

# Gullkarfi

## *Sebastes norvegicus*

### INNGANGUR

Gullkarfi (*Sebastes norvegicus*) telst til ættkvíslarinnar *Sebastes*. Almennt má segja um karfategundir að þær eru langlífar og hægvoxta. Slíkar tegundir eru jafnan viðkvæmar fyrir miklu veiðialagi. Gullkarfi getur orðið meira en 40 ára gamall og nær kynþroska að meðaltali 8-12 ára og verða hængar kynþroska fyrr en hrygnur. Gullkarfi getur orðið allt að 90 cm langur en verður þó sjaldan stærri en 60 cm. Í afla er 35-50 cm karfi algengastur.

Karfategundir fæða lifandi afkvæmi. Þetta þýðir að innri frjóvgun á sér stað og klekjast egginn í gotu hrygnunnar. Mökun er á haustin en got á vorin. Aðaluppeldissvæði gullkarfa er við Austur-Grænland og Ísland. Gullkarfi telst til botnfiska þó hann sé í raun bæði botn- og miðsjávarfiskur. Hann er algengastur á 100-400 m dýpi í 3-8°C heitum sjó. Hann heldur sig að við botn að degi til en leitar upp í sjó að nóttu til.

Við Ísland er gullkarfa að finna allt í kringum landið en er algengastur í hlýja sjónum undan Vestur-, Suðvestur-, Suður- og Suðausturlandi. Á þessum svæðum eru helstu gullkarfamiðin eins og í Víkurál og á Halamiðum út af Vestfjörðum, á Jökulgrunni og Eldeyjarbanka út af Faxaflóa, á Fjöllum út af Reykjanesskaga og á kantbrúnunum austur með Suðurlandi. Gullkarfaveiðar voru líka stundaðar á Færeyjahrygg en lítið er nú sótt í gullkarfa þar.

Gullkarfi á Íslandsmiðum (ICES svæði 5.a), í kringum Færeyjar (ICES svæði 5.b) og við Austur-Grænland (ICES svæði 14) er skilgreindur sem ein stjórnunareining. Afli gullkarfa veiddur vestur af Skotlandi (ICES svæði 6) hefur jafnan verið talinn með í þessari skýrslu en er ekki notaður við stofnmat.

### STOFNMÆLINGAR

Í þessum kafla er farið yfir niðurstöður árlegra stofnmælingaleiðangra á landgrunni og landgrunnskanti við Austur-Grænland, Ísland og Færeyja.

#### ÍSLAND

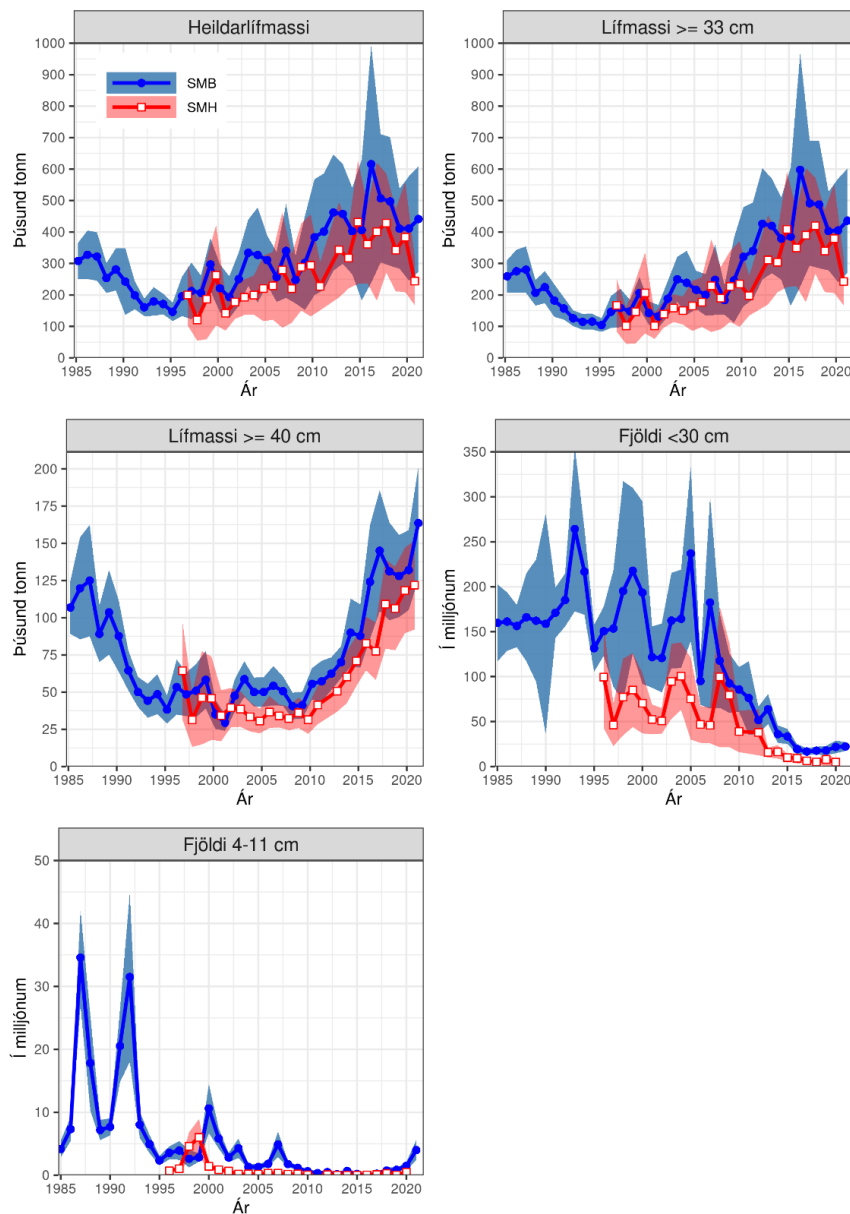
Tvær kerfisbundnar stofnmælingar með botnvörpu eru framkvæmdar á Íslandsmiðum, Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum (SMB) og Stofnmæling botnfiska að haustlagi (SMH). SMB hefur farið fram í mars ár hvert frá árinu 1985 og SMH í október ár hvert síðan 1996. SMH var ekki framkvæmd árið 2011.

Vísitölur gullkarfa eru reiknaðar fyrir bæði SMB og SMH en við stofnmat eru einungis lengdarskiptar vísitölur úr SMB notaðar í Gadget líkani. Hins vegar er aldurs-lengdarlykill úr SMH notaður í stofnmatinu. Við útreikninga á vísitölum er tekið tillit til lengdarháðrar dægursveiflu í veiðanleika tegundarinnar.

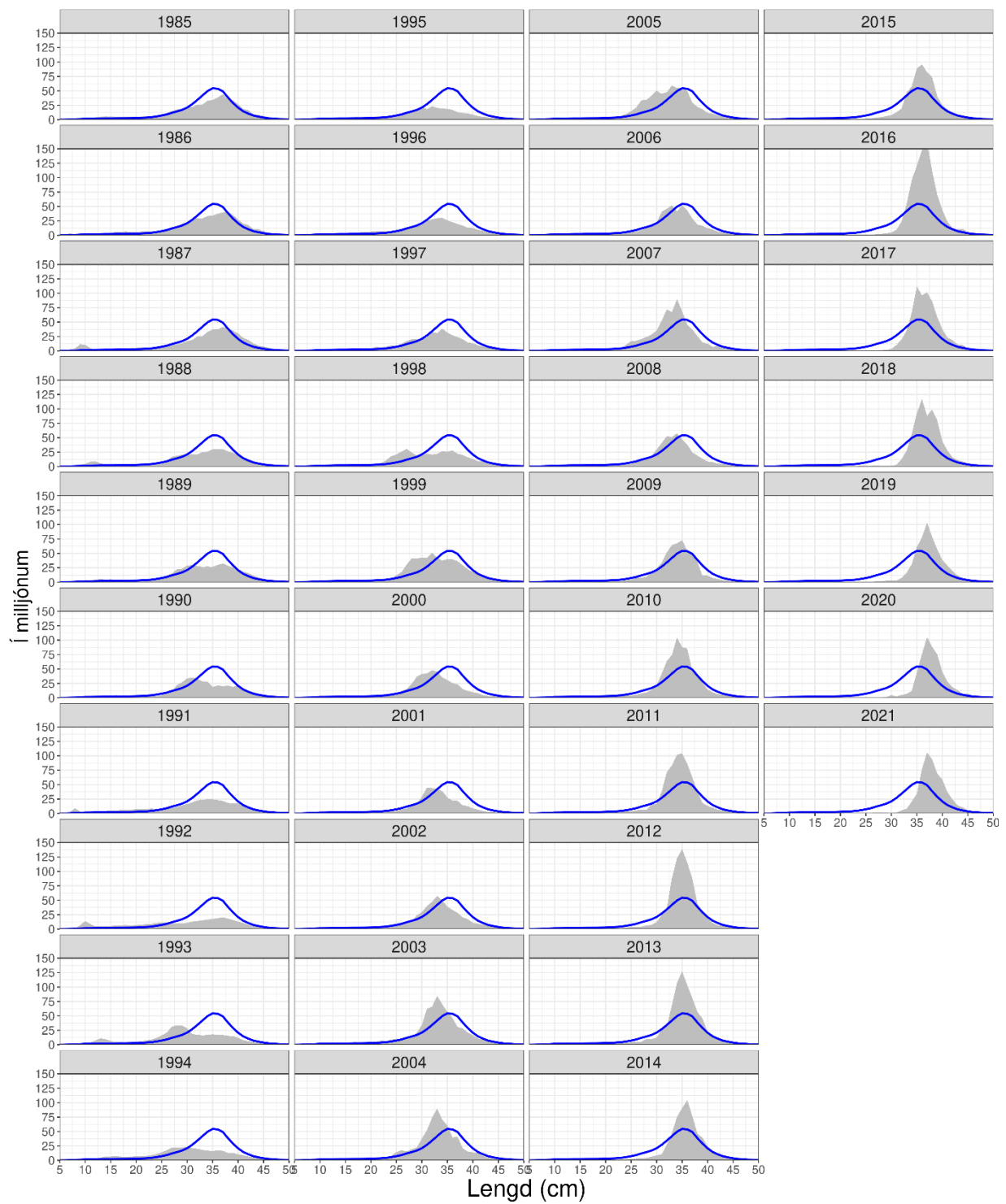
Heildarlífsmassi gullkarfa í SMB minnkaði frá 1988 niður í sögulegt lágmark árið 1995 (1. mynd og 1. tafla). Vísitalan fór hækkandi frá 2008-2016 og hefur haldist há síðan þrátt fyrir að hafa lækkað frá hámarkinu árið 2016. Stofnvísitala gullkarfa í SMH lækkaði töluvert árið 2020 frá fyrra ári en hún hefur farið lækkanði frá 2017 eftir nokkuð samfellda hækkun frá árinu 2000 (1. mynd og 1. tafla). Stofnvísitalan er nú svipuð og hún var árið 2010. Mæliskekkja í vísitölum er yfirleitt há. Ástæðan er sú að stór hluti aflans kemur í fáum togum sem leiðir til tilviljanakenndra sveiflna frá ári til árs þó þróunin síðan 2000 sé augljós.

Lengdarskiptar vísitölur úr SMB sýna að 4-11 cm karfi, sem sást fyrst árið 1987 (árgangurinn frá 1985) og síðan aftur 1991-1993 (árgangurinn frá 1990), kom inn í veiðistofninn u.þ.b. 10 árum síðar (2. mynd). Aukning á heildarlífmassa 1995-2005 endurspeglar nýliðun þessara tveggja sterku árganga. Á árunum 1999-2008 var fjöldi smákarfa mestur árin 2000-2003, en þó mun lægri en á tímabilinu 1986-1993 (1. mynd). Frá árinu 2009 hefur fengist mjög lítið af smákarfa, bæði í SMB og SMH. Þetta hefur verið staðfest með aldursgreiningum (4. mynd og 2. tafla). Í seinni tíð hefur hlutfallslega lítið fengist af gullkarfa minni en 30 cm en mikið af stærri gullkarfa og hefur toppur lengdardreifingarinnar smám saman hliðrast til hægri (1.-3. mynd).

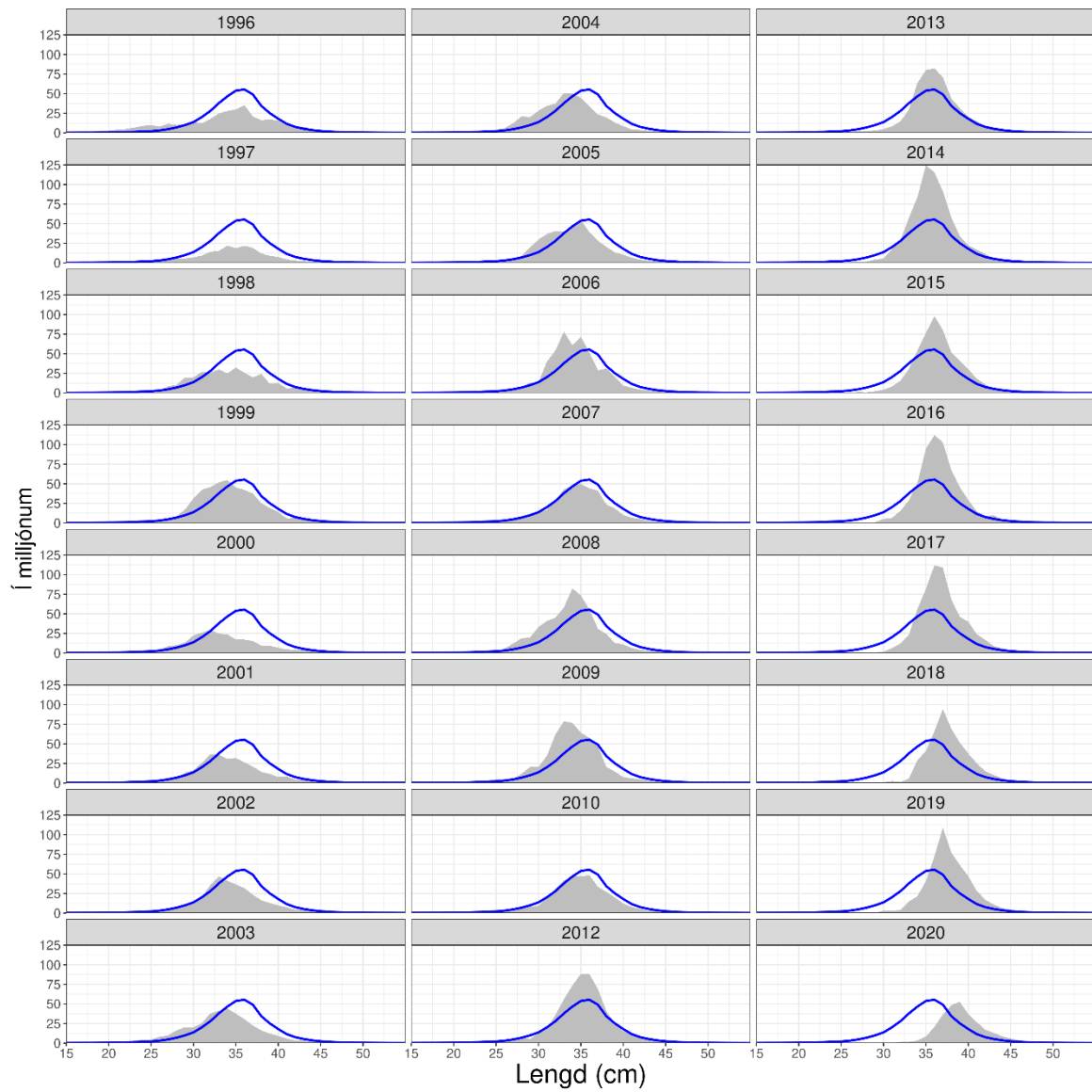
Aldurskiptar vísitölur úr SMH eru sýndar á 4. mynd og í 2. töflu. Aukning í vísitölum frá árinu 2005 endurspeglar nýliðun árganganna frá 1996-2007. Árgangar frá 1996-2002 eru að hverfa úr stofninum og árgangarnir frá 2003-2008 eru mestir í fjölda. Aldurskiptar vísitölur gefa til kynna að allir árgangar frá 2009 árganginum séu litlir.



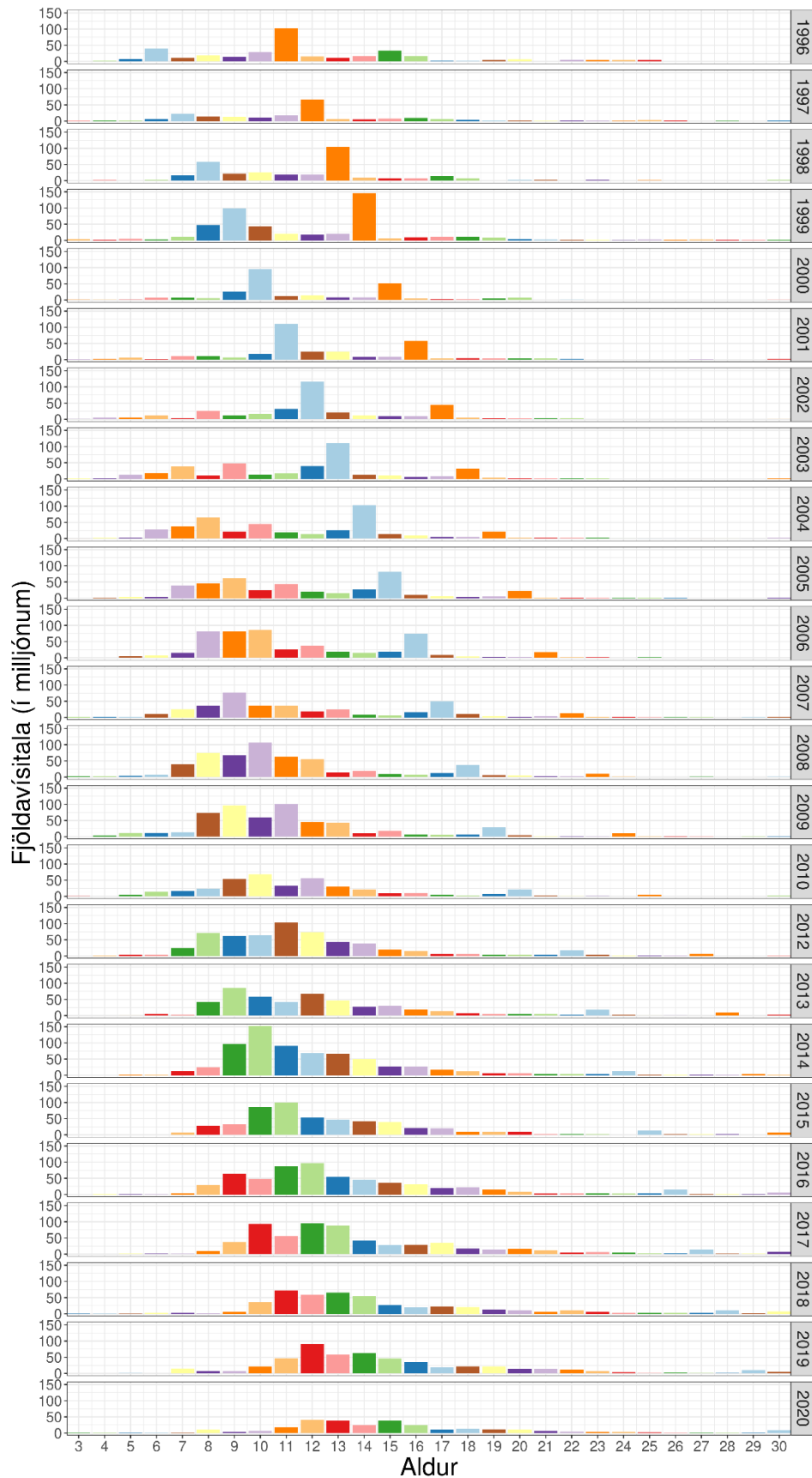
1. mynd. Gullkarfi. Heildarlífmassavísitala (efst til vinstri), lífmassavísitala  $\geq 33$  cm (efst til hægri), lífmassavísitala  $\geq 40$  cm (mið til vinstri), fjöldavísitala  $< 30$  cm (mið til hægri) og nýliðunarvísitölu (4-11 cm, neðst til vinstri) úr Stofnmælingu botnfiska að vori (SMB, blá lína og skyggð svæði) 1985-2021 og Stofnmælingu botnfiska að haustlagi (SMH, rauð lína og skyggð svæði) 1996-2020, ásamt 95% öryggismörkum.



