið vaxandi með tímanum með talsverðum skammtímafrávikum og lækkað um $\approx 20\%$ frá 2018-2020 (6. mynd). Á sama tíma hefur meðal togtími aukist.



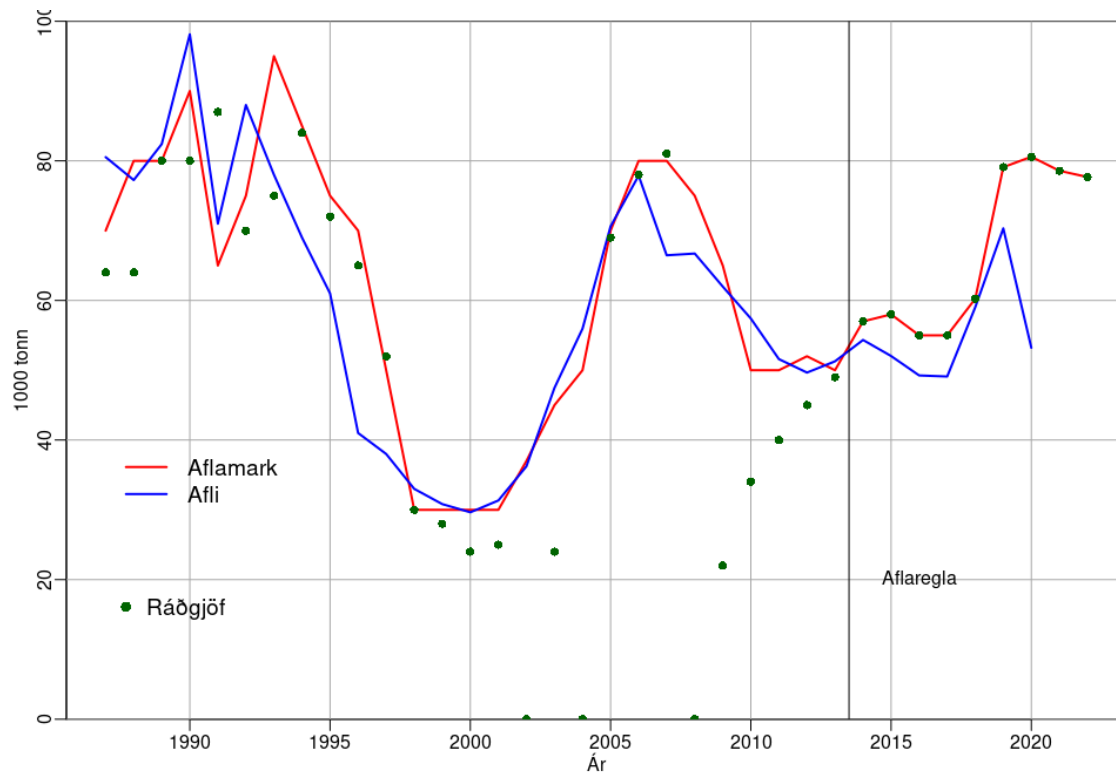
6. mynd. Ufsi. Afli á sóknareiningu (CPUE) (efri til hægri), afli á sóknareiningu skalað upp í 1 (efri til vinstri) og meðaltogtími (neðri). Mismunandi litir sýna ferla byggða á togum þar sem hlutfall ufsa í afla er umfram gefið hlutfall. Útreikningar byggjast á fyrstu jöfnunni að framan.

AFLI OG RÁÐGJÖF OG AFLAMARK

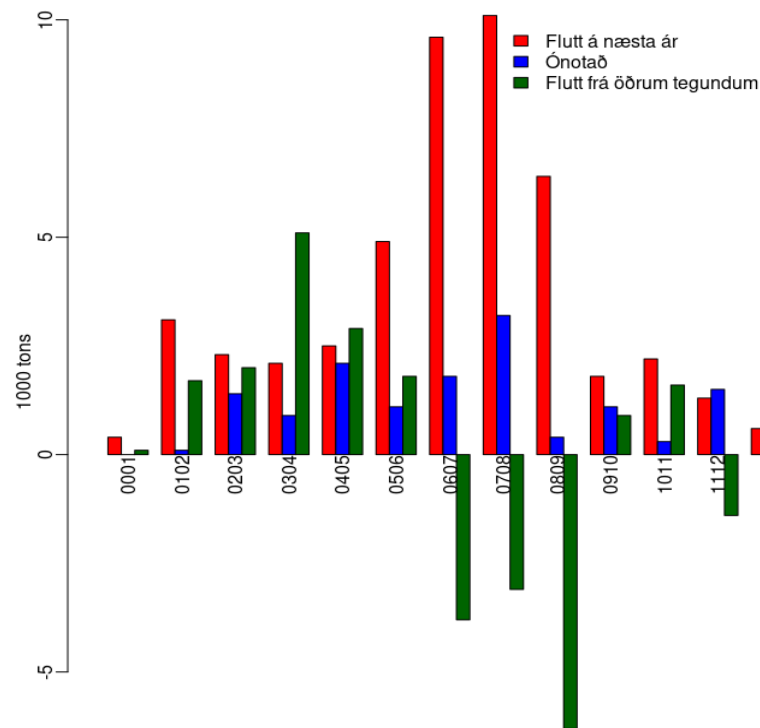
Veidum á nær öllum íslenskum stofnum er stjórnað með aflamarki, aflamark er gefið fyrir fiskveiðiár $y/y+1$ sem nær frá 1. september árið y til 31. ágúst árið eftir. Stofnmat gert að vori ári y er undirstaða ráðgjafar fyrir fiskveiðiárið sem byrjar 1. september sama ár. Stofnmælingin í mars (SMB) er fyrir marga stofna mikilvægustu gögnin í stofnmati og niðurstöður stofnmælingarinnar á úttektarárinu eru notaðar í stofnmatinu.

Síðan 2010 hefur aflamark fyrir íslenskan ufsa verið byggt á sambærilegri aflareglu og fyrir íslenskan þorsk, það er meðaltal af aflamarki síðasta fiskveiðiára og 20% af viðmiðunarstofni 4 ára og eldri. Aflamarkið hefur ekki verið veitt að fullu síðan á fiskveiðiárinu 2014/2015 (7. mynd) en á fiskveiðiárunum 1997/1998 - 2013/2014 náðist aflamarkið alltaf nema fiskveiðiárin 2007/2008 og 2008/2009. Afli á fiskveiðiárinu 2019/2020 var um 53 þús. tonn meðan aflamarkið var 80 þús. tonn þannig að aðeins um 66% af aflamarkinu voru veidd. Til samanburðar var um 90% af aflamarkinu veitt að meðaltali fiskveiðiárin á undan.

Íslenska aflamarkskerfið leyfir tilfærslur milli tegunda byggt á þorskígildisstuðlum sem eiga að endurspegla verð á kg sem hlutfall af verði þorsks á kg. Í kerfinu sem er háð takmörkunum er ekki leyft að færa yfir í þorsk. Undanfarin ár hefur eins miklum hluta af aflamarki ufsa og leyft er verið breytt í aðrar tegundir (8. mynd). Sennilega er hagkvæmara að veiða þessar tegundir en ufsa eða að þorskígildisstuðlar í kerfinu eru ekki réttir. En þó eitthvað af óveiddum ufsaafli hafi verið flutt yfir í aðrar tegundir hefur talsverður hluti aflamarksins ekki verið notaður, sem gæti verið vísbending um að stofninn sé ofmetinn eða ufsaveiðar borgi sig ekki.



7. mynd. Ufsi. Ráðgjöf, aflamark og afli 1987-2021. Fiskveiðiárið $y/y+1$ er sýnt sem árið $y+1$ á x-ás (t.d. er 1994/1995 sýnt sem árið 1995).



8. mynd. Ufsi. Flutningur á aflamarki milli ára, tegunda og aflamark sem ekki nýtist.

SÝNATAKA ÚR AFLA

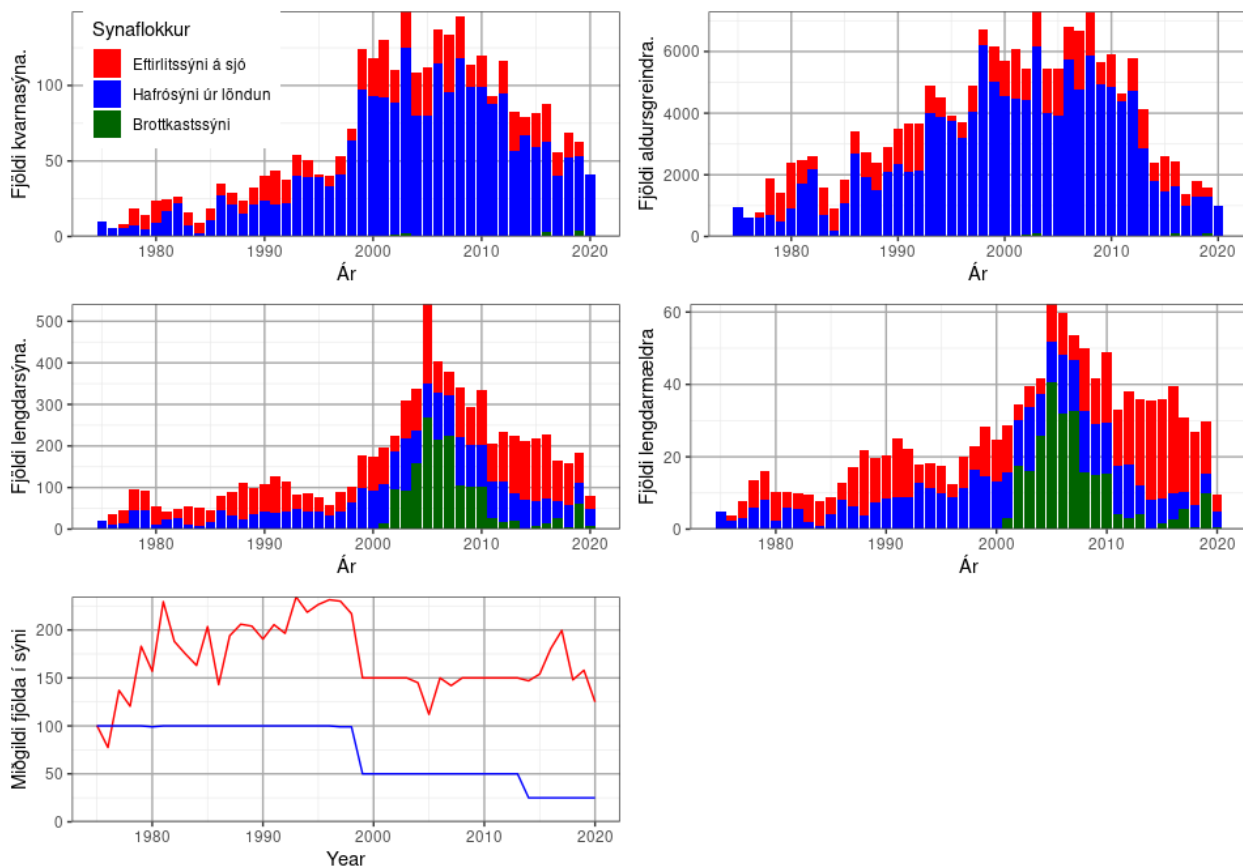
Útreikningar á aldursgreindum afla eru byggðir á aldurs og lengdarsýnum úr aflu og eru lengdarsýnin mun fleiri en aldursýnin. Á Hafrannsóknastofnun er kerfisbundin sýnataka úr lönduðum aflu en að auki eru sýni tekin af eftirlitsmönnum Fiskistofu um borð í fiskiskipum.

