

SÍLD

Clupea harengus

ALMENNAR UPPLÝSINGAR

Íslenska sumargotssíldin (*Clupea harengus*) er uppsjávarfiskur sem er að finna allt í kringum landið. Hún lifir á breiðu dýptarsviði frá yfirborði og niður á 400m dýpi og við hitastig frá 1-15°C (Jakobsson 2000). Aðalvetursetustöðvar hennar, svo og veiðisvæði, hafa ýmist verið grunnt eða djúpt úti af Austur- eða Vesturlandi eða grunnt út af Suðurlandi (Jakobsson 1980, Óskarsson o.fl. 2009). Síldin hrygnir í júlí, og eru hrygningarstöðvar hennar að finna meðfram suður- og suðvesturströnd Íslands (Óskarsson og Taggart 2009, Jakobsson o.fl. 1969). Eftir klak hrognna á botninum berast lirfur norður fyrir land með straumum og eru helstu uppeldisstöðvar að finna í fjörðum fyrir norðvestan og norðan land (Guðmundsdóttir o.fl. 2007).

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

LEIÐANGRAR

LÝSING

Gögn sem notuð eru við stofnmat á sumargotssíld eru fengin frá árlegum bergmálsleiðöngrum sem hafa verið farnir síðan 1973 (Tafla 1). Vanalega eru þessir leiðangrar á tímabilinu október–mars. Leiðangurssvæðið er ákveðið út frá fyrirliggjandi upplýsingum um dreifingu stofnsins frá veiðum á fyrri og yfirstandandi ári. Stærð yfirferðasvæðis leiðangranna er breytilegt milli ára, en markmiðið er að ná yfir allan veiðistofninn á hverju ári. Bergmálsvísitala fyrir veiðistofninn veturinn 2022/2023 er fengin frá tveimur bergmálsleiðöngrum á Bjarna Sæmundssyni: (1) leiðangur austan, suðaustan og sunnan við landið í október 2022; (2) leiðangur sem farinn var í lok mars 2023 á aðalvetursetusvæði stofnsins vestan við landið. Auk þess að bergmálmæla stofninn, var markmiðið að fá mat á hlutfalli *Ichthyophonus* sýkingar í stofninum. Aðferðir við að greina sýkinguna voru þær sömu og undanfarin ár (Óskarsson og Pálsson, 2018). Sýnatökur eru tíundaðar í töflu 2.

Ichthyophonus sp. sýking hefur verið viðvarandi í sumargotssíldinni síðan 2008. Dánartíðni vegna sýkingarinnar var áætluð með NFT-ADAPT stofnmatslíkaninu, og var það metið að 30% af smitaðri síld dræpist árlega (Óskarsson o.fl. 2018a). Sú forsenda hefur verið notuð í stofnmatinu og er sýkingardauða ($M_{sýkt}$) bætt við fastan náttúrulegan dauða ($M=0.1$) fyrir hvern aldurshóp hvert ár ($M_{aldur, ár} = 0.1 + M_{sýkt} \times 0.3$; Tafla 7). Fjöldi smitaðra af *Ichthyophonus* sýkingunni í stofninum árið 2022/23 var metið fyrir hvern aldurshóp á sama hátt og gert hefur verið frá upphafi smits haustið 2008 (Óskarsson og Pálsson, 2018).

NIÐURSTÖÐUR

Í síldarleiðöngrunum veturinn 2022/23 mældist síld vestur af landinu í lok mars 2023, og austan við landið í nóvember 2022 (Mynd 1). Bergmálsvísitala samkvæmt þessum tveimur leiðöngrum nam 3,38 milljörðum í fjölda tveggja ára og eldri. Þegar vísað er í aldur hér er átt við aldur að hausti. Heildarlífsmassinn var metinn 687 þús. tonn (Tafla 1). Hluti veiðistofnsins (≥ 27 cm) var metinn 91% af heildarmælingunni í fjölda og 96% af lífmassanum, eða 662 þús. tonn. Mat á sýkingarhlutfalli sumargotssíldar af völdum *Ichthyophonus* í aflasýnum vetrarins sýna að undanfarin ár hefur hlutfallið farið lækkandi. Metið sýkingarhlutfall fyrir yngri síldina (2-4 ára) var $<4,1\%$ þegar veiðisvæðin fyrir austan og vestan eru tekin saman, og fyrir 5-12 ára var hlutfallið 4-26%. Enn eru þó nýsmit að eiga sér stað eins og sést í yngri síldinni, svo að gert er ráð fyrir eins smitdauða árið 2023, líkt og undanfarin ár. Rannsóknir benda til að um þriðjungur sýktrar síldar drepist af völdum hennar (Óskarsson o.fl. 2018a).

VEIÐAR

Heildaraflí á vertíðinni 2022/2023 var 72 804 tonn (Tafla 3, Mynd 4). Þetta nær einnig til meðafla síldar í veiðum á makríl og norsk-íslenskri síld í júní – nóvember 2022, en sá hluti sem veiddur er í júní – ágúst tilheyrir fyrra fiskveiðiári. Ráðlagt aflamark fyrir fiskveiðiárið 2022/2023 (september – ágúst; ICES, 2022) og aflamark var 66 195 tonn (Tafla 3). Fyrir vestan veiddust 41 800 tonn, aðallega í september–desember, og 31 004 tonn austan við landið í júlí–nóvember sem meðaflí í veiðum á norsk-íslenskri síld og makríl.

Allur aflí ársins 2022/2023 var tekinn í flotvörpu (Mynd 4). Á vertíðunum 2007/2008 til 2012/2013 var meginhluti aflans (~90%) veiddur í Breiðafirði (Mynd 4), en áður var hann aðallega veiddur út af suður-, suðaustur- og austurströndinni. Árið 2013/2014 var vísbending um breytingar á þessu mynstri, með minna hlutfalli í Breiðafirði, og síðan 2014/2015 hefur stærstur hluti veiðanna átt sér stað vestur af landinu. Til að vernda ungsíld (27 cm og minni) í veiðunum er svæðislokunum framfylgt á grundvelli reglugerðar um síldarveiðar sem settar voru af Sjávarútvegsráðuneytinu (nr. 376, 8. október 1992). Engin lokun var gerð á síldarveiðum 2021/22.

FJÖLDI Í AFLA, ÞYNGD OG KYNÞROSKI

Við mat á aldursamsetningu í veiðunum er stuðst við sýni úr afla veiðiskipa sem safnað er á sjó af sjómönnum og aflaupplýsingum. Í úrvinnslunni á gögnunum í ár var heildaraflanum skipt niður í þrjár sellur á grundvelli veiðisvæðis og tíma á árinu. Á sama hátt voru notuð mismunandi þyngdarlengdarsambönd frá aflasýnum. Þar sem veiðin fór aðallega fram á tveimur svæðum (austan og vestan) voru tvö aldurs-lengdarsambönd notuð. Fjöldi fiska í afla eftir aldri frá árinu 1975 er gefinn í töflu 4. Meðalþyngd eftir aldri sem fengin er úr aflasýnum er gefin upp í töflu 5. Hlutfall kynþroska fisks eftir aldri var fast eins og verið hefur undanfarin ár þar sem 20% af 3 ára er kynþroska, 85% af 4ra ára og 100% af 5 ára og eldri (Tafla 6).

STOFNMAT

GREINING INNTAKSGAGNA

Skoðun á aflaferlum byggt á leiðangursgögnum fyrir árganga 1989-2018 (Mynd 5) bendir til að heildardánarstuðullinn (Z) í stofninum sé um 0,4. Það er byggt á þeirri forsendu að sóknin hafi verið sú sama allan tímann. Undanfarin ár hefur veiðin breyst mikið vegna sýkingar, dreifingar stofnsins og fjöldadauða í Kolgrafarfirði 2012/2013. Aflaferlar byggðir á aflagögnum voru einnig skoðaðir fyrir hvern árgang árin 1989–2018 (Mynd 6). Dánarstuðull aflagagna sýnir svipaða niðurstöðu og fengust úr leiðangursgögnunum, sem virðist vera nálægt 0,4. Það er vísbending um að fiskurinn sé að ganga inn í veiðistofninn í auknum mæli allt til 5 ára aldurs þegar hann er að öllu jöfnu að fullu genginn inn. Ekki er hægt að greina aukna dánartíðni í stofninum af völdum *Ichthyophonus* sýkingar af aflaferlunum. Hins vegar, miðað við að dregið hafi verið úr veiðinni í upphafi sýkingarinnar, þá þýðir svipaður dánarstuðull aukið M á því tímabili, sem táknar sýkingardauða.

STOFNMATSLÍKÖN OG INNTAKSGÖGN

Mat á stærð síldarstofnsins var metið með tveimur ólíkum líkönum. Það var í fyrsta lagi NFT-ADAPT (VPA/ADAPT útgáfa 3.3.0 NOAA Fisheries Toolbox) sem hefur verið notað til grundvallar að stofnmati og veiðiráðgjöf síðan 2005 og líkanið Muppet sem einnig var notað í aflaregluprófunum árið 2017 fyrir stofninn (ICES 2017; Björnsson 2018) og er notað í stofnmati á ufsa, þorski og ýsu. Samkvæmt ákvörðun rýnifundar um stofnmat (benchmark-assessment) í janúar 2011 (ICES, 2011a) hafa stofnmatsniðurstöður frá NFT-ADAPT verið notað til grundvallar að veiðiráðgjöf. Í ár voru aflagögn notuð frá 1987/88–2022/23 (Tafla 8) og leiðangursgögn frá 1987/88–2022/23 (Tafla 1). Önnur inntaksgögn samanstóðu af: (i) meðalþyngd eftir aldri (Tafla 5); (ii) kynþroska eftir aldri (Tafla 6); (iii) náttúrulegum dauða, $M=0,1$ fyrir alla aldurshópa öll ár, nema 2009–2011 og 2017–2022 þar sem bætt er við viðbótar dánartíðni út af *Ichthyophonus* sýkingunni (Tafla 7; Óskarsson o.fl., 2018a); (iv) hlutfall M fyrir hrygningu var sett sem 0,5; og (v) hlutfall F fyrir hrygningu var sett sem 0. Þannig að í samanburði við mat síðasta árs eru öll inntaksgögn þau sömu, nema búið er að bæta við einu ári af gögnum.

NIÐURSTÖÐUR LÍKANS

NFT-ADAPT líkanið metur fjölda í stofninum á aldrinum 4-12 ára í byrjun árs 2023, en fjöldi í stofninum við 2-3ja ára aldur var settur sem faldmeðaltal (geometric mean) árána 1987-2020. Veiðanleiki fyrir hvern aldurshóp í leiðangrinum, var metinn með NFT-ADAPT, ásamt CV (coefficient of variation, mynd 7). Í samanburði við síðasta ár er veiðanleiki aldurshópanna svipaður með svipaða óvissu í matinu. Úttaksgögn og stillingar á NFT-ADAPT líkaninu eru sýnd í töflu 8. Fjöldi í stofninum og veiðidánartölur eru sýndar í töflum 9 og 10, og tekið saman í töflu 11 og á mynd 8. Frávik milli líkansins og undirliggjandi gagna frá leiðangri eru sýndar á mynd 9 og töflu 12, en þær sýna bæði áhrif árganga og ára. Mynstrið er það sama og sést hefur síðustu ár. Jákvæð frávik, þar sem líkanið gefur lægri gildi en leiðangursgildin, má sjá fyrir árganga 1994 og 1999 fyrir næstum alla aldurshópa og neikvæð frávik fyrir árganga 2001 og 2003. Á árunum 2000-2006 voru frávikin jákvæð (í byrjun árs, 1. janúar). Á þessum árum hafði stofninn vetursetu fyrir austan og vestan landið, samanborið við aðallega austlæga dreifingu fyrir þann tíma og vetursetu á strandsvæðum (frá ~2006–2012). Þessi jákvæðu frávik gætu því endurspeglad breytingar á

veiðanleika leiðangursins þessi ár. Greining á stöðugleika líkansins síðustu 6 árin sýnir að niðurstöður þess á mati á stofnstærð breytast ekki mikið við það að bæta við einu ári af gögnum (Mynd 10). Þetta bendir til þess að það sé samræmi í stofnmatinu. Eins og sýnt hefur verið fram á (ICES, 2014), þá liggur meginmunurinn á mældum gildum og gildum frá NFT-ADAPT líkaninu á tímabilinu 1999–2004. Þá voru mæld gildi talsvert hærrí en þau frá líkaninu (Mynd 11) en að öðru leyti var ágætis samræmi.

SAMANBURÐUR LÍKANA

Niðurstöður líkananna tveggja, NFT-ADAPT og Muppet, gáfu svipaðar niðurstöður fyrir þróun stofnstærðar, jafnvel þótt magnið sé ekki nákvæmlega það sama fyrir síðustu ár (Myndir 8b-d). Þetta gefur til kynna að það sem hefur áhrif á niðurstöðurnar séu inntaksgögnin, en ekki líkanið sem verið er að nota.

RÁÐGJÖF UM AFLAMARK

Niðurstöðurnar úr stofnmatslíkaninu, NFT-ADAPT, sýna að stofninn er heldur stærri en talinn var á síðasta fiskveiðiári, og því hækkar ráðgjöfin í ár í samræmi við það. Helgast það af stórum 2018 árgangi sem gengur í veiðihluta stofnsins 4 ára og sterkum 2017 árgangi sem er að fullu genginn inn í veiðistofn. Lífmassi hrygningarstofnsins fyrir árið 2023 er áætlaður 555,4 þús. tonn og lífmassi 4+ ára (B_{Ref}) er 617,6 þús. tonn í byrjun árs 2023. Þar sem lífmassi hrygningarstofnsins verður fyrir ofan $MGT_{trigger} = 200$ þús. tonn er ráðlagt aflamark samkvæmt aflareglu íslenskra stjórnvalda: $HR_{MGT} \times B_{Ref} = 0,15 \times 617\ 557 = 92\ 634$ tonn.