2. mynd. Gullkarfi. Lengdarskiptar vísitölur úr stofnmælingu botnfiska að vori (SMB) 1985-2021 ásamt meðaltali allra ára (blá lína).



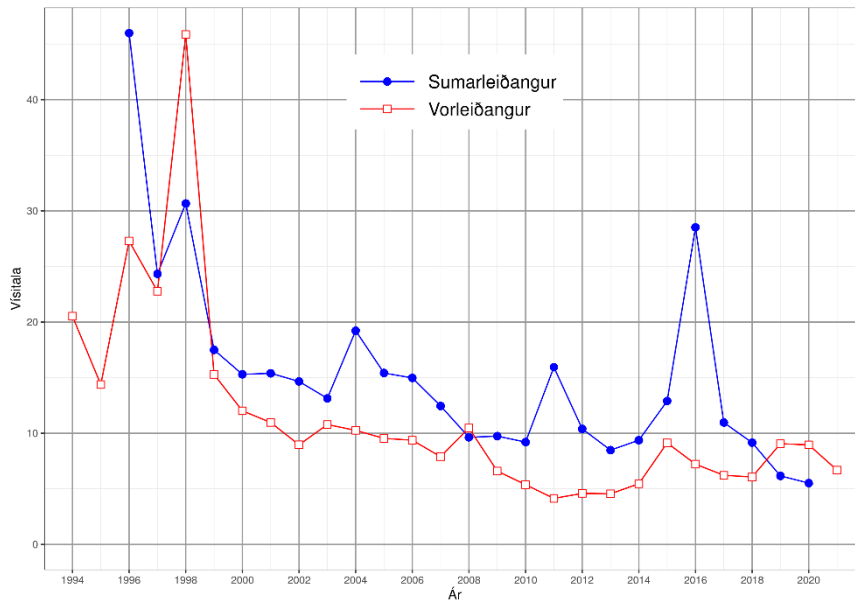
**3. mynd. Gullkarfi. Lengdarskiptar vísitölur úr stofnmælingu botnfiska að hausti (SMH) 2000-2020 ásamt meðaltali allra ára (blá lína). Engin stofnmæling var árið 2011.**



4. mynd. Gullkarfi: Aldurskiptar vísitölur úr stofnmælingu botnfiska að hausti (SMH) 1996-2020. Engin stofnmæling var árið 2011.

## FÆREYJAR

Í kringum Færeyjar er vísitala gullkarfa fengin úr tveimur færeyskum stofnmælingaleiðöngnum með botnvörpu sem farnir hafa verið árlega að vori 1994-2021 og að sumri 1996-2020. Vísitölur beggja leiðangra hafa þróast á svipaðan hátt frá árinu 1998 þar sem þær lækkuðu hratt milli 1998 og 1999 (5. mynd). Síðan 2000 hafa vísitölur verið lággar en stöðugar.



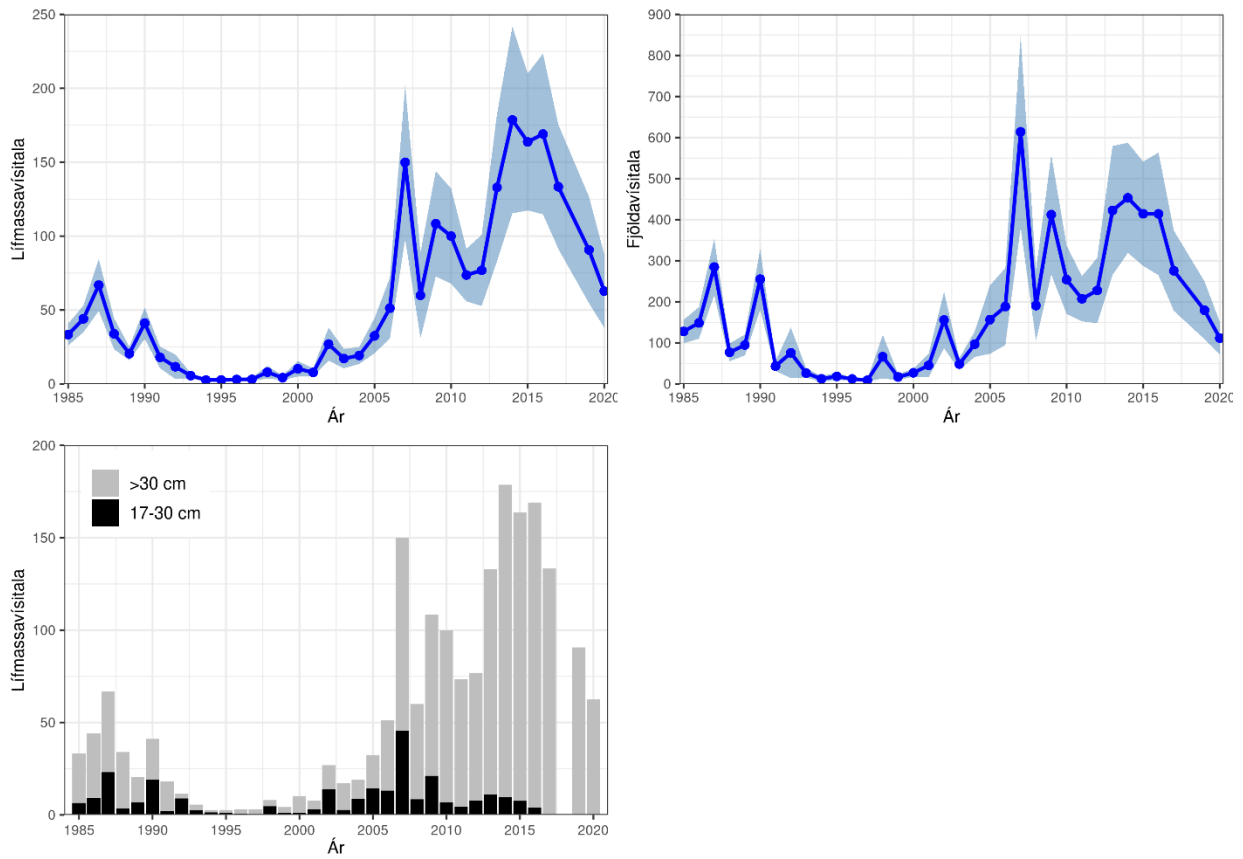
5. mynd. Gullkarfi. Afli á sóknareiningu við Færeyjar úr færeyskum stofnmælingaleiðöngnum að vori 1994-2021 (blá lína) og sumri 1996-2020 (rauð lína).

## AUSTUR-GRÆNLAND

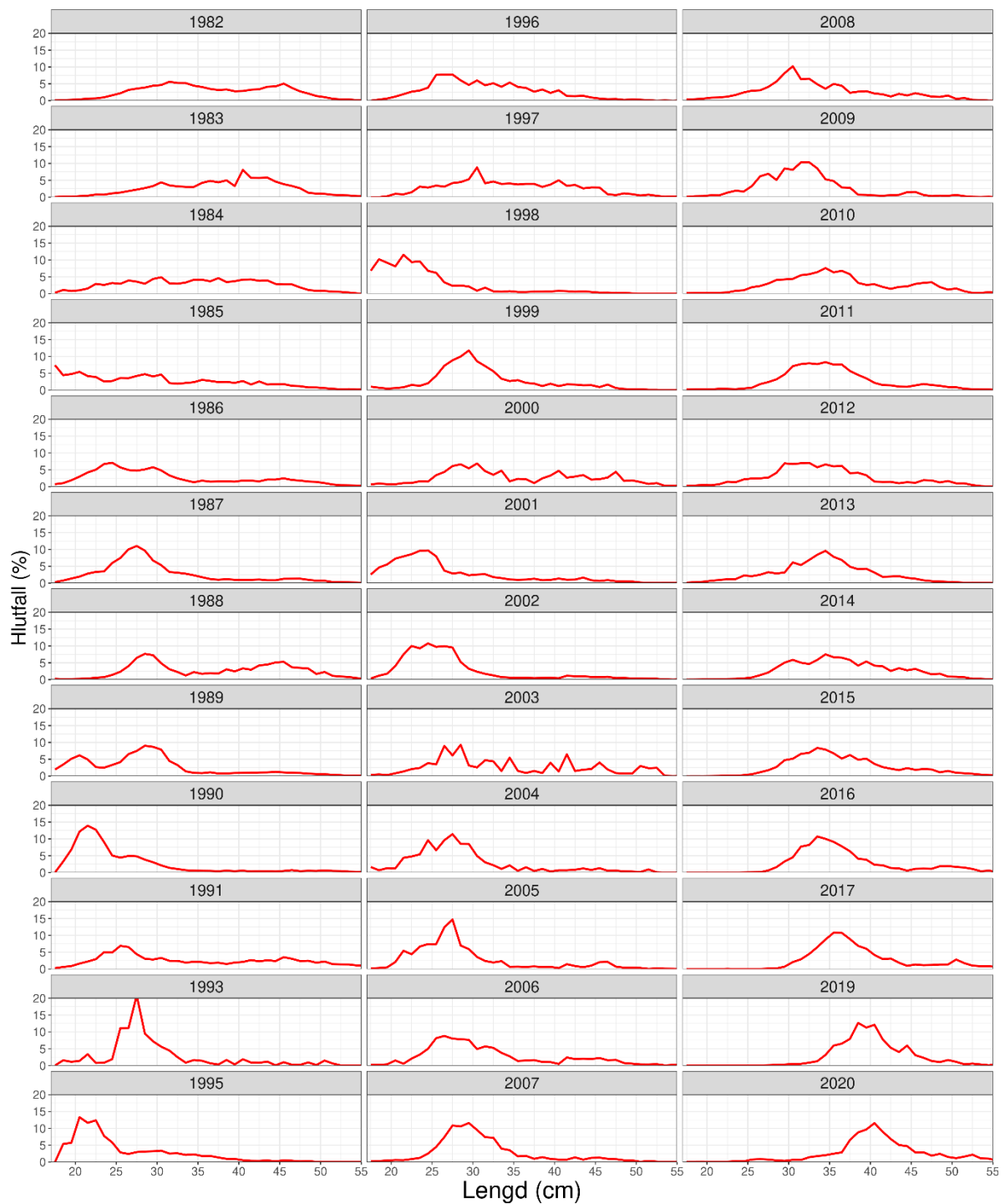
Stofnmælingaleiðangur Þjóðverja á landgrunni og landgrunnskanti við Vestur- og Austur-Grænland hefur verið farinn árlega að hausti frá árinu 1982-2020. Ekki var farið í leiðangur 2018.

Heildar lífmassa- og fjöldavísitölur gullkarfa (fiskur stærri en 17 cm) við Austur-Grænland eru sýndar á 6. mynd. Eftir lækkingu í sögulegt lágmark í byrjun tíunda áratugar síðustu aldar hækkðu vísitölurnar mikið á árunum 2003-2016. Heildarlífmassavísitalan var í sögulegu hámarki 2014-2016 en hefur lækkað talsvert mikið síðan og var árið 2020 svipuð og árið 2010 (6. mynd). Mæliskekkja í vísitölum er yfirleitt há og hækkunin undanfarin ár vegna þess að stór hluti aflans kemur í fáum togum. Á árunum 2010-2020 lækkaði lífmassa karfa 17-30 cm jafnt og þétt sambandi við fimm árin þar á undan og 2017-2020 fékkst mjög lítið af 17-30 cm karfa við Austur-Grænland (6. mynd). Þetta er svipuð þróun og sést hefur í stofnmælingaleiðöngnum við Ísland.

Fjöldavísitölur karfa minn en 18 cm frá leiðöngnum Þjóðverja sýna að mikið var af smákarfa 1993 og 1995-1998. Síðan 2008 hefur nýliðunarvísitalan verið lág og hefur verið allra síðustu árin í sögulegu lágmarki. Aðrir stofnmælingaleiðangrar við Austur-Grænland sýna að mjög lítið er hefur verið af smákarfa undanfarin ár. Smákarfi (<18 cm) við Austur-Grænland er einungis greindur til ættkvíslarinnar *Sebastes* þar sem erfitt hefur reynst að greina þær til tegunda.



6. mynd. Gullkarfi. Vísitölur við Austur Grænland úr stofnmælingaleiðangri Þjóðverja 1985-2020. a) Heildarlífmassavísitala, b) heildarfjöldavísitala, c) lífmassavísitala skipt eftir stærðarflokkum (17-30 cm og >30 cm). Ekki var farinn leiðangur 2018.



7. mynd. Gullkarfi. Lengdardreifing við Austur Grænland úr stofnmælingaleiðangri Þjóðverja 1985-2020. Ekki var farinn leiðangur 2018.



## VEIÐAR

## AFLAÞRÓUN

Heildarafli á svæðinu Austur-Grænland/Ísland/Færeyjar var mestur árið 1982 eða 130 429 t, en eftir það minnkaði árlegur afli jafnt og þétt og á tímabilinu 1993–2020 var hann á bilinu 33 451 t og 59 698 t, minnstur árið 2004 en mestur árið 2016 (8. mynd og 3. tafla). Síðan 2016 hefur heildaraflinn minnkað og var árið 2020 var 45 893 t, sem er 2753 t minni afli en árið 2019. Síðustu þrjá áratugina hafa 90–98% af heildarafla gullkarfa verið veiddur á Íslandsmiðum (3. tafla).

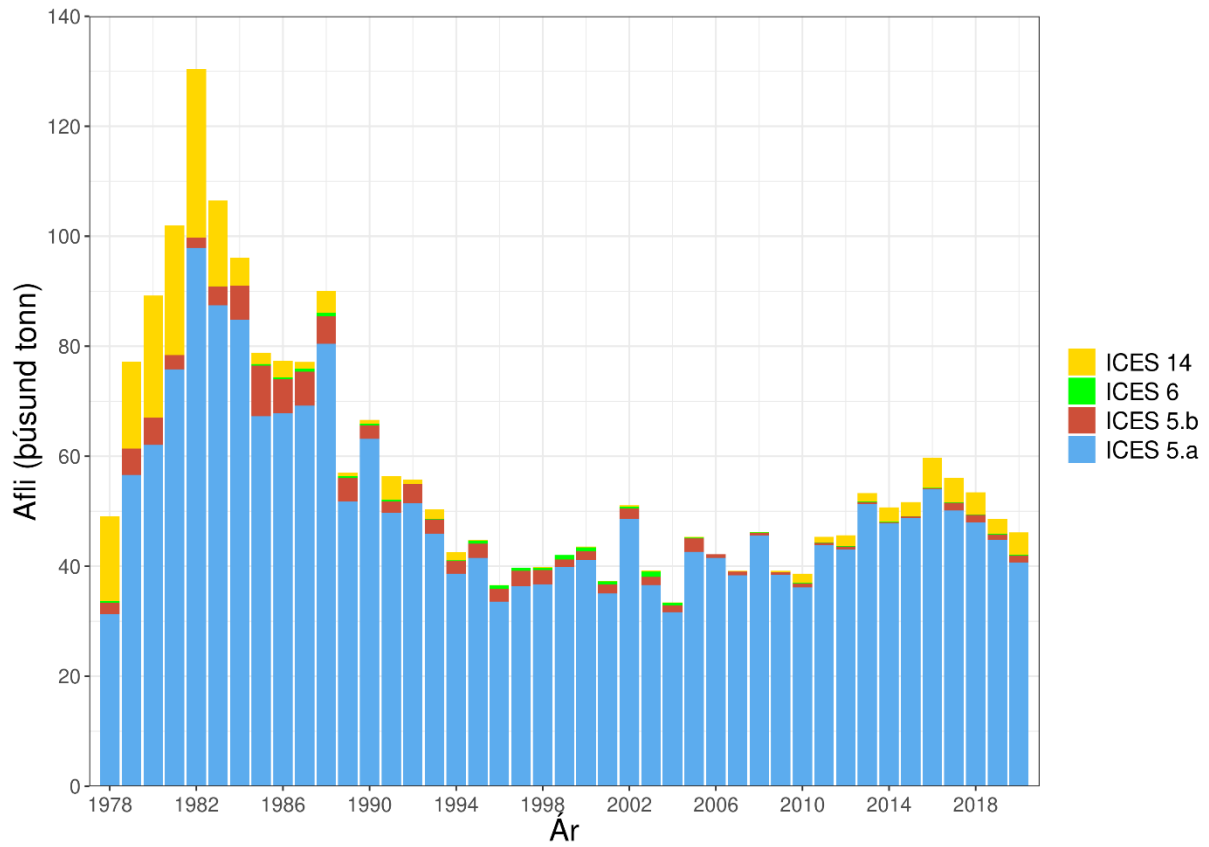
Heildarafli gullkarfa á Íslandsmiðum minnkaði úr 97 899 t árið 1982 í 38 669 t árið 1994 (3. tafla). Síðan þá hefur heildaraflinn verið á bilinu 31 686 t og 54 041 t, mestur árið 2016. Heildaraflinn árið 2020 var 40 688 t sem er 4058 t minni afli en árið 2019. Heildaraflinn var um 5% umfram heildaraflamark fyrir tegundina sem var 38 896 t, en hefur verið undanfarin ár verið 5-15% umfram aflamark. Ástæðan fyrir afla umfram aflamark má rekja til tegundatilfærslukerfisins sem leyfir flutning á aflamarki frá einni tegund til annarar. Einnig er heimilt að flytja aflamark milli fiskveiðiaára.