Stór hluti lengdarsýna kemur frá eftirlitsmönnum Fiskistofu en tiltölulega fá kvarnasýni. Það er samt ekki talið stórt vandamál því skoðun bendir til að aldurs-lengdar lykjar, það er hlutfall aldurhópa við gefna lengd sé eins.

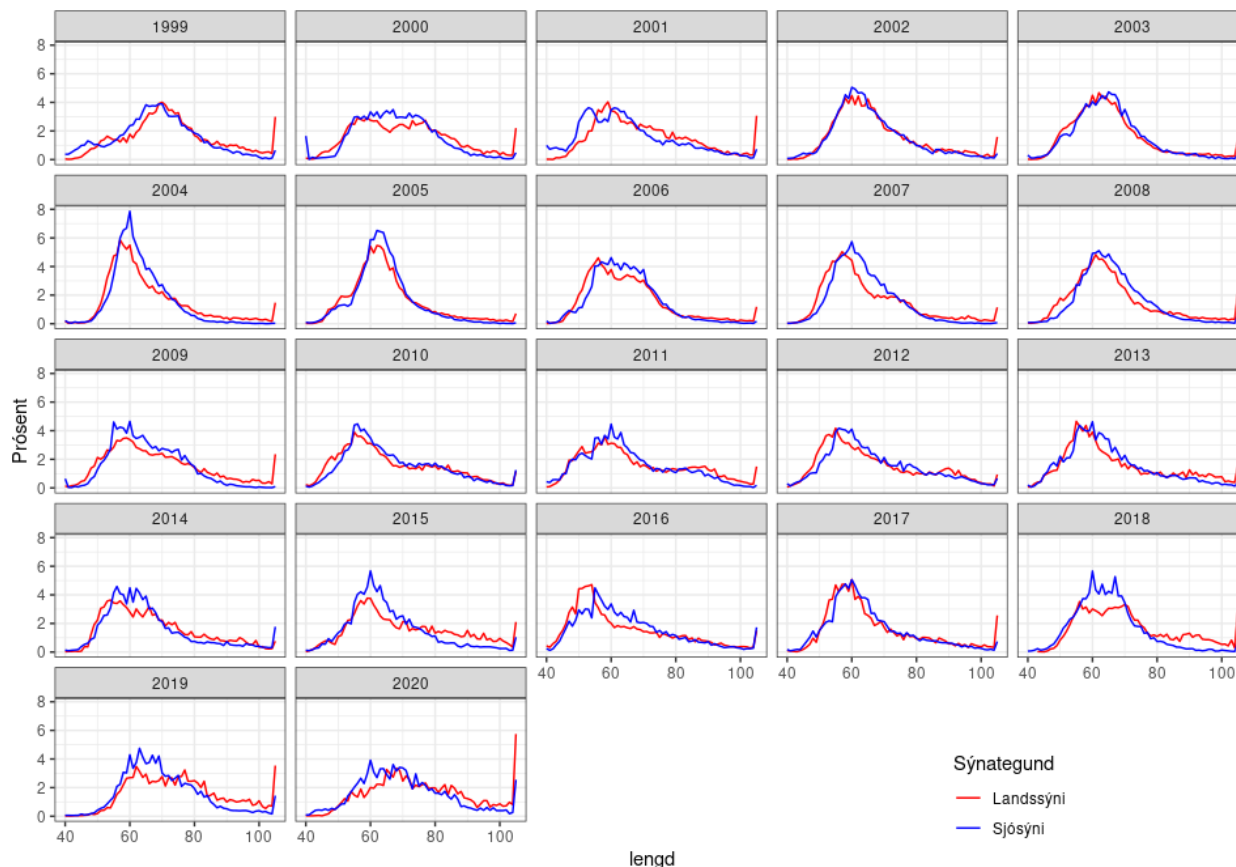
Stór hluti ufsaaflans er tekinn af frystitogurum (3. mynd) og frá þeim kemur stór hluti sjósýna. Samanburður á sjó og landssýnum (9. mynd) bendir til nokkurs munar síðustu ár þar sem meira fæst af stórum fiski samkvæmt landssýnum. Þessi munur endurspeglar líklega mun í veiðum frystitogara og ísfiskstogara.

Söfnun úr lönduðum aflu hefur verið endurskoðuð á undanförunum áratugum, bæði hefur sýnum verið fækkað og fjöldi aldurslesinna fiska í hverju sýni minnkaður (10. mynd).

Sýnataka árið 2020 var talsvert minni en undanfarin ár, sérstaklega fjöldi aldursýna. Ein skýringin er minni afli en svo spilar COVID-19 faraldurinn hugsanlega inn í.



9. mynd. Ufsi. Þróun sýnasöfnunar úr ufsaafla.



10. mynd. Ufsi. Lengdardreifingar úr sjó og landssýnum 1999-2020.

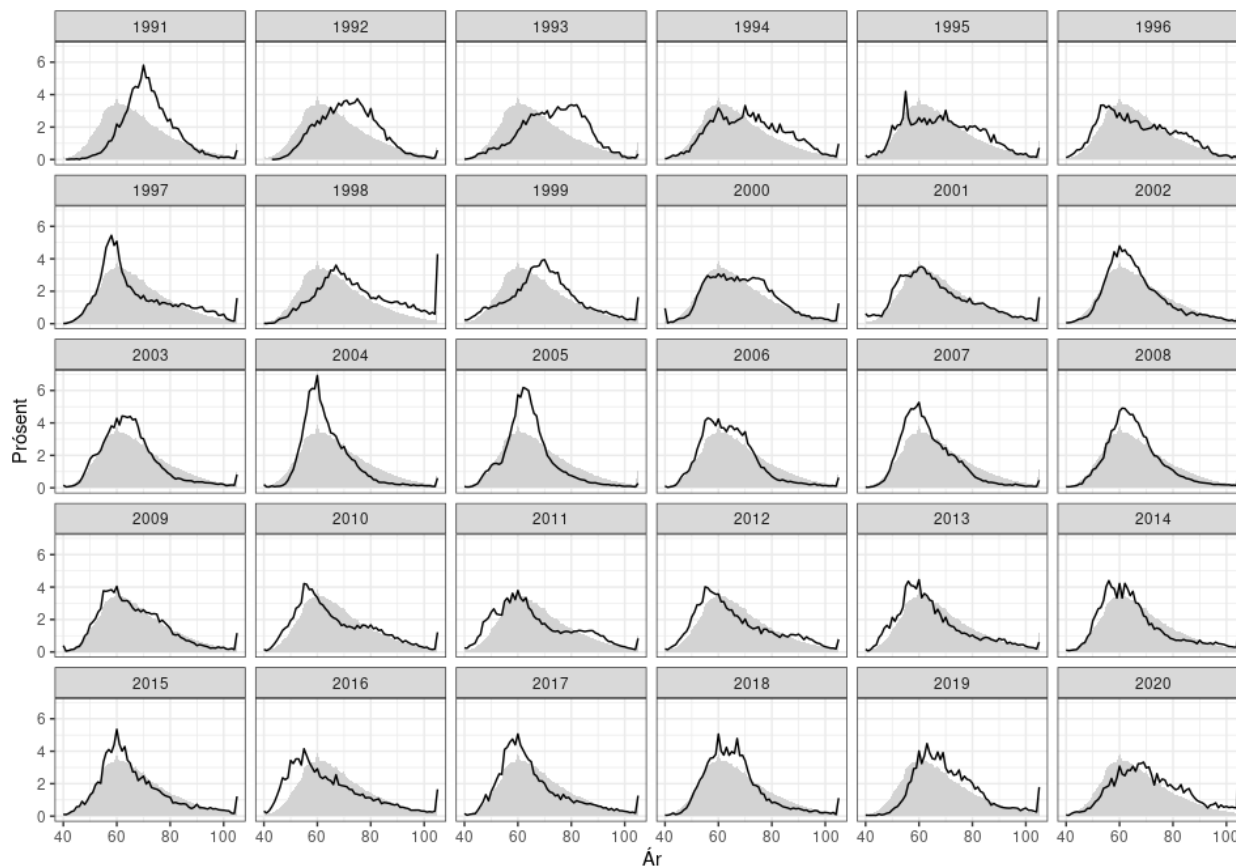
ALDURSGREINDUR AFLI

Hefðbundið er útreikningur á aldursgreindum afla fyrir ufsa byggður á 2 flotum þ.e. botnvörpu og netum, 1 svæði og 1 tímabili, alls 2 flokkum. Kringum 90% aflans er tekinn í botnvörpu og önnur veiðarfæri en net eru tekin með botnvörpu í útreikningum á aldursgreindum afla. Lengdar-þyngdar sambandið $W = 0.02598 \times L^{2.75674}$ er notað fyrir báða flokkana.

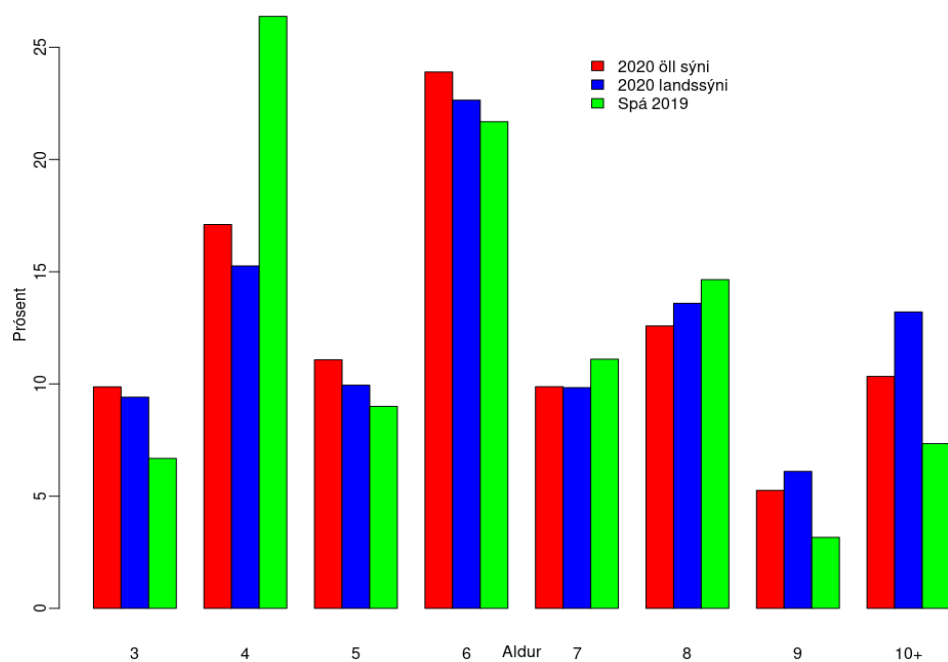
Lengdardreifingar úr afla benda til að óvenju hátt hlutfall hafi fengist af stórum ufsa árið 2020 (11. mynd) og kemur þetta meira fram í landssýnum (9. mynd).

Samanburður á útreiknuðum aldursgreindum afla og spá frá síðasta ári (12. mynd) sýnir talsvert misræmi, minna fæst af 4 ára fiski en meira af eldri fiski. Útreikningar byggðir bara á landssýnum sýna meira af 10 ára og eldri fiski borið saman við notkun á öllum sýnum.