STOFNMAT OG GÁTMÖRK

GÁTMÖRK

Fiskveiðidánartala sem nam $F_{0.1} = F_{MSY} = 0,22$ reyndist vel í að stjórna stofninum í um 30 ár, þrátt fyrir þjagað mat. Á fundi um prófun á aflareglu fyrir stofninn hjá Alþjóða hafrannsóknaráðinu árið 2016 voru viðmiðunarmörk fyrir stofninn endurskoðuð (ICES, 2016). Á grundvelli sambands nýliðunar og stofnstærðar frá árunum 1947–2015, var talið ráðlagt að halda $B_{lim} = 200$ þús. tonn. Önnur gátmörk voru m.a. ákvörðuð frá B_{lim} og samkvæmt leiðbeiningum frá ICES: $B_{pa} = 273$ þús. tonn ($B_{pa} = B_{lim} \times e^{1.645\sigma}$, þar sem $\sigma = 0,19$); $F_{lim} = 0,61$ (F sem leiðir til $SSB = B_{lim}$, sem er gefið meðaltal nýliðunar); $F_{pa} = 0,43$ ($F_{pa} = F_{lim} \times \exp(-1,645 \times \sigma)$, þar sem $\sigma = 0,18$). Gátmörk út frá hámarksafrakstri (Maximum Sustainable Yield: MSY) voru ákvörðuð 2011 (Skagen 2012). Niðurstöðurnar þeirrar vinnu voru að $F_{0.1} = 0,22$ gæti verið gilt sem F_{MSY} . Í endurmati á F_{MSY} árið 2017 (ICES, 2017b), var $F_{MSY} = 0,22$ ekki talið vera marktækt frábrugðið niðurstöðum hermunar sem gaf gildið 0,24. Það var því talið eðlilegt að nota áfram $F_{MSY} = 0,22$.

AFLAREGLA STJÓRNVALDA

Fimm mismunandi aflareglur (HCR) voru prófaðar fyrir stofninn árið 2017 (ICES, 2017) og allar nema ráðgjafarreglan sem notuð var á þeim tíma ($F_{MGT} = 0,22$), stóðust varúðarsjónarmið og í samræmi við ICES MSY nálgunina. Ein af þessum aflareglum var svo samþykkt af íslenskum stjórnvöldum til að byggja veiðiráðgjöf á. Þessi aflaregla er byggð á lífmassa viðmiðunarstofns fjögurra ára og eldri í upphafi

ráðgjafarárs ($B_{ref, Y}$), aðgerðarmörkum lífmassa hrygningarstofns (MGT $B_{trigger}$) sem skilgreindur er sem 200 þús. tonn, og veiðihlutfalli (HR_{MGT}) sem er 15% af viðmiðunarstofni. Á ráðgjafarárinu (Y) er aflamark næsta fiskveiðiárs (1. september ársins Y til 31. ágúst ársins $Y + 1$) því reiknað sem hér segir:

Pegar stærð hrygningarstofns, SSB_Y , er jafnt eða yfir MGT $B_{trigger}$:

$$TAC_{Y/Y+1} = HR_{MGT} * B_{ref, Y}$$

Pegar SSB_Y er undir MGT $B_{trigger}$:

$$TAC_{Y/Y+1} = HR_{MGT} * (SSB_Y / MGT B_{trigger}) * B_{ref, Y}$$

Í aflaregluhermunum var gert ráð fyrir áframhaldandi *Ichthyophonus* sýkingu. Aflareglan er því óháð mismunandi dánartíðni af völdum sýkingarinnar.

ÁSTAND STOFNSINS

Stofninn var stór í kringum 2007 en minnkaði stöðugt til ársins 2017 þrátt fyrir litla veiði. Þessi minnkun var afleiðing af *Ichthyophonus* sýkingardauða á árunum 2009–2011 og 2016–2018 en einnig vegna þess að nýliðun inn í stofninn var lítil. Síðan 2020 hefur nýliðun hefur verið góð og árgangar 2017–2019 eru stórir, þar að leiðandi hefur stofnstærðin aukist síðan 2021.

SKAMMTÍMASPÁ

INNTAKSGÖGN

Lokakeyrsla NFT-ADAPT líkansins sem gaf fjölda eftir aldri 1. janúar 2023 var notuð til grundvallar að framreikningum um þróun stofnstærðar. Öll gögn sem notuð voru fyrir spánna eru sýnd í töflu 13. Vegna væntanlegrar *Ichthyophonus* dánartíðni í stofninum vorið 2023 voru fjöldatölur frá NFT-ADAPT líkaninu lækkaðar í samræmi við metið sýkingahlutfall 2022/2023, sem var margfaldað með 0,3 (Tafla 7), eða sama nálgun og notuð var í stofnmatinu 2009–2011 og 2018–2022 (ICES, 2011b; 2018; Óskarsson o.fl. 2018a). Þyngd eftir aldri var ákvörðuð frá meðalþyngdum í afla síðasta árs, og eins og undanfarin ár er gert ráð fyrir að meðalþyngdir haldi áfram að vera háar, nema hjá yngstu aldurshópunum (Tafla 5). Þyngd fyrir 3ja ára aldur var sett það sama og notuð var árið 2022.

Forsendur niðurstaðna í framreikningunum er í stuttu máli: hrygningarstofninn (SSB 2023) = 555,4 þús. tonn; lífmassi 4+ (1. janúar 2023) = 617,6 þús. tonn.

NIÐURSTÖÐUR

Hrygningarstofninn í byrjun fiskveiðisársins 2024/25 er áætlaður 566 þús. tonn, sem er yfir MGT $B_{trigger} = 200$ þús. tonn og lífmassi viðmiðunarstofns í byrjun árs 2024 er metinn 594 þús. tonn. Niðurstöður mismunandi sviðsmynda eru gefnar í töflu 14. Óvissa um þróun *Ichthyophonus* sýkingar á næstu mánuðum og árum, og óvissa um nýliðun inn í stofninn, er ástæðan fyrir því að ekki eru gerðir framreikningar lengra um þróun stofnstærðar fyrir stofninn.

ÓVISSA Í STOFNMATI OG SPÁ

ÓVISSA Í STOFNMATI

Það eru margir þættir sem gætu leitt til óvissu í matinu. Sem dæmi var mikil óvissa um sýkingardauða af völdum *Ichthyophonus* fyrstu árin eftir að hún hófst en eftir því sem árin liðu var unnt að meta sýkingardauðann betur (Óskarsson og fl. 2018a) sem er talið hafa dregið úr þessari óvissu. Fyrir allra síðustu ár, þar sem nýsmit komu aftur fram (2017–2022), verður nákvæmara mat á sýkingardauðanum unnið innan rýnifundar um stofnmat árið 2024, en þangað til verður beitt sömu nálgunum. Sýnt hefur verið fram á að aukning á M í inntaksgögnum fyrir stofnmatið hefur þau áhrif að söguleg stærð stofnsins eykst, en þetta hefur hins vegar lítil áhrif á mat síðasta árs og ráðgjöf. Annar óvissuþáttur tengdu stofnmatinu er stærð árganga sem eru að ganga inn í stofninn en ungsíldarmælingar hafa ekki verið farnar síðan 2020. Mat á stærð þeirra byggir því á rýrum gögnum þar sem síldin er fyrst að koma í afla og verða mælanleg í bergmálmælingum á veiðistofni, við þriggja ára aldur.

ÓVISSA Í SPÁ

Óvissa í framreikningum er sambærileg og getið er að ofan um óvissu í stofnmati. Því til viðbótar er fjöldi 2-3ja ára í byrjun árs 2023 settur sem faldmeðaltal (geometric mean) árána 1987-2020. Áður var farinn ungsíldarleiðangur í desember ár hvert, en enginn slíkur leiðangur hefur verið farinn frá 2020, sem mun valda enn meiri óvissu um stærð árganga sem munu ganga inn í stofninn á komandi árum.

GÆÐI STOFNMATS

Lítill stöðugleiki milli ára í stofnmati síldar hefur oft valdið áhyggjum. Einkum var það tilhneiging til að ofmeta stærð stofnsins. Ekkert stofnmat var gert árið 2005 vegna gagna og líkanavandamála og næstu tvö ár hafnaði ACFM stofnmatinu vegna óstöðugleika í niðurstöðum stofnmatsins. Síðustu ár hefur verið meiri stöðugleiki og í ár er ágætis samræmi við fyrri ár fyrir stærð hrygningarstofns (SSB) og F (Mynd 10), en einnig hegða frávikin sér vel (Mynd 9). Þetta saman mætti túlka sem vísbendingar um áreiðanlegra stofnmat.

BREYTINGAR Á FISKVEIÐITÆKNI OG VEIÐIMYNSTRI

Engar nýlegar breytingar eru á veiðitækni sem geta leitt til mismunandi aflasamsetningar. Veiðimynstrið á tímabilinu 2014/2015 til 2022/2023 var frábrugðið fyrri vertíðum. Í stað þess að veiða nær eingöngu á litlu strandsvæði við vesturströndina í nótt, hafa veiðarnar farið fram vestan, sunnan, suðaustan og austan við landið og á síðasta fiskveiðiári fór veiðin aðallega fram fyrir vestan og austan. Þessar breytingar eru

ekki taldar hafa áhrif á stærðarsamsetningu aflans og mismunandi veiðni eftir aldri því veiðarnar beinast eins og áður að þéttum torfum í vetrarsetu með stórum veiðarfærum.

Meðafli íslenskrar sumargotssíldar í veiðum á makríl (frá 2006) og norsk-íslenskri síld (frá 2004) hefur aukist nokkuð síðustu ár. Hún er aðallega veidd sem meðafli fyrir austan, suðaustan og sunnan við landið, sem sagt ekki á vetursetusvæðinu vestan við landið, þar sem aðalveiðarnar hafa farið fram síðustu ár. Góð sýnasöfnun er gerð úr þessum meðafla og undanfarin ár hefur hlutfall heildarafla, sem fenginn er sem meðafli, verið undir 10% en á nýafstöðnu fiskveiðiári var hlutfallið 42% alls afla. Austlægari útbreiðsla stóru 2017, 2018 og 2019 árganganna útskýra þessa aukningu í meðafla, sem voru um 62% aflans fyrir austan land. Þetta mynstur sást einnig í bergmálmælingum þar sem stærri hluti stofnsins sást fyrir austan (Bjarnason, 2023).

Veiðimynstrið er breytilegt milli ára sem tengist meðal annars breytingum á vetrardreifingu stofnsins og aldurssamsetningu. Þessi breytileiki getur haft afleiðingar fyrir aflsamsetningu sem ómögulegt er að spá fyrir um.

SAMSPIL TEGUNDA OG UMHVERFIS

Rannsóknir á samspili uppsjávartegunda hefur að miklu leyti tengst aukins magns makríls á íslenska hafsvæðinu eftir 2006 (Astthorsson o.fl., 2012; Nøttestad o.fl., 2016). Sumarleiðangrar frá 2010 benda til mikillar skörunar, bæði svæðisbundið og eftir tíma, á makríl og sumargotssíld (Óskarsson o.fl., 2016). Einnig sýndi rannsókn á fæðusamsetningu makríls á Íslandsmiðum greinilega skörun við síldarstofnana tvo, þ.e.a.s. íslenska sumargotssíld og norsk-íslenska síld (Óskarsson o.fl., 2016). Jafnvel þó að krabbaflær (einkum rauðáta) séu mikilvæg fæða fyrir alla þrjá stofnana, var hlutfallslegt magn þeirra hærra hjá makríl en hjá síldarstofnunum. Miðað við fyrri rannsóknir á fæðu síldar var þessi niðurstaða óvænt og sérstaklega hve lítið af krabbaflóm voru að finna í fæðu síldar en hlutfallslega meira af ljósátu (Euphausiacea). Rannsóknir í Noregshafi sýna svipaðar niðurstöður (Langøy o.fl., 2012; Debes o.fl., 2012).

Munur á fæðuvistfræði tegundanna er ennfremur studd af því að líkamsástand síldarstofnana hefur ekki breyst síðan makrill fór að ganga á íslensk hafsvæði í vaxandi mæli. Þvert á móti hafa meðalþyngdir eftir aldri (og lengd) sumargotssíldar verið háar eftir 2010 (Óskarsson, 2019) og var methá haustið 2014. Þó skal tekið fram að samanburður á fæðusamsetningu síldar undanfarin ár við fyrri rannsóknir, aðallega fyrir norsk-íslenska síld, benda til þess að síldin sé að sækja meira í ljósátu í stað krabbaflóa, sem var hennar aðalfæða. Það er hugsanlega afleiðing af aukinni samkeppni við makrílinn. NWWG hópurinn hjá ICES er ekki kunnugt um neinar umfangsmiklar vistkerfis- eða umhverfisbreytingar sem gætu haft áhrif á síldarstofninn, sem annars væru teknar til greina við veiðiráðgjöf. Sem dæmi hefur verið sýnt fram á að nýliðun í stofninn sýnir jákvætt, en veikt, samband við vísitölu NAO (Norður-Atlantshafssveiflu) og sjávarhita (Óskarsson og Taggart, 2010) á meðan vísitölur um magn dýrasvifs á vorin virðast ekki hafa áhrif á nýliðun (Óskarsson og Taggart, 2010), né líkamsástand og vaxtarhraða fullorðna hluta stofnsins (Óskarsson, 2008). Atburðir síðustu ára styðja við þessar niðurstöður þar sem samfara tiltölulega hlýjum sjó í kringum landið (Hafrannsóknastofnun 2016) og jákvæðu NAO (NOAA 2021), hefur verið góð nýliðun síldar eins og sést með sterkum 2017, 2018 og 2019 árgöngum.