Mestur hluti þess gullkarfa sem er veiddur á Íslandsmiðum veiðist í botnvörpu eða á bilinu 90-95%. Afgangurinn veiðist að mestu sem meðafli í neta- og línuveiðum og í humarvörpu. Árið 2020, líkt og undanfarin ár, var stærsti hluti aflans veiddur norðvestur-, vestur og suðvestur af landinu (9. og 10. mynd). Undanfarið hefur hlutdeild aflans veiddur við kantbrúnina norðvestur af Íslandi aukist og að sama skapi minnkað suðvestur og suður af Íslandi.

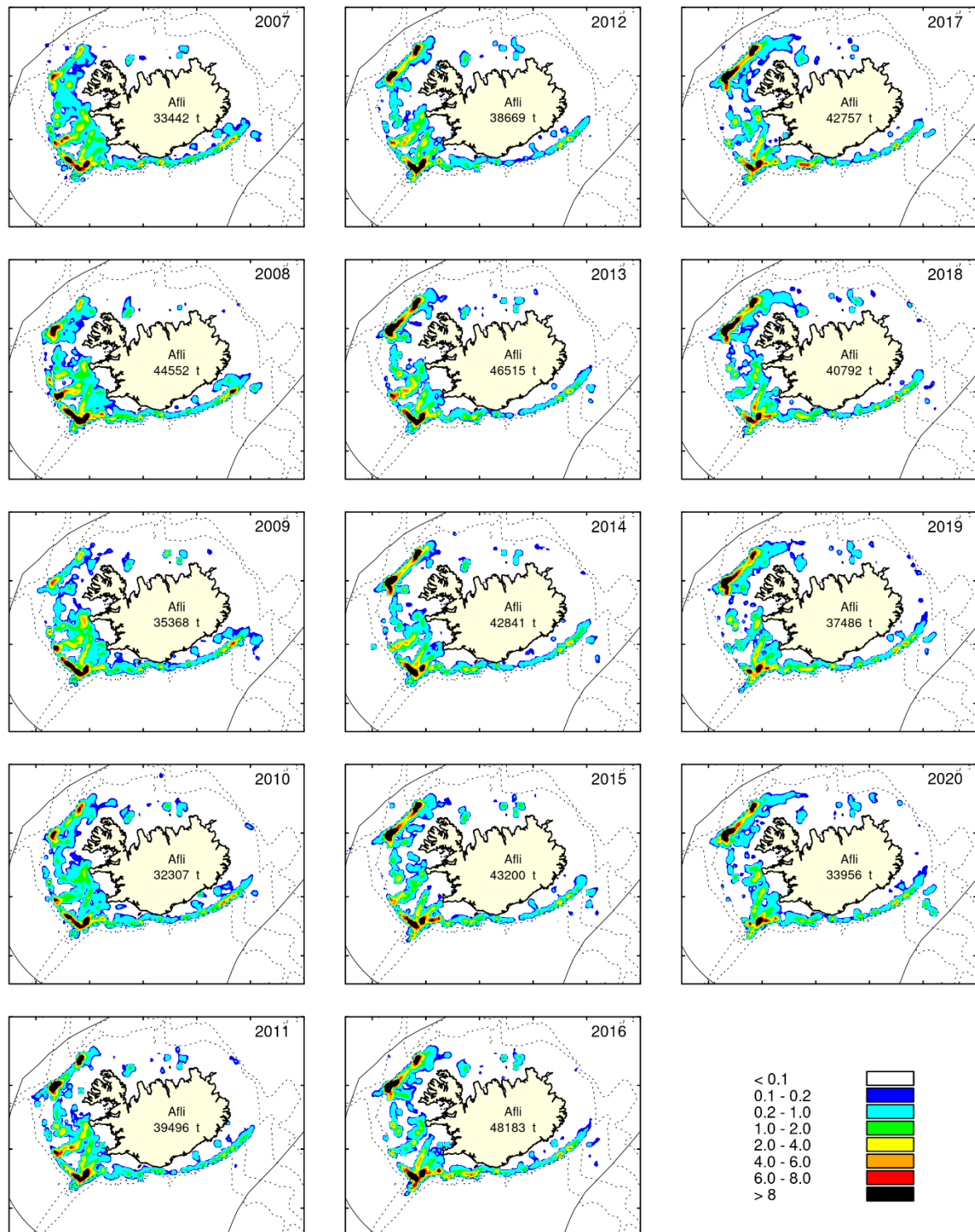
Við Færeyjar minnkaði heildarafli frá árinu 1985 til 1999 eða úr 9194 t í 1436 t (3. tafla). Á árunum 2000-2005 var heildaraflinn á bilinu 1139 t og 2484 t, en minnkaði á árunum 2006-2016 og var árlegur heildarafli minn in 700 t (3. tafla). Aflinn hefur síðan þá aukist og var árin 2017-2020 á bilinu 1053-1330 t. Gullkarfi við Færeyjar eru að mestu veiddur í botnvörpu.

Landaður gullkarfaafli við Austur-Grænland var mestur 30 962 t árið 1982, en minnkaði mikið næstu þrjú árin á eftir eða í 2117 t árið 1985 (8. mynd og 3. tafla 3). Á tímabilinu 1985-1994 var árlegur gullkarfaafli við Austur-Grænland á bilinu 687-4255 t. Engin bein sókn var í gullkarfa 1995-2009 og árlegur afli var 200 t eða minni og aðallega tekinn sem meðafli í rækjuveiðum. Árið 2010 hófust svo aftur beinar veiðar í djúp- og gullkarfa og var afli gullkarfa það árið 1650 t. Árlegur gullkarfaafli við Austur Grænland árin 2010-2020 hefur verið á bilinu 1000-5442 t árið. Aflinn árið 2020 var 4105, sem er 1440 t meira en árið á undan.

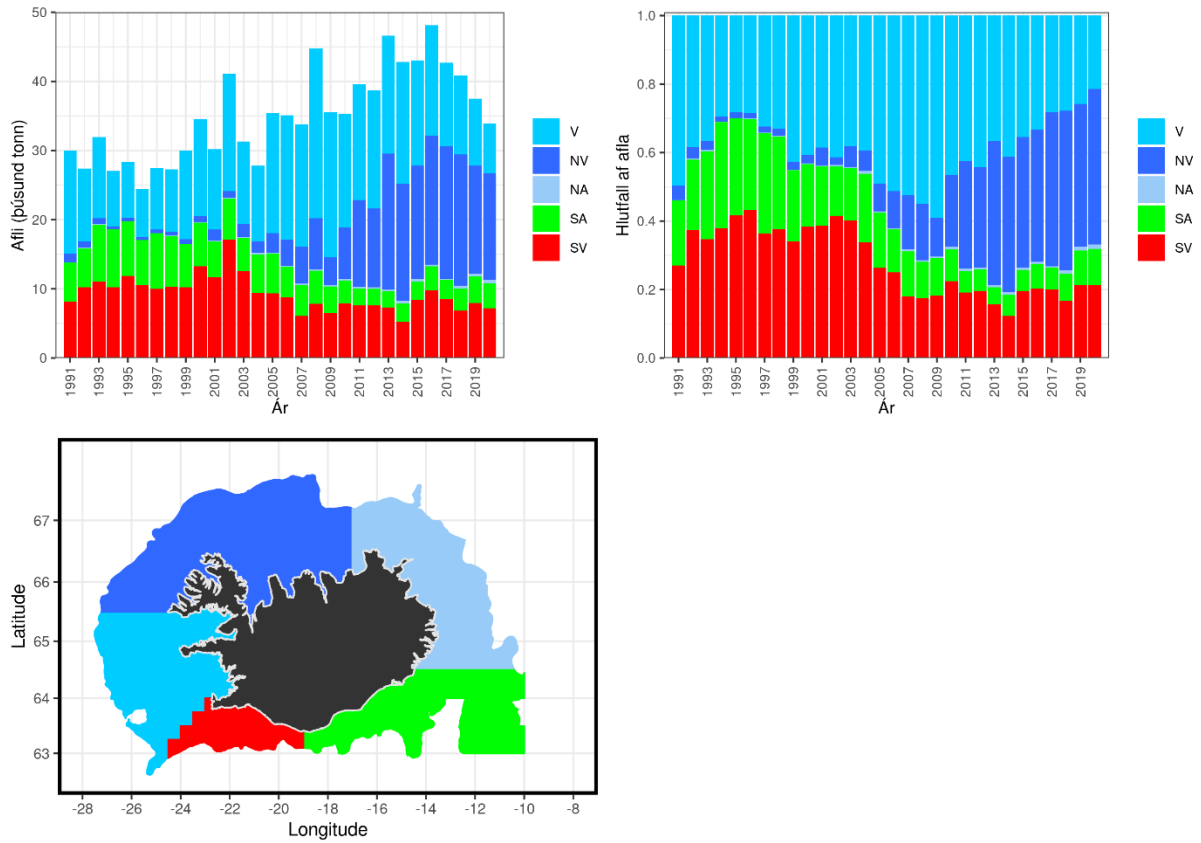
Árlegur gullkarfaafli við Vestur-Skotland jókst frá 1978 til 1987 en minnkaði svo fram til ársins 1992 (Tafla 3). Árin 1995-2004 var árlegur afli milli 400-800 t en minnkaði í 137 t árið 2005. Litlu hefur verið landað af gullkarfa frá þessu svæði síðan 2006.



8. mynd. Gullkarfi. Landaður afli (í þús. tonnum) við Austur Grænland (ICES 14), Ísland (ICES 5.a), Færeyjar (ICES 5.b) og ICES svæði 6 1978-2020.



9. mynd. Gullkarfi. Útbreiðsla botnvröpuveiða á Íslandsmiðum 2007-2020 samkvæmt afladagbókum.



10. mynd. Gullkarfi. Útbreiðsla veiða á Íslandsmiðum (magn og hlutfall) frá árinu 1991 skv. svæðaskiptingu á neðstu mynd. Byggt á afladagbókum.

## BROTTKAST

Mælingar á brottkasti gefa til kynna að lengdarháð brottkast á gullkarfa sé lítið (Pálsson o.fl. 2010). Talsvert brottkast af smáum karfa átti sér stað í úthafs-rækjuveiðum 1986-1992 áður en skylt var að nota seiðaskilju við veiðarnar. Síðan þá hefur brottkast af smáum gullkarfa minnkað mikið.

Brottkast á karfategundum við Grænlandi er talið lítið, en þar er einnig skylt að nota seiðaskilju við rækjuveiðar.

## YFIRLIT GAGNA

Taflan að neðan sýnir sýnatöku úr afla eftir veiðafærum og hafsvæðum 2020. Sýnataka árið 2020 var töluvert minni en árin á undan. Ástæðan er minni sýnataka eftirlitsmanna Fiskistofu, en einnig spilaði COVID-19 faraldurinn inn í.

Svæði	Þjóð	Veiðarfæri	Afli (t)	Sýni	Fjöldi lengdarmældra	Fjöldi aldurslesið
Íslandsmið	Ísland	Botnvarpa	40 688	65	9 191	834
Færeyjar	Færeyjar	Botnvarpa	1 297		116	
A-Grænland	Grænland	Botnvarpa	4 105			

## LENGDARDREIFING LANDAÐS GULLKARFA OG ALDURSGREINDUR AFLI

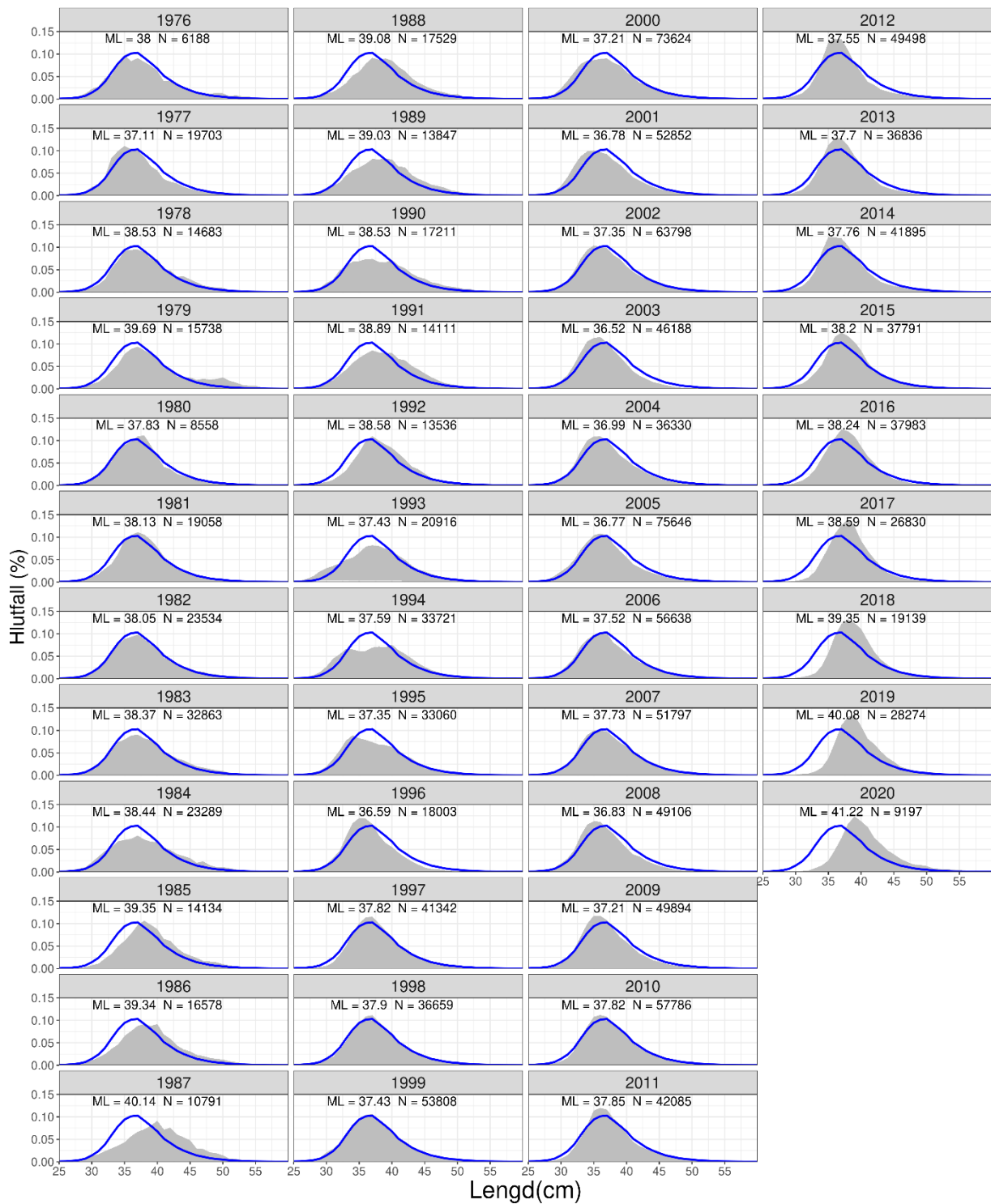
Lengdardreifing gullkarfa úr afla botnvörpu á Íslandsmiðum 1976-2020 er á milli 30 og 45 cm (11. mynd). Toppur lengdardreifingarinnar hefur verið á milli 35 og 40 cm og hefur síðastliðinn áratug hliðrast meira til hægri, þ.e. í stærri fisk. Lengdardreifingar 2012-2020 eru einnig þrengri en fyrir það tímabil. Minna veiðist nú af karfa minni en 35 cm og meðallengd gullkarfa í afla hefur þar af leiðandi aukist um allt að 4 cm frá árinu 2008.

Árið 2020 voru árgangarnir frá 2003-2008 (12-17 ára) mest áberandi í veiðinni, en árgangarnir frá 1997-1999 sem voru uppistaðaða veiðanna árin 2003-2007 eru að hverfa úr stofninum (12. mynd og 4. tafla). Undanfarin ár hefur 7-10 ára gullkarfa fækkað mikið í afla og er þetta enn ein staðfesting á lélegri nýliðun frá árinu 2009 sem sést í stofnmælingaleiðöngurum við Austur-Grænland og Ísland.

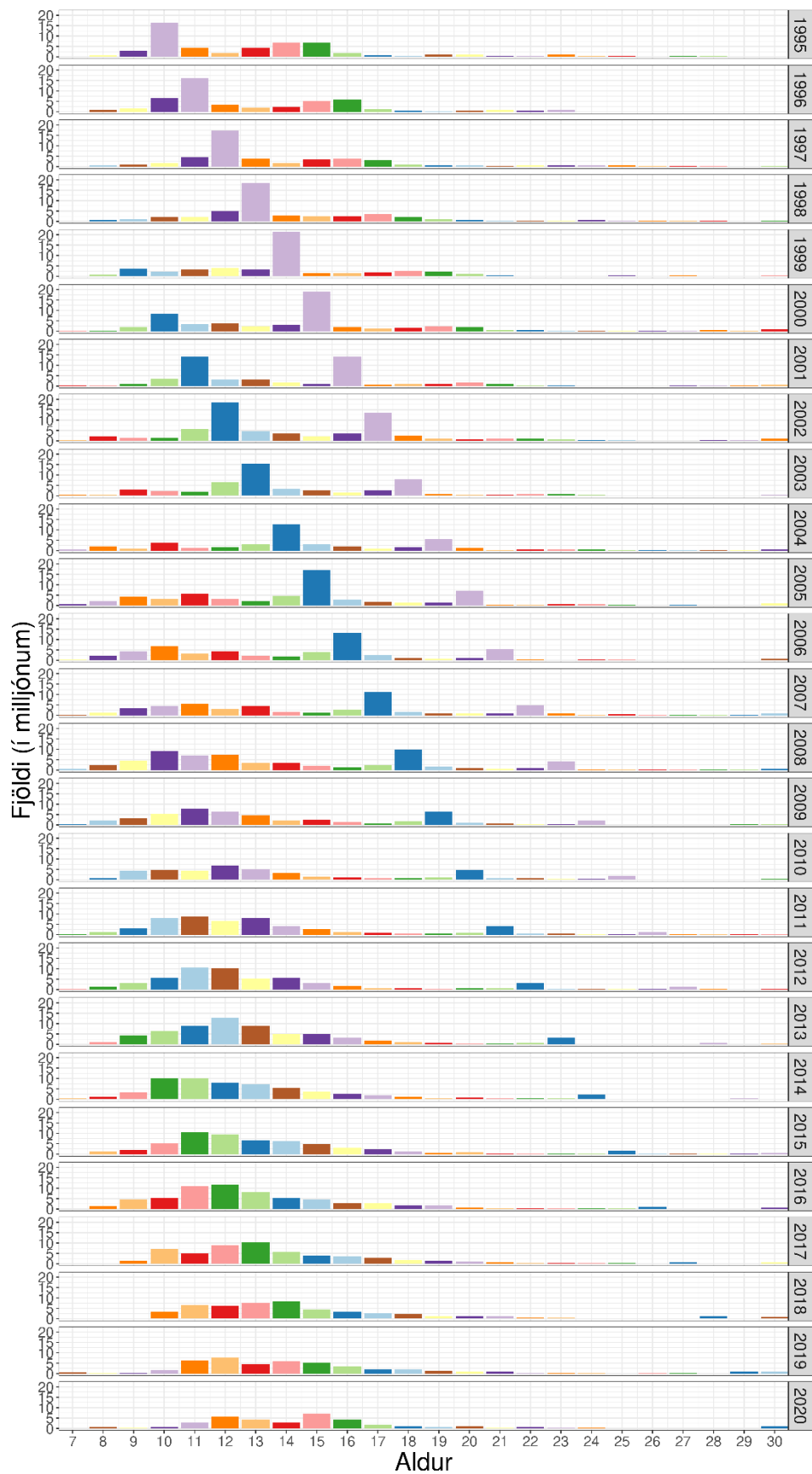
Heildardánarstuðull (Z) metinn út frá aldursgreindum afla er um 0.20 fyrir 13 ára og eldri fisk (13. mynd).