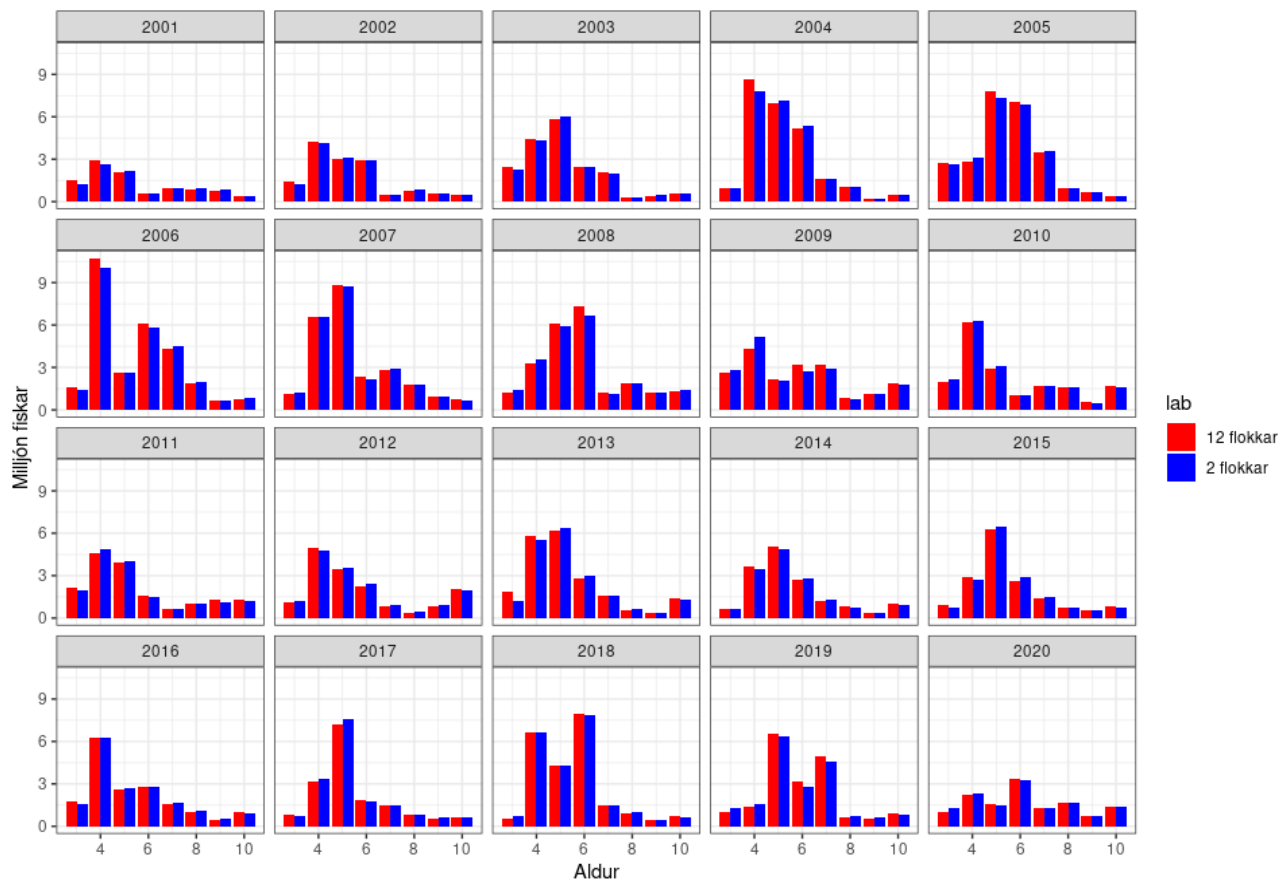
Aldursgreindur aflu var líka reiknaður með því að skipta í 12 flokka þ.e. 3. flota (botnvörpu, net og handfæri), 2 svæði (norður, suður) og 2 tímabil (janúar - maí og júní - desember). Niðurstöðurnar eru mjög líkar (13. mynd) sem bendir til "sæmilega réttar" dreifingar sýna.



11. mynd. Ufsi. Lengdardreifingar úr botnvörpu (svört lína) borið saman við meðaltal yfir tímabilið (grátt svæði).



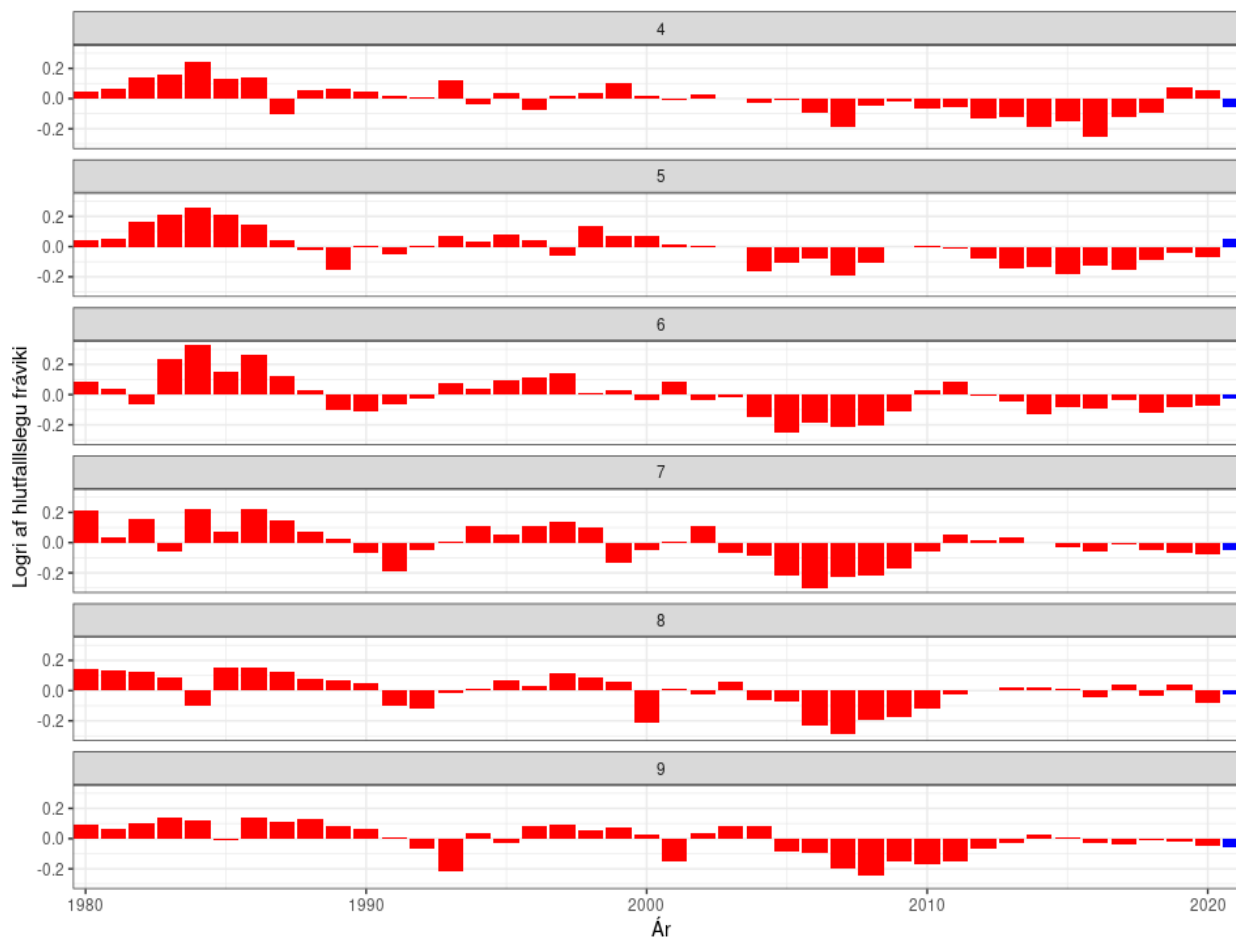
12. mynd. Ufsi. Aldursgreindur afli 2020 og spá frá 2019.



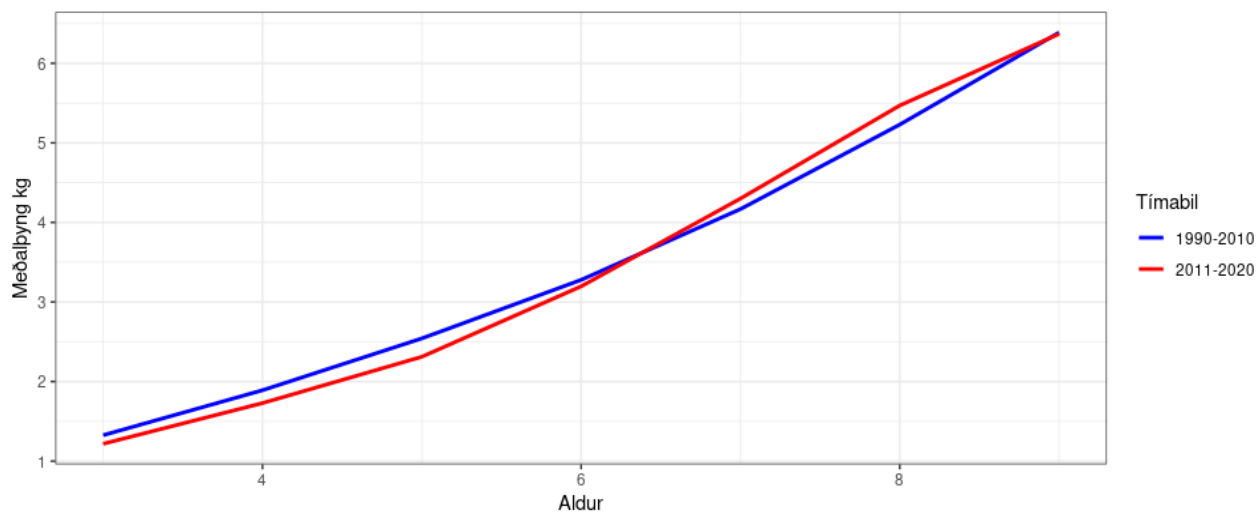
13. mynd. Ufsi. Samanburður á aldursgreindum með 2 flotum, 1 svæði og einu tímabili (2 flokkum) og með 3 flotum, 2 svæðum og 2 tímabilum (12 flokkum).

MEÐALÞYNGD OG KYNÞROSKI EFTIR ALDRI

Meðalþyngdir 3-6 ára ufsa hafa verið lágar undanfarin áratug en nálægt meðaltali fyrir eldri ufsa (14. mynd og 15. mynd). Stóri árgangurinn frá 2012 er léttastur eftir aldri, bæði í afla og stofnmælingum. Það er í samræmi við það sem hefur sést áður fyrir stóra árganga t.d. 1984 og 2000 sem báðir voru léttir eftir aldri. Langtímaþróunin síðan 1980 hefur verið lækkun í meðalþyngdum allra árganga sem gæti meðal annars tengist breyttri (norðlægari) útbreiðslu ufsans.