HEIMILDASKRÁ

1. Astthorsson, O. S., Valdimarsson H., Guðmundsdóttir, Á., Óskarsson, G.J. 2012. Climate-related variations in the occurrence and distribution of mackerel (*Scomber scombrus*) in Icelandic waters. ICES Journal of Marine Science. 69: 1289–1297.
2. Bjarnason, S. 2023. Results of acoustic measurements of Icelandic summer-spawning herring in the winter 2022/2023. ICES North Western Working Group, 24 - 28 April 2023, Working Document No. 01. 36 pp.
3. Björnsson, H. 2018. Icelandic herring. ICES North Western Working Group, 27 April - 4 May 2018, Working Document No. 20. 2 pp.
4. Debes, H., Homrum, E., Jacobsen, J. A., Hátún, H., and Danielsen, J. 2012. The feeding ecology of pelagic fish in the southwestern Norwegian Sea – Inter species food competition between herring (*Clupea harengus*) and mackerel (*Scomber scombrus*). ICES CM 2012/M:07. 19 pp.
5. Fiskistofa, <http://www.fiskistofa.is/veidar/aflaupplysingar/heildaraflamarksstada/>
6. Guðmundsdóttir, Á., G.J. Óskarsson, and S. Sveinbjörnsson 2007. Estimating year-class strength of Icelandic summer-spawning herring on the basis of two survey methods. ICES Journal of Marine Science, 64: 1182–1190.
7. Hafrannsóknastofnun 2016. Þættir úr vistfræði sjávar 2015, <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/utgafa/haf-og-vatnarannsóknir/thaettir-ur-vistfraedi-sjavar-2015>.
8. ICES. 2011a. Report of the Benchmark Workshop on Roundfish and Pelagic Stocks (WKBENCH 2011), 24–31 January 2011, Lisbon, Portugal. ICES CM 2011/ACOM:38. 418 pp.
9. ICES. 2011b. Report of the North Western Working Group (NWWG), 26 April - 3 May 2011, ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2011/ACOM:7. 975 pp
10. ICES. 2014. Report of the North Western Working Group (NWWG), 24 April-1 May 2014, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:07. 902 pp.
11. ICES. 2022. Northwestern Working Group (NWWG). ICES Scientific Reports. 4:42. 734 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.19771381>
12. ICES. 2016. Report of the North-Western Working Group (NWWG), 27 April–4 May, 2016, ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2016/ACOM:08.
13. ICES. 2017. Report of the Workshop on Evaluation of the Adopted Harvest Control Rules for Icelandic Summer Spawning Herring, Ling and Tusk (WKICEMSE), 21–25 April 2017, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2017/ACOM:45. 49 pp.
14. ICES. 2018. Report of the North-Western Working Group (NWWG), 26 April–3 May, 2018, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2018/ACOM:09. 733 pp.
15. Jakobsson, Jakob., Vilhjálmsson, Hjálmar & Schopka, Sigfús A. 1969. On the biology of the Icelandic herring stocks. Rit Fiskideildar 4. 1-16.
16. Jakobsson, Jakob. 1980. Exploitation of the Icelandic spring- and summer spawning herring in relation to fisheries management, 1947-1977. Rapports et Proces-Verbaux des Reunions Conseil International pour l'exploration de la Mer 177. 23-42.
17. Jakobsson, Jakob. 2000. Lífríki sjávar - Síld. Námsgagnastofnun og Hafrannsóknastofnun. 8 bls.
18. Jones, S.R.M. and Dawe, S.C., 2002. *Ichthyophonus hoferi* Plehn & Mulsow in British Columbia stocks of Pacific herring, *Clupea pallasii* Valenciennes, and its infectivity to chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum). Journal of Fish Diseases 25, 415-421.
19. Langøy, H., Nøttestad, L., Skaret, G., Broms, C. and Fernö, A. 2012. Overlap in distribution and diets of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*), Norwegian spring-spawning herring (*Clupea harengus*) and blue whiting (*Micromesistius poutassou*) in the Norwegian Sea during late summer. Marine biology research, 8: 442–460.
20. Nøttestad, L., Utne, K.R., Guðmundur J. Óskarsson, Sigurður Þ. Jónsson, Jacobsen, J.A., Tangen, Ø., Anthonypillai, V., Aanes, S., Vølstad, J.H., Bernasconi, M., Debes, H., Smith, L., Sveinn Sveinbjörnsson, Holst, J.C., Jansen, T. og Slotte, A. 2016. Quantifying changes in abundance, biomass and spatial distribution of Northeast Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) in the Nordic seas from 2007 to 2014. ICES Journal of Marine Science, 73: 359-373.
21. Óskarsson, G.J. 2008. Variation in body condition, fat content and growth rate of Icelandic summer-spawning herring (*Clupea harengus* L.). Journal of Fish Biology 72: 2655–2676.
22. Óskarsson, G.J. 2019. Estimation on number-at-age of the catch of Icelandic summer-spawning herring in 2018/2019 fishing season and the development of *Ichthyophonus* sp. infection in the stock. ICES North Western Working Group, 25 April - 1 May 2019, Working Document No. 5. 15 pp.
23. Óskarsson, G.J., Á. Guðmundsdóttir & Þ. Sigurðsson. 2009. Variation in spatial distribution and migration of Icelandic summer-spawning herring. ICES Journal of Marine Science 66. 1762-1767.
24. Óskarsson, Guðmundur J. & Taggart, C.T. 2009. Spawning time variation in Icelandic summer-spawning herring (*Clupea harengus* L.). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 66. 1666-1681.

25. Óskarsson, G.J. and C.T. Taggart 2010. Variation in reproductive potential and influence on Icelandic herring recruitment. *Fisheries Oceanography*, 19: 412–426.
26. Óskarsson, G.J. and Pálsson, J. 2018. Estimation on number-at-age of the catch of Icelandic summer-spawning herring in 2017/2018 fishing season and the development of *Ichthyophonus* sp. infection in the stock. ICES North Western Working Group, 27 April - 4 May 2018, Working Document No. 2. 15 pp.
27. Óskarsson, G.J., A. Gudmundsdóttir, S. Sveinbjörnsson & Þ. Sigurðsson 2016. Feeding ecology of mackerel and dietary overlap with herring in Icelandic waters. *Marine Biology Research*, 12: 16-29.
28. Óskarsson, G.J., Ólafsdóttir, S.R., Sigurðsson, Þ., and Valdimarsson, H. 2018b. Observation and quantification of two incidents of mass fish kill of Icelandic summer spawning herring (*Clupea harengus*) in the winter 2012/2013. *Fisheries Oceanography*. DOI: 10.1111/fog.12253.
29. Óskarsson, G.J., Pálsson, J., and Gudmundsdóttir, A. 2018a. An ichthyophoniasis epizootic in Atlantic herring in marine waters around Iceland. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* dx.doi.org/10.1139/cjfas-2017-0219.
30. Skagen, D. 2012. HCS program for simulating harvest control rules. Program description and instructions for users. Version HCS12_2. Available from the author.
31. NOAA 2021: National Oceanic and Atmospheric Administration, National weather service – Climate prediction center <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao.shtml>.

TÖFLUR

Tafla 1. Bergmálsvísitölur (í milljónum) mælt 1973/74–2022/23 þar sem aldur vísar til hausts ár hvert. Engir leiðangrar voru farnir 1976/77, 1982/83, 1986/87, 1994/95.

Ár\aldur	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Samtals
1973/74	154.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	154
1974/75	5.000	137.000	19.000	21.000	2.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	186
1975/76	136.000	20.000	133.000	17.000	10.000	3.000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	322
1977/78	212.000	424.000	46.000	19.000	139.000	18.000	18.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	886
1978/79	158.000	334.000	215.000	49.000	20.000	111.000	30.000	30.000	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	967
1979/80	19.000	177.000	360.000	253.000	51.000	41.000	93.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1004
1980/81	361.000	462.000	85.000	170.000	182.000	33.000	29.000	58.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1390
1981/82	17.000	75.000	159.000	42.000	123.000	162.000	24.000	8.000	46.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	666
1983/84	171.000	310.000	724.000	80.000	39.000	15.000	27.000	26.000	10.000	5.000	12.000	0.000	0.000	0.000	1419
1984/85	28.000	67.000	56.000	360.000	65.000	32.000	16.000	17.000	18.000	9.000	7.000	4.000	5.000	5.000	689
1985/86	652.000	208.000	110.000	86.000	425.000	67.000	41.000	17.000	27.000	26.000	16.000	6.000	6.000	1.000	1688
1987/88	115.544	401.246	858.012	308.065	57.103	32.532	70.426	36.713	23.586	18.401	24.278	10.127	3.926	4.858	1965
1988/89	635.675	201.284	232.808	381.417	188.456	46.448	25.798	32.819	17.439	10.373	9.081	5.419	3.128	5.007	1795
1989/90	138.780	655.361	179.364	278.836	592.982	179.665	22.182	21.768	13.080	9.941	1.989	0.000	0.000	0.000	2094
1990/91	403.661	132.235	258.591	94.373	191.054	514.403	79.353	37.618	9.394	12.636	0.000	0.000	0.000	0.000	1733
1991/92	598.157	1049.990	354.521	319.866	89.825	138.333	256.921	21.290	9.866	0.000	9.327	0.000	0.000	1.494	2850
1992/93	267.862	830.608	729.556	158.778	130.781	54.156	96.330	96.649	24.542	1.130	1.130	3.390	0.000	0.000	2395
1993/94	302.075	505.279	882.868	496.297	66.963	58.295	106.172	48.874	36.201	0.000	4.224	18.080	0.000	0.000	2525
1995/96	216.991	133.810	761.581	277.893	385.027	176.906	98.150	48.503	16.226	29.390	47.945	4.476	0.000	0.000	2197
1996/97	33.363	270.706	133.667	468.678	269.888	325.664	217.421	92.979	55.494	39.048	30.028	53.216	18.838	12.612	2022
1997/98	291.884	601.783	81.055	57.366	287.046	155.998	203.382	105.730	35.469	27.373	14.234	36.500	14.235	11.570	1924
1998/99	100.426	255.937	1081.504	103.344	51.786	135.246	70.514	101.626	53.935	17.414	13.636	2.642	4.209	8.775	2001
1999/00	516.153	839.491	239.064	605.858	88.214	43.353	165.716	89.916	121.345	77.600	21.542	3.740	11.149	0.000	2823
2000/01	190.281	966.960	1316.413	191.001	482.418	34.377	15.727	37.940	14.320	15.413	14.668	1.705	3.259	0.000	3284
2001/02	1047.643	287.004	217.441	260.497	161.049	345.852	62.451	57.105	38.405	46.044	38.114	21.062	3.663	0.000	2586
2002/03	1731.809	1919.368	553.149	205.656	262.362	153.037	276.199	99.206	47.621	55.126	18.798	24.419	24.112	1.377	5372
2003/04	1115.255	1434.976	2058.222	330.800	109.146	100.785	38.693	45.582	7.039	6.362	7.509	10.894	0.000	2.289	5268

Ár\aldur	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Samtals
2004/05	2417.128	713.730	1022.326	1046.657	171.326	62.429	44.313	10.947	23.942	12.669	0.000	1.948	11.088	0.000	5539
2005/06	469.532	443.877	344.983	818.738	1220.902	281.448	122.183	129.588	73.339	65.287	10.115	9.205	3.548	12.417	4005
2006/07	109.959	608.205	1059.597	410.145	424.525	693.423	95.997	123.748	48.773	0.955	0.000	0.000	0.000	0.480	3576
2007/08	90.231	456.773	289.260	541.585	309.443	402.889	702.708	221.626	244.772	13.997	22.113	68.105	10.136	2.800	3376
2008/09	149.466	196.127	416.862	288.156	457.659	266.975	225.747	168.960	29.922	26.281	17.790	9.881	0.974	3.195	2258
2009/10	151.066	315.941	490.653	554.818	271.445	327.275	149.143	83.875	156.920	36.666	13.649	8.507	1.458	5.590	2567
2010/11	106.178	280.582	228.857	304.885	296.254	138.686	301.285	60.997	141.323	97.412	37.006	0.000	4.019	0.000	1997
2011/12	704.863	977.323	434.876	313.742	272.140	239.320	154.581	175.088	84.582	92.435	89.376	17.638	6.808	4.989	3676
2012/13	178.500	781.083	631.421	166.627	126.961	142.044	110.084	97.000	74.340	69.473	43.376	38.450	7.458	0.773	2468
2013/14	15.919	314.865	218.715	344.981	151.631	132.767	120.756	118.377	89.555	74.602	48.695	44.637	31.096	11.598	1718
2014/15	152.422	90.269	330.084	260.919	259.079	187.905	111.955	91.629	37.855	76.680	30.366	10.619	22.799	10.108	1667
2015/16	381.900	164.221	174.507	312.350	225.836	215.207	93.743	62.753	75.339	41.961	15.696	26.756	20.159	5.401	1816
2016/17	97.036	220.642	137.217	151.937	262.488	136.801	241.382	61.220	55.869	62.805	11.435	20.135	13.733	0.313	1473
2017/18	32.749	22.947	95.097	171.664	201.944	319.933	209.174	255.348	75.813	34.505	83.460	54.903	25.370	28.115	1611
2018/19	306.295	137.402	67.933	201.362	101.946	110.810	167.397	163.804	73.346	30.040	29.950	38.499	9.138	7.271	1445
2019/20	1525	229.841	158.605	103.631	211.106	98.785	53.723	59.527	42.221	37.186	21.341	15.089	10.393	0.986	2568
2020/21	1399.761	1114.743	424.292	138.193	81.983	127.703	66.488	102.847	82.755	63.522	56.970	22.767	11.122	21.563	3802
2021/22	16.189	629.418	655.481	400.632	153.292	237.094	179.000	174.174	81.586	83.935	82.750	32.917	46.798	21.847	2795
2022/23	136.691	823.557	994.910	574.750	244.747	159.654	109.635	72.478	87.935	38.722	57.096	34.002	26.865	4.929	3366

Tafla 2. Fjöldi aldursgreindra fiska og fjöldi sýna sem tekin voru í árlegum bergmálsleiðöngrum 1987/88–2022/23 (aldur vísar til fyrra árs, þ.e. hausts). Á árinu 2000 þá voru sjö sýni notuð úr veiðinni.