Lengdardreifing gullkarfa úr afla kringum Færeyjar 2001-2019 sýnir að fiskur sem þar veiðist er að meðaltali stærri en sá gullkarfi sem veiðist við Ísland, að mestu stærri en 40 cm. Toppur lengdardreifingarinnar er á milli 45 og 50 cm (14. mynd).

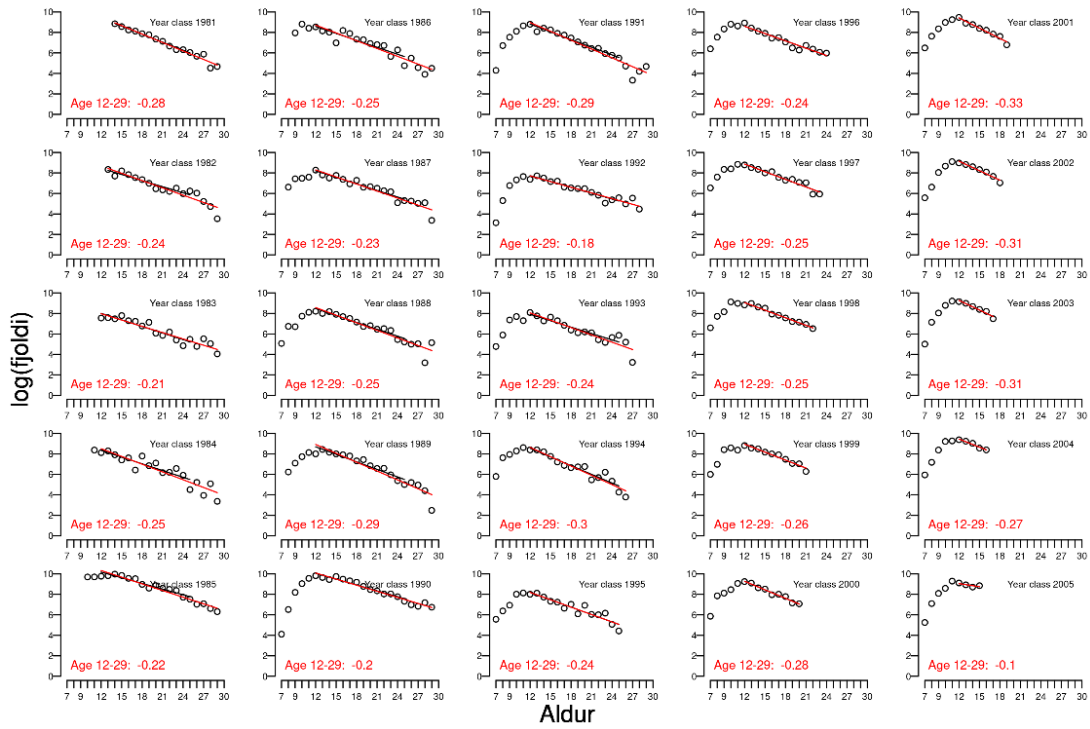
Lengdardreifingar úr afla eru ekki til frá Austur-Grænlandi frá 2007.



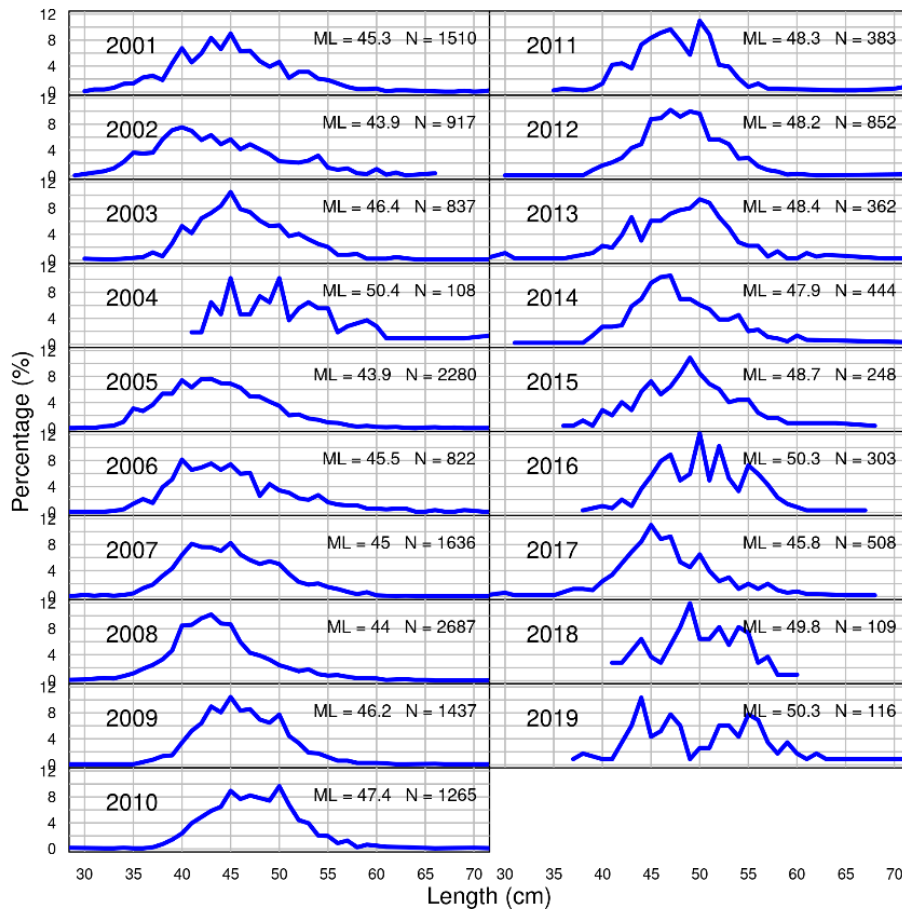
11. mynd. Gullkarfi. Lengdardreifing úr afla botnvörpu við Ísland (grátt svæði) 1976-2020 ásamt meðaltali allra ára (blá lína).



12. mynd. Gullkarfi. Aldursskiptur afli á Íslandsmiðum 1995-2020. Súlur gefa til kynna afla í fjölda eftir aldri og eru litaðar eftir árgöngum.



13. mynd. Gullkarfi. Aflakúrfur árganga 1981-2005 byggt á aldurskiptum aflu við Ísland 1995-2020.



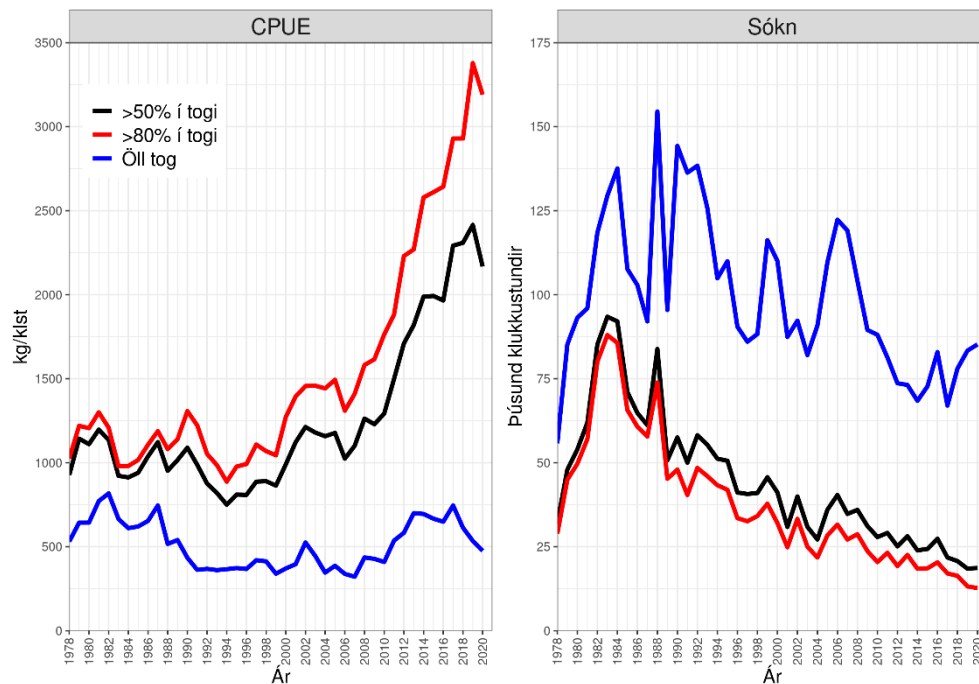
14. mynd. Gullkarfi. Lengdardreifing úr aflu við Færeyjar 2001-2019.



## AFLI Á SÓKNAREINGU

Afli gullkarfa á sóknareiningu í botnvörpu við Ísland var frekar stöðugur árin 1978-2010, með tímabundinni lækkun 1992–1999 (15. mynd). Síðan 2010 hefur afli á sóknareiningu aukist mjög hratt og hefur síðustu þrjú árin verið sá mesti frá upphafi mælinga árið 1978. Sókn í gullkarfa (mæld í togklukkustundum) hefur síðan 1986 minnkað stöðugt og var árið 2020 sú minnsta síðan 1978. Gögn um afli á sóknareiningu eru ekki notuð í stofnmati, þar sem þau endurspeгла ekki þróun í stofnstærð.

Ekki eru til upplýsingar um afli gullkarfa á sóknareiningu við Austur-Grænland og Færeyjar.



15. mynd. Gullkarfi. Afli á sóknareiningu (vinstri) og sókn (hægri) í botnvörpu frá íslenskum skipum 1978-2020 þar sem gullkarfi var að minnsta kosti 50% af heildarafla í hverju togi (svört lína, 80% af heildarafla í hverju togi (rauð lína) og þar sem gullkarfi kom fyrir í hverju togi (blá lína).

## STOFNMAT

Stofnmatið í gullkarfa er byggt á aldurs- og lengdarháðu stofnlíkani sem nefnist GADGET. GADGET er fjölstofnalíkan sem var upphaflega þróað á Hafrannsóknastofnun og hefur verið í áframhaldandi þróun. Í því er bæði tekið tillit til aldurs og lengdar fisksins og nýtist það vel til stofnmats á gullkarfa. Í líkaninu er ekki notast beint við aldursgreindan afla heldur eru lengdar- og aldursnýni úr veiðum hluti af markfalli sem er lágmarkað. Stofnmatsaðferðin var yfirfarin og samþykkt á rýnifundi Alþjóðahafrannsóknaráðsins í janúar 2014 (WKREDMP, ICES 2014). Á sama fundi voru tillögur um aflareglu fyrir gullkarfa prófaðar og var aflareglan tekin upp af Íslandi og Grænlandi sama ár.

## INNTAKSGÖGN OG STILLINGAR LÍKANS

Stofnmatið byggir fimm gagnastoðum. Það eru tveir stofnmælingaleiðangrar (SMB og SMH) við Ísland og stofnmælingaleiðangur Þjóðverja við Austur-Grænland, sýnataka úr afla og landaður afli. Að neðan er nánari útlistun á inntaksögnum og stillingar líkansins.

Inntaksgögn:

- Lengdarskiptar vísitölur 19-54 cm, skipt í 2 cm lengdarflokka, úr SMB 1985-2021 og úr leiðangri Þjóðverja við Austur-Grænland 1984-2020. Vísitala við Austur-Grænland fyrir árið 2018 er meðaltal gilda 2017 og 2019 þar sem ekki var farið í leiðangur á svæðinu árið 2018.
- Vísitölur úr SMB og við Austur-Grænland eru sameinaðar í eina vísitölu (16. mynd). Vísitölur við Austur-Grænland sem eru sýndar á 6. mynd er vegnar niður um helming. Þetta er gert til að koma í veg fyrir bryggjun yfir á svæði sem ekki eru rannsökuð og minnka þannig mæliskekku.
- Lengdardreifingar úr afla frá Íslandsmiðum 1972-2021, í kringum Færeyjar 1980-2020 og við Austur-Grænland 1975-2004.
- Afli á sex mánaða tímabili frá Íslandi, Færeyjum og Austur-Grænlandi.
- Aldurslengdarlykill og meðallengd eftir aldri úr SMH 1996-2020.
- Aldurs-lengdarlykill og meðallengd eftir aldri úr afla frá Íslandsmiðum 1995-2020.

Stillingar líkansins:

- Hermun líkansins er frá 1970-2021 og eru notuð gögn frá fyrri hluta ársins 2021.
- Tvö tímaþrep eru fyrir hvert ár.
- Líkanið fylgir fjölda eftir aldri frá 5 til 30 ára, þar sem fiskar eldri en 30 ára eru settir í 30 ára aldurshópin.
- Metin lengd var á bilinu 19-54 cm.
- Afla er skipt eftir þjóðum og eru þjóðir meðhöndlaðar sem aðskildir flotar. Afli úr stofnmælingaleiðöngnum er meðhöndlaður sem sérstakur floti.
- Nýliðun miðast við fjölda við 5 ára aldur.
- Náttúrleg dánartala er sett sem 0.05 fyrir alla aldurshópa nema þann elsta (30 ára) sem er sett sem 0.1.

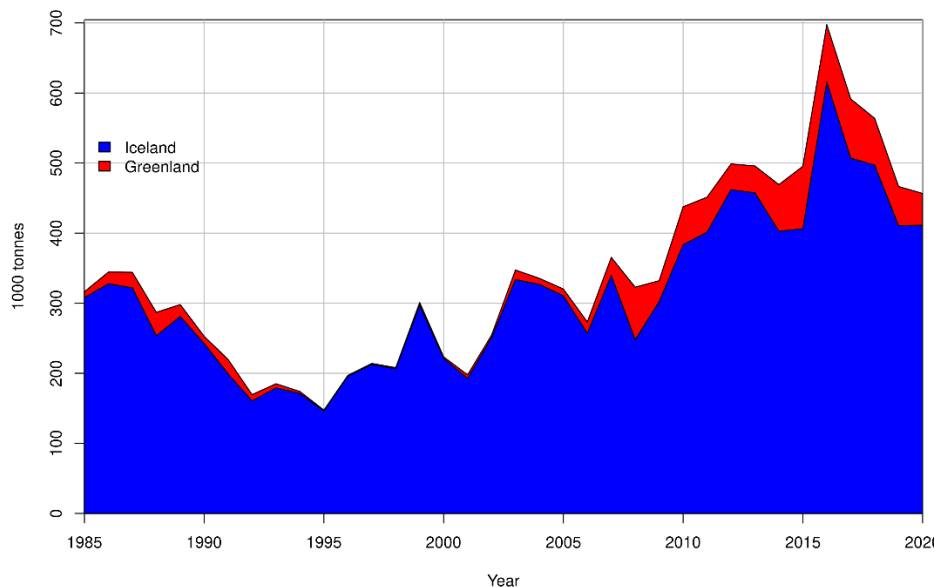
Metnir stikar eru:

- Fjöldi fiska í upphafi hermunar (8 stikar).
- Fjöldi nýliða við 5 ára aldur (53 stikar).
- Lengd við nýliðun (3 stikar).
- Stikar vaxtarferlis (2 stikar).
- Stikinn  $\beta$  í beta-tvíkostadreifingu sem stjórnar spönn lengdardreifingarinnar.
- Valmynstur veiðanna sem fylgir umhverfðu veldisvísiferli (S-laga) (3x2 stikar).
- Valmynstur stofnmælingaleiðangurs sem fylgir Andersen valmynstri (bjöllu-laga) (3 stikar).

Það skal tekið fram að lengdarskiptar vísitölur koma úr SMB (mars) en aldursgögn úr SMH (október) sem er framkvæmd sex mánuðum síðar. Valmynstur SMB og SMH getur verið mismunand en aldursgögn eru notuð sem hlutfallsgögn fyrir hvern 2 cm lengdarhóp hefur ekki að hafa áhrif á niðurstöðurnar. Tekið er tillit til vaxtar milli SMB og SMH í líkaninu.

Forsendur framreikninga:

- Nýliðun við 5 ára aldur frá 2022-2025 er meðaltal fimm minnstu árgangana frá 1980-2007 eða 41.7 milljónir einstaklinga. Ástæðan eru vísbendingar um lélega nýliðun undanfarin ár.
- Aflinn árið 2021 er áætlaður afli á svæðinu sem tekur tillit til færslu aflamarks frá fyrra ári. Í stofnmati fyrri ára var afli á fyrsta tímaþrepi ráðgjafaárs (fyrstu sex mánuði ársins) sá sami og á fyrsta tímaþrepi ársins á undan. Frá öðru tímaþrepi ráðgjafaárs var líkanið keyrt á fastri sókn sem samsvarar  $F_{9-19} = 0.097$ . NWWG ályktaði á fundi sýnum í apríl s.l. að með þessari aðferð væri afli á ráðgjafarárinu vanmetinn þar sem afli umfram aflamark væri umtasverður, sérstaklega á Íslandsmiðum, eða á bilinu 5-15% síðustu ár.
- Metið veiðimynstur íslenska flotans var notað við framreikninga.



16. mynd. Gullkarfi. Lífmassavísitölur frá Íslandi (blátt svæði) og Grænlandi (rautt svæði) byggð á endurvigtun vísitalna við Grænland á 6. mynd með því að margfalda vísitölur með 0.5. Vísitala við Austur-Grænland fyrir árið 2018 er meðaltal gilda 2017 og 2019 þar sem ekki varð farið í leiðangur árið 2018.