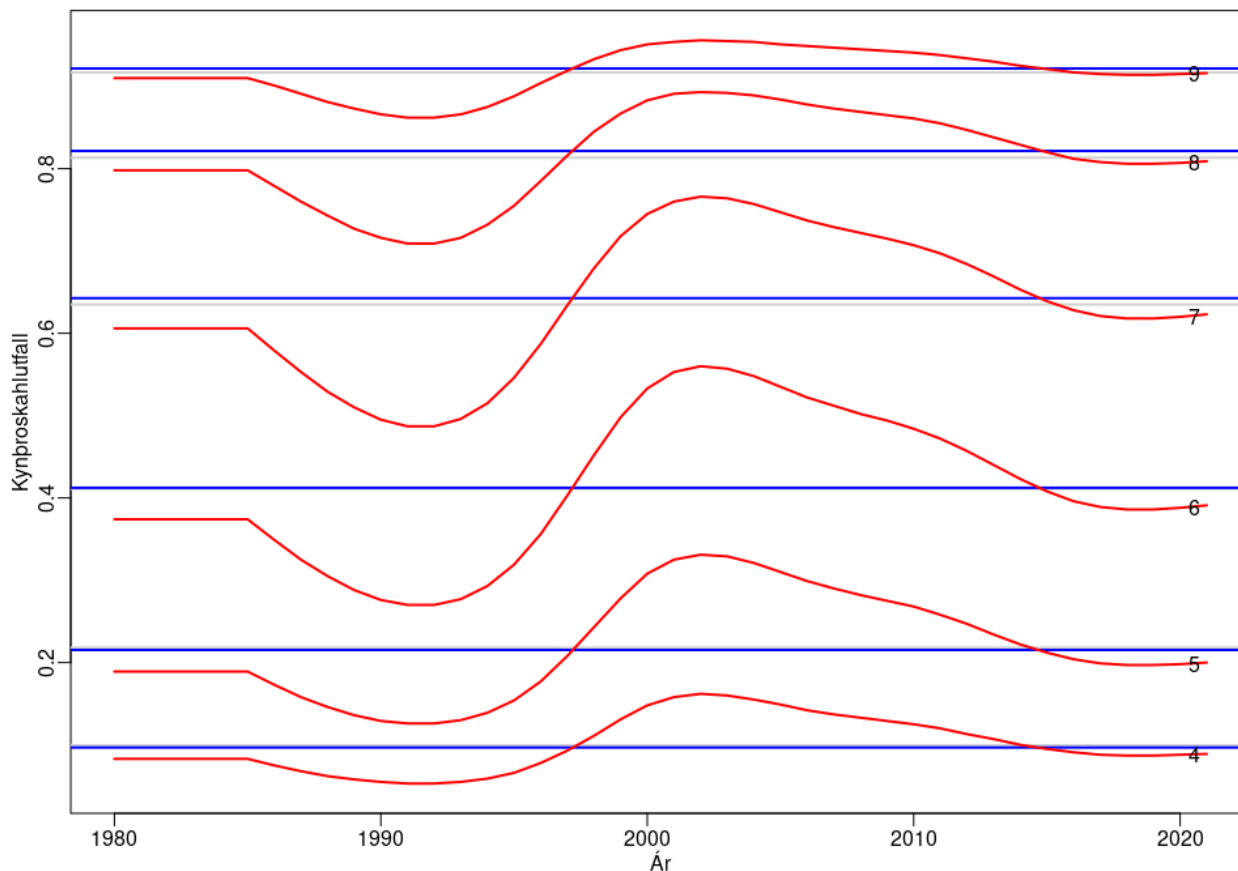


14. mynd. Ufsi. Þróun meðalþyngda í afla sýnt sem logri af hlutfallslegu fráviki frá meðaltali. Spá fyrir stofnmatsár er sýnd með bláum lit.



15. mynd. Ufsi. Meðalþyngd (kg) eftir aldri í afla fyrir tímabilin 1990-2010 og 2011-2020.

Kynþroski eftir aldri er reiknaður út úr stofnmælingu í mars. Hann hefur farið lækkandi undanfarin ár og er nú nálægt meðaltali síðan 1985 (16. mynd).



16. mynd. Ufsi. Þróun kynþroska eftir aldri úr SMB. Rauða línan sýnir þjálgaða gildið sem er notað í framreikningum, ljósgráa línan sýnir meðaltal 1985-2020 og bláa línan og meðaltal síðustu 10 ára.

STOFNMÆLINGAR

Ufsi er meðal erfiðustu tegunda að fá áreiðanlegar upplýsingar um úr mælingum með botnvörpu, bæði vegna takmarkaðrar og breytilegrar viðveru við botn, útbreiðslu á grunnslóð (yngri fiskur) og tilhneigingu til torfumyndunar.

Vísitölur fyrir ufsa eru til úr þremur stofnmælingum, stofnmælingu í mars (SMB), stofnmælingu að hausti (SMH) og stofnmælingu með netum (SMN). Í SMB og SMH fást upplýsingar um 2-3 ára og eldri ufsa en í SMN fyrir 7 ára og eldri ufsa.

Vísitölur úr stofnmælingunni í mars sveifluðust mjög mikið á árunum 1985-1995 (17. mynd). Á árunum 1995-2001 voru þær hins vegar lágur. Breytileikinn í vísitölunum hefur verið mun minni síðan 1995 borið saman við tímabilið 1985-1995. Þessi munur sést líka í metnum viktörkum á vísitölunum sem eru lægri eftir 1995. Vísitalan var í hámarki árið 2018 og hafði þá þrefaldast síðan 2018, að mestu leyti vegna 2012 árgangsins

sem er sterkur (18. mynd). Vísitalan hefur lækkað mikið síðan 2018 sem var hæsta gildið frá upphafi en 1986 er tekið sem útgildi vegna eins togs með mjög miklum afla.

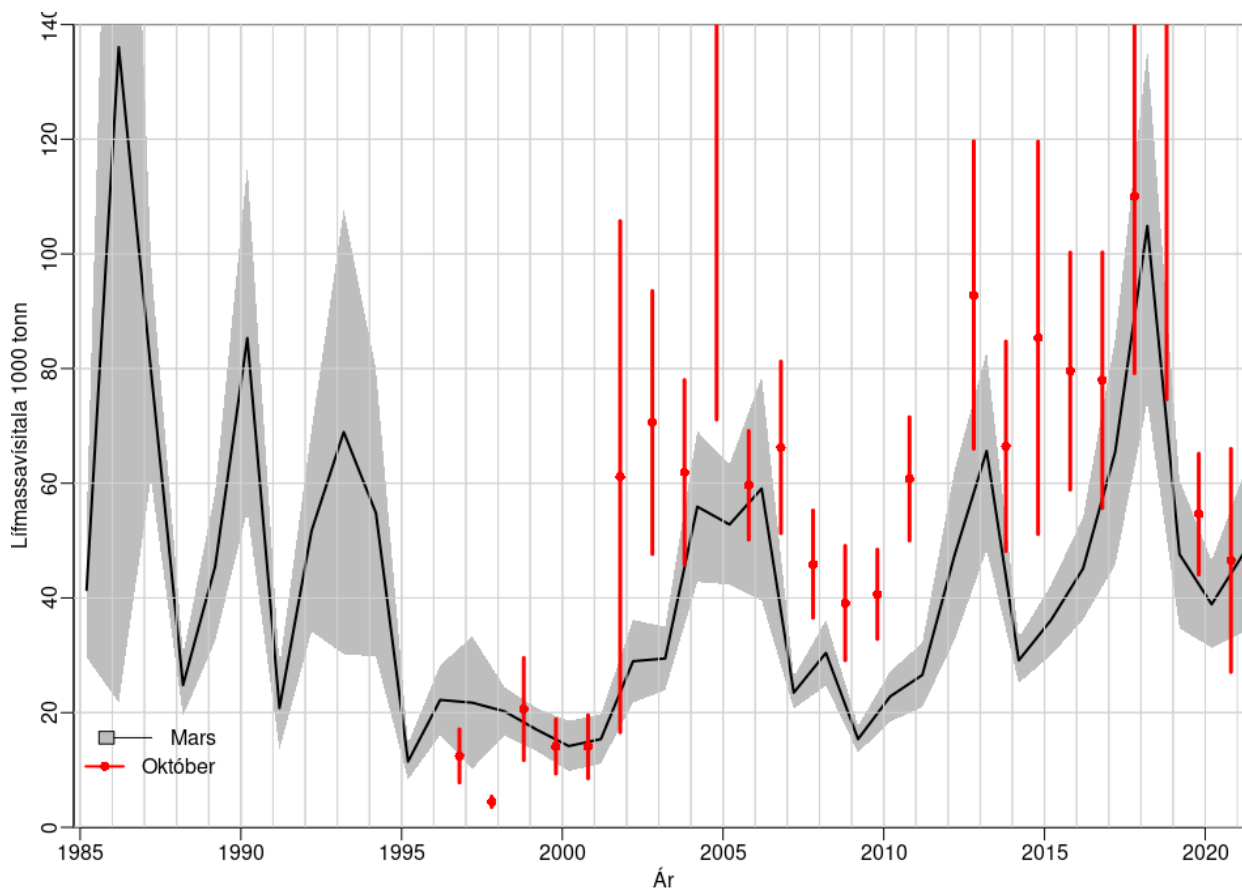
Metin mæliskekkja í SMB er oft há og var há þegar vísitalan var í hámarki árið 2018.

Stofnmælingin að hausti (SMH) sýnir svipaða þróun og stofnmælingin í mars að því leyti sem hægt er að lesa þróun úr þessum tölum. Stöðvar eru færri og metin óvissa í vísitölum því enn meiri en í SMB (árin 2004 og 2018 eru útgildi vegna hárrar mæliskekkju). Gildin fyrir 2000 eru ekki að öllu leyti sambærileg vegna stöðva djúpt fyrir sunnan land sem var bætt við árið 2000. Talsvert en breytilegt magn af ufsa fæst á þessum svæðum.

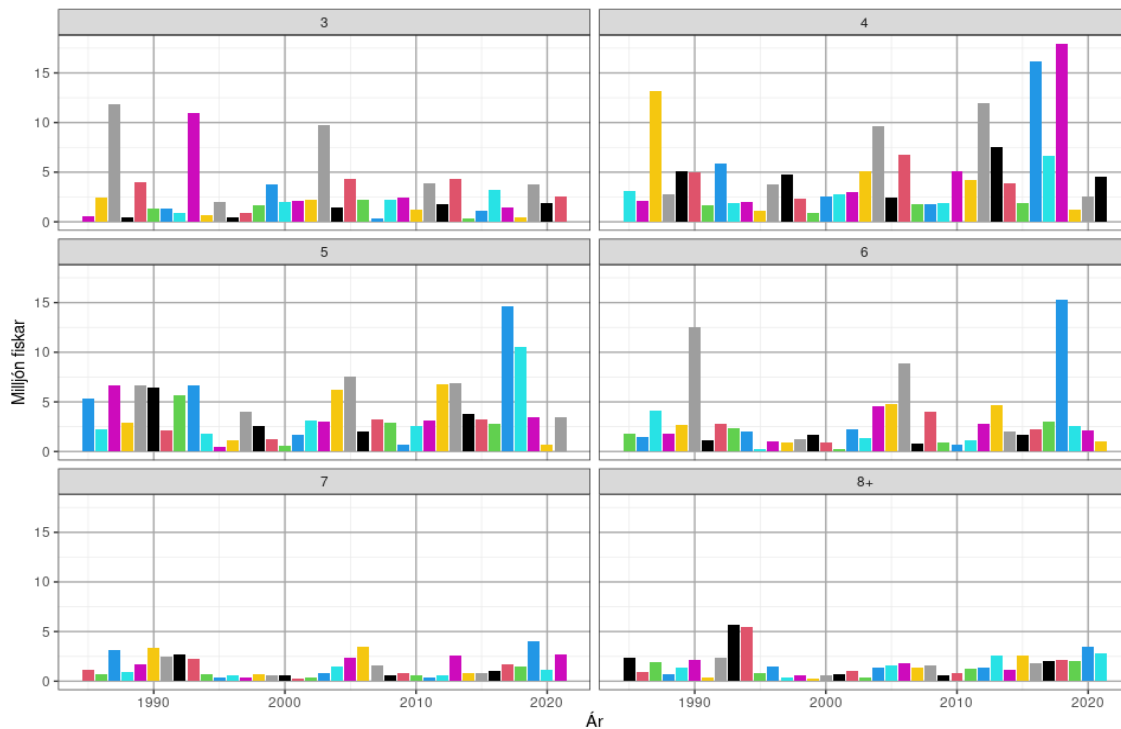
Vísitölur úr SMN voru í hámarki árið 2019 en hafa lækkað mikið síðan (21. mynd). SMN veiðir mest frekar stóran ufsa en meðalþyngdin árið 2021 var 6.7 kg.