Ár/aldur	Fjöldi fiska															Fjöldi sýna		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Samtals	Samtals	Vestur	Austur
1987/88	11	59	246	156	37	28	58	33	22	16	23	10	5	8	712	8	1	7
1988/89	229	78	181	424	178	69	50	77	42	29	23	13	7	12	1412	18	5	10
1989/90	38	245	96	132	225	35	2	2	3	3	2	0	0	0	783	8		8
1990/91	418	229	303	90	131	257	28	6	3	8	0	0	0	0	1473	15		15
1991/92	414	439	127	127	33	48	84	5	3	0	2	0	0	1	1283	15		15
1992/93	122	513	289	68	73	28	38	34	6	2	2	6	0	0	1181	12		12
1993/94	63	285	343	129	13	15	7	14	11	0	1	3	0	0	884	9		9
1994/95*																		
1995/96	183	90	471	162	209	107	38	18	8	14	18	2	0	0	1320	14	9	5
1996/97	24	150	88	351	141	137	87	32	15	10	7	14	4	2	1062	11	4	7
1997/98	101	249	50	36	159	95	122	62	21	13	8	15	8	5	944	14	7	7
1998/99	130	216	777	72	31	65	59	86	37	22	17	5	6	11	1534	17	10	7
1999/00	116	227	72	144	17	13	26	26	27	10	8	2	1	0	689	7	3	4
2000/01	116	249	332	87	166	10	7	21	8	14	11	3	1	0	1025	14	10	4
2001/02	61	56	130	114	62	136	25	24	17	21	17	10	3	0	676	9	4	5
2002/03	520	705	258	104	130	74	128	46	26	25	13	15	10	1	2055	22	12	10
2003/04	126	301	415	88	35	32	15	17	3	4	4	6	1	1	1048	13	8	5
2004/05	304	159	284	326	70	29	17	5	8	4	0	3	3	0	1212	13	4	9
2005/06	217	312	190	420	501	110	40	38	26	18	5	5	5	7	1894	22	14	8
2006/07	19	77	134	64	71	88	22	4	2	2	0	0	0	1	484	6	4	2
2007/08	58	288	180	264	85	80	104	19	15	2	2	6	1	3	1107	17	13	4
2008/09	274	208	213	136	204	123	125	97	18	13	9	7	4	17	1448	29	19	10
2009/10	104	100	105	116	60	74	34	19	36	8	3	4	2	2	667	17	10	7
2010/11	35	74	102	157	139	61	119	22	52	36	13	0	1	0	811	11	8	3
2011/12	229	330	134	115	100	106	74	87	45	48	51	10	3	3	1335	15	9	6
2012/13‡	42	266	554	273	220	252	198	165	126	114	69	61	12	2	2370	60	55‡	5
2013/14	26	472	275	414	199	200	199	208	163	138	90	85	60	23	2552	45	37‡	8
2014/15	83	50	96	71	72	53	32	26	11	22	8	3	6	4	534	10	8	2
2015/16	229	112	131	208	148	123	47	32	32	22	13	7	12	4	1120	14	7	7
2016/17	66	164	122	137	202	117	169	43	50	44	14	15	9	4	1162	14	12	2
2017/18	35	58	82	77	75	101	65	77	29	11	27	18	8	9	672	10	5	5
2018/19	28	39	31	98	50	53	77	75	36	15	15	21	5	4	547	7	5	2
2019/20	265	143	94	48	101	60	43	54	45	43	27	26	20	6	975	10	5	5
2020/21	248	215	116	68	59	104	52	79	55	44	35	13	6	8	1102	13	5	8
2021/22	39	89	588	258	254	113	138	87	78	49	34	24	19	8	1890	12	5	7
2022/23	214	306	410	388	127	118	120	90	83	83	61	41	37	15	2093	13	4	9

*Enginn leiðangur

‡Fjöldadæði í Kolgrafafirði. Sýni fyrir vestan voru aðallega fengin úr veiðiskipum þar sem ekki var hægt að fá sýni úr Kolgrafafirði, þar sem var mest af síldinni.

Tafla 3. Landaður afli, afli, tillögur um hámarksafli og ákvörðun stjórnvalda um aflamark.

Fiskveiðiár	Landað	Afli	Tillaga	Aflamark	Fiskveiðiár	Landað	Afli	Tillaga	Aflamark
1972	0.31	0.31			2007/2008	158.9	158.9	130	150
1973	0.254	0.254			2008/2009	151.8	151.8	130	150
1974	1.275	1.275			2009/2010	46.3	46.3	40	47
1975	13.28	13.28			2010/2011	43.5	43.5	40	40
1976	17.168	17.168			2011/2012 [‡]	49.4	49.4	40	45
1977	28.925	28.925			2012/2013 [‡]	72.0	72.0	67	68.5
1978	37.333	37.333			2013/2014 [‡]	72.0	72.0	87	87
1979	45.072	45.072			2014/2015 [‡]	95.0	95.0	83	83
1980	53.268	53.268			2015/2016 [‡]	69.7	69.7	71	71
1981	39.544	39.544			2016/2017 [‡]	60.4	60.4	63	63
1982	56.528	56.528			2017/2018 [‡]	35.0	35.0	39	39
1983	58.867	58.867			2018/2019 [‡]	40.7	40.7	35.1	35.1
1984	50.304	50.304			2019/2020 [‡]	30.0	30.0	34.6	34.6
1985	49.368	49.368	50	50	2020/2021 [‡]	36.1	36.1	35.5	35.5
1986	65.5	65.5	65	65	2021/2022 [‡]	70.1	70.1	72.2	72.2
1987	75	75	70	73	2022/2023 [‡]	72.8	72.8	66.2	66.2
1988	92.8	92.8	90	90	2023/2024 [‡]			92.6	92.6
1989	97.3	101	90	90					
1990/1991	101.6	105.1	80	110					
1991/1992	98.5	109.5	80	110					
1992/1993	106.7	108.5	90	110					
1993/1994	101.5	102.7	90	100					
1994/1995	132	134	120	120					
1995/1996	125	125.9	110	110					
1996/1997	95.9	95.9	100	100					
1997/1998	64.7	64.7	100	100					
1998/1999**	87	87	90	70					
1999/2000	92.9	92.9	100	100					
2000/2001	100.3	100.3	110	110					
2001/2002	95.7	95.7	125	125					
2002/2003*	96.1	96.1	105	105					
2003/2004*	130.7	130.7	110	110					
2004/2005	114.2	114.2	110	110					
2005/2006	103	103	110	110					
2006/2007	135	135	130	130					

* Sumarveiðar 2002 og 2003 eru meðtalin.

** Aflamark var ákveðið sem 70 þúsund tonn, en vegna þess að flutningur varð á kvóta frá fyrra kvótaári yfir á þetta ár endaði leyfilegur afli í 90 þúsund tonnum.

‡ Landaður afli og síldarafli sem veiddur var sem meðafli á veiðum á makríl og norsk-íslenskri síld um sumar (tilheyrir fyrra fiskveiðiári) og um haust.

Tafla 4. Afli í fjölda (milljónir) og heildarafli (þúsund tonn) (1981 vísar til fiskveiðiársins 1981/1982 o.s.frv.).

Ár\ Aldur	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+	Afli
1975	1.518	2.049	31.975	6.493	7.905	0.863	0.442	0.345	0.114	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	13.280
1976	0.614	9.848	3.908	34.144	7.009	5.481	1.045	0.438	0.296	0.134	0.092	0.001	0.001	0.001	17.168
1977	0.705	18.853	24.152	10.404	46.357	6.735	5.421	1.395	0.524	0.362	0.027	0.128	0.001	0.001	28.925
1978	2.634	22.551	50.995	13.846	8.738	39.492	7.253	6.354	1.616	0.926	0.4	0.017	0.025	0.051	37.333
1979	0.929	15.098	47.561	69.735	16.451	8.003	26.04	3.05	1.869	0.494	0.439	0.032	0.054	0.006	45.072
1980	3.147	14.347	20.761	60.727	65.328	11.541	9.285	19.442	1.796	1.464	0.698	0.001	0.11	0.079	53.268
1981	2.283	4.629	16.771	12.126	36.871	41.917	7.299	4.863	13.416	1.032	0.884	0.760	0.101	0.062	39.544
1982	0.454	19.187	28.109	38.280	16.623	38.308	43.770	6.813	6.633	10.457	2.354	0.594	0.075	0.211	56.528
1983	1.475	22.499	151.718	30.285	21.599	8.667	14.065	13.713	3.728	2.381	3.436	0.554	0.100	0.003	58.867
1984	0.421	18.015	32.244	141.354	17.043	7.113	3.916	4.113	4.517	1.828	0.202	0.255	0.260	0.003	50.304
1985	0.112	12.872	24.659	21.656	85.210	11.903	5.740	2.336	4.363	4.053	2.773	0.975	0.480	0.581	49.368
1986	0.100	8.172	33.938	23.452	20.681	77.629	18.252	10.986	8.594	9.675	7.183	3.682	2.918	1.788	65.500
1987	0.029	3.144	44.590	60.285	20.622	19.751	46.240	15.232	13.963	10.179	13.216	6.224	4.723	2.280	75.439
1988	0.879	4.757	41.331	99.366	69.331	22.955	20.131	32.201	12.349	10.250	7.378	7.284	4.807	1.957	92.828
1989	3.974	22.628	26.649	77.824	188.654	43.114	8.116	5.897	7.292	4.780	3.449	1.410	0.844	0.348	101.000
1990	12.567	14.884	56.995	35.593	79.757	157.225	30.248	8.187	4.372	3.379	1.786	0.715	0.446	0.565	105.097
1991	37.085	88.683	49.081	86.292	34.793	55.228	110.132	10.079	4.155	2.735	2.003	0.519	0.339	0.416	109.489
1992	16.144	94.86	122.626	38.381	58.605	27.921	38.42	53.114	11.592	1.727	1.757	0.153	0.376	0.001	108.504
1993	2.467	51.153	177.78	92.68	20.791	28.56	13.313	19.617	15.266	4.254	0.797	0.254	0.001	0.001	102.741
1994	5.738	134.616	113.29	142.876	87.207	24.913	20.303	16.301	15.695	14.68	2.936	1.435	0.244	0.195	134.003
1995	4.555	20.991	137.232	86.864	109.14	76.78	21.361	15.225	8.541	9.617	7.034	2.291	0.621	0.235	125.851
1996	0.717	15.969	40.311	86.187	68.927	84.66	39.664	14.746	8.419	5.836	3.152	5.18	1.996	0.574	95.882
1997	2.008	39.24	30.141	26.307	36.738	33.705	31.022	22.277	8.531	3.383	1.141	10.296	0.947	2.524	64.682
1998	23.655	45.39	175.529	22.691	8.613	40.898	25.944	32.046	14.647	2.122	2.754	2.15	1.07	1.011	86.998
1999	5.306	56.315	54.779	140.913	16.093	13.506	31.467	19.845	22.031	12.609	2.673	2.746	1.416	2.514	92.896
2000	17.286	57.282	136.278	49.289	76.614	11.546	8.294	16.367	9.874	11.332	6.744	2.975	1.539	1.104	100.332
2001	27.486	42.304	86.422	93.597	30.336	54.491	10.375	8.762	12.244	9.907	8.259	6.088	1.491	1.259	95.675
2002	11.698	80.863	70.801	45.607	54.202	21.211	42.199	9.888	4.707	6.52	9.108	9.355	3.994	5.697	96.128
2003	24.477	211.495	286.017	58.120	27.979	25.592	14.203	10.944	2.230	3.424	4.225	2.562	1.575	1.370	130.741
2004	23.144	63.355	139.543	182.45	40.489	13.727	9.342	5.769	7.021	3.136	1.861	3.871	0.994	1.855	114.237
2005	6.088	26.091	42.116	117.91	133.437	27.565	12.074	9.203	5.172	5.116	1.045	1.706	2.11	0.757	103.043
2006	52.567	118.526	217.672	54.800	48.312	57.241	13.603	5.994	4.299	0.898	1.626	1.213	0.849	0.933	135.303
2007	10.817	94.250	83.631	163.294	61.207	87.541	92.126	23.238	11.728	7.319	2.593	4.961	2.302	1.420	158.917
2008	10.427	38.830	90.932	79.745	107.644	59.656	62.194	54.345	18.130	8.240	5.157	2.680	2.630	1.178	151.780
2009	5.431	21.856	35.221	31.914	18.826	22.725	10.425	9.213	9.549	2.238	1.033	0.768	0.406	0.298	46.332
2010	1.476	8.843	22.674	29.492	24.293	14.419	17.407	10.045	7.576	8.896	1.764	1.105	0.672	0.555	43.533
2011	0.521	9.357	24.621	20.046	22.869	23.706	13.749	16.967	10.039	7.623	7.745	1.441	0.618	0.785	49.446
2012*	0.403	17.827	89.432	51.257	43.079	51.224	41.846	34.653	27.215	24.946	15.473	13.575	2.595	0.253	125.369
2013	6.888	46.848	24.833	35.070	17.250	18.550	19.032	21.821	15.952	15.804	10.081	9.775	6.722	2.486	72.058
2014	0.000	3.537	53.241	50.609	70.044	34.393	22.084	22.138	13.298	17.761	7.974	4.461	2.862	1.746	94.975
2015	0.089	6.024	29.89	53.573	43.501	43.015	15.533	10.76	8.664	8.161	6.981	2.726	2.467	1.587	69.729
2016	0.072	10.740	25.575	29.908	41.952	25.823	24.925	9.516	7.734	6.088	4.284	7.154	3.108	0.827	60.403
2017	1.262	5.236	31.855	18.113	10.239	15.506	10.223	8.830	5.676	3.399	1.616	2.220	1.533	1.596	35.034
2018	0.000	8.911	19.642	34.284	16.847	12.376	17.161	6.978	7.379	3.482	1.713	1.153	2.159	0.489	40.683
2019	0.461	4.601	15.845	12.970	16.084	12.244	6.944	9.531	6.167	4.732	2.983	2.808	2.200	1.866	30.038
2020	0.384	23.603	15.956	22.572	16.333	19.385	11.071	7.098	6.241	3.035	3.359	1.809	1.567	1.129	36.100
2021	12.440	21.018	88.992	37.291	37.244	17.231	21.230	13.155	11.781	7.270	5.213	3.549	2.771	1.583	70.084
2022	0.000	23.108	90.765	86.093	26.757	25.603	11.495	14.534	6.998	6.915	4.225	3.816	2.711	1.651	72.804

* Gert ráð fyrir lönduðum aflu (73.4 þús. tonn) og fjöldadauðanum (52.0 þús. tonn) í Kolgrafafirði veturinn 2012/13.

Tafla 5. Meðalþyngd (g) síldar eftir aldri frá afla veiðiskipa (1981 vísar til fiskveiðiársins 1981/1982 o.s.frv.).