## NIÐURSTÖÐUR STOFNMATS

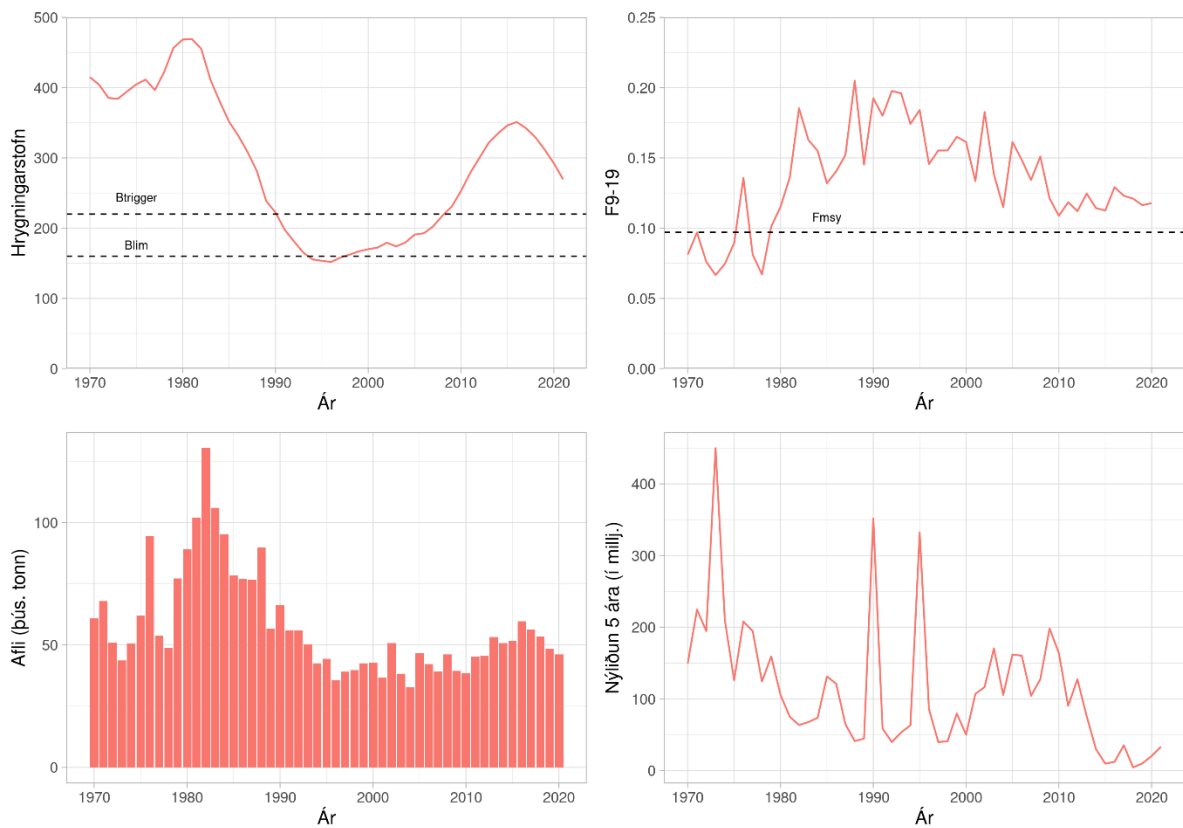
Niðurstöður stofnmats eru sýndar á 17. mynd og í 5. töflu. Hrygningarstofninn stækkaði á árunum 1995-2016 en hefur síðan þá minnkað og nálgast nú gátmörk aflareglu ( $MSY B_{trigger}$ ). Veiðidánartala hefur lækkað síðustu tvo áratugina en er hærri en stefnt er að samkvæmt aflareglu vegna þess að afli hefur verið umfram ráðgjöf. Árgangarnir frá 2009–2016 eru metnir þeir minnstu í tímaröðinni.

Forsendur um stærð árganga eftir árganginn frá 2016 hefur ekki mikil áhrif á ráðgjöf þessa árs. Það er vegna þess að hlutdeild gullkarfa 10 ára og yngri í afla er um 10%.

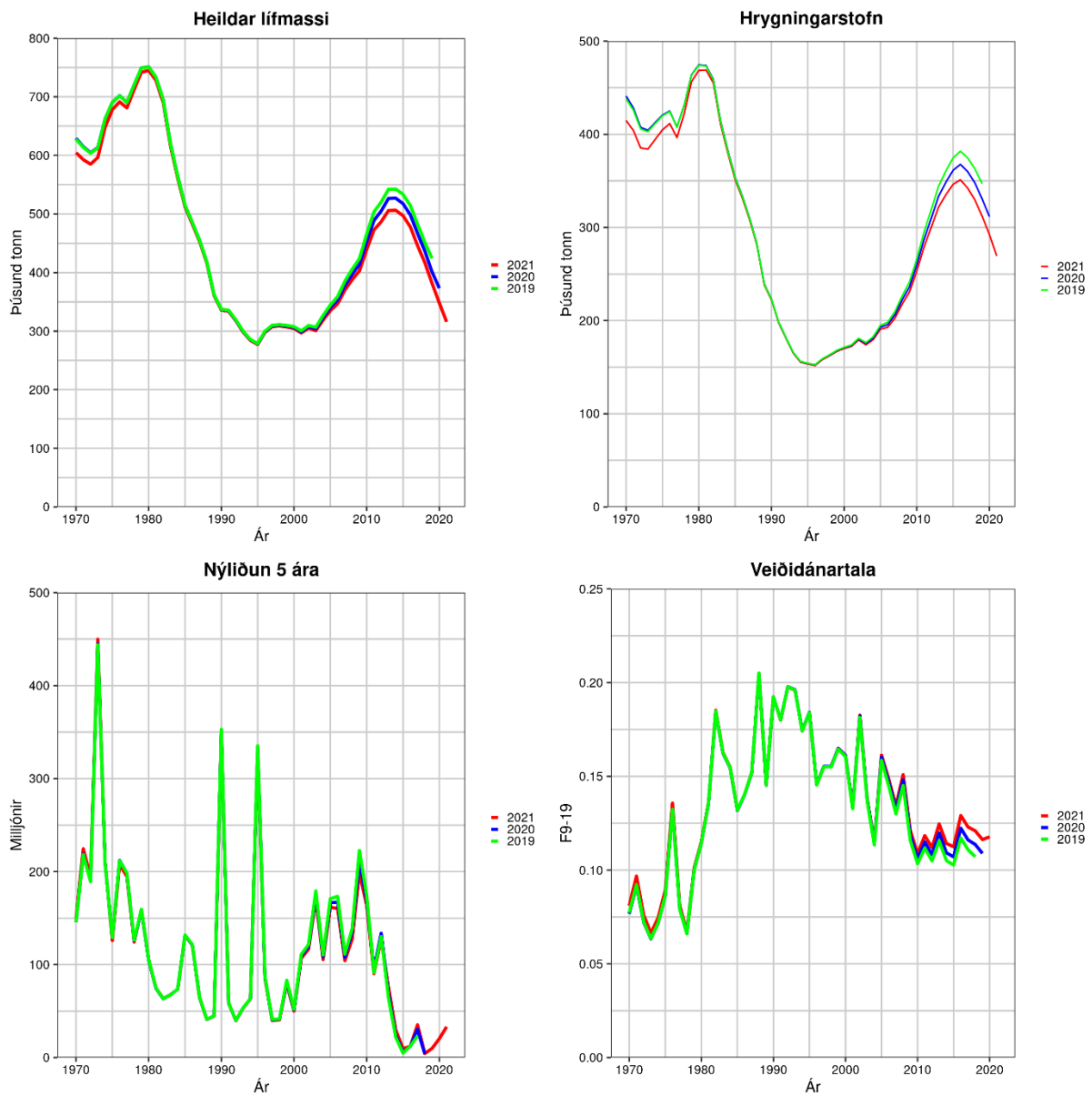
Samanburður milli mismunandi stofnmatskeyrslna sýnir gott samræmi í stofnmati undanfarinna ára (18. mynd). Stofnmatið í ár metur hrygningarstofn minni og veiðidánartölu hærri en samanborið við stofnmatið í fyrra og árið 2019.

Reiknuð endurlitsgreining, sem sýnir stöðugleika í mati líkansins fimm ár aftur í tímann, gefur til kynna minni háttar leiðréttingu milli ára (19. mynd). Stofnmatið er álitíð mjög stöðugt og metið 5 ára Mohn's  $\rho$  fyrir hrygningarstofn er 5.3% og -3.5% fyrir veiðidánartölu (sjá töflu að neðan). Þetta þýðir að stærð hrygningarstofns hefur verið ofmetin undanfarin ár en veiðidánartala vanmetin. Mohn's rho fyrir nýliðun er aftur á móti há eða 50% sem þýðir að undanfarið hefur nýliðun verið ofmetin. Þetta gildi verður þó að taka með varúð þar sem nýliðunarmat síðustu sex ár er mjög lágt og frávik frá fyrri árum getur haft hlutfallslega mikil áhrif.

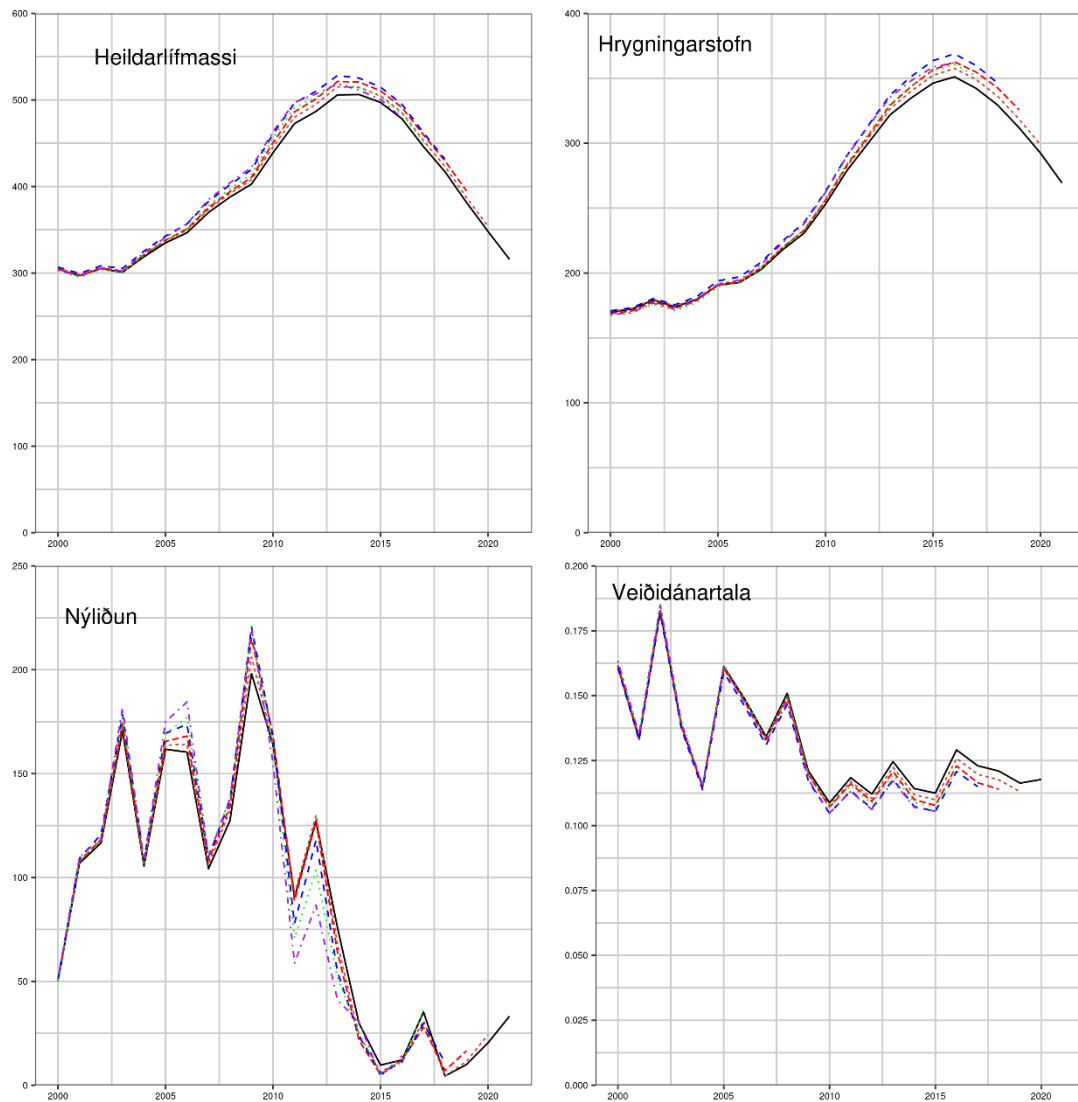
Breyta	Mohn's $\rho$
Veiðidánartala ( $F_{bar}$ )	-0.0533
Hrygningarstofn (SSB)	0.0352
Nýliðun (R)	0.501



17. mynd. Gullkarfi. Niðurstöður stofnmatsskýrslu 2021. Myndin sýnir lífmassa hrygningarstofns, veiðidánartölu, heildarafli, nýliðun (5 ára). Brotnar línur við lífmassa hrygningarstofns sýnir gátmörk ( $B_{pa}$  og  $B_{lim}$ ). Brotna línan við veiðidauða sýnir það gildi sem stefnt er að með aflareglu.



18. mynd. Gullkarfi. Stofnmat ársins í ár (rauð lína) borið saman við stofnmat áráanna 2020 (blá lína) og 2019 (græn lína).



19. mynd. Gullkarfi. Endurlitsgreining sem sýnir stöðuleika í mati líkansins fimm ár aftur í tímann. Niðurstöður eru sýndar fyrir heildarlífsmassa, hrygningarstofn, nýliðun (5 ára) og veiðidánartölu, F, 9-19 ára.

## GREINING Á NIÐURSTÖÐUM STOFNMATS

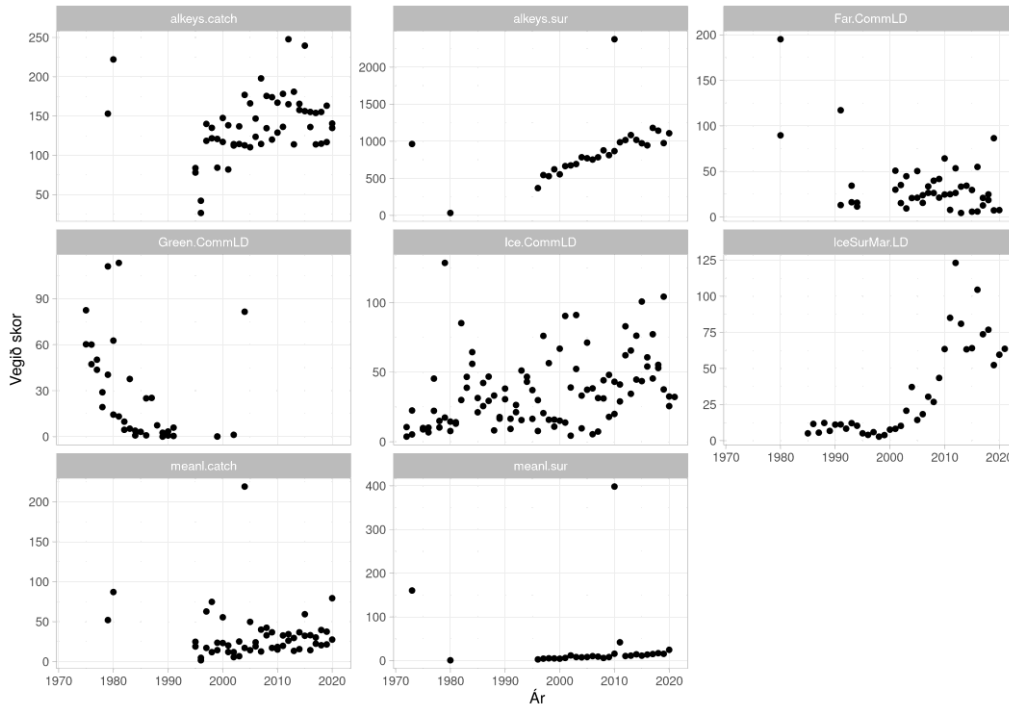
**Mæld og spáð hlutföll eftir flota:** Leitni mismunandi viðfangsfalla (20. mynd) sýnir hvernig lengdardreifingar úr stofnmælingaleiðangri hafa breyst síðustu ár. Þetta sést einnig á 21. mynd þar sem metin hlutfallsleg lengdardreifing í stofnmælingu er minni en mæld gildi fyrir fisk á lengdabilinu 30-40 cm.

Mátgæði líkans eru nálægt lengdardreifingum úr afla íslenska flotans nema hin síðustu ár þar sem stærri fisk vantar og lengdardreifing er þrengri (22. mynd).

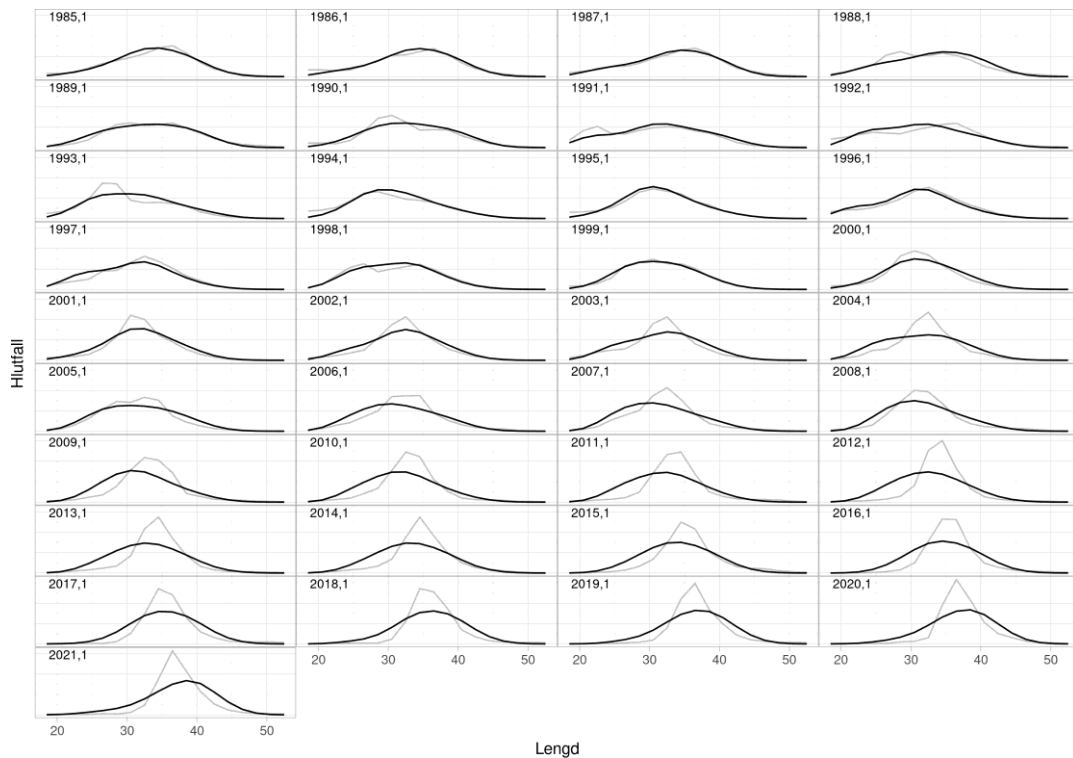
Mátgæði líkansins eru nálægt aldursdreifingum bæði úr stofnmælingaleiðöngurum (23. mynd) og úr afla (24. mynd) og er betra en fyrir lengdardreifingarnar.

**Mátgæði líkansins:** Á 25. mynd eru sýnd mátgæði líkans við mældar vísitölur mismunandi lengdarflokka í stofnmælingaleiðangri. Líkanið fylgir nokkuð vel þróun minnsta fisksins (19-33 cm) og tiltölulega lítil frávik eru á milli endapunkts spáðrar og mældrar vísitölu. Aftur á móti er líkanið ekki að ná utan um aukningu sem á sér stað frá árinu 2010 hjá 33-43 cm fiski þar sem líkanið metur magnið minna og eru töluverð frávik milli endapunkts spáðrar og mældrar vísitölu þessara lengdarhópa. Hins vegar fylgir líkanið betur þróun stærsta fisksins (44-55 cm) en þó virðist líkanið ofmeta þessa lengdarhópa hin síðustu ári eins og sjá má á frávik milli endapunkts spáðrar og mældrar vísitölu.

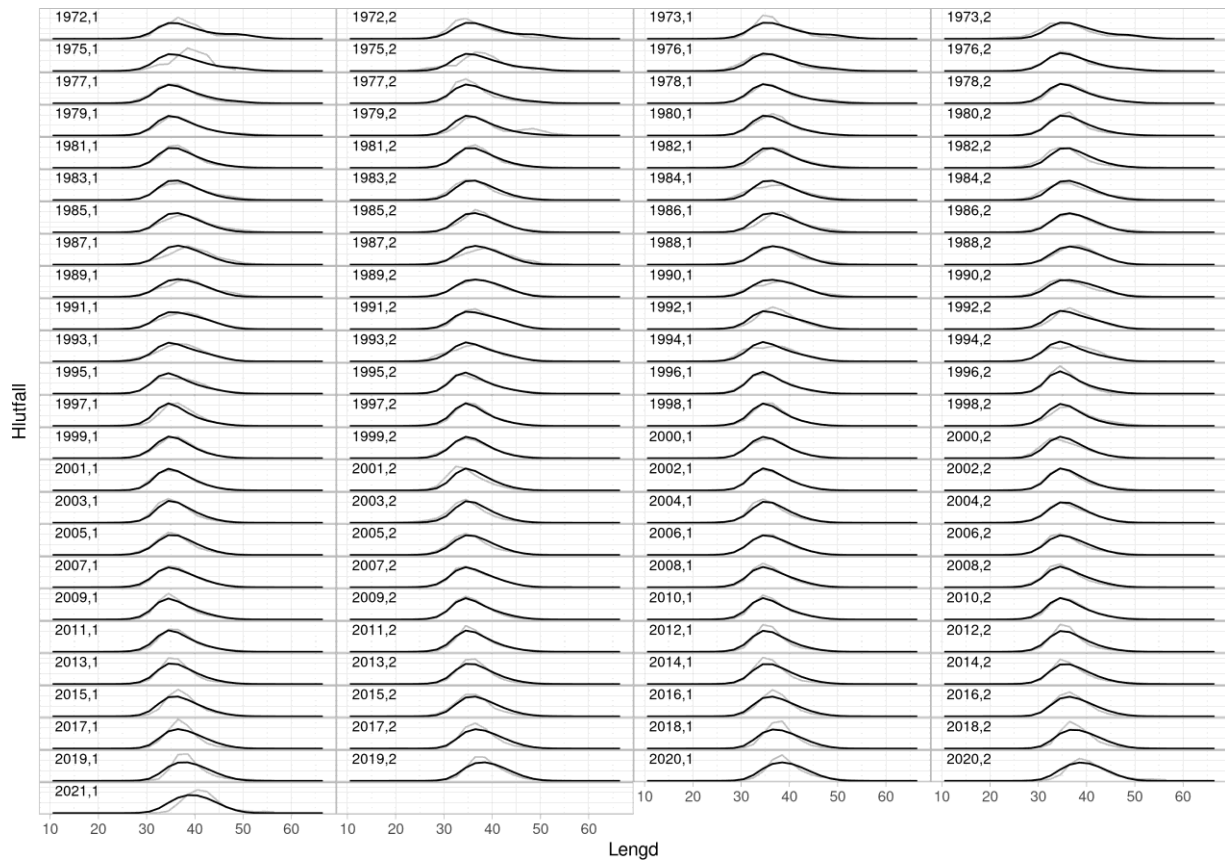
Á 26. mynd eru leifar líkansis sýndar og veldur kerfisbundna mynstrið mestum áhyggjum. Mynstur leifanna sýna að hjá 35-42 cm fiski í stofnmælingaleiðangri hafa mældar vísitölur kerfisbundið verið hærri en metin gildi síðustu 5-12 árin. Vísitölur 41-55 cm fisks sýna ekki svona kerfisbundið mynstur þó svo að á síðustu árum hafa mæld gildi verið minni en metin gildi. Fylgni milli mældra og metinna gilda er góð hjá 19-34 cm fiski. Jákvæðar leifar í 33-38 cm lengdarhópnum síðustu árin en neikvæðar leifar flestra annarra lengdarhópa, sérstakleg fisks minni en 30 cm, sýnir að lengdardreifingin úr stofnmælingum er þrengri en metin lengdardreifing (26. mynd).



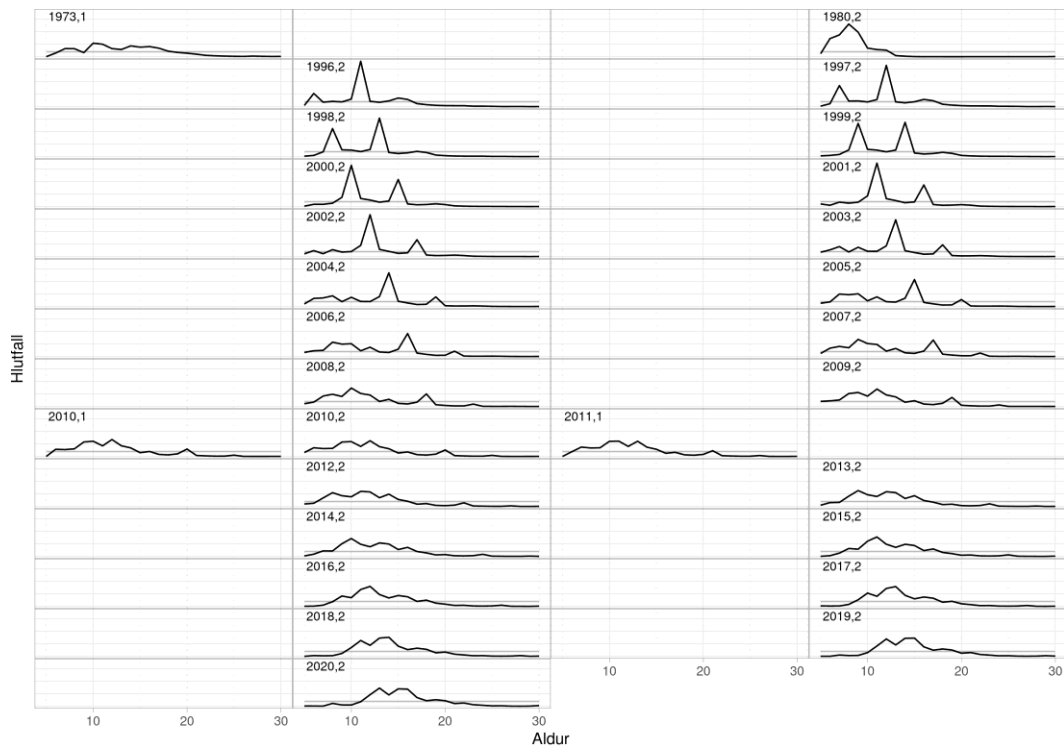
20. mynd. Gullkarfi. Þróun nokkurra hluta viðfangsfalls eftir tíma.



21. mynd. Gullkarfi. Hlutfall eftir lengd úr Gadget líkani (svartar línur) samanborið við hlutföll í stofnmælingaleiðöngnum (gráar línur).

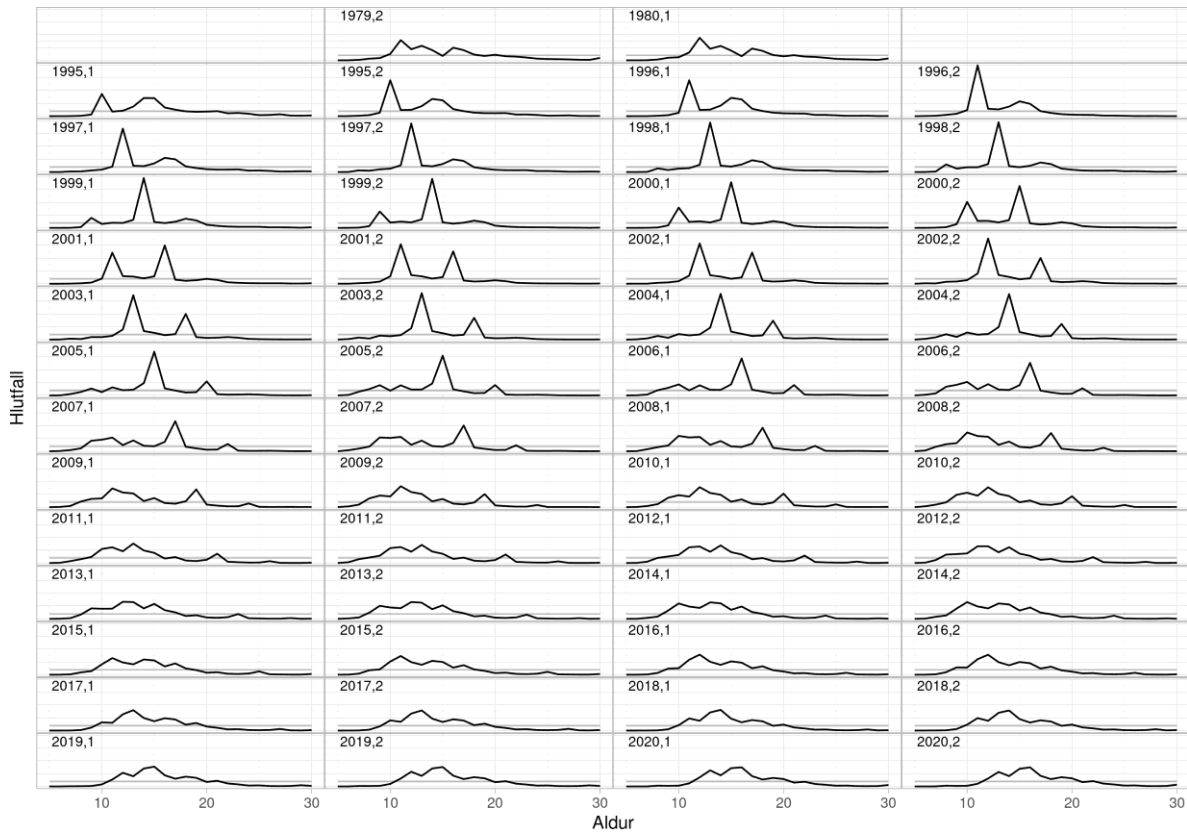


22. mynd. Gullkarfi. Hlutfall eftir lengd úr Gadget líkani (svartar línur) samanborið við hlutföll úr aflu við Ísland (gráar línur).

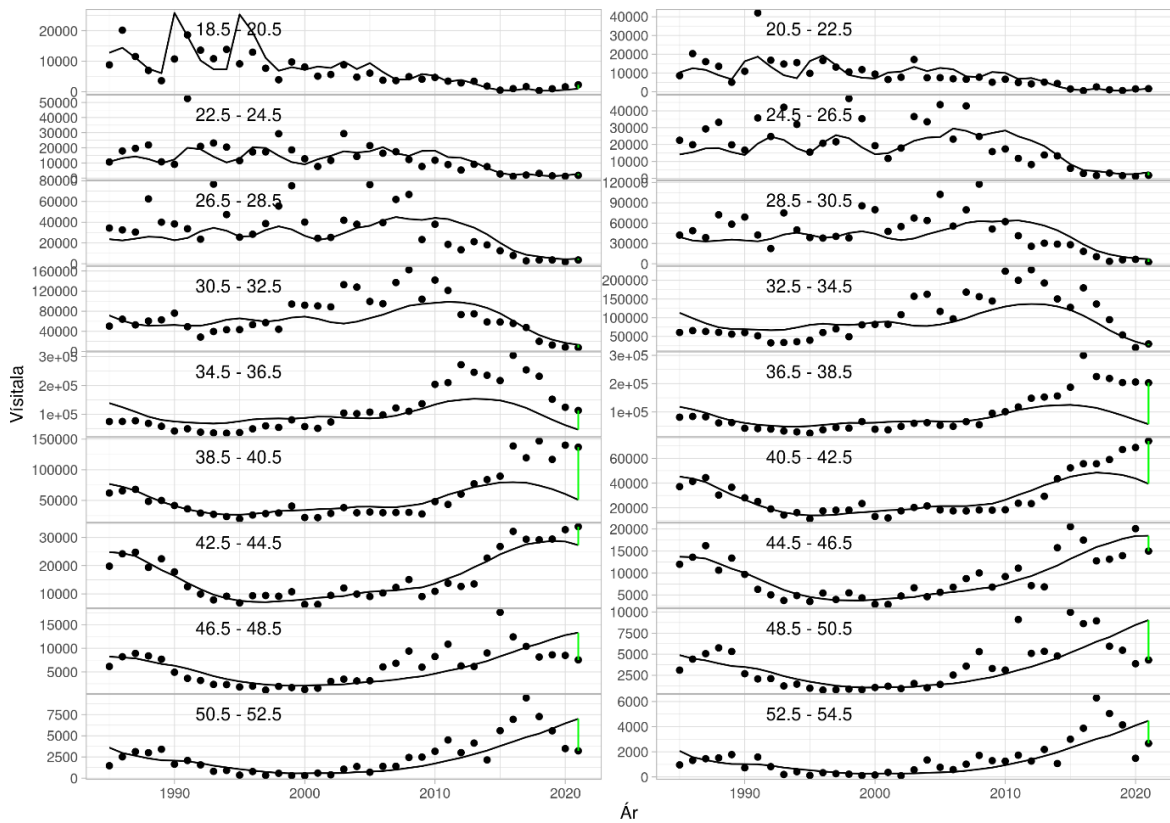


23. mynd. Gullkarfi. Hlutfall eftir aldri úr Gadget líkani (svartar línur) samanborið við hlutföll úr stofnmælingaleiðöngurum (gráar línur).

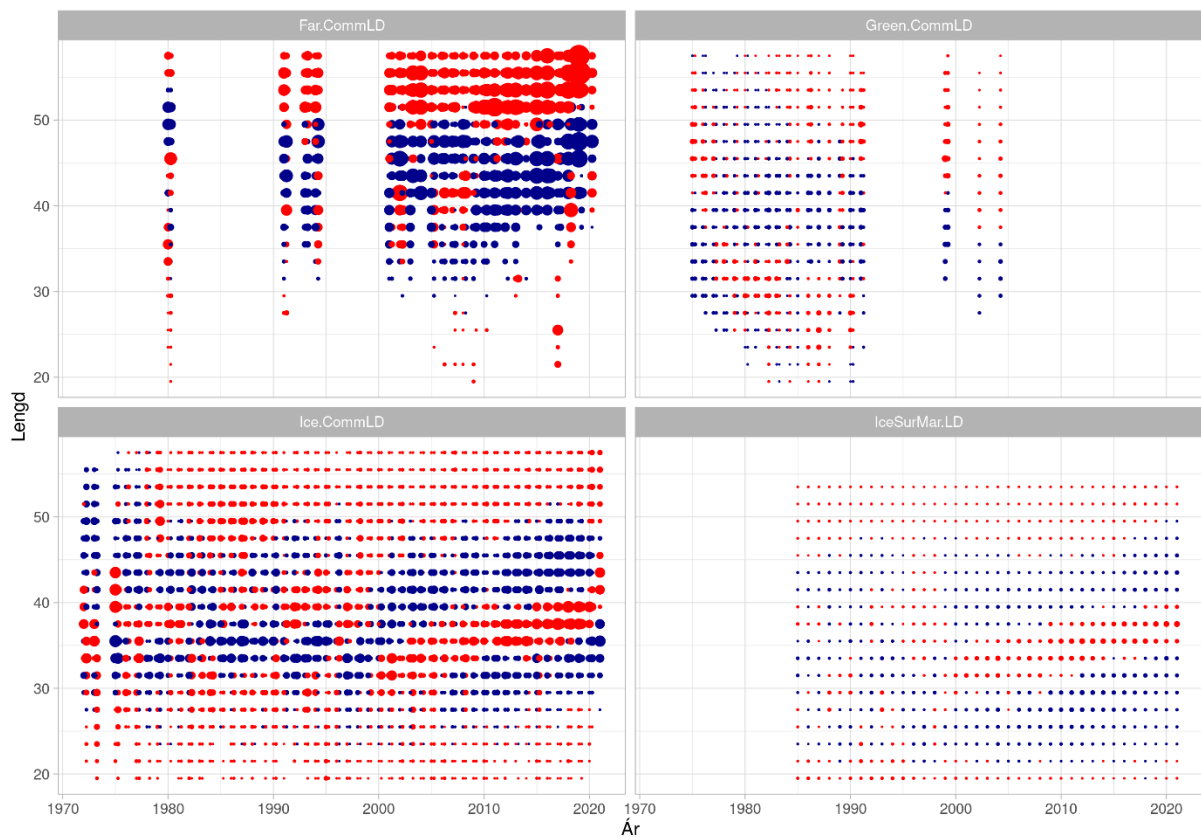




24. mynd. Gullkarfi. Hlutfall eftir aldri úr Gadget líkani (svartar línur) samanborið við hlutföll úr afli við Ísland (gráar línur).