Innra samræmi á vísitölum úr SMB er frekar lélegt (19. mynd) með R^2 nálægt 0.46 þar sem það er hæst.

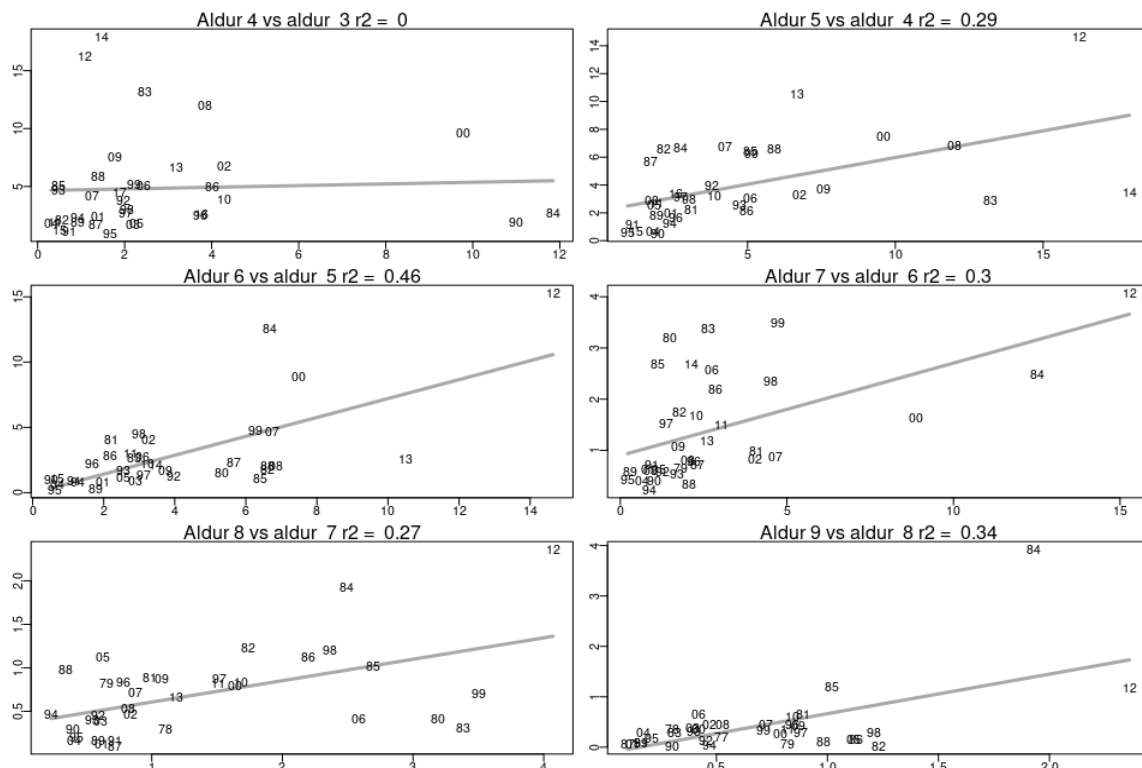
Vísitölur einstakra árganga í SMB á logskala benda til $Z \approx 0.5$ fyrir 6 ára og eldri ufsa, tala sem er ekki fjarri stofnmati (20. mynd)



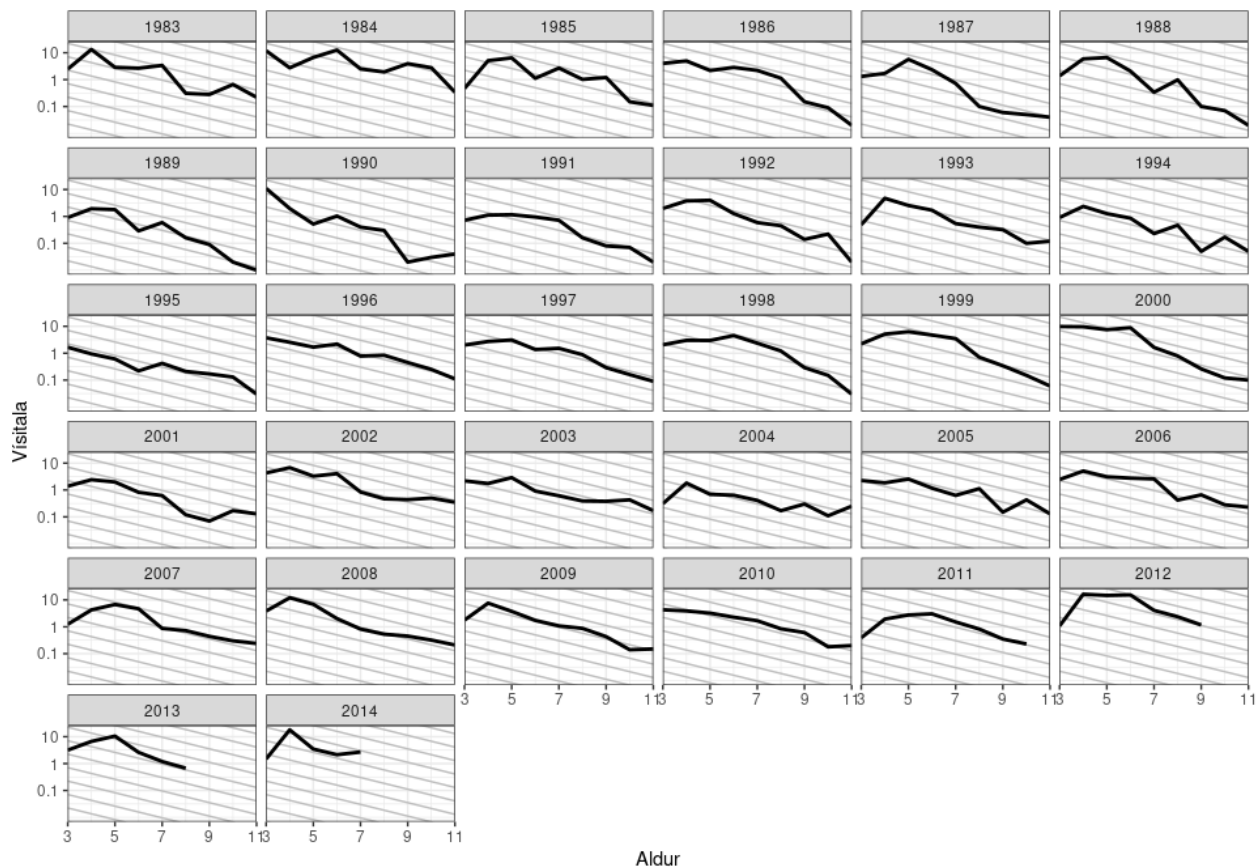
17. mynd. Ufsi. Lífmassavísitala ufsa í stofnmælingunum í mars (SMB) og október (SMH).



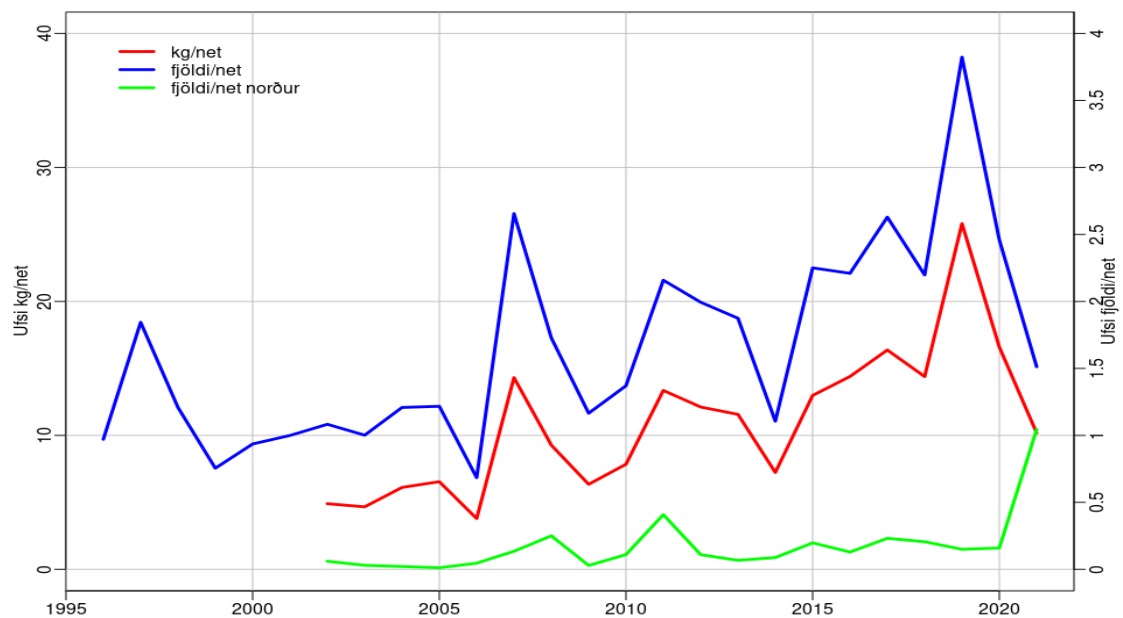
18. mynd. Ufsi. Aldursgreindar vísitölur úr SMB. Litir sýna árganga nema fyrir 8+ sem er á hverju ári nokkrir árgangar þó 8 ára vegi venjulega mest.



19. mynd. Ufsi. Vísitala í SMB á móti vísitölu sama árgangs árið áður. Tölurnar tákna árganga.



20. mynd. Ufsi. Vísitölur úr SMB teiknaðar á logra kvarðar. Gráar línur svara til $Z = 0.5$



21. mynd. Ufsi. Vísitölur ufsa úr stofnmælingu með netum fyrir sunnan og vestan landið. Þróunin á norðursvæðinu síðan 2002 er líka sýnd.

STOFNMAT

Stofnmatsaðferðin sem beitt er fyrir ufsa var seinast endurskoðuð á rýnifundi Alþjóðahafrannsóknaráðsins árið 2019 (ICES, 2019a) og var stofnmatsaðferðin óbreytt frá rýnifundi árið 2010. Á sama fundi var aflaregla ufsa frá 2010 samþykkt.

Stofnmatslíkan ufsa er tölfræðilegt aldurs-aflalíkan, sem lýst er í Bjornsson o.fl. (2019). Líkanið nær yfir tímamann frá 1980 til ársins í ár sem fylgir fjölda í aldri frá 2 upp í 14. Náttúruleg dánartala er sett sem 0.2 fyrir alla aldurshópa.