Aldur\Ár	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+
1975	110	179	241	291	319	339	365	364	407	389	430	416	416	416
1976	103	189	243	281	305	335	351	355	395	363	396	396	396	396
1977	84	157	217	261	285	313	326	347	364	362	358	355	400	420
1978	73	128	196	247	295	314	339	359	360	376	380	425	425	425
1979	75	145	182	231	285	316	334	350	367	368	371	350	350	450
1980	69	115	202	232	269	317	352	360	380	383	393	390	390	390
1981	61	141	190	246	269	298	330	356	368	405	382	400	400	400
1982	65	141	186	217	274	293	323	354	385	389	400	394	390	420
1983	59	132	180	218	260	309	329	356	370	407	437	459	430	472
1984	49	131	189	217	245	277	315	322	351	334	362	446	417	392
1985	53	146	219	266	285	315	335	365	388	400	453	469	433	447
1986	60	140	200	252	282	298	320	334	373	380	394	408	405	439
1987	60	168	200	240	278	304	325	339	356	378	400	404	424	430
1988	75	157	221	239	271	298	319	334	354	352	371	390	408	437
1989	63	130	206	246	261	290	331	338	352	369	389	380	434	409
1990	80	127	197	245	272	285	305	324	336	362	370	382	375	378
1991	74	135	188	232	267	289	304	323	340	352	369	402	406	388
1992	68	148	190	235	273	312	329	339	355	382	405	377	398	398
1993	66	145	211	246	292	324	350	362	376	386	419	389	389	389
1994	66	134	201	247	272	303	333	366	378	389	390	412	418	383
1995	68	130	183	240	277	298	325	358	378	397	409	431	430	467
1996	75	139	168	212	258	289	308	325	353	353	377	404	395	410
1997	63	131	191	233	269	300	324	341	355	362	367	393	398	411
1998	52	134	185	238	264	288	324	340	348	375	406	391	426	456
1999	74	137	204	233	268	294	311	339	353	362	378	385	411	422
2000	62	159	217	268	289	325	342	363	378	393	407	425	436	430
2001	74	139	214	244	286	296	324	347	354	385	403	421	421	433
2002	85	161	211	258	280	319	332	354	405	396	416	433	463	460
2003	72	156	189	229	260	283	309	336	336	369	394	378	412	423
2004	84	149	213	248	280	315	331	349	355	379	388	412	419	425
2005	106	170	224	262	275	298	324	335	335	356	372	394	405	413
2006	107	189	234	263	290	304	339	349	369	416	402	413	413	467
2007	93	158	221	245	261	277	287	311	339	334	346	356	384	390
2008	105	174	232	275	292	307	315	327	345	366	377	372	403	434
2009	113	190	237	274	304	318	326	335	342	360	372	394	409	421
2010	87	204	243	271	297	315	329	335	341	351	367	366	405	416
2011	97	187	245	283	309	328	343	352	356	364	375	386	378	432
2012	65	206	244	282	301	320	333	344	350	359	364	367	373	391
2013	95	182	238	271	300	322	337	349	360	365	362	375	377	394
2014		202	259	288	306	328	346	354	362	366	367	380	383	403
2015	107	203	249	275	299	313	329	347	352	358	361	368	380	378
2016	129	202	242	281	303	322	336	355	359	368	369	379	386	402
2017	95	192	252	281	303	324	341	350	367	376	384	389	395	402
2018		191	252	293	317	333	347	350	366	375	389	388	392	383
2019	103	175	244	282	305	308	328	340	349	357	360	366	374	374
2020	81	140	229	267	288	311	329	345	351	367	372	370	382	398
2021	90	154	212	253	272	296	314	325	337	356	352	361	372	364
2022		151	200	232	260	277	301	318	325	332	342	352	365	367

Tafla 6. Kynþroskahlutfall eftir aldri (1981 vísar til fiskveiðiársins 1981/1982 o.s.frv.).

Ár\Aldur	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15+
1975	0	0.27	0.97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1976	0	0.13	0.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1977	0	0.02	0.87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1978	0	0.04	0.78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1979	0	0.07	0.65	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1980	0	0.05	0.92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1981	0	0.03	0.65	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1982	0.02	0.05	0.85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1983	0	0	0.64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1984	0	0.01	0.82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1985	0	0	0.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1986–2022	0	0.2	0.85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tafla 7. Náttúrulegur dánarstuðull (M) eftir aldri og árum þar sem frávik frá föstu $M = 0.1$ er vegna *Ichthyophonussýkingar* (1987 vísar til fiskveiðiársins 1987/1988 o.s.frv.). Mat á M fyrir t.d. 4ra ára aldurinn árið 2023 er fengið frá metnu sýkingarhlutfalli 3ja ára árið 2022.

Ár\Aldur	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	13+
1987–2008	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
2009*	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
2010*	0.29	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
2011*	0.13	0.26	0.26	0.25	0.23	0.24	0.25	0.24	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
2012–2016	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
2017	0.111	0.118	0.124	0.173	0.175	0.175	0.207	0.187	0.256	0.279	0.210	0.180	0.191	0.183
2018	0.116	0.112	0.172	0.162	0.175	0.228	0.226	0.247	0.275	0.338	0.307	0.184	0.186	0.250
2019	0.111	0.135	0.144	0.168	0.216	0.169	0.171	0.183	0.245	0.189	0.243	0.182	0.140	0.189
2020	0.110	0.116	0.152	0.186	0.158	0.154	0.196	0.195	0.238	0.226	0.220	0.179	0.225	0.235
2021	0.119	0.146	0.122	0.155	0.191	0.164	0.193	0.159	0.230	0.100	0.146	0.151	0.100	0.275
2022	0.100	0.111	0.120	0.115	0.149	0.177	0.159	0.176	0.163	0.198	0.218	0.236	0.172	0.218
2023**	0.103	0.113	0.122	0.128	0.123	0.160	0.132	0.165	0.160	0.167	0.165	0.193	0.100	0.295

* Byggt á sýkingarmati og bergmálmælingum ($M_{sýkt}$ er margfaldað með 0,3 og bætt við 0,1 (Óskarsson o.fl. 2018).

** Byggt á sýkingarmati veturinn 2022/23 (margfaldað með 0,3 og bætt við 0,1) og tekið tillit til þess í stofnmatinu 2023.

Tafla 8. Niðurstöður úr NFT-ADAPT líkaninu árið 2023. Stillingar á líkaninu eru sýndar efst í töflunni.

VPA Version 3.3.0

Model ID: RUN1_2023

Date of Run: 05-APR-2023

Time of Run: 15:07 Levenburg-Marquardt Algorithm Completed 7 Iterations

Residual Sum of Squares = 35.3425

Number of Residuals = 144

Number of Parameters = 9

Degrees of Freedom = 135

Mean Squared Residual = 0.261796

Standard Deviation = 0.511660

Number of Years = 36

Number of Ages = 11

First Year = 1987

Youngest Age = 3

Oldest True Age = 12

Number of Survey Indices Available = 10

Number of Survey Indices Used in Estimate = 8

VPA Classic Method - Auto Estimated Q's

Stock Numbers Predicted in Terminal Year Plus One (2023)

Age Stock Predicted Std. Error CV

4	866694.192	0.450373E+06	0.519644E+00
5	680329.818	0.266700E+06	0.392016E+00
6	541684.623	0.222292E+06	0.410372E+00
7	119124.980	0.432310E+05	0.362905E+00
8	61865.218	0.264124E+05	0.426935E+00
9	35729.992	0.131132E+05	0.367007E+00
10	36159.773	0.149334E+05	0.412983E+00
11	32141.402	0.109360E+05	0.340248E+00
12	15949.394	0.101349E+05	0.635440E+00

Catchability Values for Each Survey Used in Estimate

INDEX Catchability Std. Error CV

1	0.950197E+00	0.980970E-01	0.103239E+00
2	0.120052E+01	0.109801E+00	0.914612E-01
3	0.128908E+01	0.749259E-01	0.581236E-01
4	0.147670E+01	0.919212E-01	0.622479E-01
5	0.163160E+01	0.119446E+00	0.732080E-01
6	0.182959E+01	0.154032E+00	0.841892E-01
7	0.192138E+01	0.190530E+00	0.991628E-01
8	0.187106E+01	0.189398E+00	0.101225E+00

-- Non-Linear Least Squares Fit --

Maximum Marquadt Iterations = 100

Scaled Gradient Tolerance = 6.055454E-05

Scaled Step Tolerance = 1.000000E-18

Relative Function Tolerance = 1.000000E-18

Absolute Function Tolerance = 4.930381E-32

Reported Machine Precision = 2.220446E-16

VPA Method Options

- Catchability Values Estimated as an Analytic Function of N
- Catch Equation Used in Cohort Solution
- Plus Group Forward Calculation Method Used
- Arithmetic Average Used in F-Oldest Calculation
- F-Oldest Calculation in Years Prior to Terminal Year
Uses Fishing Mortality in Ages 8 to 11
- Calculation of Population of Age 3 In Year 2023
= Geometric Mean of First Age Populations
Year Range Applied = 1991 to 2014
- Survey Weight Factors Were Used
- Stock Estimates

Age 4-12

Full F in Terminal Year = 0.2488

F in Oldest True Age in Terminal Year = 0.2717

Full F Calculated Using Classic Method

F in Oldest True Age in Terminal Year has been
Calculated in Same Manner as in All Other YearsAge- Input Partial -Calc Partial - Fishing- Used In
Recruitment Recruitment Mortality Full F Comments

3	0.500	0.075	0.0250	NO	Stock Estimate in T+1
4	0.800	0.355	0.1187	NO	Stock Estimate in T+1

5	1.000	0.416	0.1392	YES	Stock Estimate in T+1
6	1.000	0.574	0.1919	YES	Stock Estimate in T+1
7	1.000	0.967	0.3237	YES	Stock Estimate in T+1
8	1.000	0.768	0.2569	YES	Stock Estimate in T+1
9	1.000	0.939	0.3143	YES	Stock Estimate in T+1
10	1.000	0.541	0.1812	YES	Stock Estimate in T+1
11	1.000	1.000	0.3346	YES	Stock Estimate in T+1
12	1.000	0.812	0.2717		F-Oldest

Tafla 9. Fjöldi í stofninum (í milljónum) eftir aldri 1. janúar fyrir árin 1987-2023 (frá NFT-ADAPT líkaninu).

Ár\Aldur	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13+	Total
1987	529.82	988.96	300.67	84.60	69.14	107.46	42.63	38.03	26.41	34.26	34.29	2256.28
1988	270.99	476.42	852.47	214.85	56.99	43.83	53.49	24.15	21.19	14.26	36.99	2065.62
1989	447.32	240.68	391.81	676.97	128.70	29.84	20.62	18.03	10.18	9.48	26.10	1999.73
1990	300.81	383.24	192.47	280.67	433.68	75.61	19.30	13.07	9.41	4.69	26.46	1739.41
1991	840.50	258.04	292.66	140.37	178.35	243.51	39.78	9.72	7.68	5.31	24.86	2040.77
1992	1033.04	676.27	186.90	183.01	94.01	109.03	116.17	26.44	4.86	4.36	24.19	2458.28
1993	635.36	844.61	495.52	132.70	110.06	58.60	62.27	54.88	12.95	2.76	23.67	2433.37
1994	691.65	526.29	595.55	360.40	100.33	72.50	40.39	37.75	35.18	7.69	22.92	2490.65
1995	202.65	498.07	368.72	403.35	243.39	67.15	46.35	21.12	19.31	17.94	23.14	1911.19
1996	181.34	163.43	320.56	251.23	261.48	147.47	40.52	27.52	11.02	8.38	27.53	1440.47
1997	772.38	148.92	109.64	208.33	161.97	156.37	95.82	22.70	16.92	4.46	22.16	1719.66
1998	320.35	661.58	106.14	74.26	153.63	114.57	112.05	65.57	12.46	12.10	10.02	1642.73
1999	552.26	246.76	432.18	74.51	59.01	100.23	79.06	71.01	45.44	9.26	13.40	1683.11
2000	390.89	446.21	171.31	257.53	52.15	40.58	60.87	52.71	43.37	29.16	11.66	1556.44
2001	467.95	299.30	274.58	108.28	160.40	36.23	28.85	39.56	38.33	28.50	25.22	1507.21
2002	1453.29	383.23	188.89	159.78	69.22	93.51	22.95	17.80	24.19	25.28	32.41	2470.56
2003	1073.09	1238.15	279.56	127.66	93.23	42.53	44.70	11.41	11.64	15.71	25.60	2963.27
2004	660.90	770.26	848.99	197.81	88.97	60.09	25.02	30.07	8.21	7.29	28.15	2725.74
2005	988.51	537.82	564.51	595.09	140.56	67.47	45.50	17.17	20.55	4.46	23.92	3005.55
2006	732.17	869.64	446.62	398.91	411.86	101.03	49.59	32.44	10.63	13.74	20.35	3086.97
2007	655.62	549.97	580.44	352.07	315.06	318.32	78.50	39.17	25.27	8.77	26.46	2949.64
2008	522.17	504.26	419.58	373.53	258.23	200.14	199.45	48.83	24.30	15.90	21.19	2587.56
2009	436.97	435.58	369.96	303.97	235.93	177.07	122.15	128.94	27.01	14.18	22.52	2274.29
2010	458.98	332.18	319.13	269.27	227.84	169.60	133.20	90.08	95.25	19.74	27.30	2142.58
2011	542.50	335.14	228.58	216.39	186.60	164.77	117.55	95.81	64.31	67.64	33.71	2052.99
2012	356.62	467.61	237.14	159.40	148.45	126.96	117.72	76.92	66.65	45.68	73.05	1876.19
2013	444.32	305.74	338.23	165.94	103.39	85.80	75.23	73.67	43.82	36.68	77.19	1750.00
2014	265.04	357.53	253.05	272.73	133.76	75.94	59.57	47.38	51.52	24.68	75.47	1616.70
2015	295.91	236.46	272.96	180.95	180.35	88.42	47.78	32.94	30.27	29.79	74.46	1470.28
2016	344.01	262.03	185.57	196.14	122.46	122.38	65.26	33.02	21.59	19.65	81.27	1453.39
2017	220.68	301.07	212.80	139.52	137.67	86.31	87.09	50.01	22.54	13.76	76.72	1348.16
2018	293.01	192.55	237.58	170.98	107.98	101.41	63.12	62.87	36.33	14.48	67.43	1347.73
2019	302.88	252.52	153.60	168.69	129.92	79.35	65.51	44.15	42.63	24.58	58.07	1321.88
2020	1038.33	266.71	205.84	120.96	127.86	93.73	60.64	46.50	31.16	29.20	59.43	2080.35
2021	986.45	907.85	222.46	155.95	85.60	91.32	70.13	43.44	32.62	21.88	63.30	2680.99
2022	982.12	855.99	701.98	161.92	99.25	55.14	58.05	45.94	26.23	19.49	56.09	3062.21
2023	481.68	866.69	680.33	541.69	119.13	61.87	35.73	36.16	32.14	15.95	49.99	2981.45

Tafla 10. Mat á veiðidauða (F) eftir aldri (frá NFT-ADAPT líkaninu) fyrir árin 1987–2023 (vísar til hausts á fiskveiðitímabilinu) og vegið meðaltals F fyrir 5-10 ára.

Ár\Aldur	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13+	WF ₅₋₁₀
1987	0.006	0.049	0.236	0.295	0.356	0.598	0.468	0.485	0.516	0.517	0.517	0.347
1988	0.019	0.096	0.131	0.412	0.547	0.654	0.988	0.764	0.704	0.777	0.506	0.266
1989	0.055	0.124	0.234	0.345	0.432	0.336	0.356	0.550	0.674	0.479	0.111	0.322
1990	0.053	0.170	0.216	0.353	0.477	0.542	0.586	0.431	0.472	0.508	0.071	0.400
1991	0.117	0.223	0.370	0.301	0.392	0.640	0.309	0.593	0.466	0.502	0.055	0.436
1992	0.101	0.211	0.243	0.409	0.373	0.460	0.650	0.613	0.465	0.547	0.023	0.415
1993	0.088	0.249	0.218	0.180	0.317	0.272	0.400	0.345	0.421	0.360	0.011	0.248
1994	0.228	0.256	0.290	0.293	0.302	0.347	0.549	0.571	0.573	0.510	0.090	0.312
1995	0.115	0.341	0.284	0.334	0.401	0.405	0.422	0.550	0.735	0.528	0.154	0.344
1996	0.097	0.299	0.331	0.339	0.414	0.331	0.480	0.386	0.804	0.500	0.350	0.361
1997	0.055	0.239	0.290	0.205	0.246	0.233	0.279	0.500	0.235	0.312	1.043	0.250
1998	0.161	0.326	0.254	0.130	0.327	0.271	0.356	0.267	0.197	0.273	0.582	0.280
1999	0.113	0.265	0.418	0.257	0.274	0.399	0.305	0.393	0.344	0.360	0.735	0.377
2000	0.167	0.386	0.359	0.374	0.264	0.241	0.331	0.219	0.320	0.278	0.700	0.335
2001	0.100	0.360	0.441	0.348	0.440	0.357	0.383	0.392	0.316	0.362	0.457	0.415
2002	0.060	0.215	0.292	0.439	0.387	0.638	0.599	0.325	0.332	0.473	0.949	0.419
2003	0.232	0.277	0.246	0.261	0.339	0.430	0.297	0.229	0.368	0.331	0.256	0.280
2004	0.106	0.211	0.255	0.242	0.177	0.178	0.277	0.281	0.510	0.312	0.288	0.245
2005	0.028	0.086	0.247	0.268	0.230	0.208	0.238	0.379	0.303	0.282	0.224	0.254
2006	0.186	0.304	0.138	0.136	0.158	0.152	0.136	0.150	0.093	0.133	0.168	0.144
2007	0.163	0.171	0.341	0.210	0.354	0.368	0.375	0.378	0.364	0.371	0.421	0.323
2008	0.081	0.210	0.222	0.359	0.277	0.394	0.336	0.492	0.439	0.415	0.387	0.313
2009	0.057	0.094	0.101	0.071	0.113	0.068	0.088	0.086	0.097	0.084	0.075	0.089
2010	0.023	0.082	0.112	0.108	0.074	0.123	0.089	0.099	0.110	0.105	0.101	0.102
2011	0.019	0.087	0.105	0.127	0.153	0.098	0.177	0.125	0.140	0.135	0.098	0.128
2012*	0.054	0.224	0.257	0.333	0.448	0.423	0.369	0.463	0.497	0.438	0.269	0.362
2013	0.117	0.089	0.115	0.116	0.209	0.265	0.362	0.258	0.474	0.340	0.298	0.176
2014	0.014	0.170	0.235	0.314	0.314	0.363	0.493	0.348	0.448	0.413	0.135	0.309
2015	0.022	0.142	0.231	0.290	0.288	0.204	0.269	0.323	0.332	0.282	0.101	0.260
2016	0.033	0.108	0.185	0.254	0.250	0.240	0.166	0.282	0.350	0.260	0.155	0.227
2017	0.025	0.119	0.095	0.083	0.131	0.138	0.119	0.133	0.187	0.144	0.080	0.110
2018	0.033	0.114	0.170	0.113	0.133	0.209	0.132	0.142	0.116	0.150	0.066	0.151
2019	0.016	0.069	0.095	0.109	0.111	0.100	0.172	0.165	0.133	0.143	0.139	0.115
2020	0.024	0.065	0.126	0.160	0.179	0.136	0.138	0.159	0.116	0.137	0.089	0.147
2021	0.023	0.111	0.196	0.297	0.249	0.289	0.230	0.345	0.285	0.287	0.154	0.252
2022	0.025	0.119	0.139	0.192	0.324	0.257	0.314	0.181	0.335	0.272	0.177	0.180

* Aflaupplýsingar ($W_{F5-10} \sim 0,209$) ásamt fjöldadauðanum (0,148) veturinn 2012/13 í Kolgrafafirði (Óskarsson o.fl. 2018b). W_{F5-10} án fjöldadauðans var 0,214.

Tafla 11. Samantekt á niðurstöðum stofnmats 2023 (NFT-ADAPT).

Ár	Nýliðun 3ja ára (milljón)	Lífmassi 3+ (þús. t)	Lífmassi 4+ (þús. t)	Lífmassi hrygningarstofs SSB (þús. t)	Afli 3+ (þús. t)	Afrakstur/SSB	WF ₅₋₁₀	Veiðihlutfall (HR) 4+
1987	530	504	415	384	75	0.20	0.35	0.182
1988	271	495	452	423	93	0.22	0.27	0.205
1989	447	459	401	386	101	0.26	0.32	0.251
1990	301	410	371	350	104	0.30	0.40	0.281
1991	840	424	310	310	107	0.34	0.44	0.344
1992	1033	502	349	343	107	0.31	0.42	0.307
1993	635	546	454	424	103	0.24	0.25	0.226
1994	692	553	461	441	134	0.30	0.31	0.290
1995	203	462	435	406	125	0.31	0.34	0.288
1996	181	347	322	307	96	0.31	0.36	0.297
1997	772	368	267	269	65	0.24	0.25	0.243
1998	320	366	323	298	86	0.29	0.28	0.266
1999	552	372	297	289	93	0.32	0.38	0.312
2000	391	386	324	306	100	0.33	0.34	0.308
2001	468	347	282	272	94	0.34	0.41	0.332
2002	1453	511	277	297	96	0.32	0.42	0.346
2003	1073	578	410	389	129	0.33	0.28	0.314
2004	661	613	515	485	112	0.23	0.24	0.218
2005	989	703	535	524	102	0.20	0.25	0.191
2006	732	782	644	610	130	0.21	0.14	0.201
2007	656	696	593	566	158	0.28	0.32	0.267
2008	522	680	589	561	151	0.27	0.31	0.256
2009	437	622	539	484	46	0.09	0.09	0.085
2010	459	595	501	446	43	0.10	0.10	0.087
2011	542	571	469	424	49	0.12	0.13	0.105
2012	357	527	454	429	72	0.16	0.21	0.159
2013	444	469	388	374	71	0.19	0.18	0.184
2014	265	468	414	391	95	0.24	0.31	0.229
2015	296	411	351	337	70	0.21	0.26	0.199
2016	344	406	337	325	60	0.19	0.23	0.179
2017	221	386	344	314	35	0.11	0.11	0.101
2018	293	390	334	308	41	0.13	0.15	0.122
2019	303	359	306	282	30	0.11	0.12	0.098
2020	1038	449	303	298	36	0.12	0.15	0.119
2021	986	577	425	394	69	0.17	0.25	0.162
2022	982	703	550	463	73	0.16	0.18	0.132
2023	482	689	618	555				

* Fjöldadauðinn (52 þús. tonn) í Kolgrafafirði veturinn 2012/13 er ekki meðtalinn í lönduðum aflu, afrakstri/SSB né WF, en er meðtalinn í lönduðum aflu í stofnútreikningunum.

Tafla 12. Frávik frá leiðangursmælingum og stofnmati 2023 (NFT-ADAPT) (engir leiðangrar 1987 og 1995) í byrjun árs, 1. janúar.

Ár\Aldur	4	5	6	7	8	9	10	11
1987								
1988	-0.121	-0.176	0.106	-0.388	-0.788	-0.329	-0.234	-0.519
1989	-0.128	-0.703	-0.828	-0.008	-0.047	-0.380	-0.054	-0.088
1990	0.588	-0.253	-0.260	-0.077	0.376	-0.465	-0.143	-0.297
1991	-0.617	-0.307	-0.651	-0.321	0.258	0.086	0.700	-0.426
1992	0.491	0.457	0.304	-0.435	-0.252	0.190	-0.870	0.081
1993	0.034	0.204	-0.074	-0.217	-0.568	-0.168	-0.087	0.012
1994	0.010	0.211	0.066	-0.794	-0.708	0.362	-0.395	-0.598
1995								
1996	-0.149	0.683	-0.153	-0.003	-0.308	0.281	-0.086	-0.240
1997	0.649	0.015	0.557	0.121	0.244	0.215	0.757	0.561
1998	-0.044	-0.452	-0.512	0.235	-0.181	-0.008	-0.175	0.420
1999	0.088	0.735	0.073	-0.520	-0.190	-0.718	-0.295	-0.455
2000	0.683	0.151	0.602	0.136	-0.423	0.397	-0.119	0.402
2001	1.224	1.385	0.314	0.711	-0.542	-1.211	-0.695	-1.611
2002	-0.238	-0.042	0.235	0.455	0.818	0.397	0.513	-0.164
2003	0.489	0.500	0.223	0.645	0.791	1.217	1.510	0.782
2004	0.673	0.703	0.260	-0.185	0.028	-0.168	-0.237	-0.780
2005	0.334	0.411	0.311	-0.192	-0.567	-0.631	-1.103	-0.473
2006	-0.621	-0.441	0.465	0.697	0.535	0.298	0.732	1.305
2007	0.152	0.419	-0.101	-0.092	0.289	-0.403	0.497	0.031
2008	-0.048	-0.555	0.118	-0.209	0.210	0.655	0.860	1.683
2009	-0.747	-0.063	-0.307	0.273	-0.079	0.010	-0.383	-0.524
2010	0.001	0.247	0.469	-0.215	0.168	-0.491	-0.724	-0.127
2011	-0.127	-0.182	0.089	0.072	-0.662	0.337	-1.105	0.161
2012	0.788	0.424	0.423	0.216	0.144	-0.332	0.169	-0.388
2013	0.989	0.441	-0.250	-0.184	0.014	-0.223	-0.378	-0.099
2014	-0.076	-0.329	-0.019	-0.264	0.069	0.102	0.263	-0.074
2015	-0.912	0.007	0.112	-0.028	0.264	0.247	0.370	-0.403
2016	-0.416	-0.244	0.211	0.222	0.075	-0.242	-0.011	0.623
2017	-0.260	-0.622	-0.169	0.256	-0.029	0.415	-0.451	0.281
2018	-2.076	-1.098	-0.250	0.236	0.659	0.594	0.748	0.109
2019	-0.557	-0.999	-0.077	-0.632	-0.156	0.334	0.658	-0.084
2020	-0.098	-0.443	-0.409	0.112	-0.437	-0.725	-0.406	-0.323
2021	0.256	0.463	-0.375	-0.433	-0.154	-0.657	0.209	0.304
2022	-0.216	-0.744	-0.309	0.481	0.688	0.495	-0.079	0.537
2023	0.000	0.197	-0.195	0.330	0.458	0.517	0.042	0.380
Max. Residuals	1.224	1.385	0.602	0.711	0.818	1.217	1.510	1.683

Tafla 13. Inntaksgögn notuð í framreikningum á stofninum í stofnmatinu, fengið úr NFT-ADAPT líkaninu. Meðalþyngd, náttúrulegur dauði (M), hlutfall kynþroska, valmynstur, dánarhlutfall fyrir hrygningu og fjöldi eftir aldri.

Aldur (árgangur)	Meðalþyngd (kg)	M	Hlutfall kynþroska	Valmynstur	Dánarhlutfal fyrir hrygningu		Fjöldi eftir aldri
					F	M	
							1 January 2023
3 (2020)	0.151	0.10	0.200	0.132	0.000	0.500	481.7
4 (2019)	0.200	0.10	0.850	0.515	0.000	0.500	866.7
5 (2018)	0.232	0.11	1.000	1.000	0.000	0.500	680.3
6 (2017)	0.261	0.12	1.000	1.000	0.000	0.500	541.7
7 (2016)	0.277	0.13	1.000	1.000	0.000	0.500	119.1
8 (2015)	0.301	0.12	1.000	1.000	0.000	0.500	61.9
9 (2014)	0.318	0.16	1.000	1.000	0.000	0.500	35.7
10 (2013)	0.325	0.13	1.000	1.000	0.000	0.500	36.2
11 (2012)	0.333	0.17	1.000	1.000	0.000	0.500	32.1
12 (2011)	0.342	0.16	1.000	1.000	0.000	0.500	15.9
13+ (2010+)	0.362	0.18	1.000	1.000	0.000	0.500	50.0

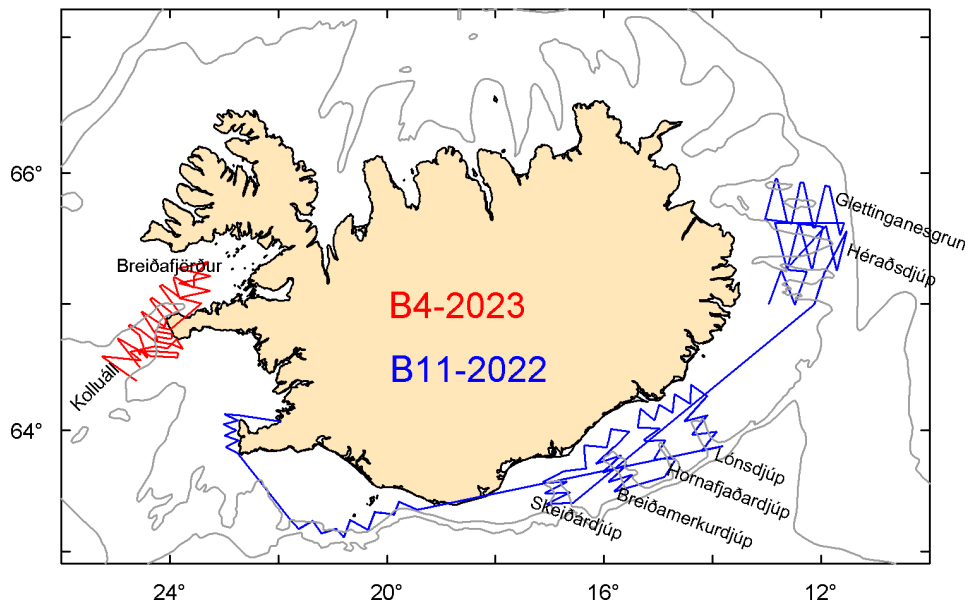
Tafla 14. Áætluð þróun viðmiðunarstofns og hrygningarstofns (í þúsundum tonna) fyrir fiskveiðiárið 2023/2024 miðað við veiðar samkvæmt aflareglu. Hrygningarstofninn (1. júlí 2023) verður 555,4 þús. tonn (gert ráð fyrir $M_{sýkt}$ 2023); lífmassi 4+ (1. jan 2023) er 617,6 þús. t tonn; afli (2022/23) var 72,8 þús. tonn og veiðihlutfall af viðmiðunarstofni 4+ árið 2022/23 var 0.13. Aðrar sviðsmyndir eru einnig sýndar.

Nálgun	Afli (2023/2024)	Grunnur (Basis)	F (2023/2024)	Lífmassi 4+ (2024)	Lífmassi hrygningarstofns (SSB) 2024	% SSB breyting *	% Breyting á ráðgjöf **
Aflaregla	92.6	HR =0.15	0.204	594	566	2	40
MSY nálgun	99	$F_{MSY}=0.22$	0.220	587	560	1	49
Engin veiði	0	F=0	0.000	689	657	18	-100
F_{pa}	177	$F_{pa}=0.43$	0.430	505	483	-13	167
F_{lim}	234	$F_{lim}=0.61$	0.610	446	427	-23	253

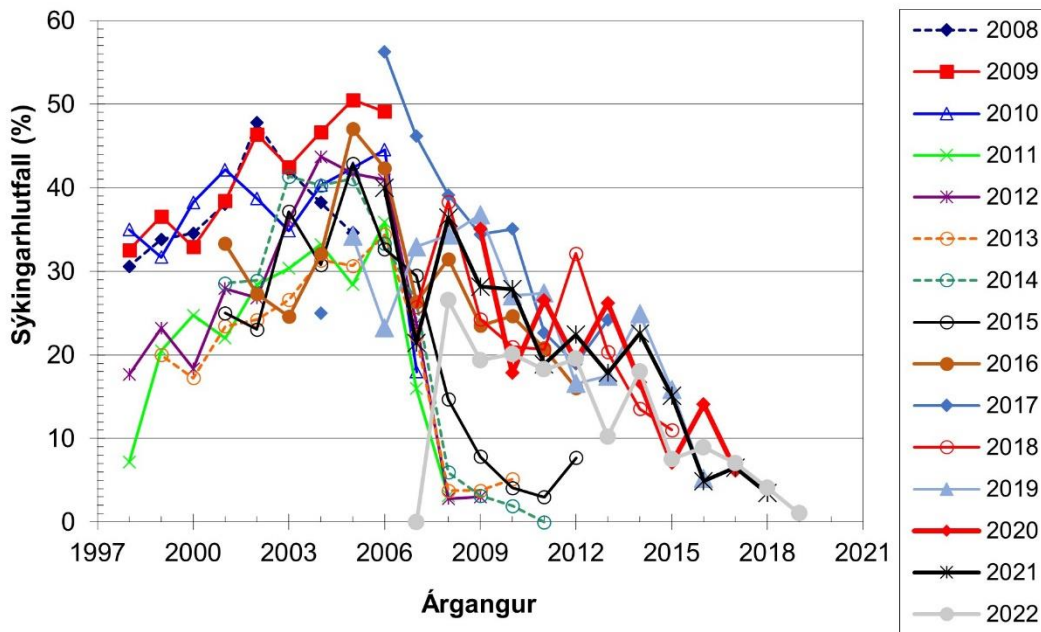
*Lífmassi hrygningarstofns (SSB) 2024 miðað við SSB 2023

**Ráðlegt aflamark fyrir 2023/24 miðað við ráðlegt aflamark fyrir 2022/23

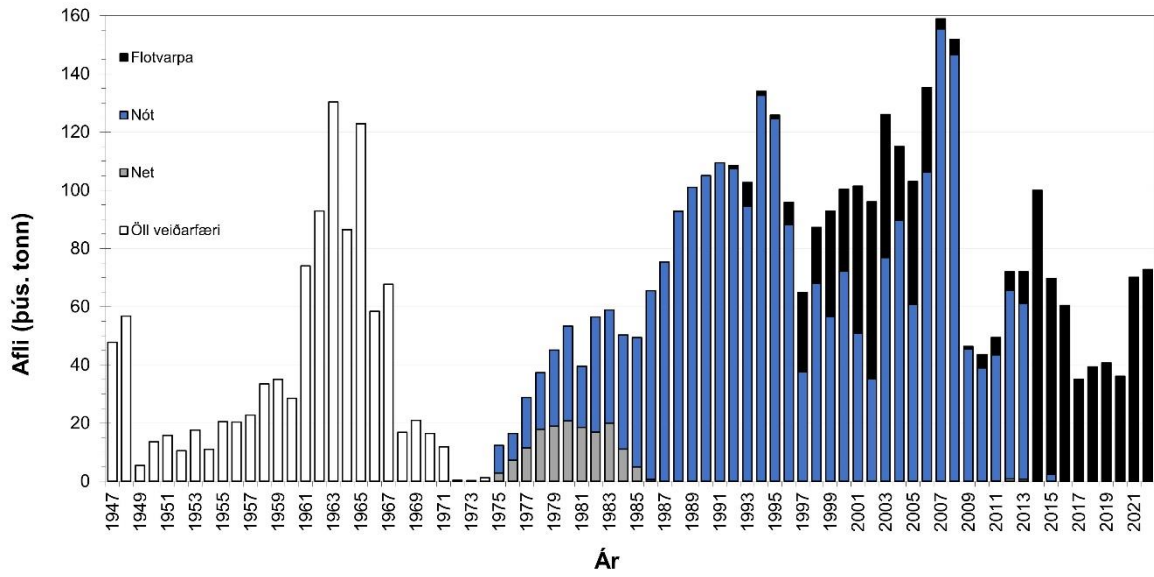
MYNDIR



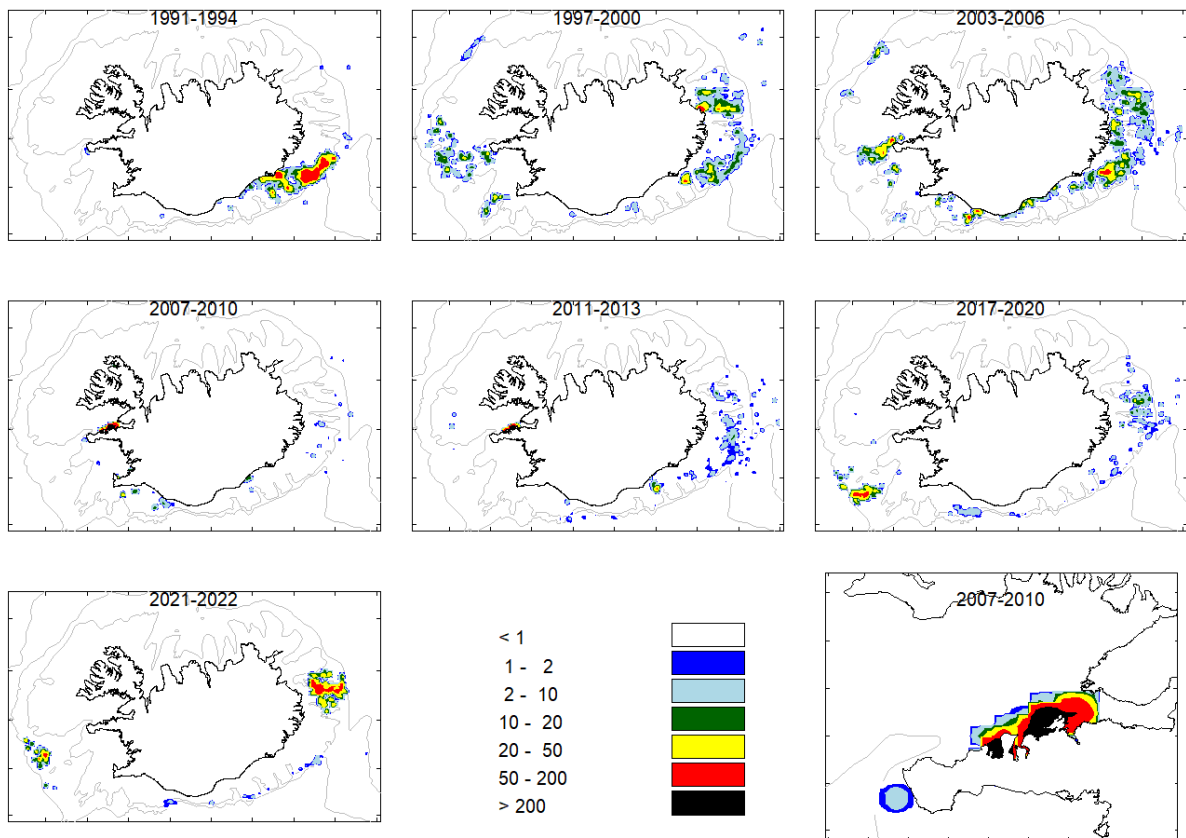
Mynd 1. Leiðangurslínur bergmálsleiðangra fyrir austan, suðaustan og sunnan landið (október 2022; B11-2022; bláar) og fyrir vestan (mars 2023; B4-2023; rauðar).



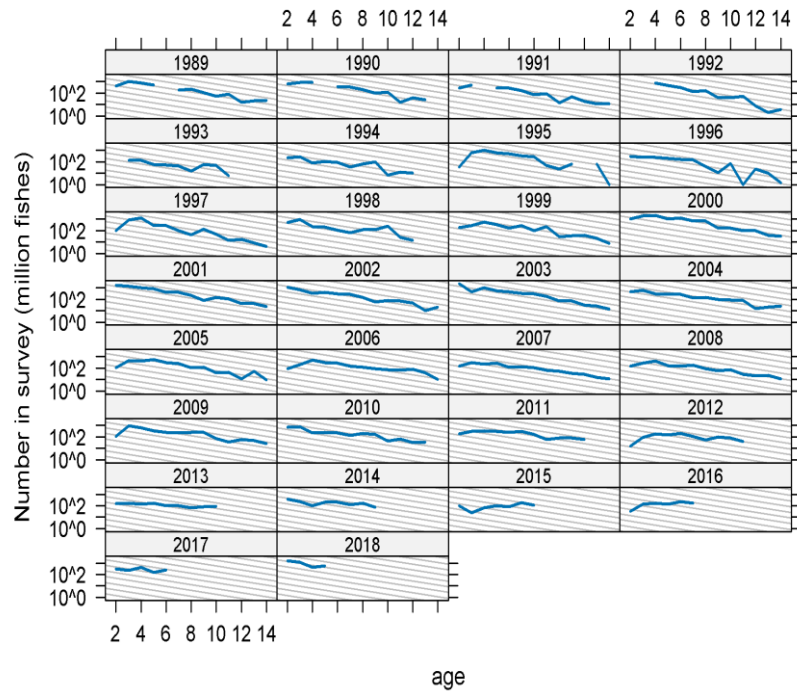
Mynd 2. Árligt sýkingarhlutfall af völdum *Ichthyophonus* fyrir hvern árgang 1999-2019. Metið frá aflasýnum fyrir vestan land en bæði frá aflasýnum og sýnum frá bergmálsleiðöngnum fyrir austan (t.d. B11-2022 árið 2022).



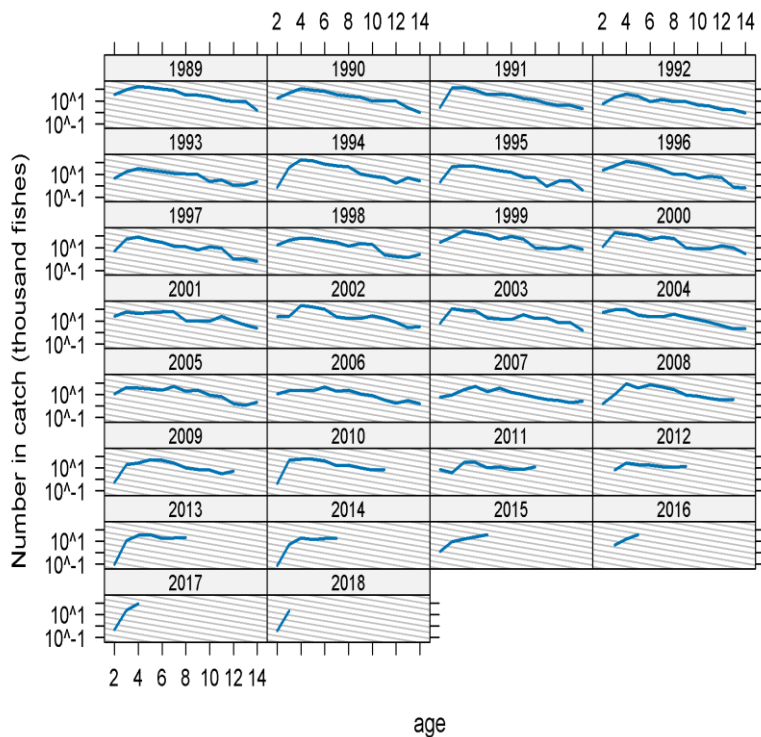
Mynd 3. Landaður afli íslenskrar sumargotssíldar í þúsundum tonna frá 1947. Landaður afli eftir veiðarfærum er sýndur frá 1975.



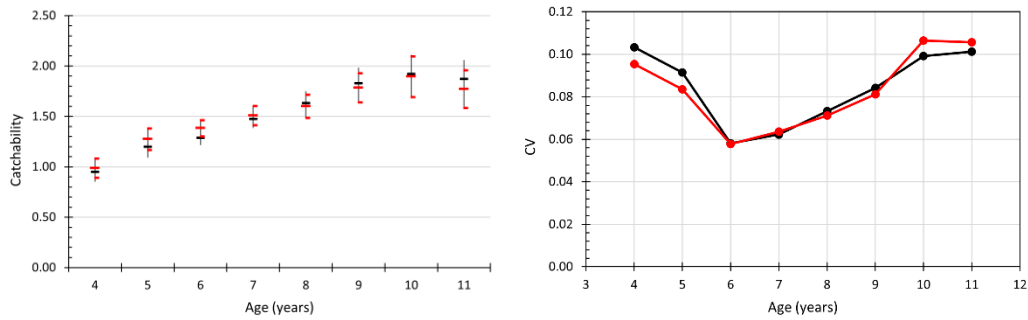
Mynd 4. Dreifing afla íslenskrar sumargotssíldar í tonnum frá 1991-2022. Fyrir árin 2007-2010 er sýnd dreifing stofnsins í Breiðafirði.



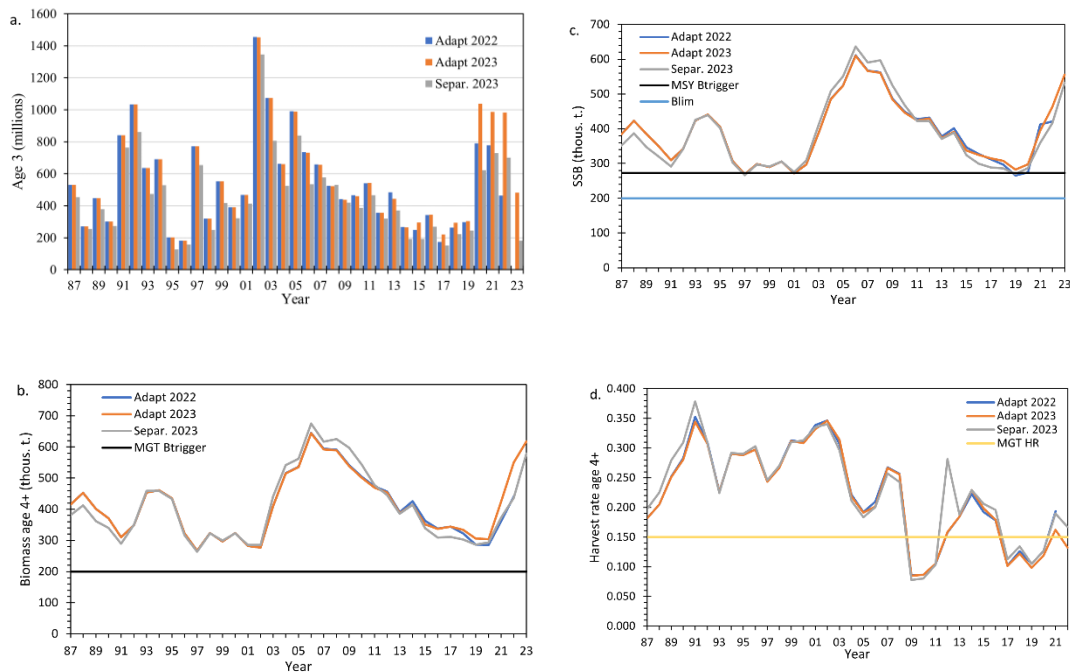
Mynd 5. Aflaferlar (\log_2 af gildum) sem sýna fjölda sem mældir voru í leiðöngum fyrir árganga 1989–2018. Gráar línur tákna heildardánarstuðul $Z = 0.4$.



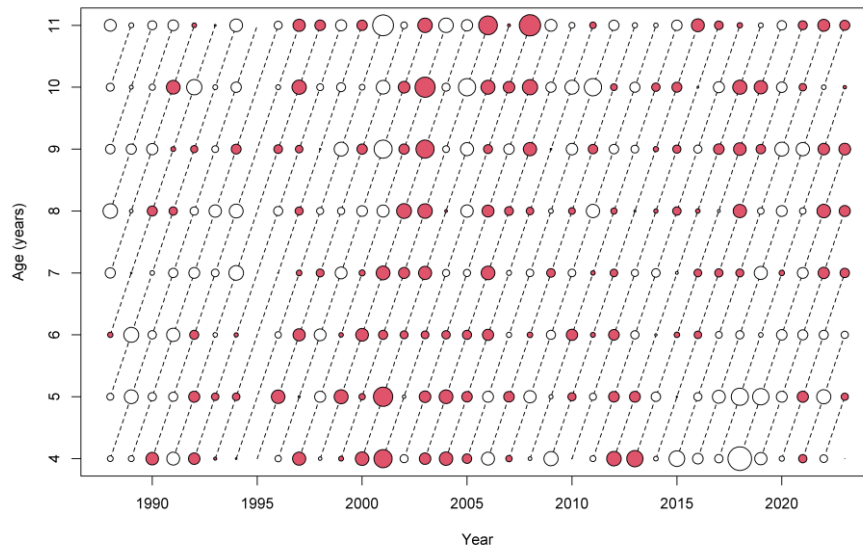
Mynd 6. Aflaferlar (\log_2 af gildum) sem sýna fjölda í afla eftir aldri, fyrir árganga 1989–2018. Gráar línur tákna heildardánarstuðul $Z = 0.4$. Búið er að bæta fjöldadauðanum í Kolgrafafirði við aflann 2012.



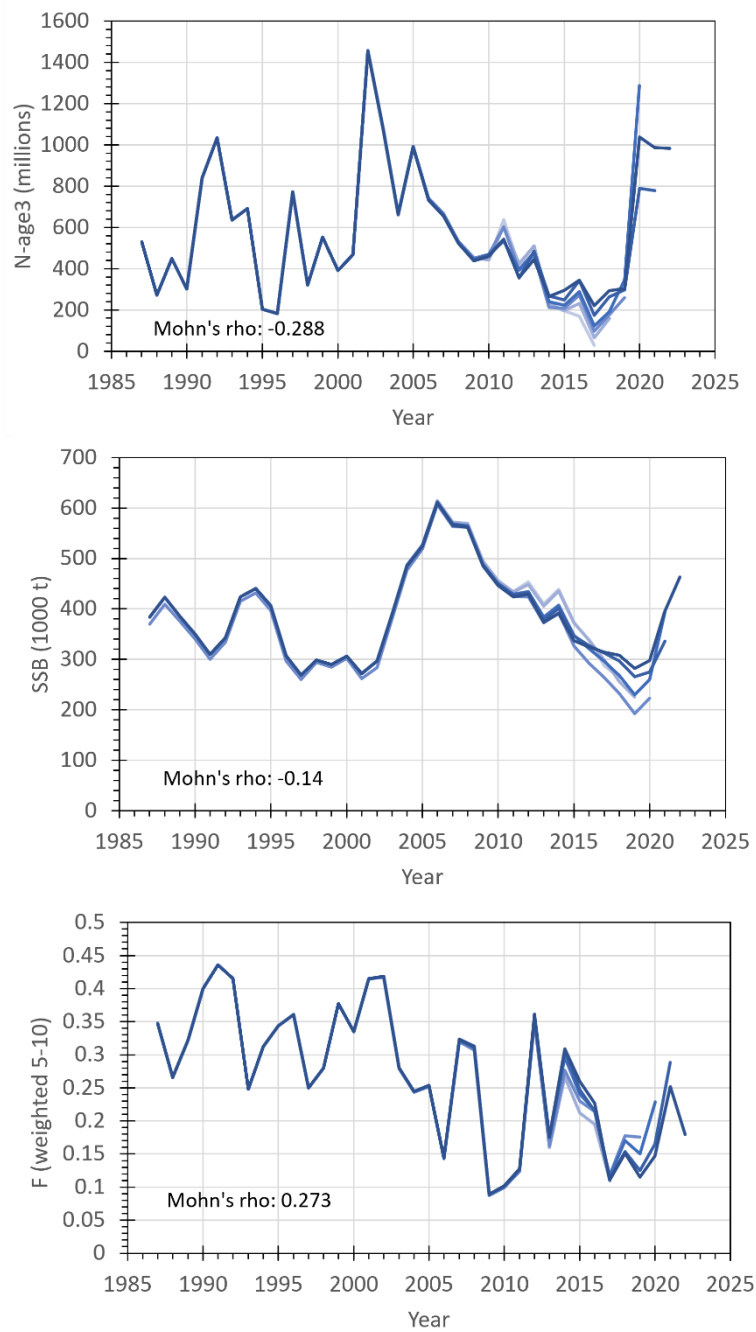
Mynd 7. Veðanleiki (± 2 SE; vinstri) fyrir hvern aldur og CV (breytistuðull; hægri) fyrir bergmálsleiðangrana sem notað var í lokakeyrlu stofnmatslíkansins 2023 (1987–2022) og til samanburðar stofnmatið frá 2022 (rauð lína).



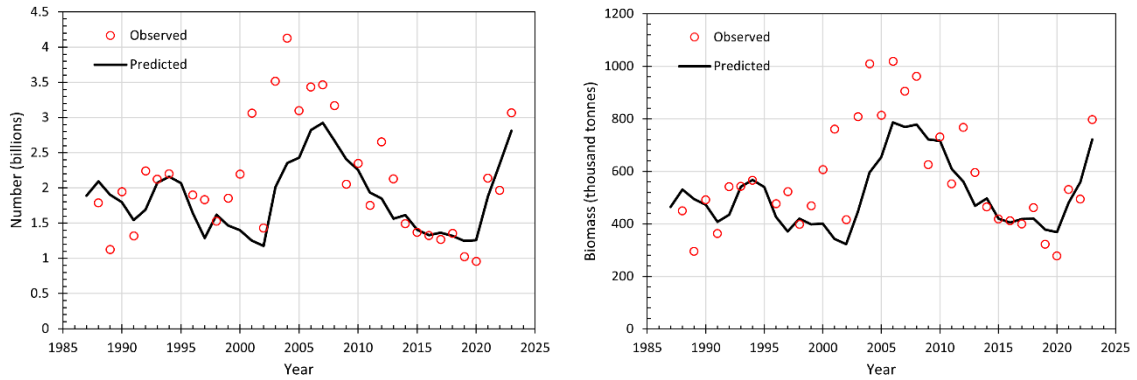
Mynd 8. Samanburður á niðurstöðum úr lokakeyrlu stofnmatslíkansins NFT-ADAPT 2023, NFT-ADAPT 2022 og líkaninu Muppet 2023 fyrir (a) fjöldi 3ja ára (nýliðun), (b) lífmassi hrygningarstofns (c) (SSB), lífmassi 4+ (viðmiðunarlífmassi) og (d) veiðihlutfall af viðmiðunarlífmassanum þ.e. kjörsókn (HR_{MGT}). Viðmiðunarmörk eru tilgreind á gröfunum. Athugið að fjöldadæuðinn í Kolgrafafirði árið 2012 er meðtalinn í veiðihlutfalli viðmiðunarstofns fyrir Muppet (d), en ekki í NFT-ADAPT keyrslunni 2023.



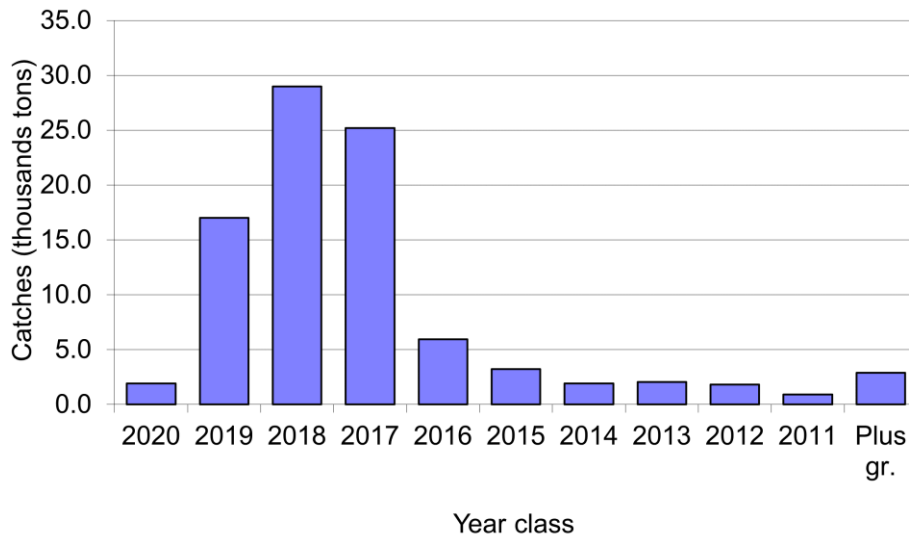
Mynd 9. Frávik NFT-ADAPT stofnlíkansins 2023 frá leiðangursgögnum (1. jan). Fylltir hringir eru jákvæð frávik (þ.e. leiðangursgildin reyndust hærrí en stofnmatsgildin) og tómir hringir tákna neikvæð frávik. Ef skoðuð er heil lína t.d. frá 2015, þá er hægt að skoða frávikin með því að fylgja eftir árganginum frá 4ra til 10 ára aldurs. Hámarksstærð á hring er = 1,68.



Mynd 10. Endurlitsgreining síðustu 6 árin (2017–2022) NFT-ADAPT stofnmatlíkansins 2023 fyrir nýliðun (3ja ára) (efst), lífmassa hrygningarstofns (miðja) og fiskveiðidauða þ.e. vegið F fyrir 5-10 ára (neðst).



Mynd 11. Niðurstöður bergmálmælinga (rauðir hringir) bornar saman við spágildi frá NFT-ADAPT keyrslu 2023 fyrir 4-11 ára með tillit til fjölda (vinstri) and lífmassa (hægri). Það var enginn leiðangur 1995.



Mynd 12. Spá um framlag mismunandi árganga inn í veiðina á næsta fiskveiðiári 2023/24, gefið að heildaraflinn verði 92 634 tonn.