25. mynd. Gullkarfi. Vísitala úr Gadget líkani (svartar línur) eftir stærðarflokkum borin saman við fjölda gullkarfa úr stofnmælingu (punktar). Grænar línur sýna muninn á samsvörum gagna og líkans við lok tímabilsins



26. mynd. Gullkarfi. Leifar líkans eftir lengdarflokkum. Rauðir hringir tákna jákvæð aðhvarfsfrávik (niðurstöður stofnmælingar eru stærri en spágildi).

## FORSENDUR RÁÐGJAFAR

Aflaregla fyrir gullkarfa er byggð á  $F_{9-19} = 0.097$  sem minnkar línulega þegar hrygningarstofn fer niður fyrir 220 000 t ( $B_{trigger}$ ).  $B_{lim}$  er 160 000 t sem er lægsta gildi hrygningarstofns í stofnmatinu 2012. Í upphafi árs 2021 var hrygningarstofninn samkvæmt stofnmati metinn 260 093 t og hefur minnkað frá árinu 2016.

## GÁTMÖRK

Aflaregla fyrir gullkarfa var yfirfarin á WKREDMP (ICES 2014) og er byggð á slembihermunum í Gadget líkani.

Samband afrakstur á nýliða sýnir að þegar meðalstærð við 5 ára aldur breyttist eftir árganginn frá 1996 breyttist  $F_{9-19,MAX}$  úr 0.097 í 0.114. Veiddánartala upp á 0.097 er því um 85% af  $F_{MAX}$ .

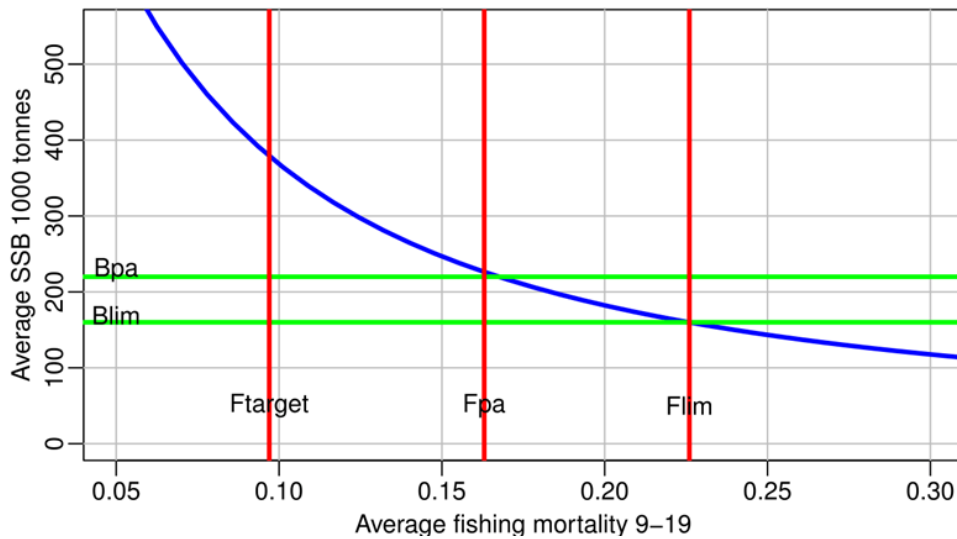
Á rýnifundinum 2014 var  $B_{lim}=B_{loss}=160\ 000$  t skilgreint sem lægsta gildi hrygningarstofns í stofnmati framkvæmt árið 2012.  $B_{trigger} = B_{pa}$  var skilgreint sem 220000 t með því að beita varúðarnálgun á  $B_{lim}$  upp á 160000 t:  $160 \cdot \exp(0.2 \cdot 1.645)$ . Nýliðun í slembihermuninni var meðaltal árganganna frá 1975-2003, en þessir árgangar voru grundvöllur fyrir hermununum árið 2014.

Meðalstærð hrygningarstofns á móti veiðihlutfalli sýnir að  $F_{lim} = 0.226$  og  $F_{pa}$  er því  $0.226/\exp(1.645 \cdot 0.2) = 0.163$  (27. mynd)

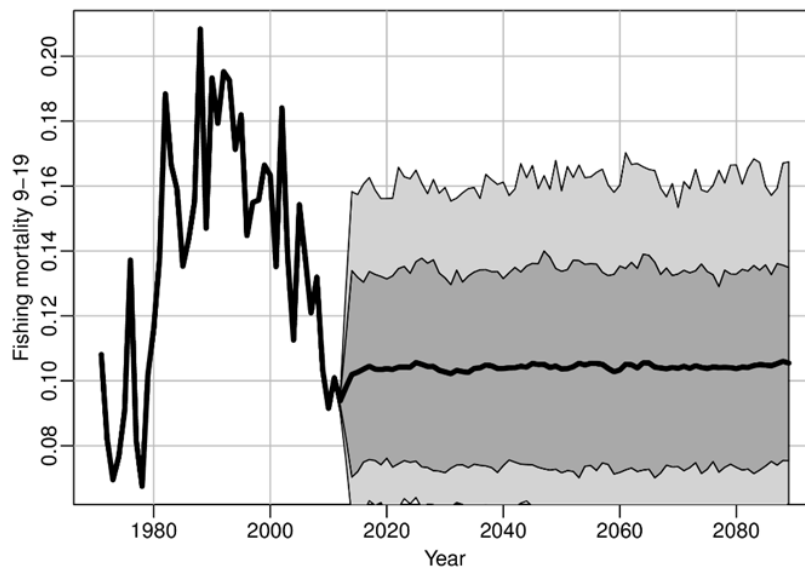
Á 29. mynd er sýnd þróun  $F_{9-19}$  byggt á  $F_{9-19} = 0.097$ . Gert er ráð fyrir að  $F$  sé innan 5<sup>tu</sup> og 95<sup>tu</sup> brotmarka og 16<sup>du</sup> og 84<sup>ðu</sup> brotmarka.

## Skilgreind gátmörk fyrir gullkarfa

Nálgun	Gátmörk	Gildi	Grundvöllur
MSY	$MSY B_{trigger}$	220 000 t	$B_{lim} \times \exp(0.2 \times 1.645)$ .
	$F_{MSY}$	0.097	Meðaltal aldurshópanna 9–19 ára. 80% af $F_{MAX}$ í úttekt árið 2012.
Varúðarnálgun	$B_{lim}$	160 000 t	Lægsta sögulega gildi hrygningarstofns í úttekt árið 2012.
	$B_{pa}$	220 000 t	$B_{pa} = B_{trigger} = B_{lim} \times \exp(0.2 \times 1.645)$ .
	$F_{lim}$	0.226	Veiðidánartala sem leiðir til þess að hrygningarstofn er yfir $B_{lim}$ með 50% líkum.
	$F_{pa}$	0.163	$F_{lim} / \exp(1.645 \times 0.2)$ .



27. mynd. Gullkarfi. Meðalstærð hrygningarstofns og skilgreind gátmörk.

28. mynd. Gullkarfi. Þróun  $F_{9-19}$  byggt á  $F_{9-19} = 0.097$ . Ljósgráa svæðið sýnir 5<sup>tu</sup> og 95<sup>tu</sup> brotmörk og dökkgráa svæðið sýnir 16<sup>ðu</sup> og 84<sup>ðu</sup> brotmörk.

## STÖÐUMAT STOFNSINS

Niðurstöður stofnmats gefa til kynna að fiskveiðidánartala hafi verið lág síðan 2009 en yfir  $F_{MSY}$  (17. mynd). Heildarlífmassi og stærð hrygningarstofns hefur minnkað síðan 2016 (Tafla 5) og ef ekki koma inn nýir árgangar inn í stofninn eru líkur á að hann haldi áfram að minnka og fari niður fyrir  $MSY_{Btrigger}$ .

Niðurstöður úr stofnmælingaleiðöngurum við Ísland og Austur-Grænland benda til að nýliðun síðan 2009 sé léleg.

Talsverð óvissa er í stofnmati gullkarfa vegna óvissu um nýliðun, sem og um samgang gullkarfa milli Íslands og Grænlands.

## SKAMMTÍMASPÁ

Í skammtímaspá eru forsendur árganga eftir 2016 eini stikinn sem bætt er við líkanið og er gert ráð fyrir að þeir séu meðaltal fimm minnstu árgagna tímabilsins 1980–2007.

Niðurstöður skammtímaspár byggð á mismunandi veiðidánarstuðli (F) er sýnd í 7. töflu. Skammtímaspá gerir ráð fyrir að hrygningarstofn minnki sem og ráðgjöf (7. tafla).

## GRUNNUR RÁGJAFAR

Aflaregla sem var samþykkt á rýnifundi 2014 (ICES, 2014) og var innleidd af íslenskum og grænenskum stjórnvöldum árið 2014.

## STÖÐUMAT RÁÐGJAFAR

Bein sókn í gull- og djúpkarfa hófst aftur við Austur-Grænland árið 2009 eftir að hafa legið að mestu niðri frá árinu 1995. Árlegur karfaafli 2010–2020 var á bilinu 6000–8500 tonn. Ekki er gerður greinarmunur á tegundum við veiðarnar, en byggð á tegundagreiningu í landi og úr stofnmælingaleiðöngurum var árlegur gullkarfaafli 1000–5400 tonn árin 2010–2020 (3. tafla).

Hafsvæðið við Austur Grænland er mikilvægt uppeldissvæði fyrir gull- og djúpkarfa. Til verndunar karfaungviðis er skilt að nota seiðaskilju við rækjuveiðar á þessu svæði.

Ekkert formlegt samkomulag er milli strandríkjanna Grænlands, Íslands og Færeyja um stjórnun gullkarfaveiða. Hins vegar gerðu Ísland og Grænland með sér samkomulag í október 2015 um gullkarfaveiðar byggð á aflareglu frá árinu 2014. Samkomulagið gildi frá árinu 2016 til loka árs 2018 og gerði ráð fyrir að Íslendingar fengju 90% af heildaraflamarkinu og Grænlandingar 10%. Jafnramt var 350 t úthlutað á önnur svæði. Þetta samkomulag hefur ekki verið endurnýjað og því ekkert formlegt samkomulag um veiðar á gullkarfa í gildi þó bæði Ísland og Grænland hafi fylgt þessari aflareglu frá 2019.

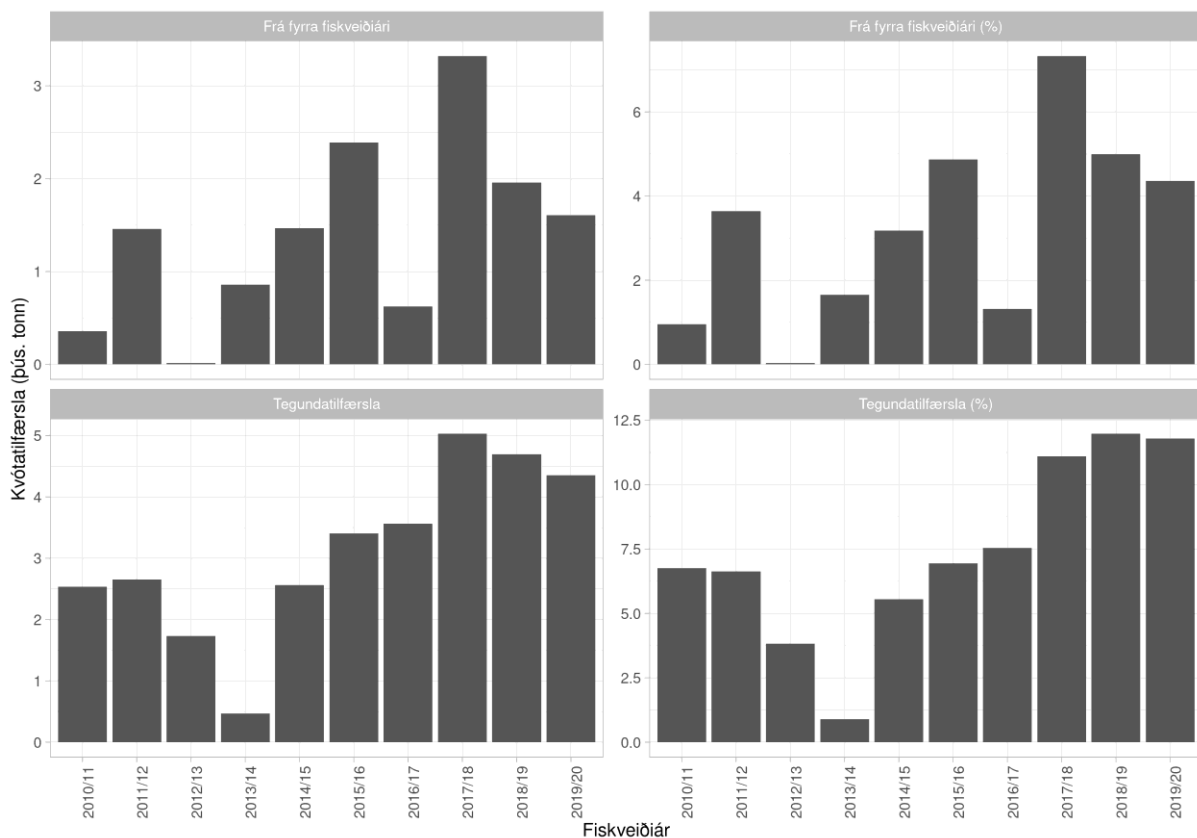
Núverandi mat á hrygningarstofni gullkarfa hefur lækkað undanfarin fimm ár. Árgangar 2009–2016 eru metnir mjög litlir og því er áætlað að viðmiðunarstofn og hrygningarstofn minnki árin 2022 og 2023 þegar þeir fara að koma inn í veiðina. Þar sem ekki er að vænta umtalsverðrar nýliðunar á næstu árum er líklegt að afrakstursgeta stofnsins minnki í framtíðinni.

## FISKVEIÐISTJÓRNUN VIÐ ÍSLAND

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið ber ábyrgð á stjórnun fiskveiða við Ísland. Stjórnun fiskveiða er bundin í lög og árlega eru gefnar út reglugerðir sem geta verið háðar breytingum frá ári til árs. Vísindaleg ráðgjöf um fiskveiðar og nýtingu fiskistofna kemur frá Hafrannsóknastofnun og frá Alþjóða-hafrannsóknaráðinu (ICES). Aflamarkskvóti var fyrst settur á gullkarfa fiskveiðiárið 2010/2011 en fram að

Því hafði sameiginlegur kvóti verið gefinn út fyrir gull- og djúpkarfa. Fyrir gullkarfa er ráðgjöfin veitt fyrir svæðið Austur-Grænland/Ísland/Færeyjar.

Frá fiskveiðiárinu 2014/2015, þegar aflareglu var komið á hefur afli Íslandsmiðum farið á verið 2-14% umfram heildaraflamark. Mestu yfirskotin hafa verið þrjú síðustu fiskveiðiárin (2017/2018-2019/2020) þar sem umframafli var 10-14% meiri en sett aflamark. Ástæðu þess að afli hefur verið umfram aflamark má rekja til tegundatilfærslukerfisins sem leyfir flutning á aflamarki frá einni tegund til annarar, en einnig til tilfærslu aflamarks milli fiskveiðarára. Áhrifin af tegunda- og aflamarkstilfærslukerfinu má sjá á 29. mynd. Þar má sjá að síðan aflamarki var komið á fyrir gullkarfa fiskveiðiárið 2010/2011 hefur tilfærsla aflamark annarra tegunda yfir á gullkarfa verið á bilinu 2-5 þúsund tonn sem útskýrir yfirskot í afla gullkarfa á þessu tímabili. Líklegast er að aflamark djúpkarfa, ufsa, gulllax og litla karfa sé fluttur yfir á gullkarfa, en sett aflamark þessara tegunda hefur ekki náðst á þessu tímabili.



**29. mynd. Gullkarfi. Tilfærsla á kvóta eftir fiskveiðiárum. Efri myndir: Tilfærsla aflamarks frá fyrra fiskveiðiári. Neðri myndir: Tilfærsla milli tegunda. Jákvæð gildi tákna tilfærslu á kvóta annarra tegunda yfir á gullkarfa en neikvæð gildi tilfærslu gullkarfakvóta á aðrar tegundir.**

## HEIMILDIR

ICES 2012. Report of the Benchmark Workshop on Redfish (WKRED 2012). ICES CM 2012/ACOM:48, 291 pp.

ICES 2014. Report of the Workshop on Redfish Management Plan Evaluation (WKREDMP). ICES CM 2014/ACOM:52, 269 pp.

Ólafur K. Pálsson, Höskuldur Björnsson, Ari Arason, Eyþór Björnsson, Guðmundur Jóhannesson og Þórhallur Ottesen. 2009. Mælingar á brottkasti botnfiska 2008. Hafrannsóknir nr. 147. Bls. 5-16.

## TÖFLUR

1. tafla. Gullkarfi. Stofnvísitölur og CV úr SMB 1985-2021 og SMH 1996-2020.

ÁR	SMB		SMH	
	LÍFMSSAVÍSITALA	CV	LÍFMSSAVÍSITALA	CV
1985	307,926	0.095		
1986	327,765	0.120		
1987	322,081	0.122		
1988	253,763	0.094		
1989	281,117	0.122		
1990	242,450	0.223		
1991	199,128	0.114		
1992	160,545	0.088		
1993	179,275	0.130		
1994	171,080	0.097		
1995	146,100	0.102		
1996	195,630	0.164	199,793	0.248
1997	211,165	0.217	120,628	0.279
1998	206,487	0.136	186,505	0.348
1999	297,060	0.143	262,691	0.310
2000	221,279	0.176	141,335	0.200
2001	192,724	0.176	177,448	0.155
2002	250,420	0.173	192,813	0.150
2003	334,003	0.161	199,450	0.159
2004	326,868	0.236	220,308	0.241
2005	310,635	0.129	229,013	0.240
2006	257,002	0.157	279,333	0.335
2007	339,778	0.224	219,951	0.252
2008	247,887	0.154	288,149	0.244
2009	302,204	0.253	294,028	0.282
2010	383,407	0.245	227,335	0.171
2011	401,358	0.235		
2012	461,928	0.204	343,163	0.225
2013	457,448	0.177	317,125	0.156
2014	402,773	0.174	431,369	0.232
2015	406,150	0.281	361,380	0.175
2016	615,712	0.313	401,140	0.279
2017	507,058	0.205	428,351	0.187
2018	497,092	0.210	342,467	0.195
2019	410,550	0.158	383,532	0.233
2020	411,320	0.206	244,099	0.159
2021	441,208	0.194		

2. tafla. Gullkarfi. Aldursskiptar vísitölur úr SMH 1996-2020.

ÁR/ALDUR	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	0.3	1.0	3.6	3.3	0.8	0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0	0.4
2	2.4	0.2	1.5	3.3	1.7	1.0	0.9	0.5	0.2	0.1	0.6	1.2	0.3	0.3	0.0		0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.3	0.2	0.1	0.2
3	0.7	2.2	0.9	3.3	1.4	1.9	1.5	1.1	1.0	0.2	0.7	1.2	2.5	0.4	1.7		0.1	0.0	0.3	0.6	0.0	0.3	0.4	0.4	1.0
4	1.6	1.6	2.3	1.5	1.6	2.4	6.1	1.1	1.8	1.0	0.5	1.1	2.7	4.4	0.3		1.4	0.2	0.1	0.3	1.8	0.2	0.1	0.8	0.7
5	8.3	2.2	0.9	4.7	1.2	5.4	5.8	12.3	3.3	4.2	5.0	2.1	4.1	12.0	4.3		4.1	1.0	0.8	0.1	0.3	1.6	0.2	1.5	1.3
6	40.0	6.9	3.5	2.8	7.9	2.1	11.8	17.7	28.6	4.8	6.8	10.4	7.9	11.6	14.2		3.1	4.1	1.8	1.2	0.8	1.3	3.0	0.9	0.8
7	11.3	22.5	16.6	10.5	6.7	10.8	3.3	38.2	36.7	39.7	15.6	26.0	39.2	13.9	15.1		23.5	3.0	12.8	7.6	3.9	1.6	2.5	15.3	0.7
8	19.1	14.3	58.2	47.2	6.4	10.9	26.9	9.9	65.4	44.9	81.9	35.8	75.1	73.9	23.4		70.3	41.8	24.6	28.3	29.1	10.4	2.0	7.8	10.9
9	15.1	13.0	22.4	99.9	26.2	7.1	11.2	48.5	21.0	62.7	81.5	76.6	67.9	96.4	54.4		60.6	84.8	96.9	33.1	63.8	38.1	5.9	7.4	3.9
10	28.9	11.1	26.1	43.7	95.0	17.3	16.6	12.7	45.6	24.9	85.7	37.4	106.4	58.7	69.0		62.9	56.3	151.8	86.4	48.1	93.8	36.7	20.3	7.4
11	102.7	17.6	18.9	20.7	11.5	111.2	32.0	17.0	19.3	44.2	26.3	36.1	63.2	100.9	32.5		103.8	41.3	90.8	100.7	87.5	56.9	72.1	46.8	18.4
12	16.2	67.8	19.1	16.8	14.2	23.6	116.3	39.7	13.4	19.6	37.5	19.0	55.1	45.9	57.4		74.2	68.6	69.7	52.9	97.2	95.7	58.4	91.5	41.0
13	10.1	6.2	104.5	20.8	7.9	23.6	20.0	111.3	26.6	15.4	18.0	23.8	13.5	42.9	28.6		43.3	47.5	67.5	47.6	54.3	87.8	65.7	58.7	39.1
14	16.8	5.3	10.1	147.1	8.0	7.9	11.5	12.4	103.9	26.8	15.1	8.2	18.2	10.2	19.6		39.1	26.5	50.4	41.7	45.3	41.9	54.9	62.7	24.3
15	33.9	7.2	7.6	6.0	51.4	9.2	9.8	10.8	13.6	82.1	18.3	6.8	9.1	18.3	9.1		19.6	31.7	27.0	40.3	35.8	27.4	27.3	45.4	39.0
16	16.1	10.0	7.8	9.6	5.3	58.9	10.4	6.1	9.6	9.5	75.4	16.9	7.8	6.9	10.9		16.7	18.7	26.6	21.1	31.9	28.8	20.2	36.1	25.7
17	1.9	6.9	14.1	10.9	2.5	4.3	45.4	7.5	6.0	6.7	8.7	49.4	13.1	6.4	4.7		6.1	12.8	17.1	20.0	20.3	35.6	21.9	18.7	10.5
18	1.7	3.9	7.6	11.1	2.5	5.0	4.6	32.7	6.1	3.7	4.3	10.4	36.6	7.4	3.1		5.9	7.2	12.3	10.0	22.1	17.8	21.1	21.7	12.1
19	4.3	2.0	0.5	8.4	4.6	3.6	3.0	4.5	21.6	5.0	2.8	4.5	6.2	28.4	6.6		3.9	5.2	6.0	10.0	16.1	14.7	12.9	22.1	12.0
20	6.6	1.4	3.2	3.9	6.5	4.1	3.2	1.6	3.1	22.0	3.1	1.5	5.7	4.7	22.2		3.9	4.5	5.9	9.9	8.9	16.8	11.3	13.7	11.1
21	1.1	0.8	2.3	2.8	1.0	3.7	3.9	1.1	1.8	2.5	17.8	4.0	2.1	2.1	3.1		3.5	4.8	4.8	3.3	3.0	11.5	6.0	14.7	6.9
22	5.0	1.5	0.8	1.0	1.6	2.3	3.2	2.7	1.7	2.1	2.0	13.8	2.3	1.3	1.2		18.3	2.4	3.6	2.5	3.9	4.8	10.3	12.3	4.6
23	3.9	2.4	2.2	2.1	0.4	0.3	0.8	1.1	2.5	2.4	1.7	1.3	11.0	2.0	1.6		2.9	18.2	3.4	2.1	3.7	6.1	6.9	7.2	4.1
24	4.6	0.8	0.4	0.6	1.0	0.5	0.4	0.3	0.0	0.9	1.0	1.3	1.4	10.2	0.7		2.0	2.6	12.7	1.1	2.8	4.8	2.8	3.7	3.3
25	3.9	2.7	1.4	2.8	0.8	0.3	0.5	0.3	1.2	1.2	1.7	0.2	0.8	0.8	5.7		1.2	1.2	1.5	13.1	3.4	2.9	2.6	1.3	2.5
26	0.9	1.1	0.2	1.2	0.7	0.5	0.6	0.2	0.4	0.3	0.9	0.6	0.9	1.0	0.6		1.7	1.1	0.9	1.5	15.0	2.6	2.9	2.0	1.8
27	0.9	0.2	0.9	2.9	0.5	0.8	0.3	0.3	0.0	0.1	0.9	0.3	1.2	1.3	0.4		7.5	0.8	0.9	1.4	1.0	13.9	2.6	1.3	1.9
28	0.8	0.4	0.5	1.5	0.7	0.5	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.6	0.2	0.7		0.4	8.7	0.5	1.6	1.0	1.7	11.5	1.7	0.8
29	0.1	0.0	0.5	1.2	0.5	0.2	0.7	0.1	0.2	0.0	0.4	0.4	0.8	1.6	0.4		0.4	0.5	3.3	1.0	0.9	1.8	1.5	10.4	1.3
30+	0.8	1.4	3.0	1.1	1.3	2.3	1.7	1.5	1.6	2.1	1.0	0.9	1.5	1.7	2.0		2.1	3.5	2.6	6.9	6.7	7.9	7.5	5.3	9.6
TOTAL	360.0	214.6	341.6	492.7	271.8	322.1	352.7	393.2	436.4	429.4	515.6	391.3	557.2	565.9	393.5		582.5	499.2	696.9	546.3	608.9	629.0	472.0	531.8	297.4

**3. tafla. Gullkarfi. Landaður afli (í tonnum) við Ísland (ICES 5.A), Færeyjar (ICES 5.B) og Austur Grænland (ICES 14) ásamt afla á ICES svæði 6.**

ÁR	SVÆÐI				SAMTALS
	ÍSLAND	FÆREYJAR	V-SKOTLAND	GRÆNLAND	
1978	31 300	2 039	313	15 477	49 129
1979	56 616	4 805	6	15 787	77 214
1980	62 052	4 920	2	22 203	89 177
1981	75 828	2 538	3	23 608	101 977
1982	97 899	1 810	28	30 692	130 429
1983	87 412	3 394	60	15 636	106 502
1984	84 766	6 228	86	5 040	96 120
1985	67 312	9 194	245	2 117	78 868
1986	67 772	6 300	288	2 988	77 348
1987	69 212	6 143	576	1 196	77 127
1988	80 472	5 020	533	3 964	89 989
1989	51 852	4 140	373	685	57 050
1990	63 156	2 407	382	687	66 632
1991	49 677	2 140	292	4 255	56 364
1992	51 464	3 460	40	746	55 710
1993	45 890	2 621	101	1 738	50 350
1994	38 669	2 274	129	1 443	42 515
1995	41 516	2 581	606	62	44 765
1996	33 558	2 316	664	59	36 597
1997	36 342	2 839	542	37	39 761
1998	36 771	2 565	379	109	39 825
1999	39 824	1 436	773	7	42 040
2000	41 187	1 498	776	89	43 550
2001	35 067	1 631	535	93	37 326
2002	48 570	1 941	392	189	51 092
2003	36 577	1 459	968	215	39 220
2004	31 686	1 139	519	107	33 451
2005	42 593	2 484	137	115	45 329
2006	41 521	656	0	34	42 211
2007	38 364	689	0	83	39 134
2008	45 538	569	64	80	46 251
2009	38 442	462	50	224	39 177
2010	36 155	620	220	1 653	38 648
2011	43 773	493	83	1 005	45 354
2012	43 089	491	41	2 017	45 635
2013	51 330	372	92	1 499	53 263
2014	47 769	201	60	2 706	50 736
2015	48 769	270	44	2 562	51 645
2016	54 041	165	50	5 442	59 698
2017	50 119	1 397	93	4 501	56 101
2018	48 014	1 330	80	4 004	53 428
2019	44 746	1 053	101	2 665	48 464
2020 <sup>1)</sup>	40 688	1 297	100	4 105	46 190

1) Bráðabirgðartölur



4. tafla. Gullkarfi. Aldursskiptur afli (tonn) á Íslandsmiðum 1995-2020.

ÁR/ALDUR	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
7	46	0	33	24	6	38	125	127	191	226	227	176	135	215	103	60	138	68	30	235
8	321	389	226	280	342	62	143	884	201	855	755	987	446	1,057	936	359	558	612	555	475
9	1,432	867	481	586	1,592	825	402	736	1,312	501	1,877	2,134	1,727	2,164	1,689	2,218	1,626	1,603	2,197	1,752
10	8,598	3,887	1,039	1,193	1,252	4,180	1,653	808	1,080	2,107	1,496	3,605	2,442	5,006	3,059	2,725	4,772	3,444	3,886	6,176
11	2,570	9,575	2,708	1,118	1,843	1,843	7,768	3,192	1,160	828	3,093	2,017	3,319	3,997	4,964	2,786	5,699	6,725	5,952	6,751
12	1,286	2,170	11,609	3,221	2,521	2,224	1,810	10,955	3,863	989	1,899	2,789	1,911	4,682	4,457	4,921	4,899	7,345	9,488	5,807
13	3,616	1,354	2,828	12,425	2,447	1,665	1,930	3,012	9,576	2,017	1,366	1,624	3,068	2,297	3,430	3,895	6,235	4,021	6,896	5,809
14	5,787	1,523	1,366	2,068	15,536	2,329	1,243	2,548	2,304	8,612	3,021	1,275	1,050	2,819	1,848	2,740	3,772	4,721	4,032	4,776
15	6,229	4,293	3,106	2,020	1,242	14,598	826	1,805	1,932	2,148	11,840	2,818	955	1,546	2,008	1,378	2,501	2,668	4,466	3,061
16	1,833	5,033	3,579	2,394	1,250	1,752	11,487	2,998	1,202	1,656	2,073	10,318	2,168	1,067	1,247	1,201	1,309	1,525	3,043	2,538
17	912	954	2,968	3,404	1,795	1,170	515	11,726	2,231	870	1,447	2,074	9,337	1,804	681	820	981	820	1,720	1,921
18	395	372	869	2,029	2,619	1,602	769	2,054	6,494	1,381	1,243	1,191	1,329	8,188	1,502	648	602	813	1,205	1,245
19	1,244	252	616	1,013	2,194	2,400	1,025	1,150	784	5,065	1,241	722	741	1,503	6,158	1,086	691	492	764	464
20	1,232	343	919	723	1,237	2,141	1,684	622	390	1,093	6,387	956	717	966	970	4,980	987	808	488	1,202
21	549	1,059	440	528	452	538	916	1,360	585	342	387	5,524	876	567	654	901	5,052	627	510	438
22	674	698	534	397	211	438	386	982	840	464	456	552	4,765	831	576	762	1,056	3,512	772	425
23	1,521	790	641	426	326	283	399	697	788	599	758	226	732	4,231	342	519	753	477	3,298	486
24	695	0	567	660	215	63	155	352	426	528	591	396	113	382	2,561	665	204	324	183	2,929
25	777	0	703	536	810	408	119	270	307	239	417	457	599	254	98	2,151	134	225	199	183
26	396	0	263	382	264	361	109	176	71	94	94	97	329	433	97	199	1,336	237	171	195
27	372	0	135	432	592	220	265	80	74	187	253	254	345	337	199	348	77	1,326	108	142
28	799	0	186	358	227	520	182	287	26	123	161	200	199	169	94	131	201	198	918	57
29	0	0	137	54	105	379	142	469	95	127	28	168	36	171	359	155	44	72	37	674
30+	230	0	388	501	745	1,152	1,015	1,280	643	636	1,484	962	1,024	851	411	507	145	426	414	33
SAMTALS	41,515	33,558	36,339	36,771	39,823	41,188	35,066	48,569	36,576	31,688	42,591	41,520	38,364	45,537	38,443	36,156	43,773	43,088	51,328	47,768

Tafla 4. Gullkarfi. Frh.

ÁR/ALDUR	2015	2016	2017	2018	2019	2020
7	14	49	0	0	214	0
8	563	751	104	51	144	507
9	902	2,717	949	212	64	288
10	3,154	3,713	4,503	2,279	1,227	575
11	7,118	8,111	3,523	4,890	4,678	2,185
12	7,104	9,393	7,077	4,812	6,176	4,928
13	5,553	6,688	8,748	6,507	4,028	4,154
14	5,673	4,705	5,370	7,779	5,710	3,148
15	4,774	4,024	3,790	4,278	5,127	8,115
16	3,015	2,629	3,576	3,243	4,006	5,032
17	2,651	2,729	3,012	2,748	2,607	2,253
18	1,861	2,013	1,866	2,614	2,301	1,545
19	780	1,724	1,412	1,282	1,376	1,329
20	1,192	663	1,187	1,347	1,512	1,564
21	288	536	990	1,211	1,147	788
22	275	350	438	629	508	970
23	196	223	489	496	518	522
24	424	241	313	277	161	600
25	1,816	304	324	336	56	82
26	243	1,335	148	167	184	45
27	214	176	1,265	35	350	62
28	189	29	87	1,663	103	122
29	87	25	192	26	1,161	162
30+	682	907	756	1,133	1,387	1,713
SAMTALS	48,770	54,043	50,117	48,015	44,745	40,689

**5. tafla. Gullkarfi. Niðurstöður stofnmats 2021. Taflan sýnir heildarlífsmassa, lífmassa hrygningarstofns, nýliðun (5 ára), heildarafla og veiðidánartölu. Framreikningar eru skáletraðar. Allar þyngdartölur eru í tonnum.**

ÁR	LÍFMASSI	HRYGNINGARST.	NÝLIÐUN (5 ÁRA)	AFLI	F (9-19 ÁRA)
1971	592,688	385,364	224.6	67,880	0.097
1972	585,040	366,016	194.6	50,890	0.076
1973	596,246	363,465	449.8	43,719	0.067
1974	647,827	371,946	210.0	50,598	0.075
1975	678,100	380,040	126.0	61,920	0.089
1976	691,360	384,693	208.0	94,420	0.136
1977	681,081	368,349	194.7	53,753	0.081
1978	712,262	391,917	124.3	48,736	0.067
1979	741,928	424,207	159.3	77,212	0.101
1980	744,944	435,865	105.5	89,143	0.115
1981	728,026	437,113	75.1	101,966	0.136
1982	690,292	425,061	63.5	130,322	0.185
1983	616,389	383,937	67.6	106,050	0.163
1984	561,081	355,600	73.6	95,288	0.155
1985	512,208	329,523	131.3	78,531	0.132
1986	483,029	311,358	121.2	76,908	0.140
1987	453,283	290,108	64.5	76,559	0.152
1988	416,486	264,653	41.0	89,804	0.205
1989	360,837	224,158	44.7	56,645	0.145
1990	335,904	208,638	351.9	66,314	0.192
1991	333,916	184,710	58.6	56,015	0.180
1992	317,701	168,464	39.8	55,826	0.198
1993	298,393	152,681	53.3	50,179	0.196
1994	284,236	142,758	63.1	42,520	0.174
1995	277,249	140,425	332.4	44,263	0.184
1996	297,955	138,562	85.7	35,595	0.146
1997	307,793	144,271	39.9	38,996	0.155
1998	308,836	148,107	40.6	39,694	0.155
1999	307,147	152,416	79.6	42,463	0.165
2000	304,501	155,307	50.1	42,607	0.161
2001	297,015	157,792	106.8	36,744	0.133
2002	305,139	164,665	116.6	50,730	0.183
2003	300,878	159,968	170.5	38,219	0.138
2004	318,857	165,141	105.5	32,766	0.115
2005	334,915	175,637	161.7	46,619	0.161
2006	346,600	177,029	160.3	42,108	0.149
2007	370,004	185,676	104.2	39,154	0.134
2008	387,798	199,490	127.4	46,195	0.151
2009	402,766	211,267	198.1	39,301	0.121
2010	438,971	232,027	163.9	38,504	0.109
2011	472,705	256,507	90.3	45,146	0.118
2012	486,828	277,152	127.3	45,423	0.112
2013	505,856	298,153	75.8	53,223	0.125
2014	506,254	311,737	29.8	50,697	0.114
2015	497,121	323,870	9.6	51,621	0.113
2016	478,180	330,363	12.2	59,697	0.129
2017	446,064	323,901	35.2	56,334	0.123
2018	417,018	313,496	4.4	53,368	0.121
2019	381,530	298,408	10.0	48,484	0.116
2020	348,080	281,111	20.4	46,110	0.118
2021	315,798	260,093	33.2		

**6. tafla. Gullkarfi. Niðurstöður á skammtíma horfum þróun heildarlífmassa, lífmassa hrygningarstofns (SSB) og afla miðað við mismunandi veiðidánartölu. Allar þyngdir eru í tonnum.**

Lífmassi 5+ (2021)	SSB (2021)	$F_{9-19}$	Afli	Lífmassi 5+ (2022)	SSB (2022)
315 798	260 093	0.121	43 222	286 276	237 099

Grunnur	$F_{9-19}$ (2022)	Afli (2022)	Lífmassi 5+ (2023)	SSB (2023)
Aflaregla	0.1	31 855	269 968	221 719
<b>Aðrar veiðidánartölur</b>				
$F_{MSY}$	0.097	30 833	270 949	222 608
$F_0$	0	0	302 091	250 829
$F_{sq} = F_{2020}$	0.118	37 170	264 609	216 864