Inntaksgögnin í stofnmat eru aldursgreindur aflí 3-14 ára og aldurgreindar vísitölur úr SMB 2-10 ára.

Valmynstur veiðanna er metið fyrir hvern aldursflokk og er óbreytt fyrir tiltekin tímabil, 1980-1995, 1996-2003 og 2004 til ársins í ár. Breytingin 1996 var vegna samdráttar í netaveiðum og breytingin 2004 vegna meira magns af smærri/yngrri fiski í afla.

Vogtölur á aldurskiptar vísitölur eru byggðar á mati á dreifni úr hefðbundinni aldursafلاغreiningu (bakreikningum, sjá Bjornsson o.fl. (2019)) og er sameiginlegur margfaldari á dreifnimynstrið metinn til þess að fá vogtölurnar.

Hlutfall fiskveiði- og náttúrulegrar dánartölu fyrir hrygningu var stillt sem 0.0 og 0.0.

Talsvert mikið af mjög lágum gildum er í vísitölunum í SMB, bæði hjá yngstu og elstu fiskunum. Til að geta tekið 0 gildi með og láta lágu gildin ekki hafa of mikla vigt í mæliröðinni eru frávik reiknuð sem $\frac{\log(I+\epsilon)}{\log(I+\epsilon)}$.

Dæmigert gildi á ϵ er það gildi sem kæmi úr 3-4 aldurlesnum fiskum sem er um 0.15 hér. Hærri gildi eru notuð fyrir ufsa, 0.3 fyrir eldri ufsa, 0.5 fyrir 3-5 ára og 0.7 fyrir 2 ára.

Ráðgjöf fyrir ufsa byggir eins og í þorski á viðmiðunarstofni (B4+) á stofnmatsári byggðum á þyngdum í afla. Engir framreikningar eru nauðsynlegir fyrir ráðgjöfina nema að áætla þyngdir í afla á stofnmatsárinu. Aflaþyngdir á stofnmatsári eru reiknaðar út frá þyngdum í SMB á úttektarári og aflaþyngdum árið áður. Þyngdir á stofnmatsári eru notaðar í framreikningum.

Þyngdir í afla eru einnig notaðar sem þyngdir í hrygningarstofni. Kynþroskahlutfall er fengið úr SMB. Vegna mikils breytileika milli ára eru gögnin þjálguð (smoothed). Þjálgaða gildið frá úttektarárinu er notað í framreikningum.

Nánari lýsingu á stofnmatsaðferðinni má finna í stofnviðauka Alþjóðahafrannsóknaráðsins um ufsa á ICES (2019b)).

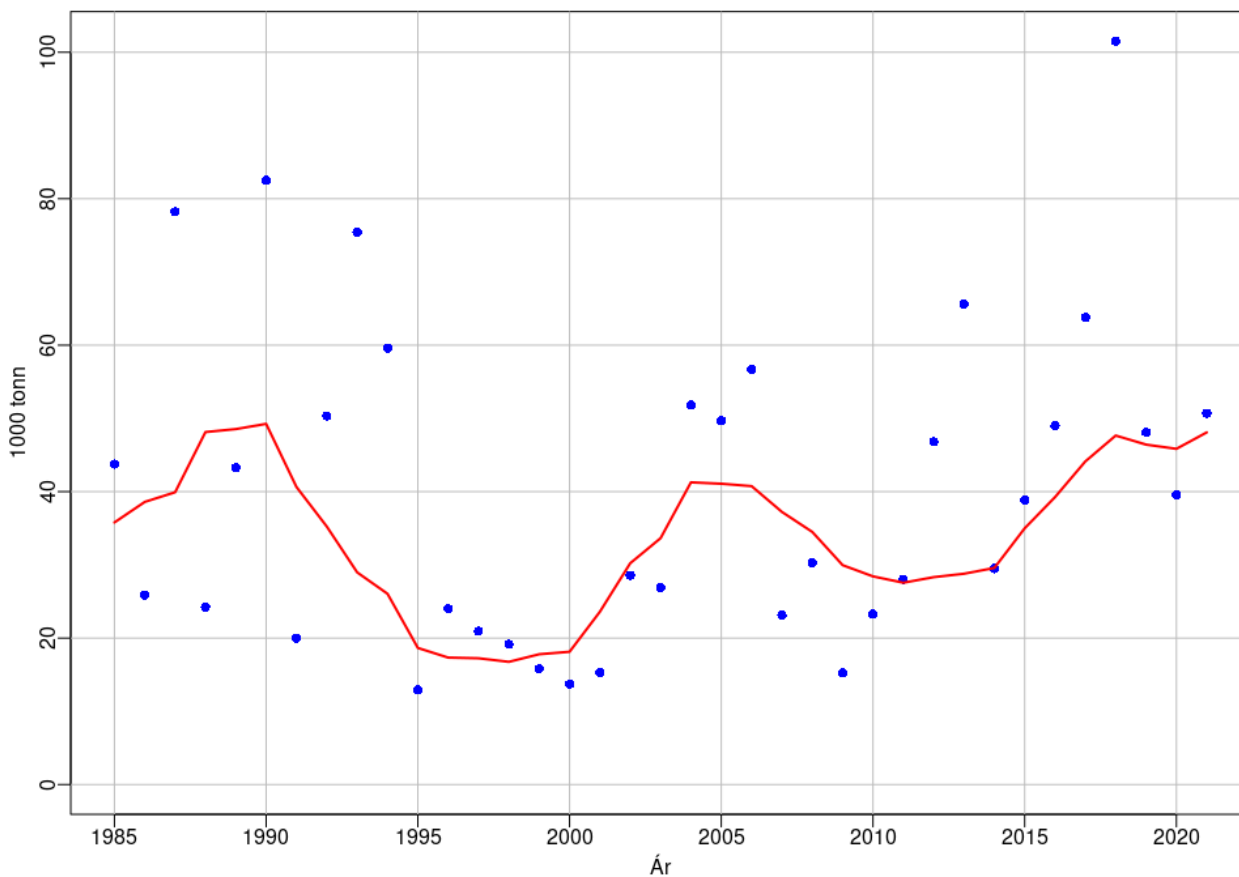
GREINING Á NIÐURSTÖÐUM STOFNMATS

Mátgæði fyrir heildarvísitölu ufsa (22. mynd) sem sýnir spáða vísitölu borna saman við mælingar sýnir að líkanið spáir illa fyrir um bæði toppa og botna vísitölnnar. Ef horft er á mælingarnar er breytileiki þeirra slíkur að ekki er að búast við að hægt sé að fylgja henni.

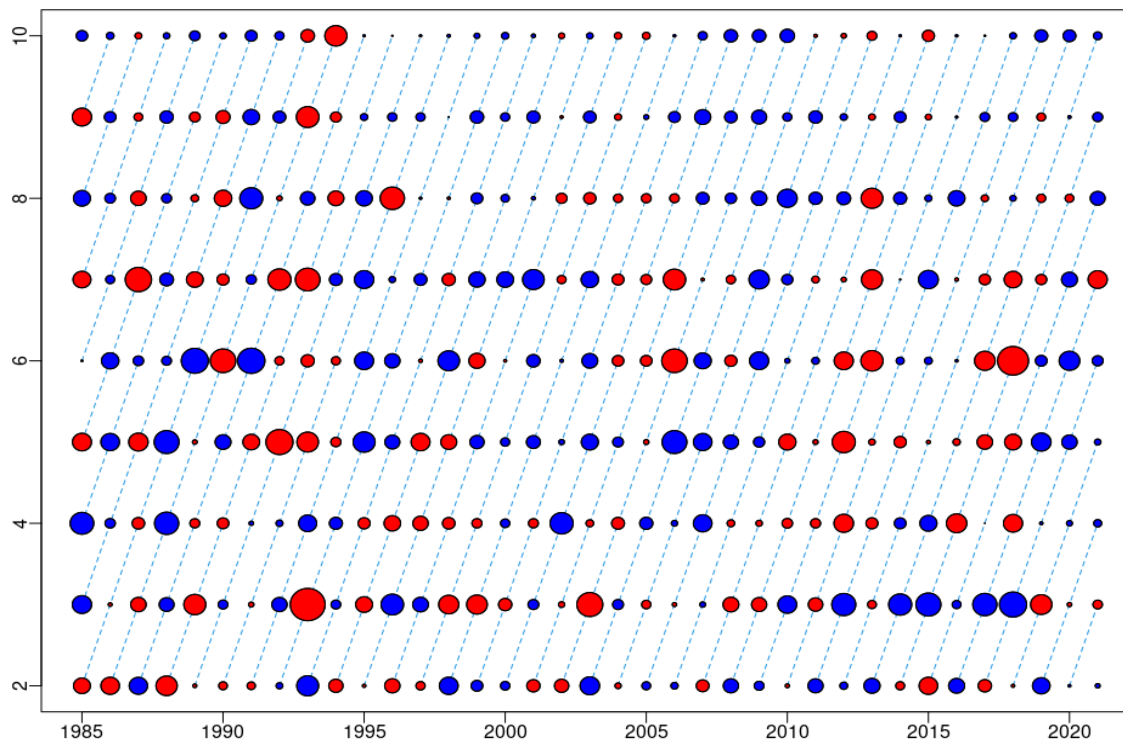
Mátgæði líkansins eftir aldri eru sýnd á (23. mynd). Í SMB má greina blokkir þar sem of lítið kemur af aldursflokki í nokkur ár og of mikið í nokkur ár. Einnig sjást jákvæðar og neikvæðar blokkir sum árin sem bendir til að fjölvíða normaldreifingin í stofnmatslíkaninu hafi ekki náð að taka fylgnina úr gögnunum.

Frávik í aflu sýna blokkir eftir aldursflokkum sem má tengja við að líkanið er í aðalatriðum með fast veiðimynstur en veiðimynstrið hjá ufsa er talsvert breytilegt milli ára .

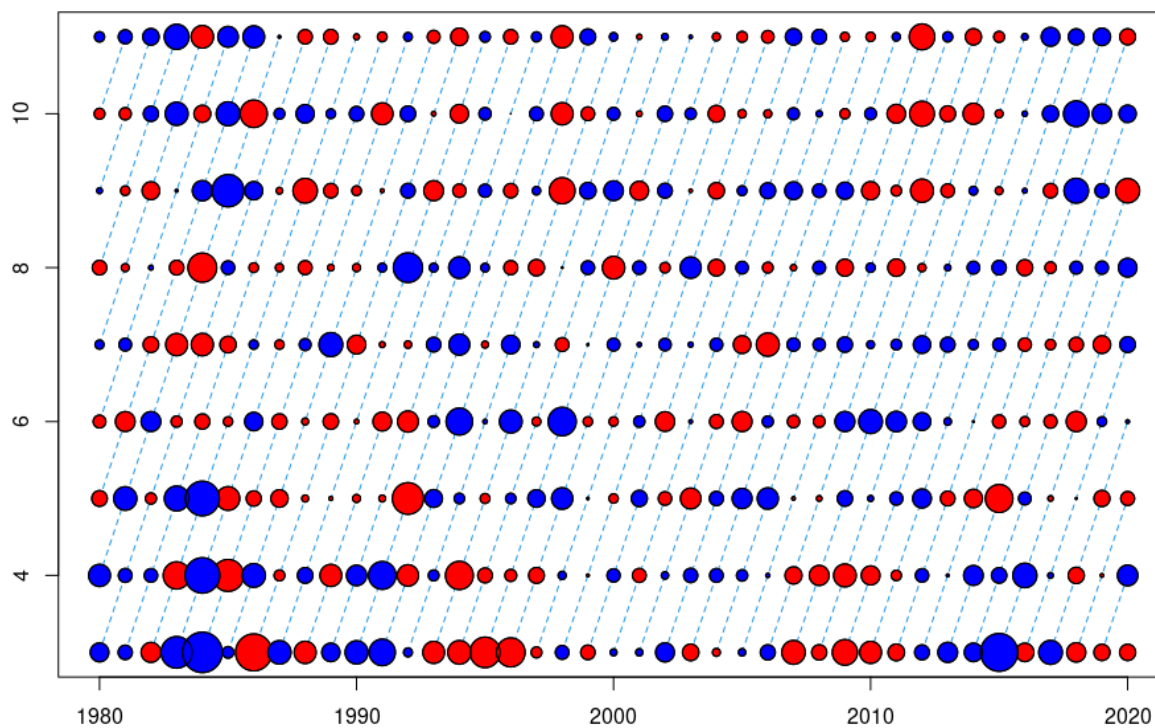
Veiðimynstur er líkt á fyrstu 2 tímabilunum en á 3 tímabilinu eftir 2003 er sótt meira í smáfisk (25. mynd).



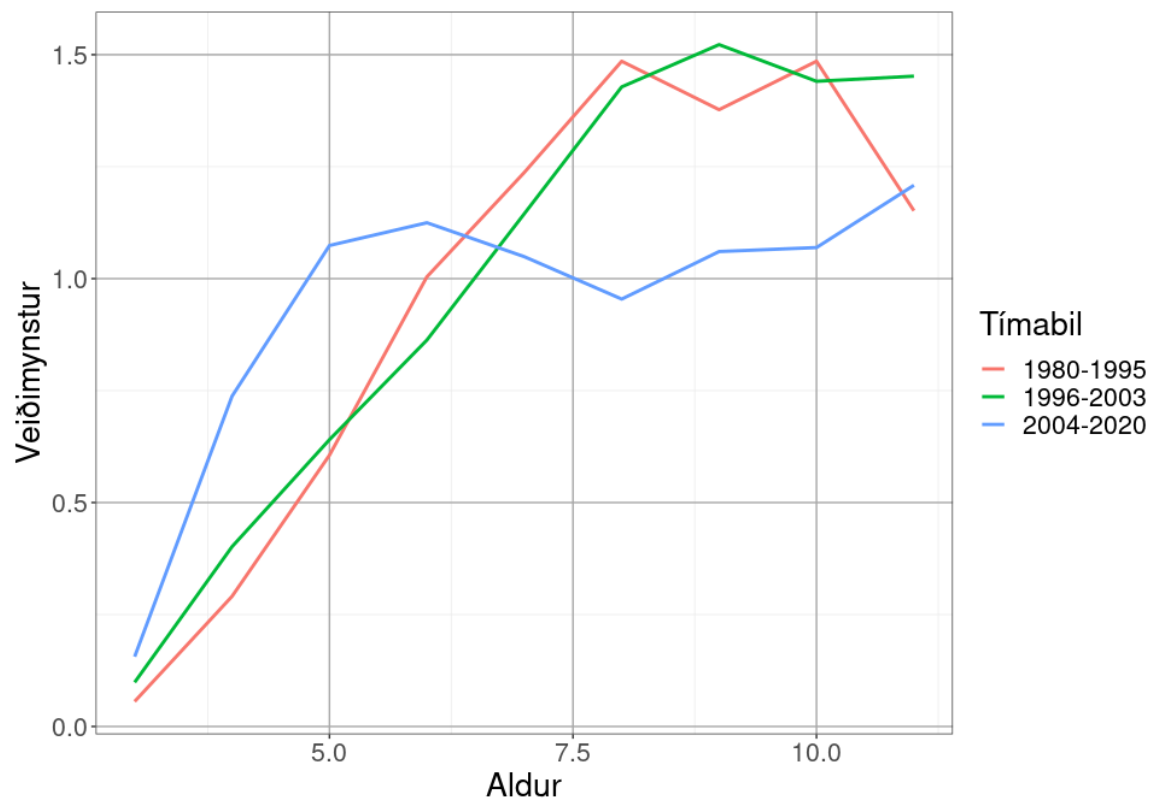
22. mynd. Ufsi. Mæld lífmassavísitala (punktar) og spáð lífmassavísitala (lína) úr SMB.



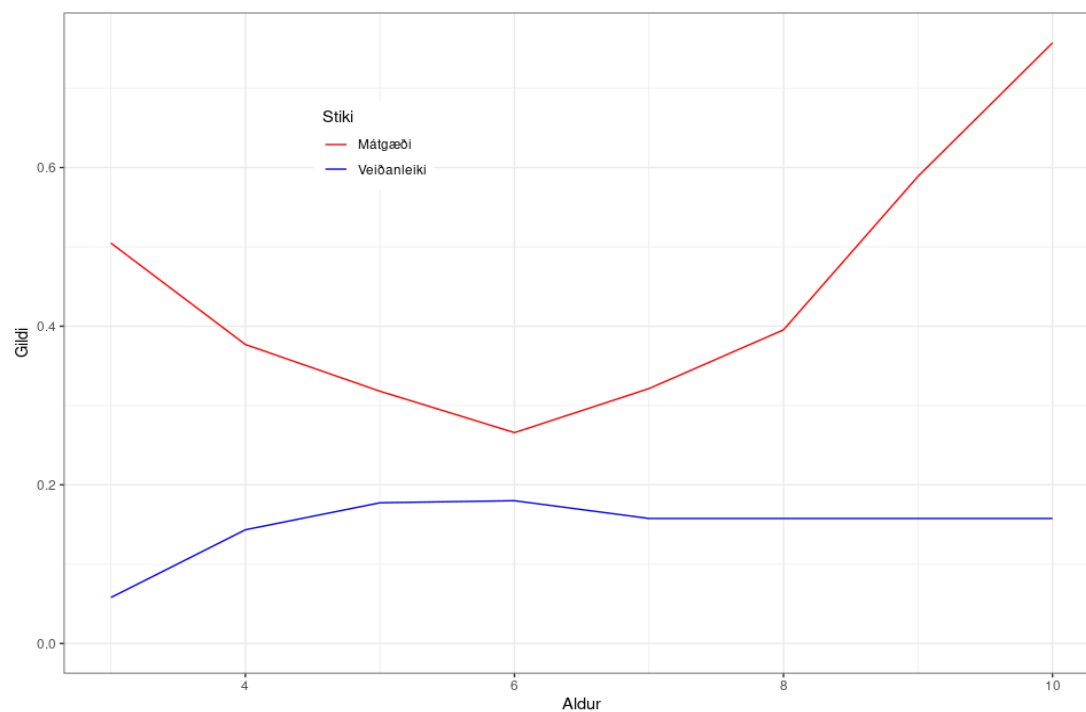
23. mynd. Ufsi. Stöðluð frávik úr SMB, þ.e. leiðrétt fyrir fylgni og staðaðfráviki eftir aldri.



24. mynd. Ufsi. Stöðluð frávik úr afla, þ.e. leiðrétt fyrir staðaðfráviki eftir aldri.



25. mynd. Ufsi. Veðiðmynstur fyrir þau tímabil þar sem það er metið sérstaklega.

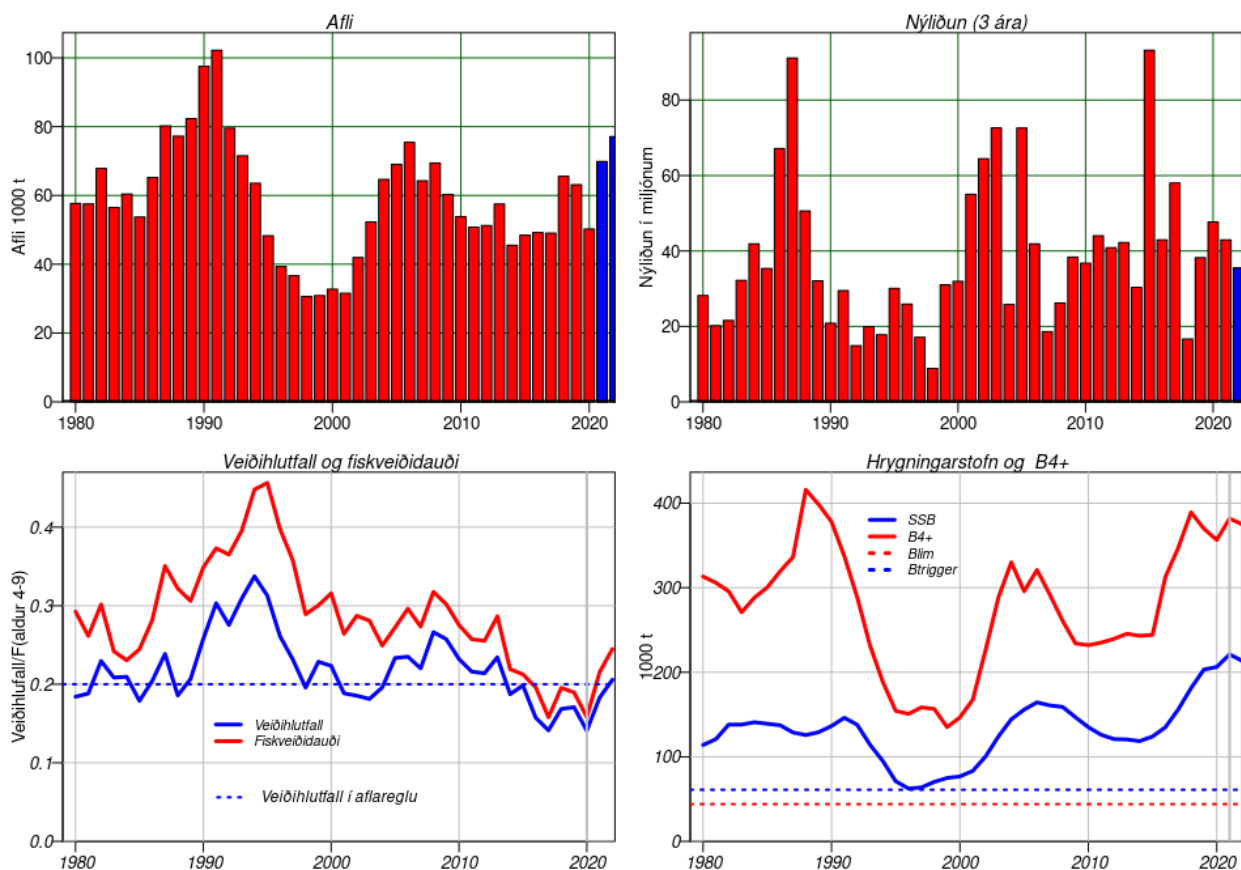


26. mynd. Ufsi. Metinn veðanleiki og mátgæði eftir aldri í SMB.

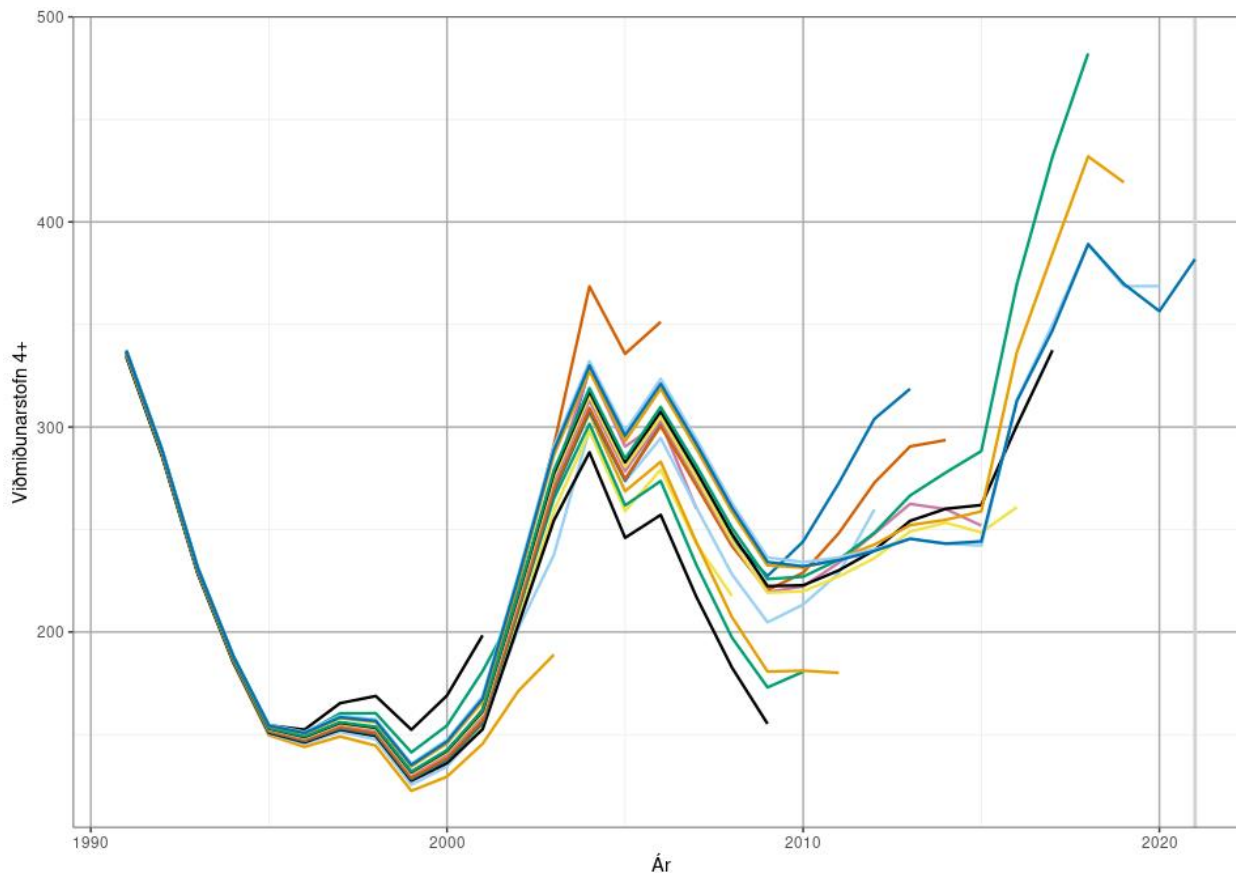
NIÐURSTÖÐUR STOFNMATS

Niðurstöður stofnmats benda til að bæði veiðistofn og hrygningarstofn árið 2021 séu stórir og veiðiálag árið 2020 lágt (27. mynd). Mat á nýliðun bendir til að hún hafi verið góð mörg undanfarin ár að undanteknum árgöngum 2015 og 2011. Árgangur 2012 er metinn stór.

Reiknuð endurlitsgreining gefur til kynna nokkra leiðréttingu niður á við seinni ár (28. mynd). Metið 5 ára Mohns ρ er innan marka (0.043 fyrir viðmiðunarstofn, 0.101 fyrir hrygningarstofn, -0.054 fyrir veiðihlutfall og -0.074 fyrir nýliðun). 5 ár er hins vegar stuttur tími í þessu tilliti og veruleg breyting á númati sem er ekki ólíkleg myndi breyta Mohns ρ verulega.



27. mynd. Ufsi. Samantekt á helstu lykilstærðum úr stofnmati ufsa árið 2021.



28. mynd. Ufsi. Reiknuð endurlitsgreining byggð á stofnmatsárunum 2001-2021. Myndin sýnir B4+.

ÓVISSA Í STOFNMATI.

Óvissa í stofnmati ufsa er töluverð, vegna breytileika í rallvísitölum, lélegs nýliðunarmats og breytileika í veiðimynstri. Óvissumat úr stofnmatinu er að matsskekkja í viðmiðunarstofni (B4+) sé um 16% meðan reiknuð endurlistgreining fyrir stofnmatsárin 2000-2017 gefur staðalfrávik matsskekkju 0.2 og Mohns ρ - 0.051 tölur sem eru skárri en búast má við miðað við samræmi í gögnunum.

Gögn sem ekki eru nýtt beint í stofnmati benda hins vegar til að stofninn gæti verið ofmetinn.

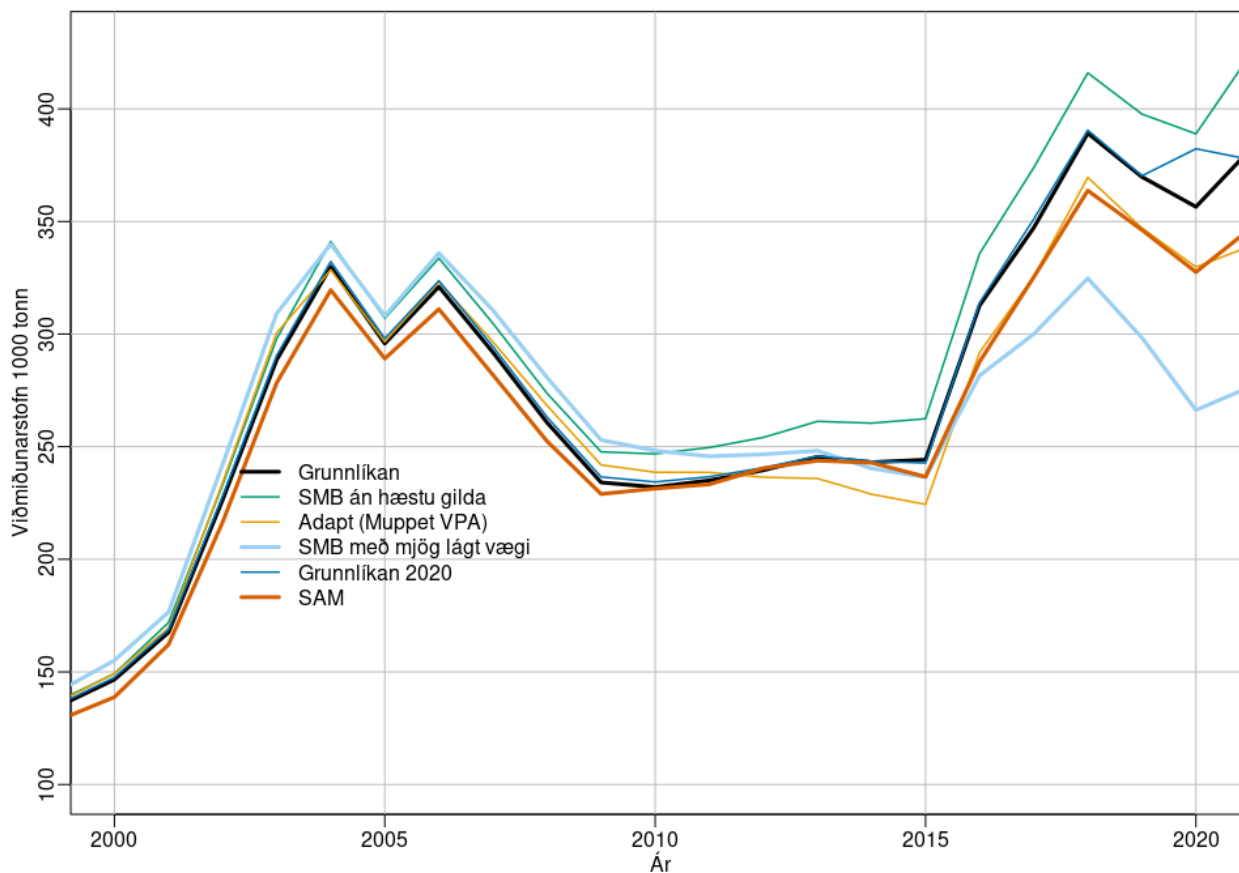
- Á síðasta fiskveiðiári veiddust aðeins 65% aflamarks og að meðaltali 90% árin á undan.
- Afli á sóknareiningu (CPUE) og vísitala úr netaralli hafa farið verulega lækkandi síðustu 2-3 ár.

Samanburður við önnur líkön og uppsetningar sýnir að núverandi mat á stærð stofnsins er í hærri kantinum miðað við aðrar uppsetningar (29. mynd). Þar kemur fram að ef líkanið er byggt eingöngu á aldursgreindum afla er mat á stærð stofnsins mun lægra og ef stofnmælingagögnum er sleppt í SAM líkaninu fæst enn lægri tala. Muppet líkanið getur ekki byggt á aflagögnum eingöngu en mögulegt er að minnka vægi stofnmælingargagna verulega.

Mörg stofnmatlíkön hafa tregðulið á veiðidauða þannig að ef afli minnkar mikið þá takmarkar þessi liður lækkunina á veiðidauða og leiðir til lægri metins stofns. Muppet líkan hefur þennan lið ekki.

Hæsta stofnmatið fæst á þegar 2 hæstu gildin í hverju ralli eru sköluð niður í það 3. hæsta. Þetta gefur lægri og stöðugri vísitölur sem leiðir til að SMB fær meira vægi í stofnmati miðað við aldursgreindan afla, sem leiðir til stærri stofns.

Hefðbundin aldursafلاغreining (ADAPT) metur dreifni fyrir hvern aldursflokk og kemur með annað dreifnimynstur mæliskekkju en er notuð í stofnmatinu, (sjá Björnsson o.fl., (2019)). Leiðir þetta mynstur til minni stofns.



29. mynd. Ufsi. Samanburður á mismunandi uppsetningu muppet líkansins og einni keyrslu á SAM líkaninu.

STÖÐUMAT RÁÐGJAFAR

Ástand ufsastofnsins er að öllum líkindum ágætt og veiðihlutfall hóflegt. Ýmislegt bendir samt til að stofninn sé verulega ofmetinn.

HEIMILDASKRÁ

Bjornsson, Hoskuldur, Einar Hjorleifsson, and Bjarki Elvarsson. 2019. "Muppet: Program for Simulating Harvest Control Rules." Reykjavik: Marine and Freshwater Research Institute. <http://www.github.com/hoski/Muppet-HCR>.

MRI, 2005. "Mælingar á brottkasti botnfiska og meðafli í kolmunnaveiðum 2004. Discard of demersal fishes 2004 and bycatch in blue whiting fishery 2004." MRI Report. *Reports of the Marine Research Institute*. Vol. 117. MRI/117.

MRI, 2008. "Mælingar á brottkasti botnfiska 2007. Discard of demersal fishes 2007." MRI Report. *Reports of the Marine Research Institute*. Vol. 142. MRI/142.

ICES. 2019a. "(Report of the workshop on the benchmark assessment and management plan evaluation for icelandic haddock and saithe (WKICEMSE2019), 26-28 March 2019, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2019." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5091>.

ICES. 2019b. "Stock Annex: Ufsi (*Pollachius virens*) in Division 5.a (Iceland grounds)." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing.