

# ÝSA

## *Melanogrammus aeglefinus*

### ALMENNAR UPPLÝSINGAR

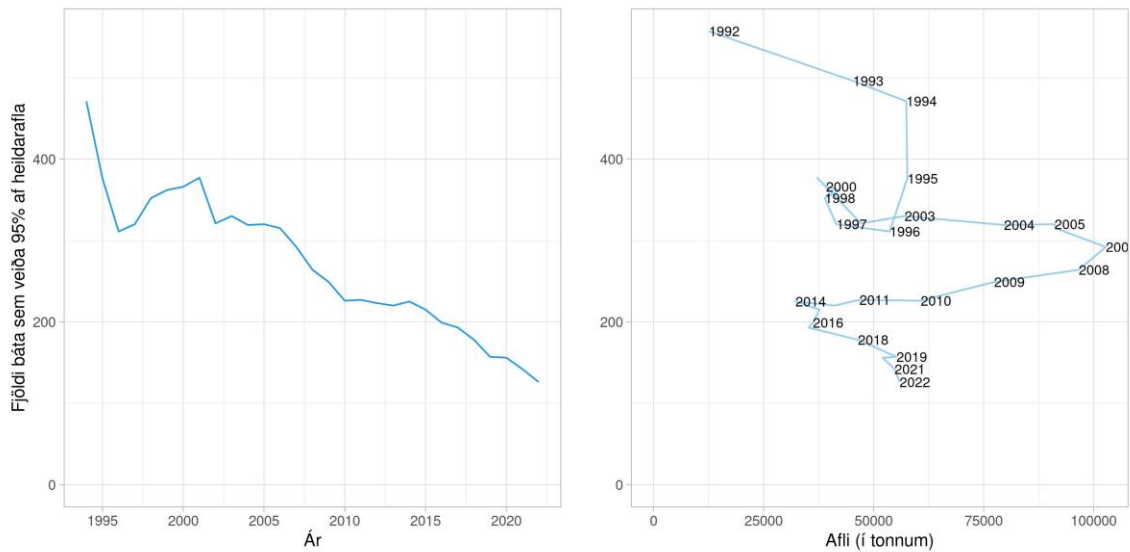
Ýsa á Íslandsmiðum (*Melanogrammus aeglefinus*) er tiltölulega stór stofn og einskorðast að mestu við landgrunnið kringum Ísland. Þó hafa lirfur og ungvíði fundist austur af Grænlandi (ICES svæði 14). Þess fyrir utan hafa engar vísbendingar fundist um seiðarek til annarra svæða. Litlum ýsuafla (mesti afli minna en 10 tonn árið 2016) hefur verið landað frá miðum austur af Grænlandi. Það svæði næst Íslandi þar sem ýsa veiðist í einhverjum mæli eru Færeyjamið, en ýsan þar um slóðir er talin vera annar stofn byggt á erfðafræðirannsóknunum. Nær ekkert hefur veiðst af ýsu á Íslands-Færeyjarhrygg, hvorki í stofnmælinga-leiðöngurum Hafrannsóknastofnunar né í afla. Merkingatilaunir áranna milli 1953 og 1965 gáfu heldur engar vísbendingar um göngur ýsu frá Íslandi til annarra hafsvæða, hvorki ungvíðis né kynþroska fisks (Jónsson 1996). Mest endurheimtist í nálægð við merkingastað og á hrygningarslóð við sunnanvert landið. Upplýsingar um stofngerð ýsu við landið eru af skornum skammti.

Ýsa finnst víða á grunnsævi (10-200 m dýpi) við strendur landsins, en þó helst í hlýrri sjó vestur og suður af landinu. Hrygning hefur að mestu átt sér stað suður af landinu. Á hlýndatímum hefur stór hluti ókynþroska ýsu fundist norður af landinu og á þessari öld hefur stærri hluti veiðistofnsins haldið sig norður af landinu, samanborið við seinustu tvo áratugi 20. aldar.

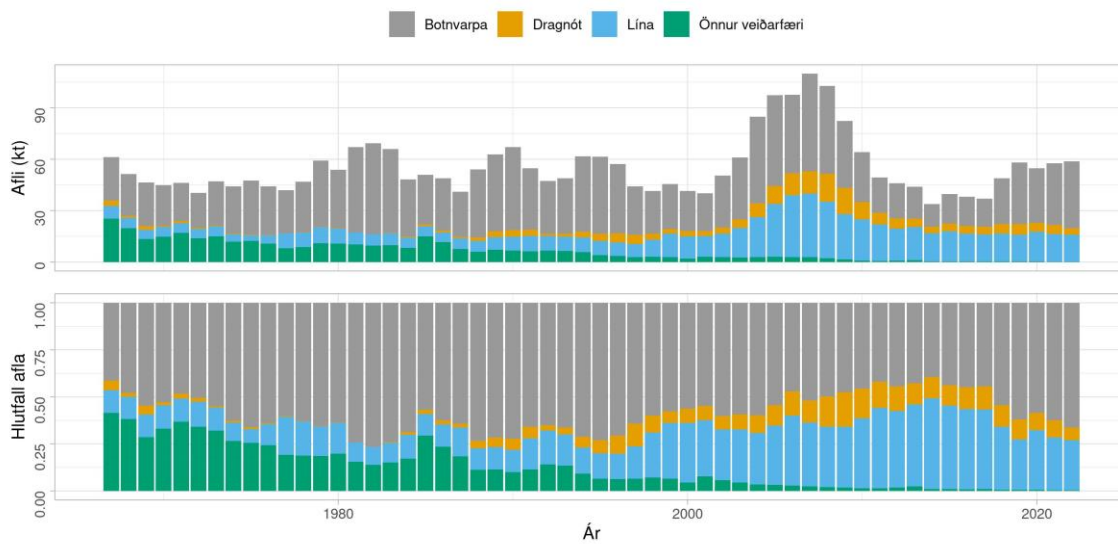
Sjá nánar: <https://www.hafogvatn.is/is/sjavar dyr/ysa>

### VEIÐAR

Veiðar á ýsu hafa ekki breyst mikið seinasta áratuginn, en fjöldi báta sem veiða 95 % aflans hefur farið minnkandi (1. mynd og 1. tafla). Afli er skráður frá 250 línubátum, um 60 togurum og 40 dragnótabátum. Mest af ýsu er veidd af togurum og hlutfall þeirra í afla féll frá um 70 % í kringum 1995 til um 45 % árið 2017 en hefur aukist aftur síðan. Á sama tíma hefur hlutfall ýsu sem veidd er á línu aukist frá um 15 % á árunum 1995-2000 í um 40 % á árunum 2011-2022, en þó hefur hlutfall línu dregist saman frá 2017. Hlutfall ýsuafla sem fæst í dragnót hefur hins vegar verið nokkuð stöðugt, eða um 15 %. Um 2 % aflans hafa í seinni tíð verið veidd í önnur veiðarfæri, mest í net. Fyrir 2000 var hlutfallið veitt í net hæst um 10 % en hefur dregist saman í takti við minni sókn netabáta (1. mynd og 2. mynd). Ýsa, sem veidd er af íslenskum fiskiskipum, er að stærstum hluta veidd á dýpi minna en 200 m (3. mynd). Helstu ýsumið eru, samkvæmt afladagbókum, suður, suðvestur og vestur af landinu (4. mynd og 5. mynd), en þó varð töluverð aukning í afla norður og norðaustur af landinu á árunum 2002-2005.



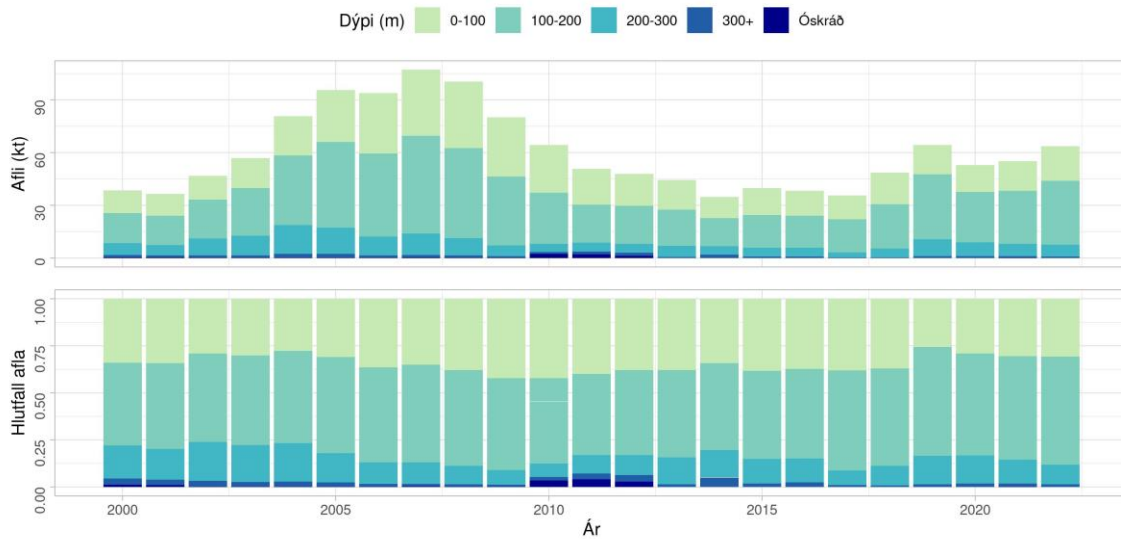
1. mynd. Ýsa. Fjöldi skipa og báta (öllum veiðarfæri) sem veiddu 95 % heildaraflans hvert ár frá 1994. Vinstri: Sýnt eftir árum. Hægri: Sýnt í samanburði við heildarafla. Gögn frá aflaskráningarkerfi Fiskistofu.



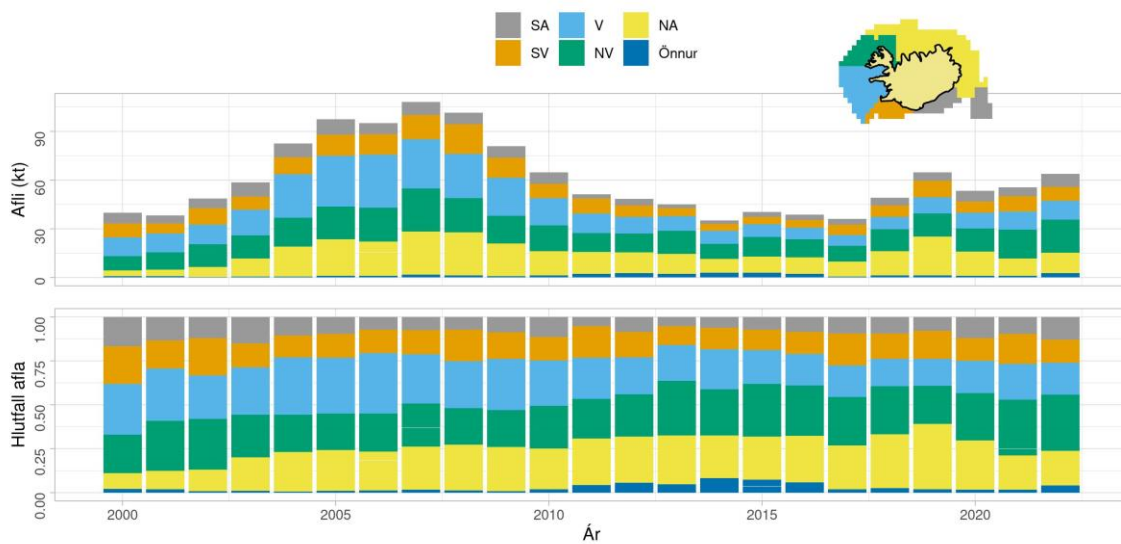
2. mynd. Ýsa. Landaður afli eftir veiðarfærum frá 1994, samkvæmt aflaskráningarkerfi Fiskistofu.

1. tafla. Ýsa. Fjöldi íslenskra skipa sem landað hafa ýsa og allur landaður afli eftir veiðarfærum og árum.

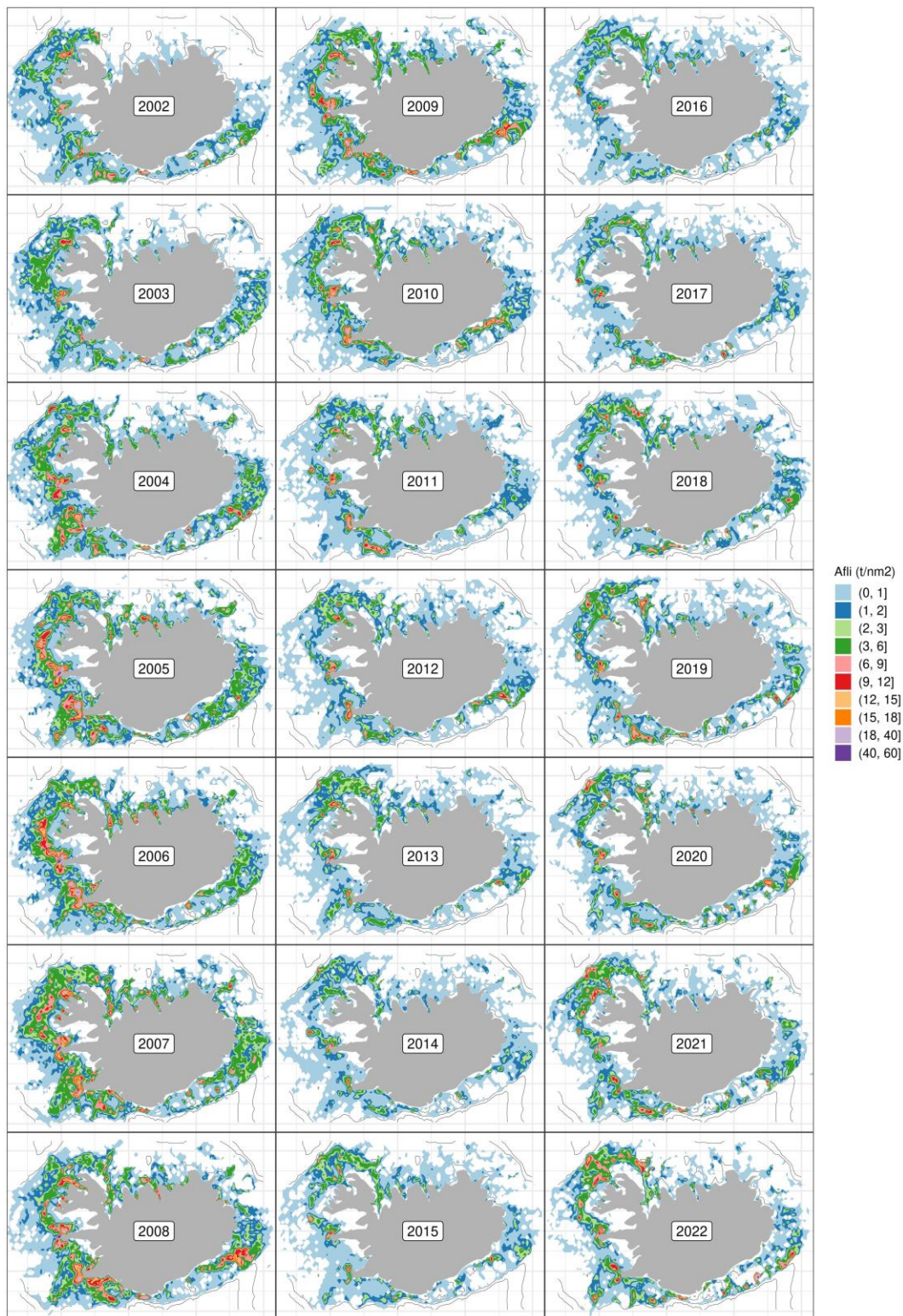
Ár	Fj. aðrir	Fj. línubáta	Fj. botnv.	Fj. dragnót	Afli aðrir	Afli lína	Afli botnv.	Afli dragnót	Heildarafli
2000	523	479	165	118	1881	13091	23315	3105	41392
2001	647	451	146	92	2372	11987	22065	3049	39473
2002	567	419	144	91	2043	13639	30385	3602	49669
2003	553	435	136	96	1685	17285	36240	4806	60016
2004	657	449	131	95	1793	23198	50722	8096	83809
2005	488	449	126	91	1577	30767	53046	10493	95883
2006	416	436	117	93	1218	36237	45969	12709	96133
2007	345	407	109	94	1081	37199	57033	12869	108182
2008	311	362	102	91	944	33051	51228	16457	101680
2009	448	335	98	81	608	26571	39078	15182	81439
2010	623	279	94	67	475	23916	29341	10138	63870
2011	630	278	95	54	473	21175	20718	6866	49232
2012	699	289	98	56	473	18722	20469	6048	45712
2013	702	281	95	65	398	19188	18829	4955	43370
2014	654	282	84	47	329	15505	13438	3776	33048
2015	607	256	83	50	360	16369	17337	4327	38393
2016	580	236	82	53	321	14826	17045	4456	36648
2017	531	209	80	53	343	14358	16456	4539	35696
2018	494	193	71	58	336	15117	26639	5585	47677
2019	493	182	69	43	302	14588	35947	6237	57074
2020	536	148	73	42	278	16165	32005	5079	53527
2021	532	140	82	46	264	14323	35961	5338	55886
2022	513	113	77	57	243	13576	39011	3917	56747



3. mynd. Ýsa. Afli eftir dýpi samkvæmt afladagbókum.



4. mynd. Ýsa. Útbreiðsla veiða á íslensku veiðisvæði frá árinu 1993 samkvæmt aflaskýrslum. Öll veiðarfæri samanlagt.

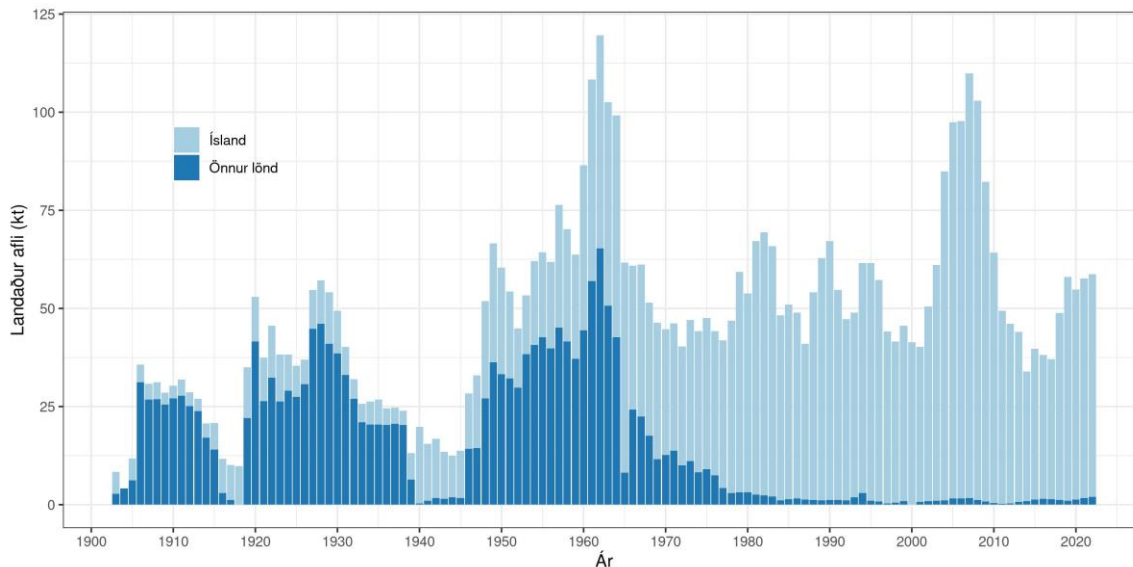


5. mynd. Ýsa. Útbreiðsla veiða frá öllum veiðarfærum, samkvæmt afladagbókum.

## AFLAÞRÓUN

Áætlað er að árið 2022 hafi ýsuaflinn verið 58 770 þúsund tonn (6. mynd). Í seinni tíð fór aflinn hæst í um 100 þúsund tonn á árunum 2005 til 2008, sem er nærri hæstu aflatölum sjöunda áratugar seinustu aldar, en hefur síðan lækkað niður í svipuð, þó lítið eitt lægri, gildi og hann var á árunum 1975 til 2000.

Afli erlendra fiskiskipa var áður talsverður hluti af heildarafla ýsu á Íslandsmiðum en eftir stækkun landhelginnar hefur afli erlendra skipa verið hverfandi. Undanfarin ár hefur aðallega verið um afla Færeyinga að ræða, sem á síðasta ári var 2009 tonn.



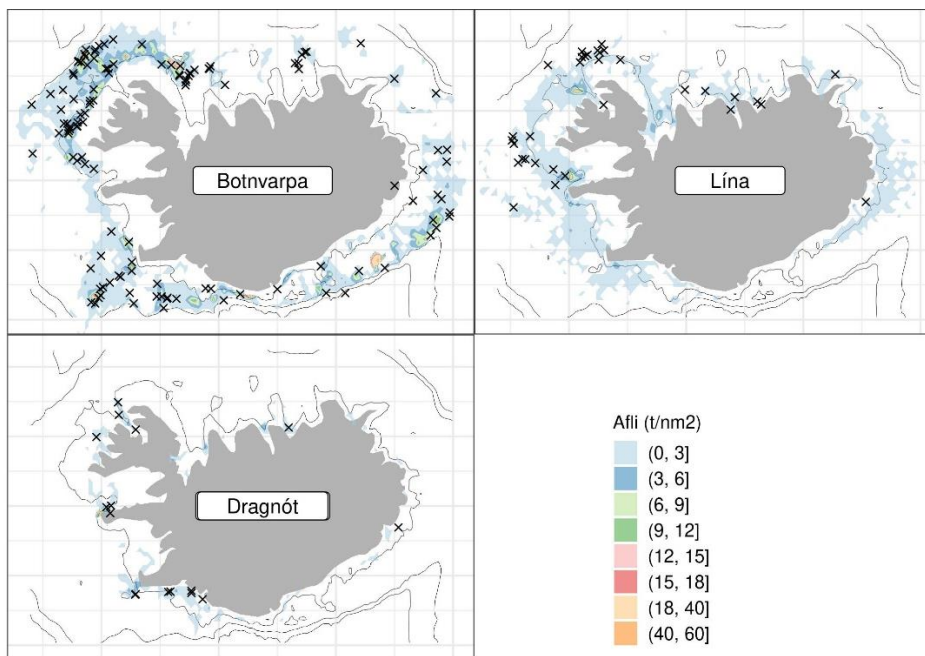
6. mynd. Ýsa. Skráður afli á Íslandsmiðum síðan 1905.

## YFIRLIT GAGNA

Sýnataka úr afla fyrir helstu veiðarfæri er almennt góð (dragnót, lína og botnvarpa). Sýnataka fylgir að mestu útbreiðslu veiðanna og árstíðarsveiflu (7. mynd og 8. mynd). Þó má merkja samdrátt í sýnatöku 2020 vegna takmarkana í tengslum við COVID-19 heimsfaraldurinn, þá einna helst í sýnatökum eftirlitsmanna.



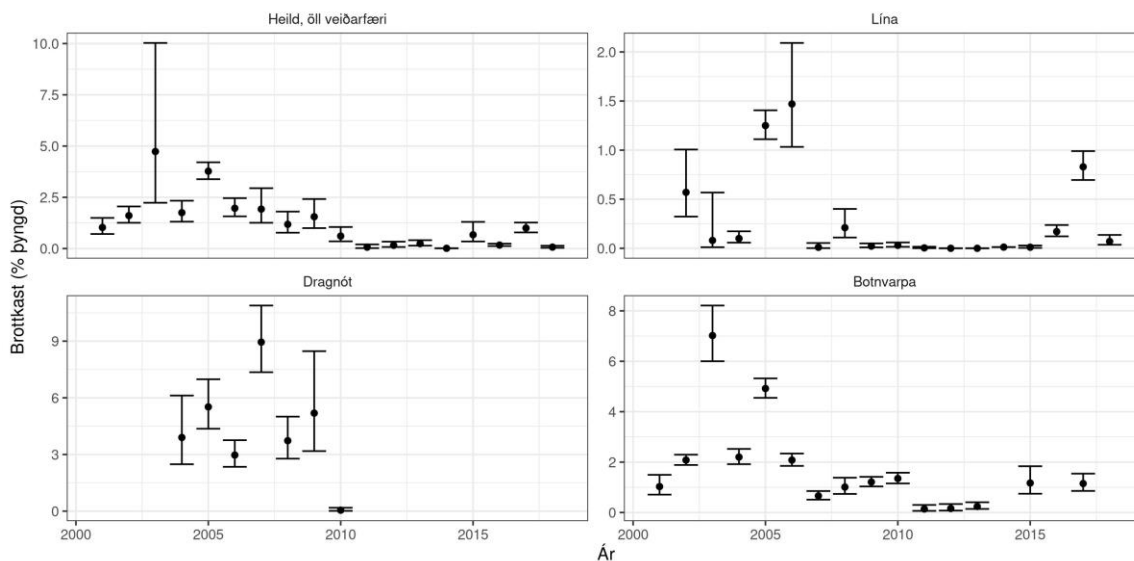
7. mynd. Ýsa. Hlutfall sýna eftir mánuðum (súlur) samanborið við landanir eftir mánuðum (svört lína), skipt eftir árum og helstu veiðarfærum. Tölur fyrir ofan súlur sýna heildarfjölda sýna.



8. mynd. Ýsa. Veiðislóð árið 2020 samkvæmt afladagbókum og staðsetning sýna (krossar) skipt eftir helstu veiðarfærum (Botnvörpu, dragnót og línu).

LANDANIR OG BROTTKAST

Allar skráðar landanir frá Íslandsmiðum fyrir 1966, sem og landanir erlendra fiskiskipa fram að 2014, eru skráðar í STATLANT löndunargrunninn sem er hægt að nálgast af vefsíðu Alþjóðahafrannsóknaráðsins. Landanir innlendra fiskiskipa voru skráðar af Fiskifélaginu fram til 1992 en eftir það hefur skráningin verið í höndum Fiskistofu. Brottkast er bannað í botnfiskveiðum á Íslandsmiðum. Byggt á mati á lengdarháðu brottkasti þar sem smáfiski er hent frekar en stærri fiski, sem er unnið fyrir árin eftir 2001, er hlutfall brottkasts á ýsu lítið seinni ár (9. mynd, <3 % bæði í þyngd og í fjölda, sjá nánar í Hafrannsóknastofnun (2016)). Líklegt er þó talið að brottkast hafi verið meira á tíunda áratuginum. Til þess að lágmarka líkur á brottkasti hafa útgerðir möguleika á því að landa undirmáli utan kvóta, að því gefnu að ágóðinn fari í Verkefnasjóð sjávarútvegsins. Að auki er möguleiki á því flytja kvóta milli tegunda.

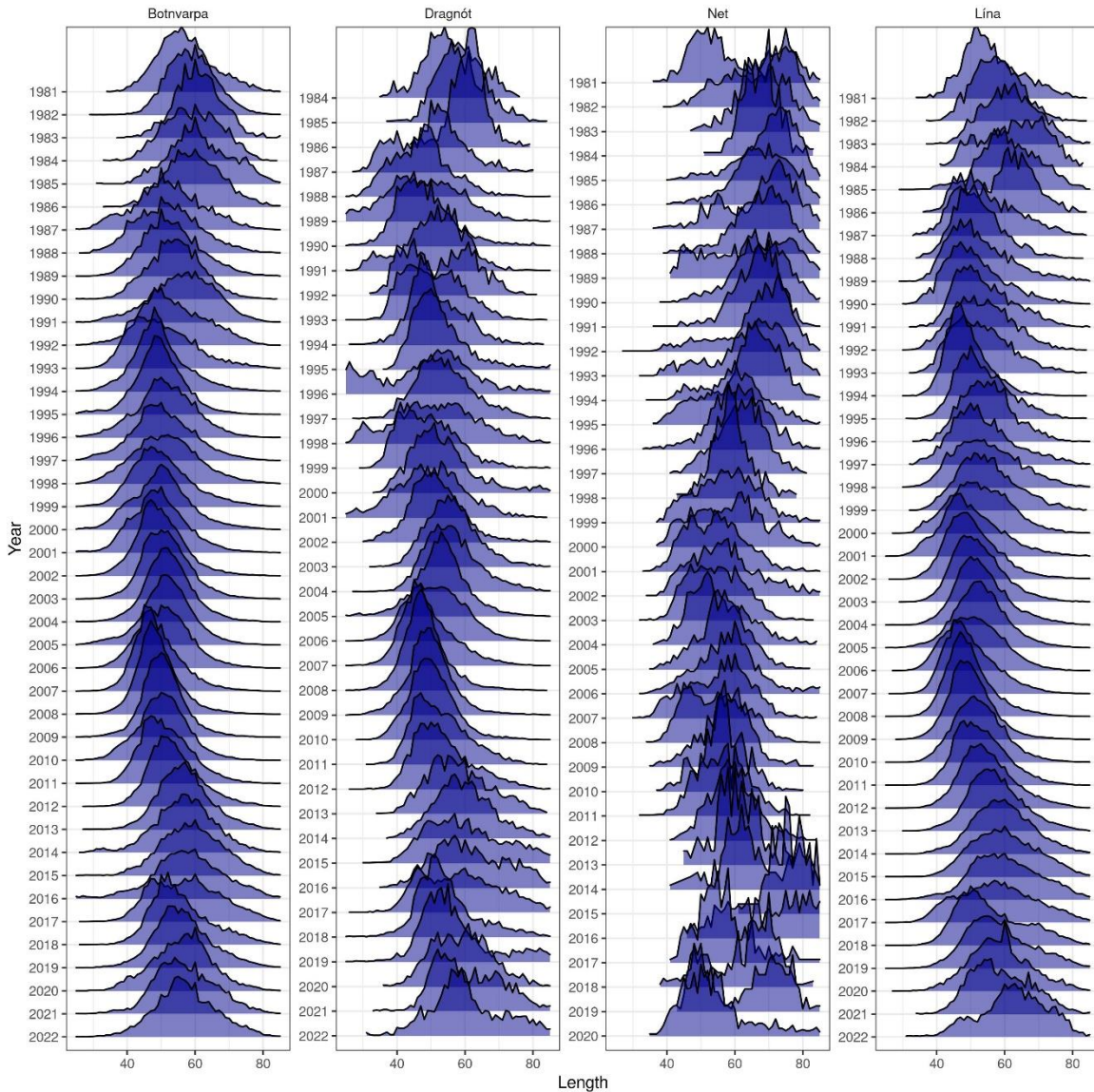


9. mynd. Ýsa. Mat á lengdarháðu brottkasti eftir veiðarfærum. Lóðréttar línur gefa til kynna 95 % öryggisbil og punktar punktmat.



## LENGDARDREIFING LANDAÐRAR ÝSU

Fjöldi sýna og lengdarmælinga er sýnd í 2. töflu. Lengdardreifing ýsu úr aflu eftir árum er sýnd á 10. mynd. Stærðarsamsetning aflu á línu og í botnvörpu virðist nokkuð stöðug, að mestu ýsa milli 40 og 70 cm. Ýsa veidd í net er stærri, en stærðasamsetningin er breytilegri eftir því sem hlutfall eldri fisks er hærra í stofninum.



10. mynd. Ýsa. Lengdardreifing úr aflu eftir veiðarfærum og árum

## 2. tafla. Ýsa. Fjöldi sýna og lengdarmælinga úr lönduðum afla.

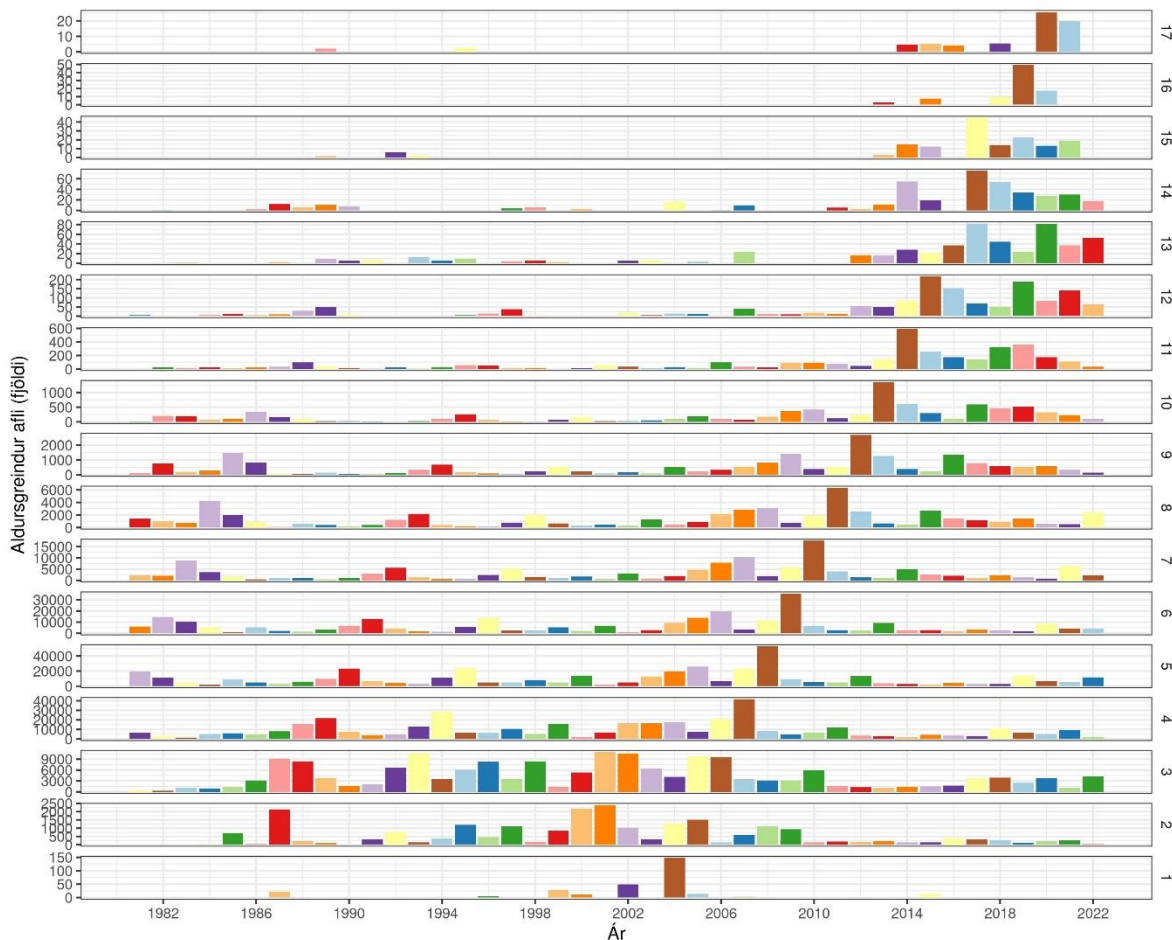
Ár	Botnv. fj. lengdarm.	Botnv. fj. sýna	Dragnót fj. lengdarm.	Dragnót fj. sýna	Lína fj. lengdarm.	Lína fj. sýna
2000	66143	344	3114	21	14393	88
2001	71914	359	4098	26	30110	168
2002	85869	467	7644	47	32425	212
2003	71509	422	7094	75	31239	210
2004	82474	503	10416	75	35405	252
2005	94529	514	14880	102	53472	375
2006	74627	500	29862	241	75392	747
2007	102155	837	34922	515	87737	531
2008	83284	813	29477	389	88920	572
2009	56466	630	35176	349	63817	406
2010	59477	470	19727	265	56681	344
2011	53462	357	8494	204	43200	237
2012	41424	349	10270	191	60842	306
2013	34357	267	2597	92	43132	237
2014	13731	155	3157	51	37035	217
2015	26101	187	2816	92	41594	222
2016	21500	163	2540	132	37492	202
2017	23387	200	6417	151	42360	232
2018	21780	134	5611	94	35621	231
2019	50698	295	3266	42	25692	187
2020	17640	109	1552	15	8929	64
2021	22264	139	2112	20	4669	38
2022	18937	124	1942	16	3941	34

## ALDURSGREINDUR AFLI

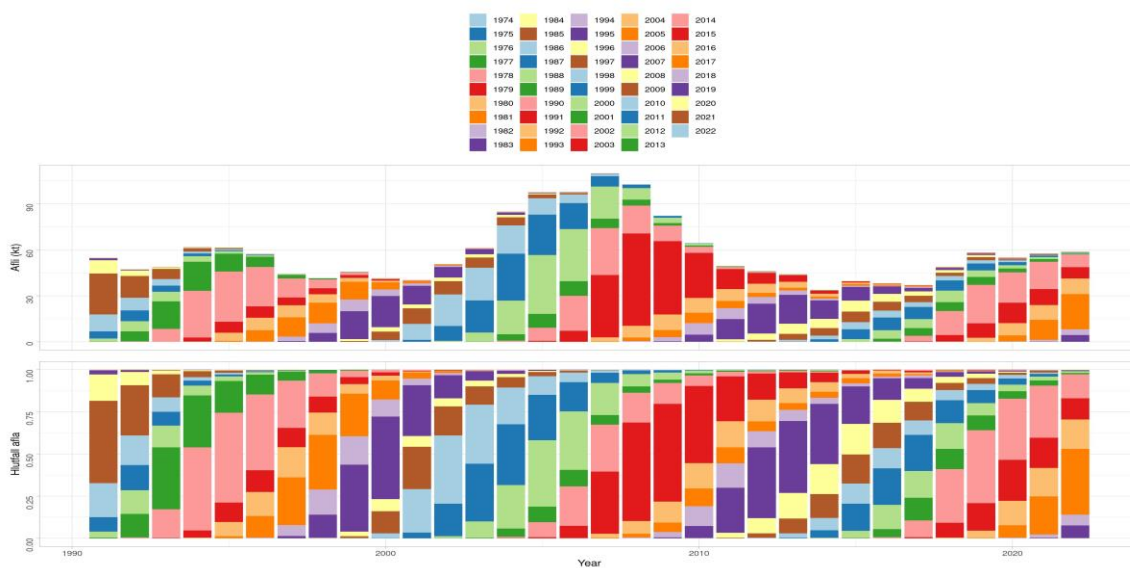
Fjöldi afla- og kvarnasýna er sýnd í 3. töflu. Afli í fjölda eftir aldri er sýndur á 11. mynd. Líkt árið á undan var aflinn árið 2022 að stórum hluta samsettur af árgöngum 2014-2017 (12. mynd). Óvenju mikið hefur verið af 12 ára og eldri ýsu í afla síðastliðinn áratug sem helgast m.a. af lægri fiskveiðidánartölu seinni ár.

3. tafla. Ýsa. Fjöldi sýna og kvarna úr lönduðum aflu eftir árum og veiðarfærum.

Ár	Botnv. fj. kvarna	Botnv. fj. sýna	Dragnót fj. kvarna	Dragnót fj. sýna	Lína fj. kvarna	Lína fj. sýna
2000	6773	344	800	21	2848	88
2001	5208	359	359	26	2755	168
2002	6510	467	750	47	2848	212
2003	7237	422	878	75	3499	210
2004	6786	503	698	75	2855	252
2005	6478	514	823	102	3520	375
2006	6447	500	1219	241	4806	747
2007	6602	837	1969	515	4451	531
2008	7637	813	2163	389	4464	572
2009	5449	630	1822	349	2800	406
2010	5458	470	1473	265	3199	344
2011	3522	357	1140	204	2675	237
2012	4448	349	1436	191	3204	306
2013	3039	267	750	92	2751	237
2014	1421	155	329	51	1550	217
2015	1924	187	324	92	1151	222
2016	1769	163	440	132	975	202
2017	1363	200	337	151	945	232
2018	1385	134	291	94	845	231
2019	1740	295	362	42	925	187
2020	1322	109	276	15	625	64
2021	1820	139	300	20	775	38
2022	1100	124	120	16	265	34



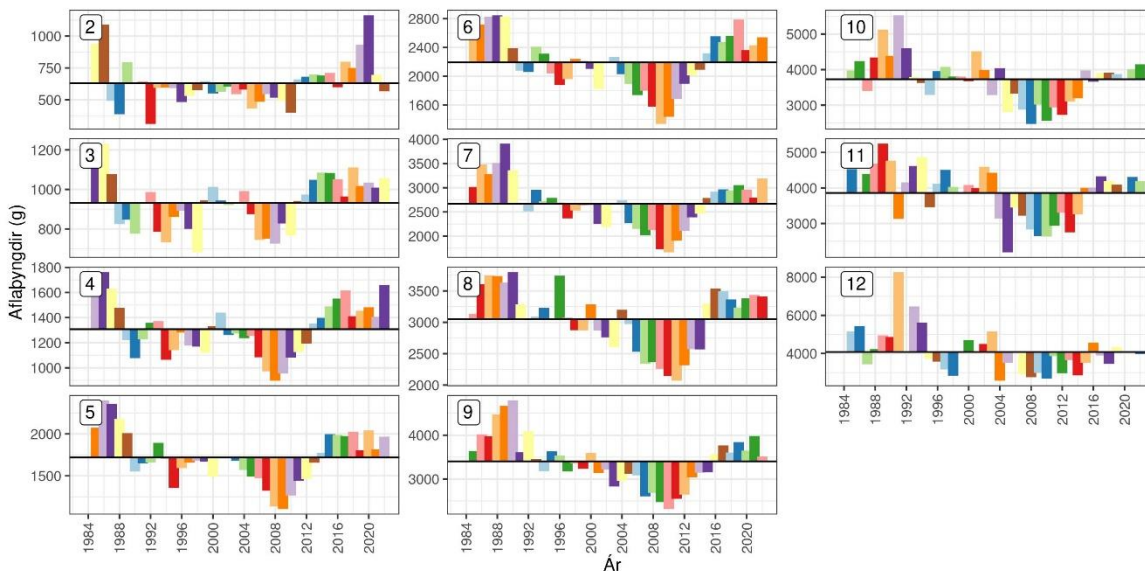
11. mynd. Ýsa. Aldurskiptur afli. Sútur gefa til kynna afla í fjölda eftir aldri og eru litaðar eftir árgangi.



12. mynd. Ýsa. Áætluð samsetning heildarafla á ári skipt eftir árgangi.

## ÞYNGD EFTIR ALDRI Í AFLA

Meðalþyngd í afla eftir aldri má sjá á 13. mynd. Aflaþyngdir sýna samband milli meðalþyngdar og stofnstærðar. Hærrí meðalþyngd er áberandi hjá minni árgöngum (2008 til 2013) á meðan stærri árgangar (2003 til 2004) hafa almennt lægri meðalþyngd. Meðalþyngd eftir aldri hefur hækkað síðan stofninn var í hámarki milli 2005 og 2009 og eru flestir árgangar í stofninum um eða yfir meðaltali.



13. mynd. Ýsa. Aflaþyngdir eftir aldri. Súlor gefa til kynna frávik frá meðalþyngd eftir aldri og eru litaðar eftir árgangi.

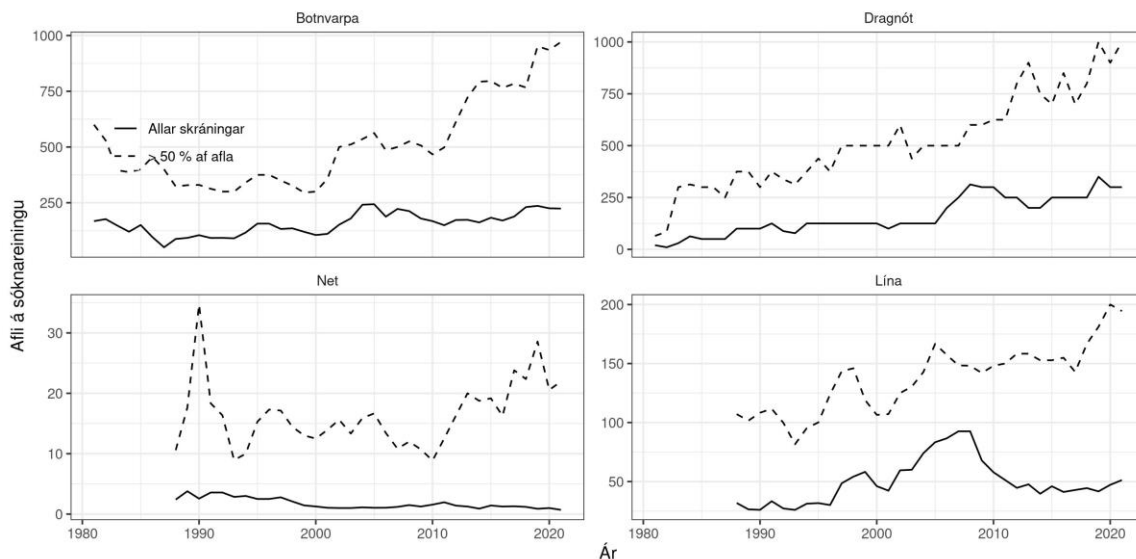
## NÁTTÚRULEG DÁNARTALA

Engar upplýsingar eru um náttúrulega dánartölu.

## GÖGN UM AFLA, SÓKN OG FRÁ RANNSÓKNALEIÐÖNGRUM

## AFLI Á SÓKNAREINGU

Óstaðlaðan afla ýsa á sóknareiningu má sjá á 14. mynd. Í þau skipti sem ýsa er 50 % aflans hefur afli á sóknareiningu aukist töluvert frá árinu 2000 og er nú í hámarki. Sé horft til allra veiðiferða þar sem ýsa veiddist náði afli á sóknareiningu hámarki í seinni hluta fyrsta áratugar þessarar aldar en hefur síðan minnkað fyrir línu en nú við hámark fyrir botnvörpu og dragnót. Séu þessar tímaraðir bornar saman við niðurstöður leiðangra Hafrannsóknastofnunar má því lesa aðra þróun í stofninum. Það er almennur eiginleiki vísitalna byggða á aflagögnum að þær lýsa fleiri þáttum en bara stofnþróun. Til að mynda hækkaði hlutfall stofnsins sem lifir norður af Íslandi verulega eftir 2003, auk þess sem að stærðarhlutföll hafa breyst töluvert vegna breytinga á veiðimynstri og sóknar. Sé t.d. horft til vísitölu fisks stærri en 60 cm sjáum við að sá hluti stofnsins hefur aldrei mælst stærri (15. mynd)



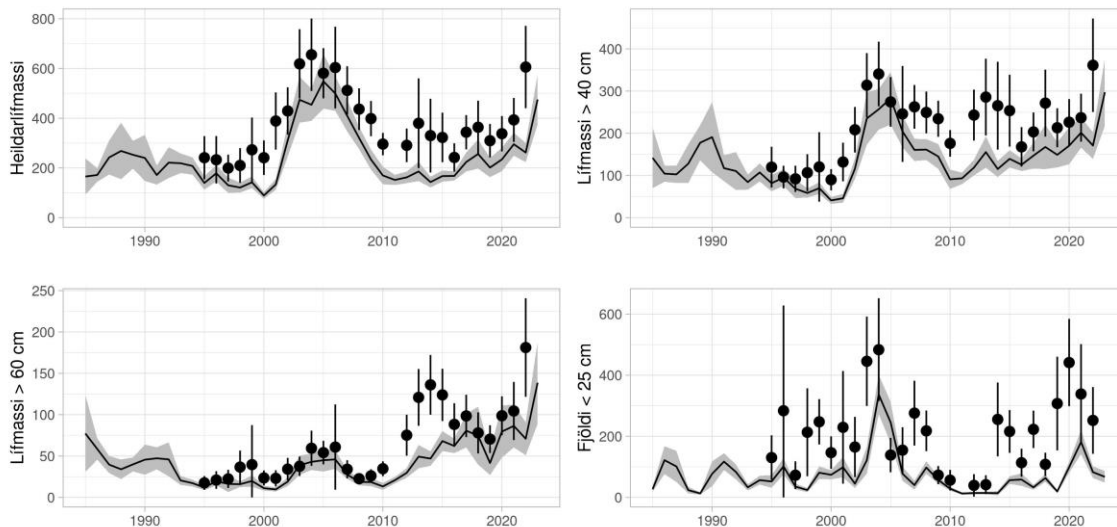
**14. mynd. Ýsa. Afli á sóknareiningu skipt eftir helstu veiðarfæraklokkum. Brotalínur gefa til kynna afla á sóknareiningu þar sem meira en 50 % aflans var ýsa en heilar línur allar færslur þar sem ýsa veiddist. Gögn um sókn hafa ekki borist fyrir 2022. Athugið að breyting átti sér stað í september 1999 þar sem öll skip voru skyldug til að skila inn afladagbók en fyrir þann tíma voru skip minni en 10 brúttólestir undanskilin þeirri skyldu.**

#### GÖGN FRÁ RANNSÓKNALEIÐÖNGRUM

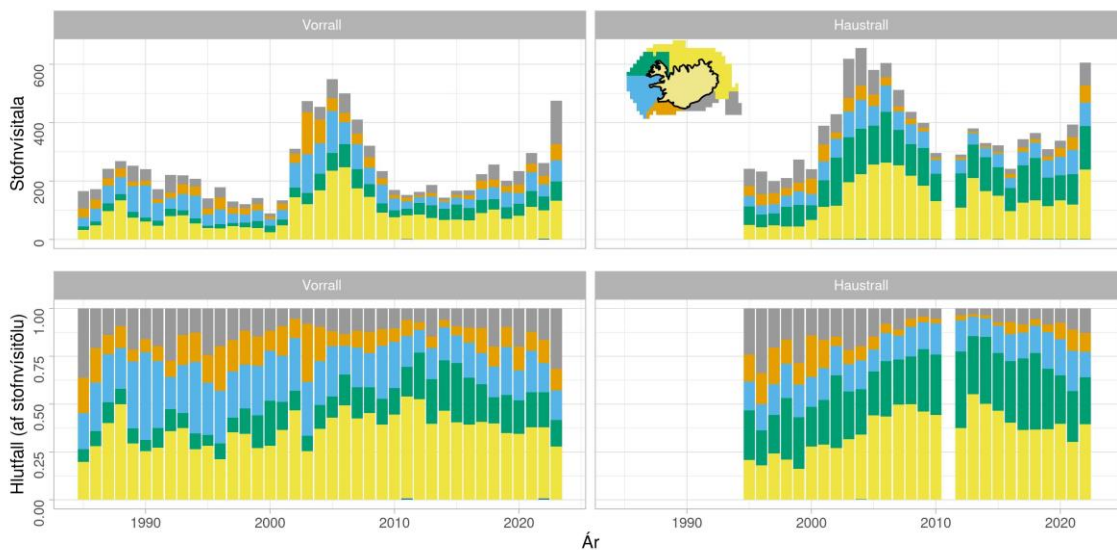
Upplýsingar um vistfræði ýsu á Íslandsmiðum er einna helst safnað í tveimur reglubundnum rannsóknaleiðöngrum, stofnmælingu botnfiska að vori (SMB) og að hausti (SMH). SMB hefur farið fram árlega síðan 1985 og nær yfir helstu útbreiðsluvæði ýsunnar (Jón Sólmundsson, n.d.). SMH hófst 1996 og hefur, að undanskildu árinu 2011 vegna verkfalls sjómanna, farið fram árlega (Klara B. Jakobsdóttir, n.d.). Þó að SMB og grunnslóðarstöðvar SMH hafi upprunalega verið hönnuð til að meta þorskstofninn þá eru báðir rannsóknaleiðangrarnir álitnir gefa góða mynd af viðgangi ýsustofnsins. Lýsingu á SMB og SMH má finna í leiðangurshandbókum. 15. mynd sýnir vísitölur nýliðunar (í fjölda) og þróun vísitalna lífmassa í SMB og SMH. Breytingar á útbreiðslu í SMB og SMH sýna að stærri hluti lífmassans er nú norðvestur, norður og norðaustur af landinu (16. mynd). Stærðarsamsetningu úr rannsóknaleiðöngrum má sjá á 17. mynd (í fjölda) og afli á stöð í síðustu leiðöngrum er sýndur á 18. mynd.

Góður samhljómur er milli vísitalna úr SMB og SMH, þó að vísitala stórrar ýsu (60 cm+) hafi mælst hærrí í SMH á árunum milli 2013 og 2015 samanborið við SMB sömu ár.

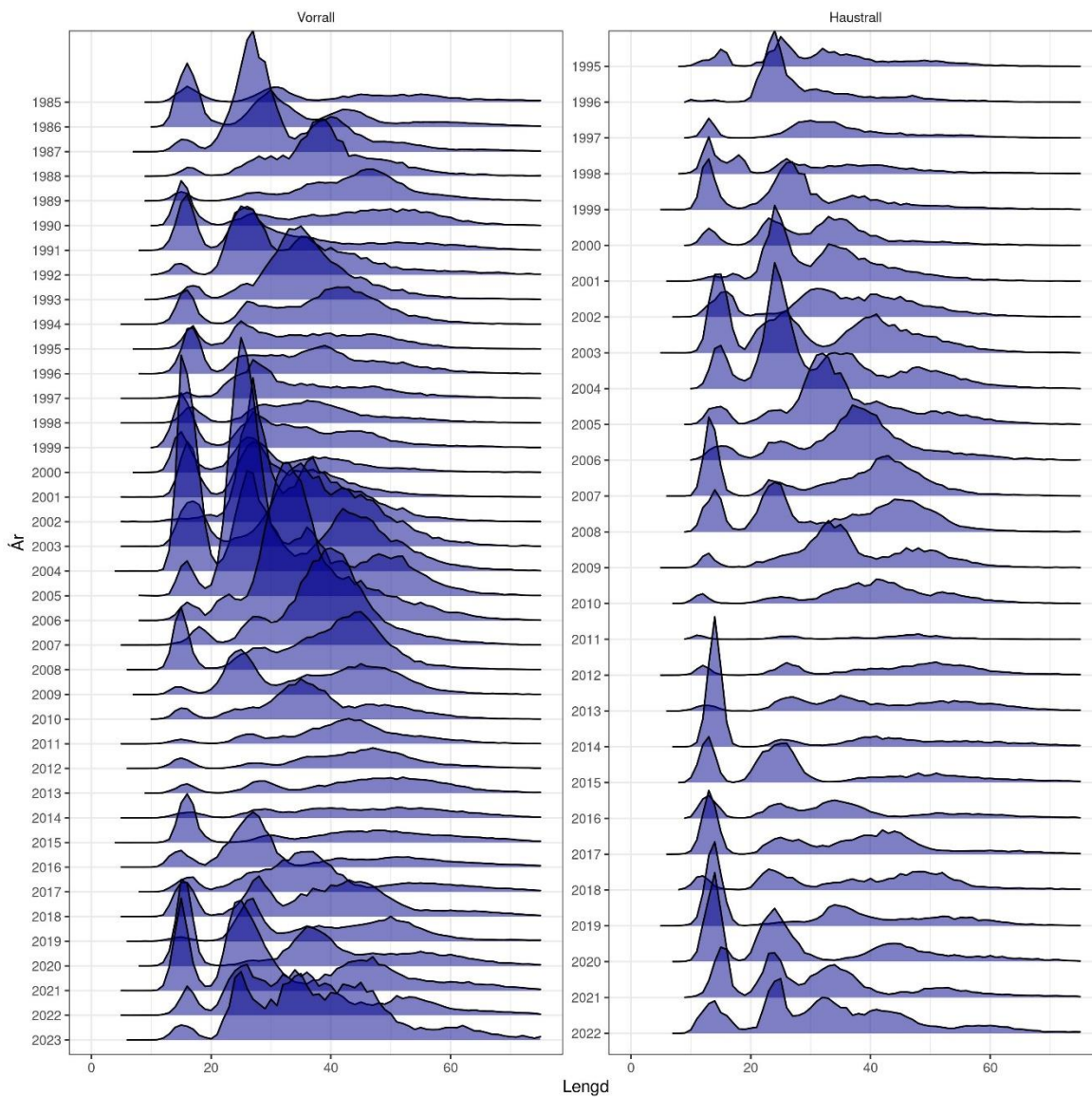
Aldursskiptar vísitölur má sjá á 19. mynd. Í seinni tíð hefur fjöldi fiska 11 ára og eldri í SMB aukist töluvert, sem er í samræmi við þróun lífmassa 60 cm<sup>+</sup>. Eftir slaka nýliðun árána 2007-2013 hefur nýliðun farið vaxandi og mælast 2019 til 2021 árgangarnir stórir.



15. mynd. Ýsa. Vísitölur úr stofnmælingum Hafrannsóknastofnunar. Vísitala úr SMB er táknuð með heilli línu, þar sem skygð svæði gefa til kynna óvissu í mælingum (staðalfrávik), og vísitala úr SMH er táknuð með punktum, þar sem lóðréttar línur tákna óvissu.

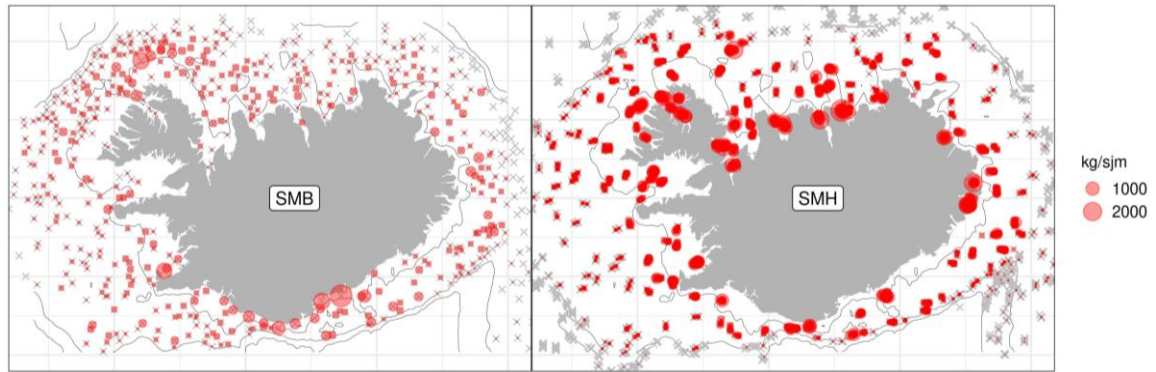


16. mynd. Ýsa. Breytingar á dreifingu lífmassa vísitölu ýsu í SMB og SMH.

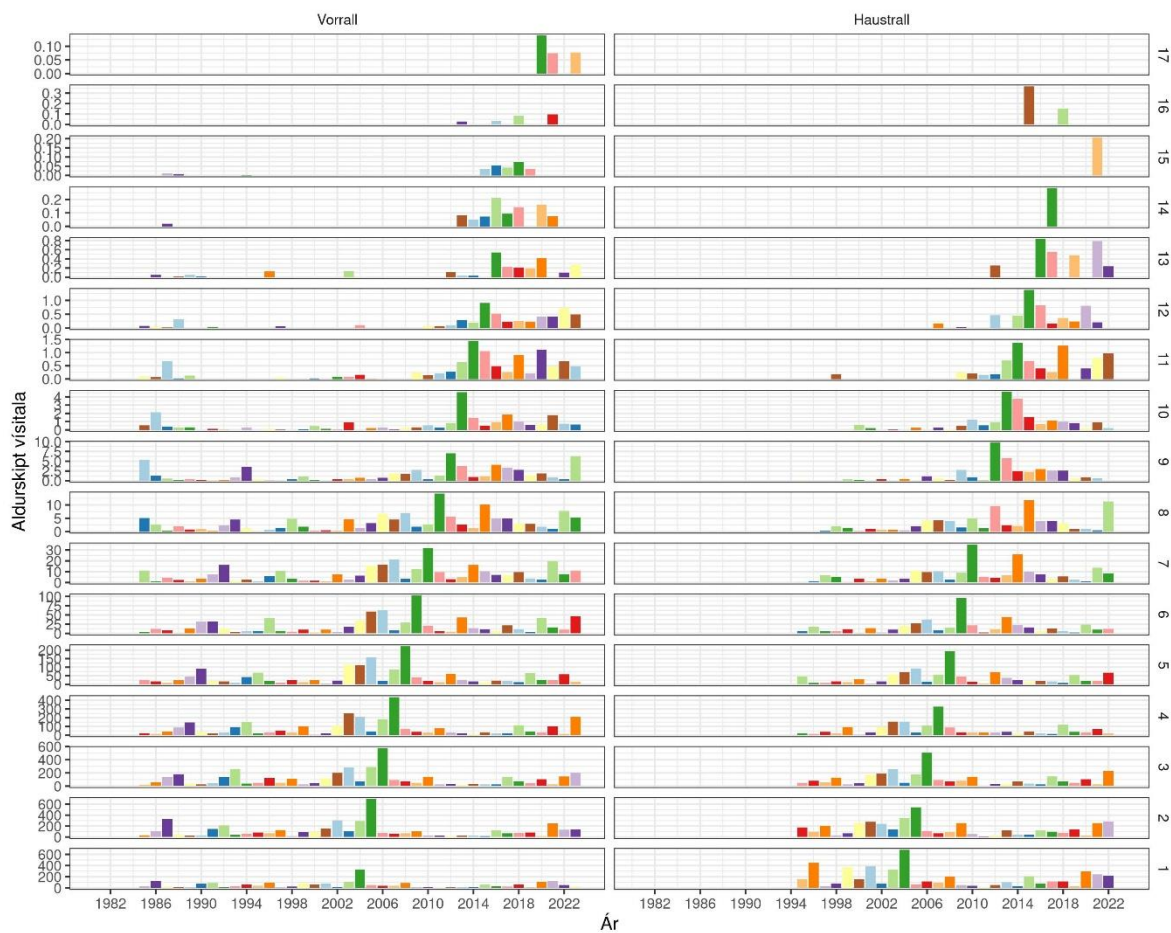


17. mynd. Ýsa. Lengdardreifingar úr SMB og SMH.





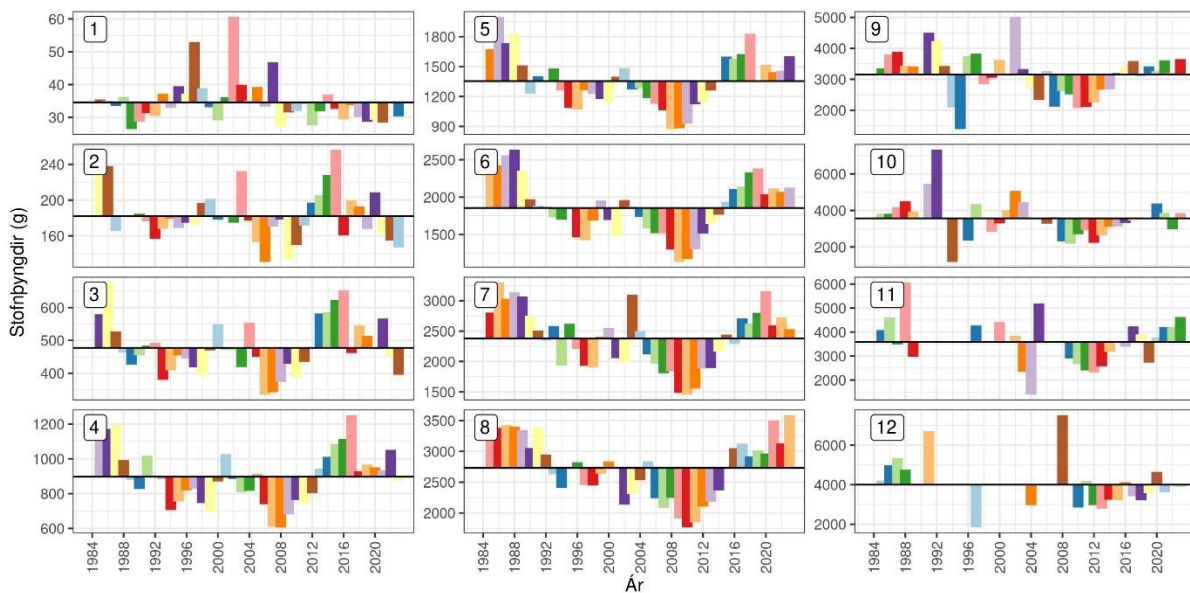
18. mynd. Ýsa. Útbreiðsla ýsu í SMB 2023 og SMH 2022. Punktastærð er í hlutfalli við afla í togi.



19. mynd. Ýsa. Aldurskiptar fjöldavísitölur úr SMB og SMH. Súlur gefa til kynna vísitölu eftir aldri og eru litaðar eftir árgangi.

**STOFNÞYNGDIR**

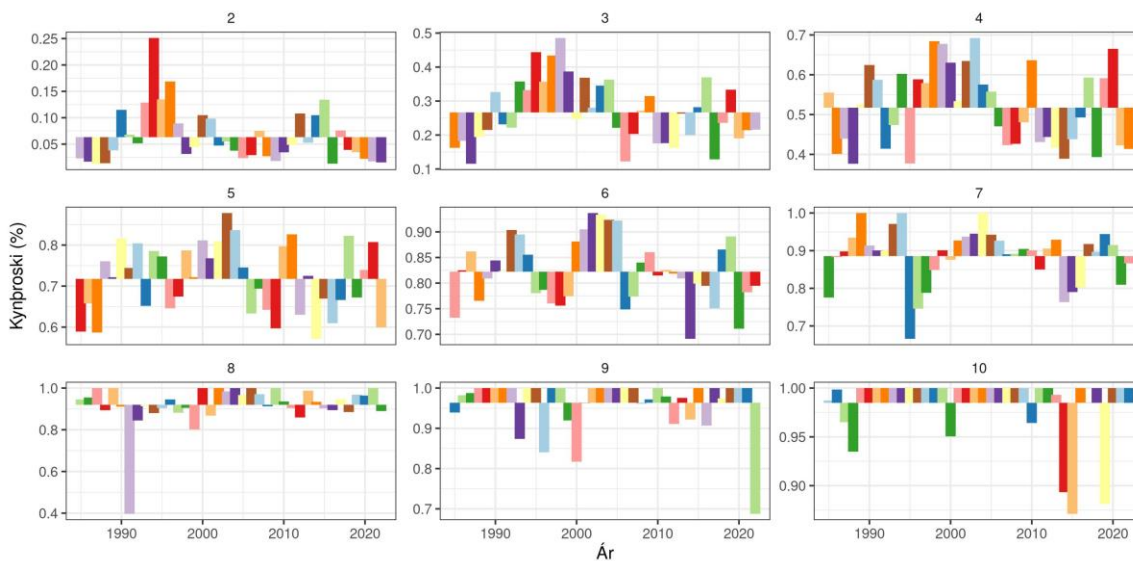
Meðalþyngd í stofni eftir aldri má sjá á 20. mynd. Stofnþyngdir, líkt og aflþyngdir, sýna samband milli meðalþyngdar og stofnstærðar. Hærri meðalþyngd er áberandi hjá minni árgöngum (2008 til 2013) á meðan stærri árgangar (2003 til 2004) hafa almennt lægri meðalþyngd. Meðalþyngd eftir aldri hefur hækkað síðan stofninn var í hámarki milli 2005 og 2009 og eru eldri árgangar í stofninum yfir meðaltali. Meðalþyngd árganga 2019-2021 sem eru stórir er hins vegar um eða undir meðalagi í SMB árið 2023.



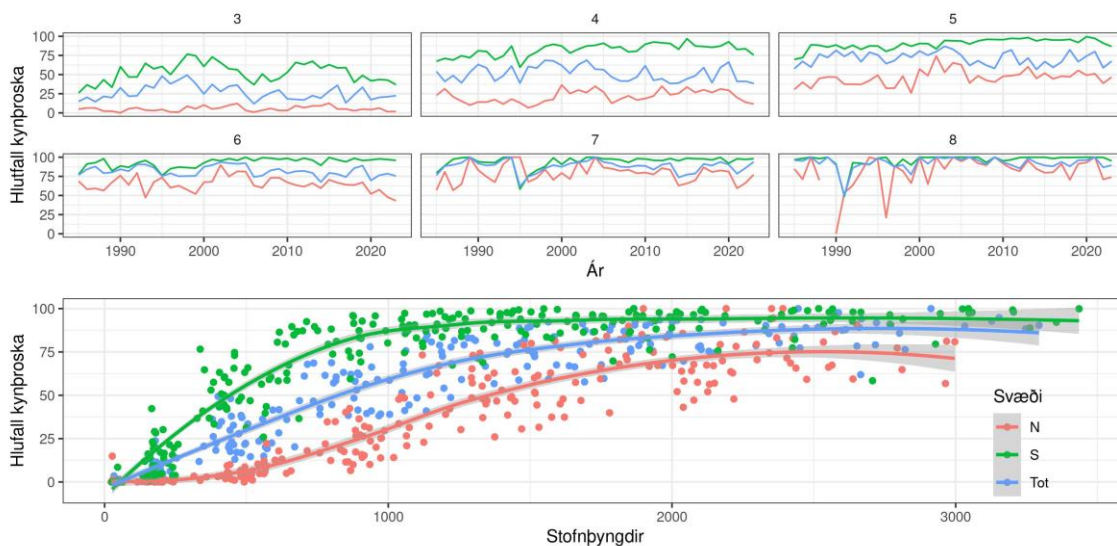
**20. mynd. Ýsa. Stofnþyngdir eftir aldri úr SMB. Súlar gefa til kynna frávik frá meðaltali kynþroska eftir aldri og eru litaðar eftir árgangi.**

KYNÞROSKI EFTIR ALDRI

Kynþroska eftir aldri má sjá á 21. mynd. Upplýsingum um hlutfall kynþroska ýsu eftir aldri er safnað í stofnmælingu botnfiska að vori. Í seinni tíð hefur ýsa orðið kynþroska seinna og eru þessar breytingar mögulega tengdar tilfærslu ýsunnar til norðurs í kaldari sjó þar sem ýsa er almennt stærri við kynþroska (22. mynd).



21. mynd. Ýsa. Kynþroski (úr SMB) eftir aldri. Súlu gefa til kynna frávik frá meðalþyngd eftir aldri og litaðar eftir árgangi. Gögnin eru notuð til þess að reikna stærð hrygningarstofns.



22. mynd. Ýsa. Kynþroskahlutfall eftir svæði (norður/suður), árum og aldri (efri mynd)/stofnþyngd (neðri mynd).

## ÚRVINNSLA GAGNA

### STOFNMAT

Stofnmatsaðferðin sem beitt er fyrir ýsu var seinast endurskoðuð á rýnifundi Alþjóðahafrannsóknaráðsins árið 2019 (WKICEMSE 2019). Á sama fundi voru tillögur um aflareglu fyrir ýsu á Íslandsmiðum prófaðar og var endurbætt aflaregla tekin upp sama ár af íslenskum stjórnvöldum.

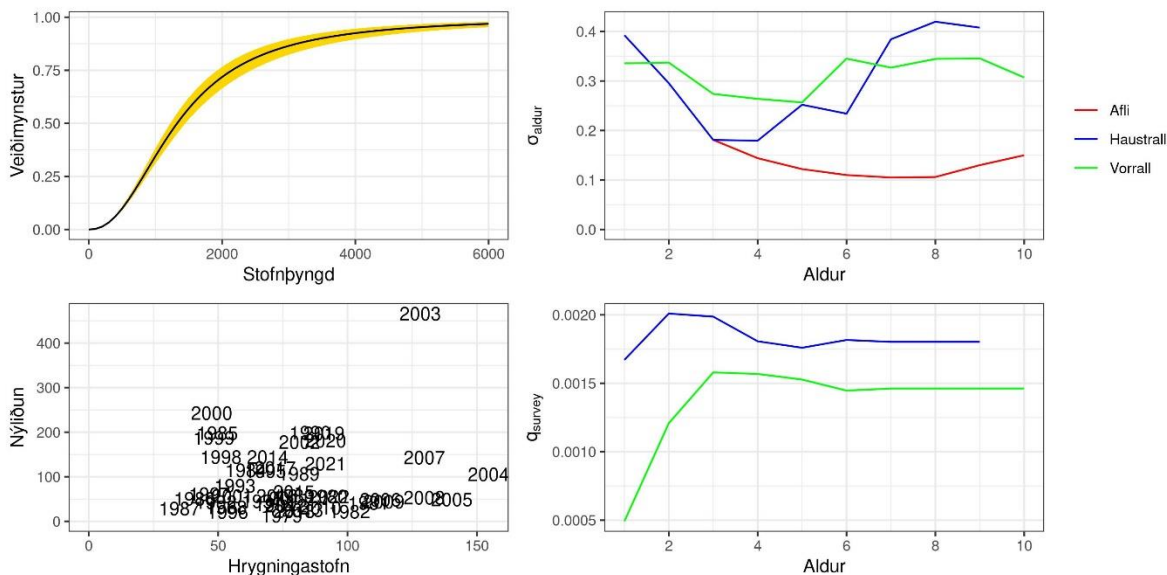
Stofnmatslíkan ýsu er tölfræðilegt aldurs-aflalíkan, sem lýst er í Björnsson, Hjörleifsson, and Elvarsson (2019). Líkanið nær yfir tímamann frá 1979 til ársins í ár sem fylgir fjölda í aldri frá 1 upp í 10, þar sem 10 er plúsgrúpa. Náttúruleg dánartala er sett sem 0.2 fyrir alla aldurshópa. Valmynstur veiðanna er metið sem fall af stofnþyngdum skv. veldisvísiferli:

$$S_{a,y} = \frac{1}{1 + e^{-\alpha(\log(sW_{a,y}) - \log(W_{50}))}}$$

Þetta er gert, samanborið við hefðbundið aldursvalmynstur, til þess að taka tillit til umtalsverðra breytinga í vexti milli árganga. Stærri árgangar (í fjölda) hafa tilhneigingu til þess að hafa lægri meðalþyngd samanborið við smærri árganga, eins og sjá má á 13. mynd og 20. mynd. Þar sem raunverulegt veiðimynstur er stærðarháð þarf líkanið aðeins tvo stika til að meta veiðimynstrið. Samanborið við hefðbundið aldurskipt veiðimynstur þyrfti að skipta tíma líkansins í nokkra hluta og meta mynstrið sérstaklega fyrir hvert tímabil.

Vogtölur á aldurskiptar vísitölur eru byggðar á mati á dreifni úr hefðbundinni aldursafلاغreiningu (bakreikningum, sjá Björnsson, Hjörleifsson, and Elvarsson (2019)) og er sameiginlegur margfaldari á dreifnimynstrið metinn til þess að fá vogtölurnar (sjá 23. mynd).

Hlutfall fiskveiði- og náttúrulegrar dánartölu fyrir hrygningu var stillt sem 0.4 og 0.3 þar sem hrygningartími ýsu er talinn vera frá apríl til loka maí.



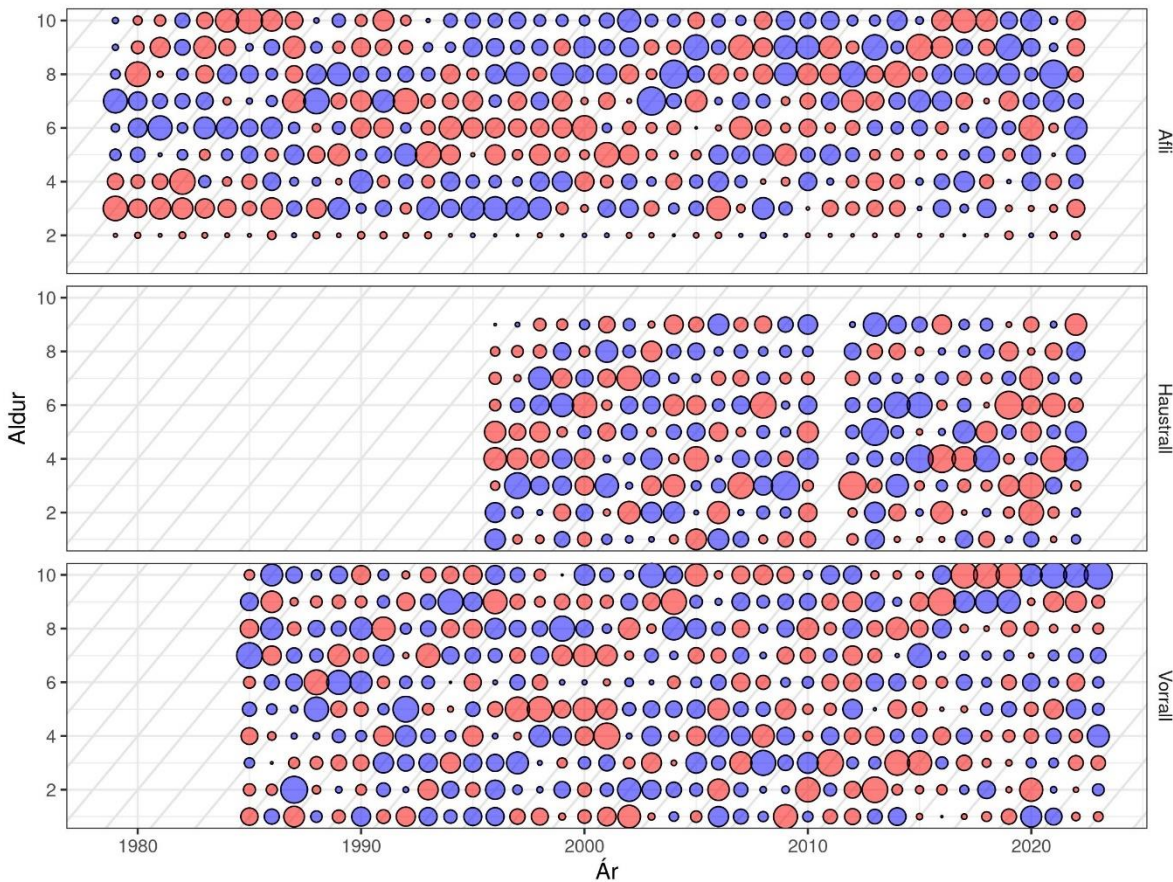
23. mynd. Ýsa. Metið þyngdarháð veðimynstur, vigtun aldurvísitalna, samband hrygningarstofns og nýliðunar, og veiðanleiki úr stofnmælingum.

#### INNTAKSGÖGN STOFNMATS

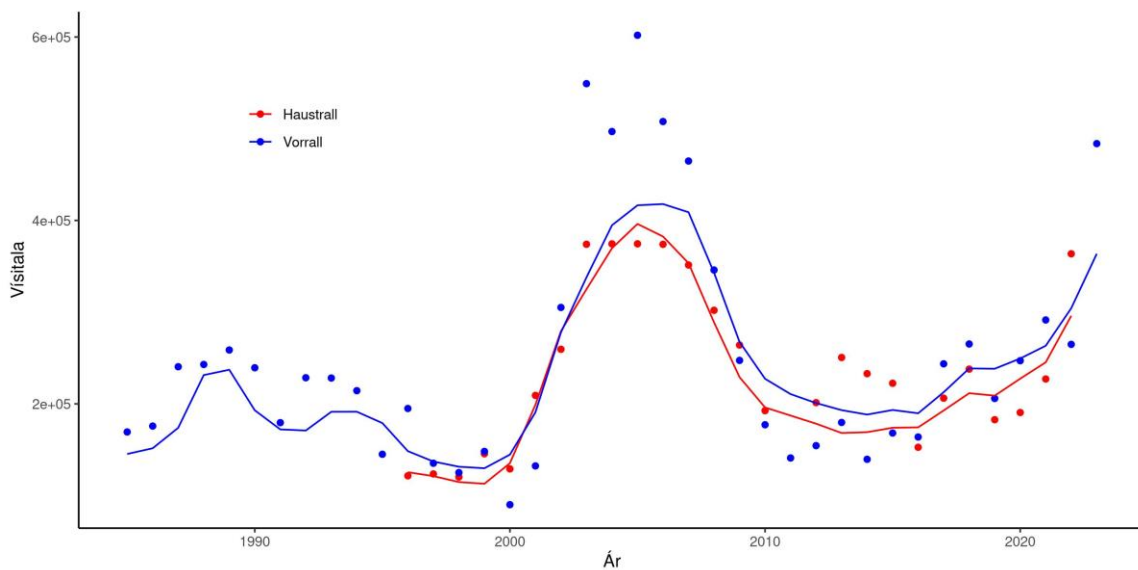
Stofnmatið byggir á fjórum gagnastoðum sem lýst er hér að ofan. Það eru SMB og SMH, sýnataka úr afla og landaður afli. Gögn úr veiðum erum notuð til þess að búa til aldurskiptan afla sem, ásamt aldurskiptum vísitölum úr SMB og SMH, eru borin saman við úttak líkansins í gegnum vegið líknafall til þess að meta stika líkansins. Afla- og stofnþyngdir koma úr sýnatöku úr afla og SMB. Kynproski eftir aldri er einnig metinn byggt á gögnum úr SMB. Fyrir tímabilið 1979-1985, þ.e.a.s. áður en SMB hófst, eru stofnþyngdir og hlutfall kynþroska eftir aldri sett það sama og árið 1985. Nánari lýsingu á stofnmatsaðferðinni má finna í stofnviðauka Alþjóðahafrannsóknaráðsins um ýsu (ICES (2019)).

#### GREINING Á NÍÐURSTÖÐUM STOFNMATS

Mátgæði líkansins eru sýnd á 24. mynd þar sem ekkert mynstur er greinanlegt í leifum líkansins. Þegar horft er til mátgæða fyrir heildarvísitölu ýsu (sjá 25. mynd sem sýnir spáða vísitölu borna saman við mælingar) sést að líkanið spáir illa fyrir toppi vísitölunnar úr SMB og ofmetur stofnstærðina eftir að vísitalan fer lækkandi. Þessi frávik eru ekki eins áberandi fyrir SMH en hið gagnstæða virðist eiga við um mátgæðin við SMH gögnin. Til þess leiðrétta fyrir þessum frávikum metur líkanið sterkari sjálfyllgni fyrir SMB (0.527) en fyrir SMH (0.193). Þegar horft er til gildanna í tímaröð heildarvísitölu fyrir og eftir hámarkið árin 2003-2007 má sjá að SMH gefur til kynna að stofninn sé stærrí en fyrir hámarkið, en á sama tíma er SMB að gefa til kynna að stofninn sé á svipuðum slóðum og fyrir hámarkið. Því virðist líkanið fara bil beggja vísitalna. 23. mynd sýnir metinn veiðanleika í rannsóknaleiðöngurum og vikstuðul sem fall af aldri. Vikstuðullinn er almennt metinn lægri fyrir yngri aldurshóp (2-6) á meðan stuðullinn eykst eftir aldri, og þá meira fyrir SMH heldur en SMB sem þýðir að eldri fiskur í SMH hefur minna vægi í stofnmatinu en úr SMB.



24. mynd. Ýsa. Leifar stofnmattslíkansins þegar úttak líkansins er borið saman við aldurskiptar vísitölur úr SMB og SMH. Rauðir hringir tákna neikvæðar leifar (mæligögn < spá líkans), en bláir jákvæðar leifar. Stærð hringja er í hlutfalli við stærð leifa.

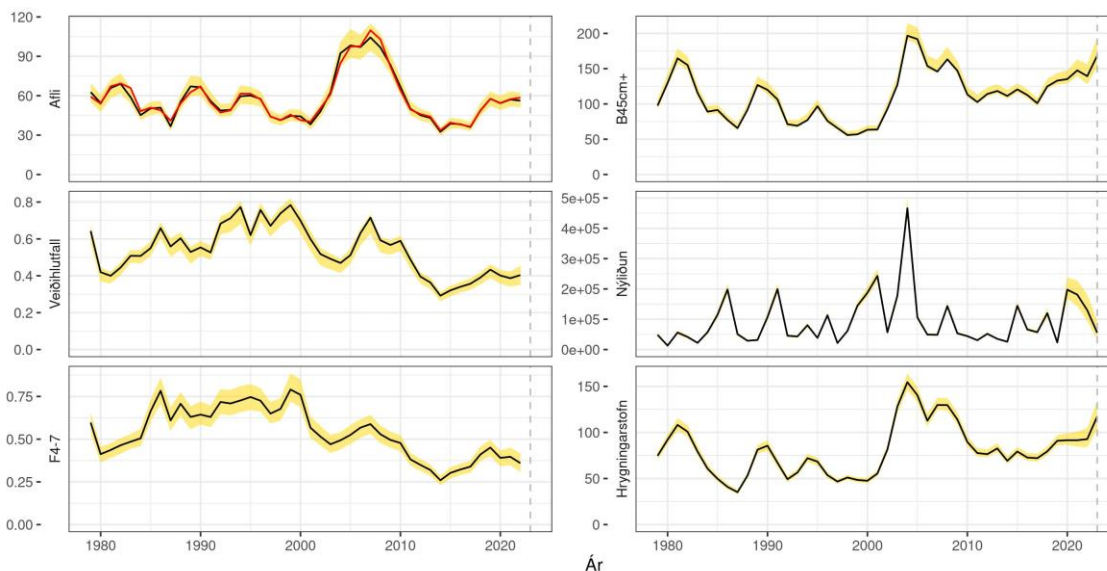


25. mynd. Ýsa. Samanburður á niðurstöðum líkans (línur) og heildarvísitölum stofnmælingaleiðangra (punktar).

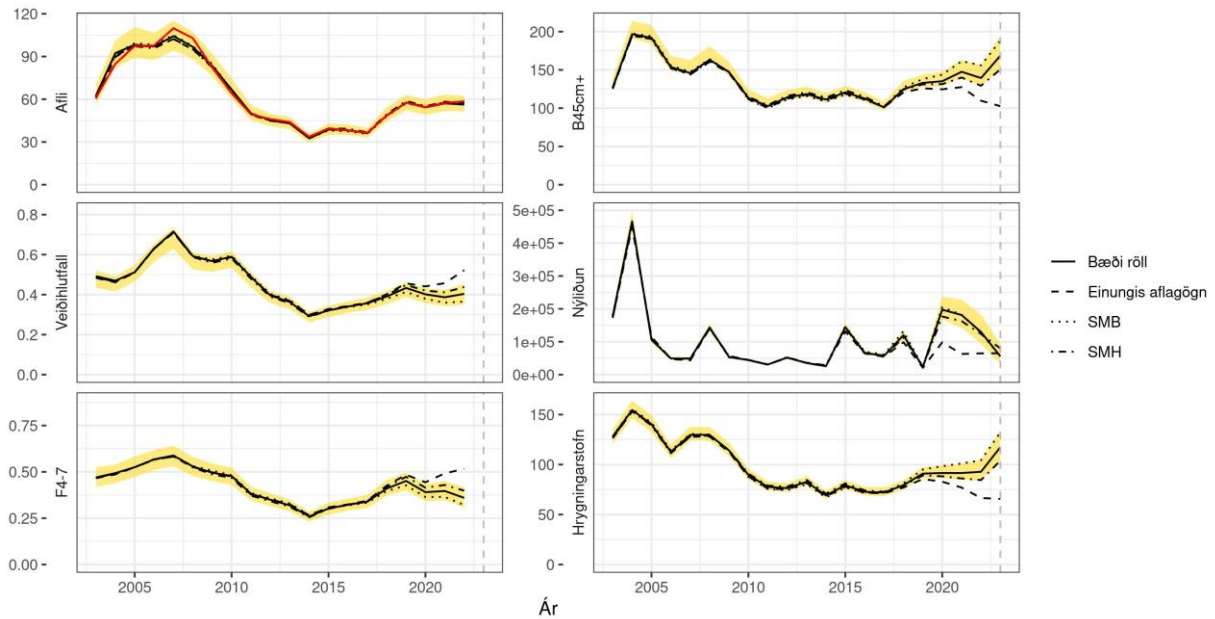
## NIÐURSTÖÐUR STOFNMATS

Niðurstöður stofnmatsins gefa til kynna að stofninn hafi minnkaði milli árunna 2008 og 2011 þegar stór árgangur hvarf úr veiðinni og smærri árgangar komu í staðinn (26. mynd). Síðan 2011 hefur samdrátturinn minnkað eftir því sem fiskveiðidánartala hefur dregist saman. Hrygningarstofninn hefur dregist hraðar saman en viðmiðunarstofninn vegna minnkandi hlutfalls kynþroska eftir aldri/stærð. Fiskveiðidánartalan er tiltölulega lág og er í samræmi við markmið gildandi aflareglu. Stofnmatið gefur til kynna að botni hafi verið náð og að stofnstærð fari nú vaxandi. Samanburður milli mismunandi stofnmatskeyrslna þar sem vísitölum er sleppt gefur til kynna að það hefur lítil áhrifa að meta stofninn einungis með öðrum leiðangrinum og eru áhrifin metin innan skekkjumarka (27. mynd). Reiknuð endurlitsgreining gefur til kynna minni háttar leiðréttingu upp á við seinni ár (28. Mynd). Stofnmatið er hins vegar álitnið stöðugt og metið 5 ára year Mohns  $\rho$  er innan marka (0.06 fyrir nýliðun, -0.126 fyrir hrygningarstofn og 0.137 fyrir veiðihlutfall) en samræmi milli ára hefur farið versnandi. Það má að hluta til rekja til aukinnar nýliðunar og aukins hlutfalls eldri fisks í stofninum.

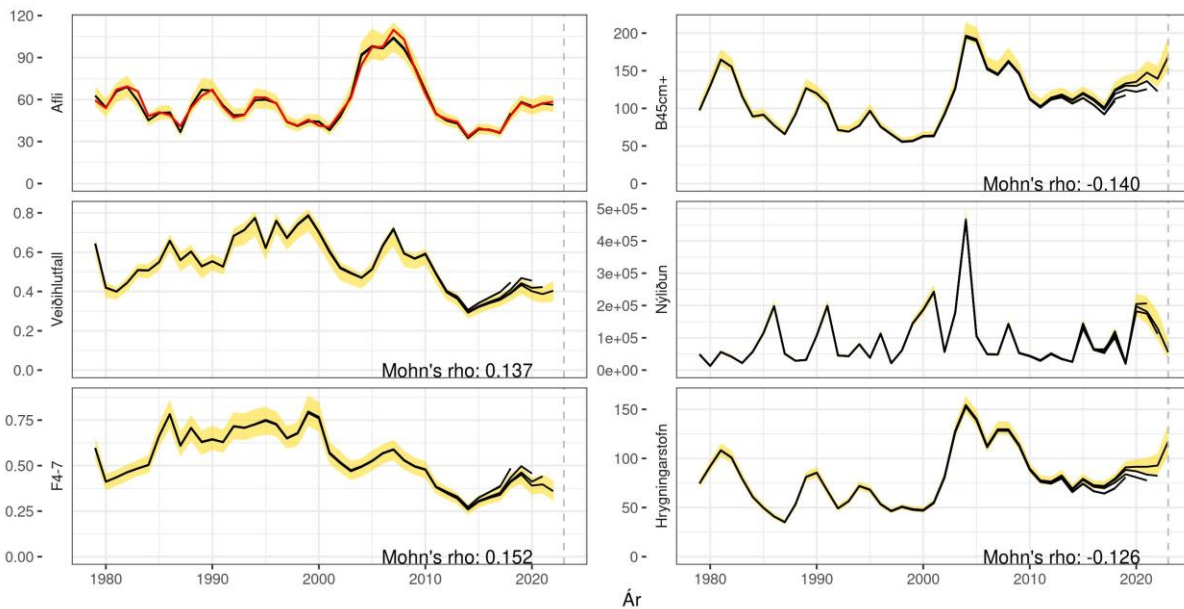
Töluverður breytileiki er í veiðimynstri eftir aldri eins og rætt var hér að ofan (23. mynd). Ýsan sýnir sterk merki um þéttleika háðan vöxt, eins og sjá má á 30. mynd. Til viðbótar við þéttleikaháðan vöxt er neikvætt samband milli árgangastærðar og meðalþyngdar 2 ára þ.e. þéttleikaháður vöxtur 1 árs ýsu.



26. mynd. Ýsa. Samantekt stofnmats. Lóðrétt brotalína gefur til kynna úttektaár, skyggð svæði sýna 95 % óvissumörk.

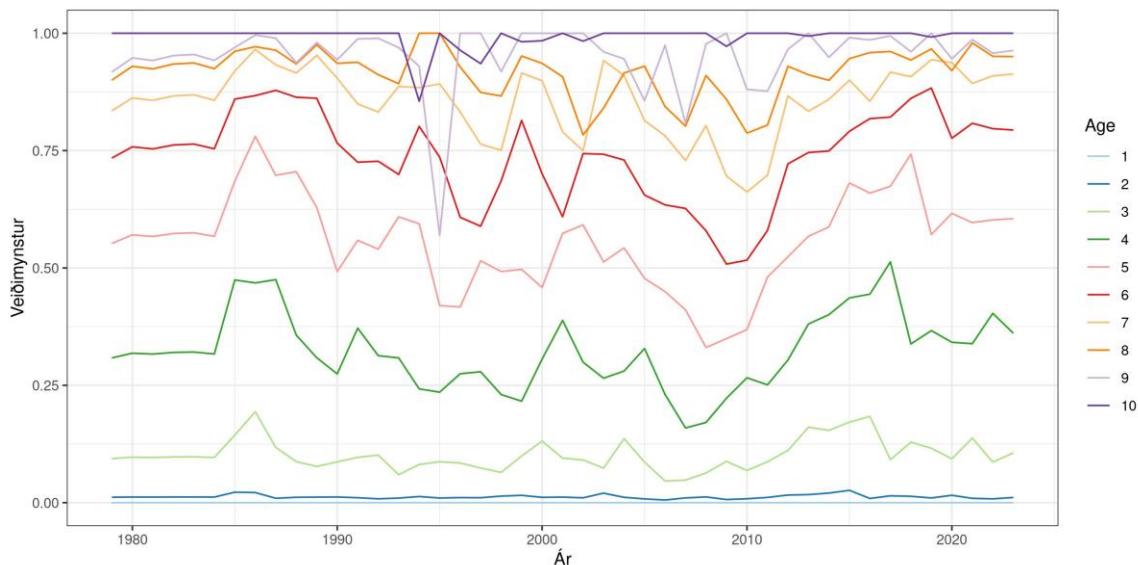


27. mynd. Ýsa. Samanburður á stofnmatnsniðurstöðum þar sem SMH, SMB eða báðum er sleppt.



28. mynd. Ýsa. 5 ára reiknuð endurlitsgreining á stofnmati ýsa.





29. mynd. Ýsa. Veiðimynstur eftir aldri.

### SKAMMTÍMASPÁ

Gildandi aflaregla fyrir ýsu gerir ráð fyrir því að ráðgjöf fyrir næsta fiskveiðiár (2023/2024) sé byggð á spá um lífmassa 45 cm<sup>+</sup> upphafi næsta árs (2024). Spáin fyrir  $B_{45cm+}$  byggir á áætluðum vexti og breytingu á kynþroska á næsta ári. Vöxtur næsta árs (2024) er spáður skv. eftirfarandi jöfnu:

$$\log\left(\frac{W_{a+1,y+1}}{W_{a,y}}\right) = \alpha + \beta \log(W_{a,y0}) + \delta_y$$

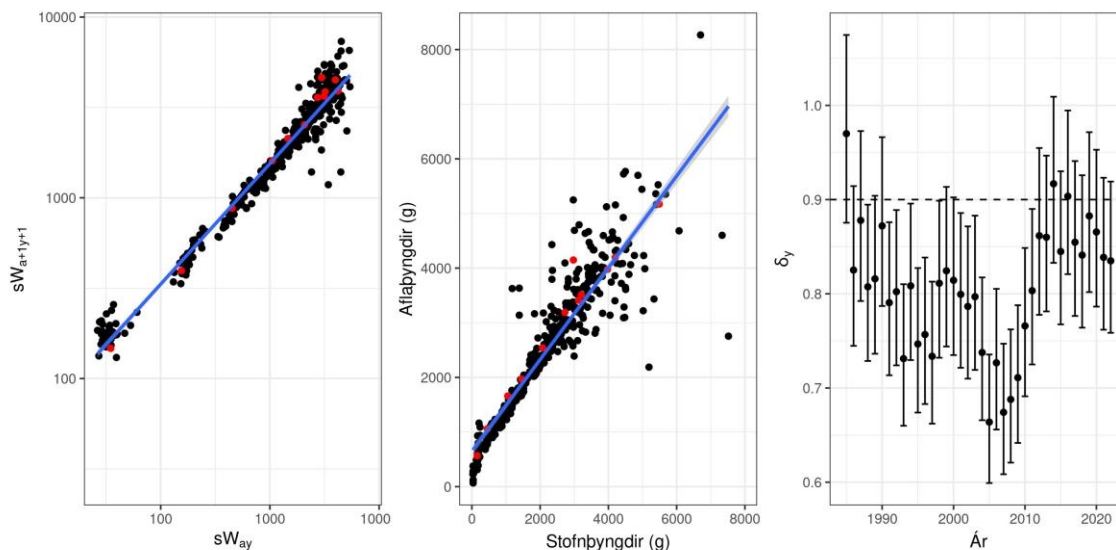
þar sem, skv. stofnviðauka, er vaxtarþáttur  $\delta_y$  fyrir árið 2023 meðaltal metinna vaxtaþátta seinustu þriggja ára. Vöxtur milli ára hefur verið tiltölulega hár en breytilegur seinustu ár. Þegar stofninn var stærrí var vöxturinn umtalsvert minni. Kynþroski, veiðimynstur, aflþyngdir og hlutfall ýsu yfir 45 cm er svo metin byggt á spáðum stofnþyngdum á næsta ári. Þegar þessar stærðir hafa verið reiknaðar er stofnmatslíkanið notað til þess að spá fyrir um stærð viðmiðunarstofnsins í upphafi næsta árs. Þar sem líkanið þarf að spá fyrir um stærð viðmiðunarstofns þegar fiskveiðiárið er hafið þarf að líkanið að beita ítrunum til þess að taka tillit til áhrifa ráðgjafarinnar. Tæknilega lýsingu má finna í stofnviðauka (sjá ICES 2019).

Samanburð á helstu lykiltölum spálíkansins fyrir seinasta fiskveiðiár og niðurstöðum stofnmatssins í ár má sjá á 31. mynd. Fyrir almanaksárið 2022 má sjá talverða aukningu á afla fyrir alla aldurshópa og einnig var lífmassinn hærri í upphafi ársins 2023 en spáð var. Þrátt fyrir aukið fiskveiðiálag seinni ár hefur spá um viðmiðunarstofn verið undir því sem síðar er metið (sjá 32. mynd) sem gefur vísbendingu um hraðari vöxt stofnsins en spálíkanið hefur gert ráð fyrir. Þar sem vaxtarspáin byggir að meðaltali vaxtarþáttar undangenginna þriggja ára (sjá 30. mynd) þá viðbúið að spálíkanið muni gefa til kynna hraðari vöxt þar sem vaxtarþátturinn hefur farið lækkandi vegna góðrar nýliðunar árána 2019 og 2020.

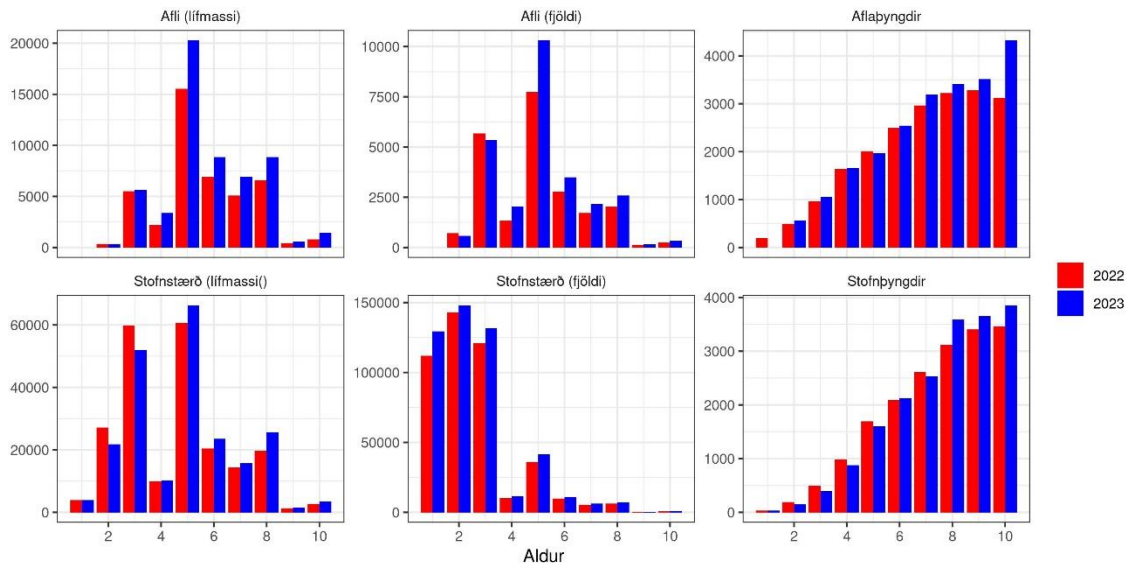
Forsendur ráðgjafarinnar byggja á því að aflamark ýsu náist fyrir núverandi fiskveiðiár. Niðurstöður spálíkansins fyrir næsta ár má sjá í 4. töflu og aflaspá má finna í 5. töflu.

4. tafla. Ýsa. Inntaksgögn fyrir aflashpá árið 2024: aflí í fjölda, spáðar stofn- og aflþyngdir, veiðimynstur, náttúruleg dánartala, og fjöldi í stofni byggt á niðurstöðum Muppet líkansins.

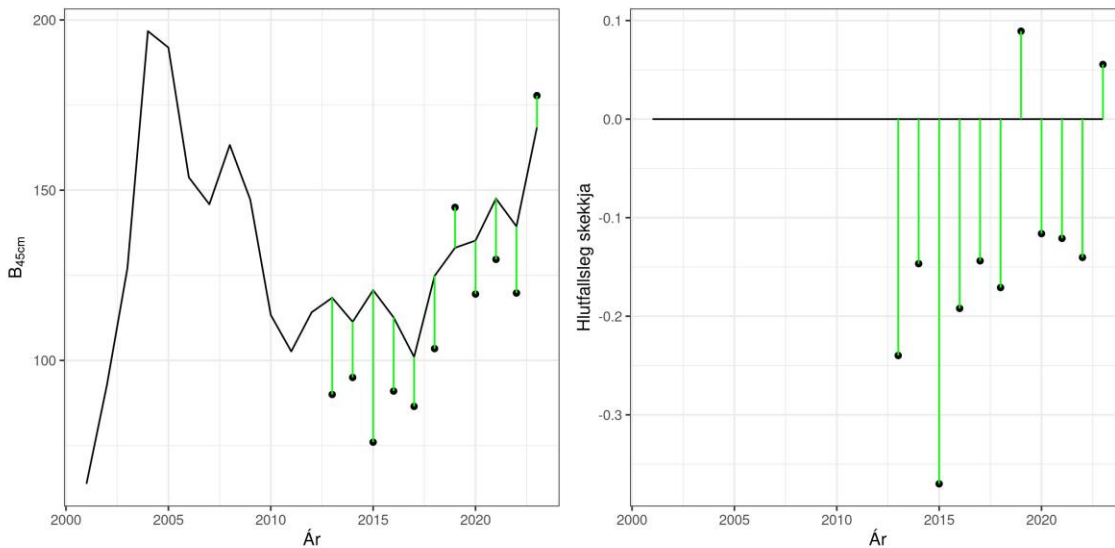
Aldur	Aflí í fjölda	Kynþroski	Aflþyngdir	Stofnþyngdir	Fjöldi í stofni	Veiðimynstur
1	0.000	0.000	169.193	30.3078	68718.10	0.000
2	228.867	0.018	495.164	163.3710	45316.80	0.009
3	4089.270	0.154	947.366	452.0690	86279.70	0.080
4	14160.200	0.430	1423.170	855.9890	93338.30	0.270
5	16641.300	0.703	1973.820	1429.9200	69291.80	0.543
6	1371.050	0.850	2531.650	2112.9500	4543.90	0.743
7	4431.740	0.895	2844.730	2537.0500	13118.60	0.814
8	1036.130	0.916	3054.550	2836.7000	2971.83	0.849
9	541.826	0.947	3525.800	3552.7400	1537.56	0.904
10	735.095	0.949	3550.360	3591.6500	2026.03	0.906



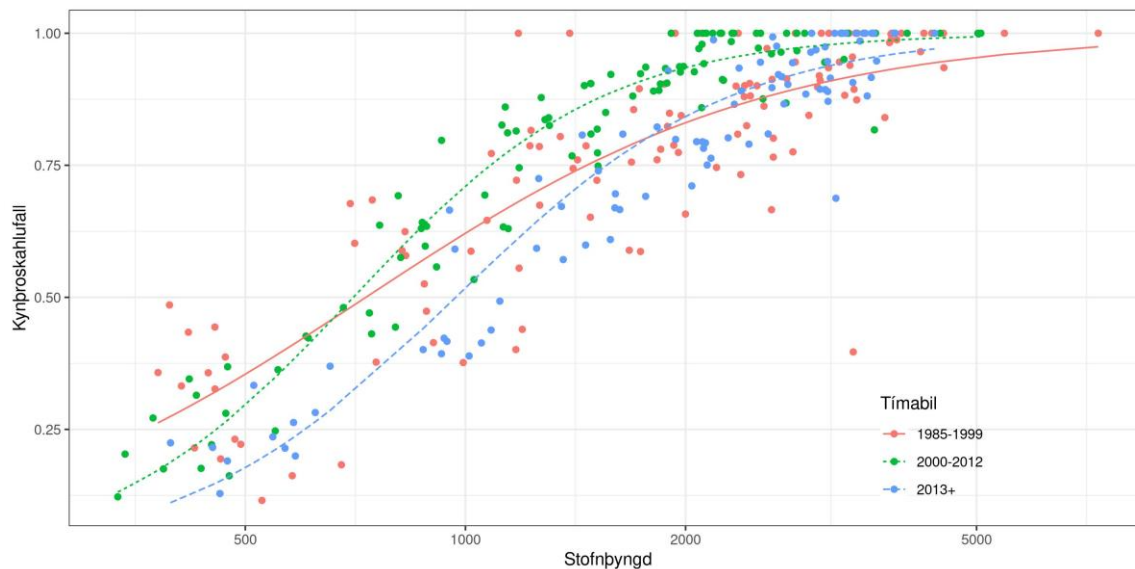
30. mynd. Ýsa. Inntaksgögn fyrir vaxtarspá fyrir komandi fiskveiðiár, rauðir punktar tákna nýjustu mælingar. Nánar lýsing er í texta.



31. mynd. Ýsa. Samanburður á niðurstöðum stofnmatsins í ár (blá súla) og spá stofnmatsins í fyrra fyrir árið í ár (rauð súla) fyrir lykilstærðir eftir aldri. Aðferðafræði nánar lýst í texta.



32. mynd. Ýsa. Samanburður á niðurstöðum stofnmatsins ár og spá fyrri stofnmata um stærð viðmiðunarstofns í ráðgjafaári. Svört lína er núverandi mat á viðmiðunarstofni, punktar eru spár fyrri ára.



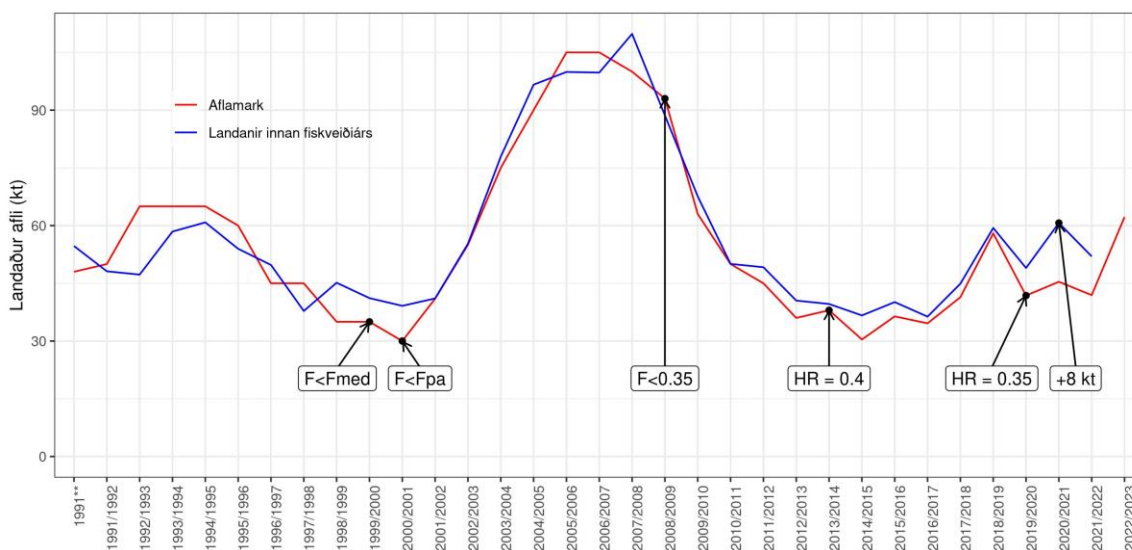
33. mynd. Ýsa. Kynþroskahlutfall sem fall af stofnþyngd, notað til í framreikningum.

5. tafla. Ýsa. Niðurstöður skammtíaspár þegar aflareglunni stjórnvalda er beitt.

Ár	Afli (almanaksár)	Afli (fiskveiðiár)	Hrygningarstofn	B <sub>45+</sub>	Veiðihlutfall	Nýliðun (2 ára)
2023	69185	76415	113562	172195	0.402	106012.0
2024	80750	89420	140576	218287	0.370	45316.8
2025	87941	84983	164533	255447	0.344	56261.6
2026	81805	75449	164554	242826	0.337	56261.6

## FISKVEIÐISTJÓRNUN

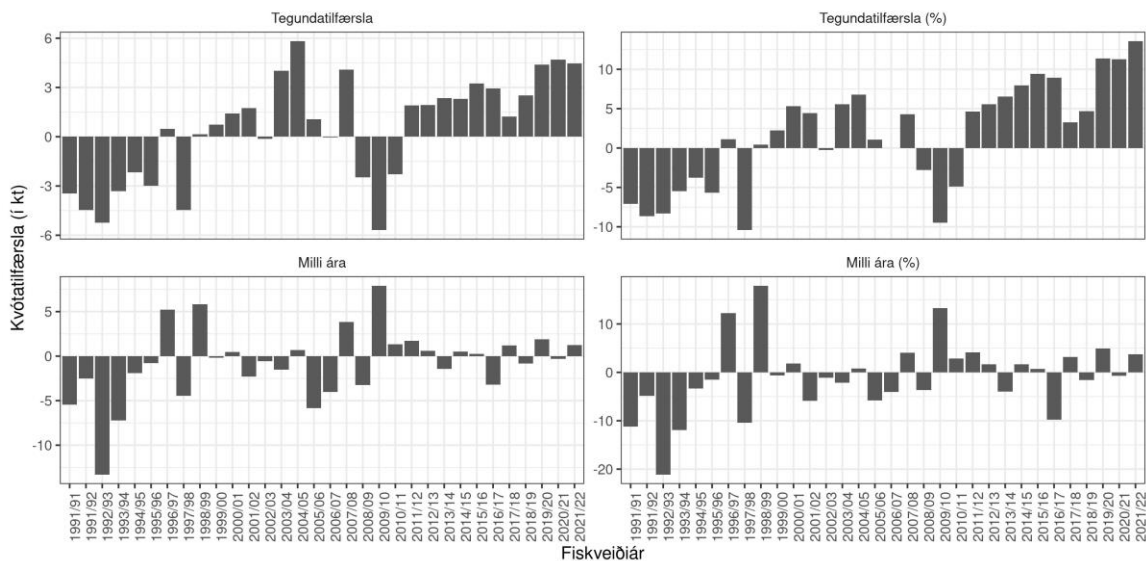
Matvælaráðuneytið er ábyrgt fyrir stjórnun fiskveiða á hafsvæði við Ísland og innleiðingu laga um fiskveiðistjórnun. Ráðuneytið setur reglur um fiskveiðar í atvinnuskyni fyrir hver fiskveiðiár (frá 1. september til 31. ágúst), þ.m.t. úthlutun fiskveiðiheimilda fyrir hvern fiskistofn sem lýtur slíkri stjórn. Veiðiheimildum í fyrir ýsu við Ísland hefur verið úthlutað skv. aflamarki síðan 1987. Leyfilegt aflamark hefur að mestu fylgt ráðgjöf Hafrannsóknastofnunar og hefur landaður afli að mestu verið skv. aflamarki (34. mynd). Frá fiskveiðiárinu 2001/2002 hefur afli farið meira en 5 % umfram heildaraflamark fimm fiskveiðiár. Mesta yfirskotið var fiskveiðiárið 2007/2008 þar sem umframafli var 11 % meiri en ráðgjöf. Ástæðuna fyrir afla umfram aflamark má rekja til tegundatilfærslukerfisins sem leyfir flutning á kvóta frá einni tegund til annarar. Afli fiskveiðiárið 2020/2021 var umfram ráðgjöf þar sem, m.a., aflaheimildir voru auknar um 8 000 tonn sem dregnar voru af heimildum fiskveiðiárið 2021/2022.



### 34. mynd. Ýsa. Samanburður á heildarafla og aflamarks í íslenskrri lögsögu.

Afli erlendra fiskiskipa er eins og áður sagði lítil og einvörðungu norsk og færeysk fiskiskip sem hafa heimild til veiða við Ísland. Samningurinn við Færeyjar leyfir veiði á 5600 tonnum af bolfiski, þar af að hámarki 1200 tonn af þorski og 40 tonn af lúðu. Þessi skip eru ekki partur af aflamarkskerfinu og þar til nýlega var ekki tekið tillit til þeirra þegar heildaraflamark íslenskra fiskiskipa var ákvarðað.

Áhrifin af tegunda- og kvótatilfærslukerfinu má sjá á 35. mynd. Myndin sýnir að þegar lífmassi ýsu er hár var mikið breytt úr öðrum tegundum í ýsu. Þetta má að hluta skýra með tilfærslu stofnsins (sjá 5. mynd) þar sem ýsueiðar voru áður nær einvörðungu suður af landinu. Eftir að ýsan færðist norðar var kvótastaða í ýsu þeirra útgerða sem veiddu meira fyrir norðan land minni en það sem var veitt. Þegar horft er til lengri tíma má sjá að meðaltal frávika er nokkuð nálægt núlli. Eftir að aflareglu var komið á árið 2013 minnkaði flutningur veiðiheimilda milli ára talsvert en að sama skapi jókst flutningur frá öðrum tegundum. Þetta gæti verið vegna þess að auðvelt er að veiða ýsu, eins og sjá má á afla á sóknareiningu, auk þess sem að ýsa veiðist mikið í blönduðum veiðum.



35. mynd. Ýsa. Nettó tilfærsla á kvóta eftir fiskveiðiárum. Tilfærsla milli tegunda (efri myndir): Jákvæð gildi tákna tilfærslu á kvóta annarra tegunda yfir á ýsu en neikvæð gildi tilfærslu ýsukvóta á aðrar tegundir. Tilfærsla milli ára (neðri myndir): Nettó tilfærsla kvóta á viðkomandi fiskveiðiári.

## 6. tafla. Ýsa. Saga ráðgjafa.

Ár	Grunnur ráðgjafar	Ráðgjöf	Aflamark	Afli (fiskveiðiár)	Afli (almanaksár)
1987*	Innlend ráðgjöf	< 50000	60000	---	40760
1988*	Innlend ráðgjöf	< 60000	65000	---	54204
1989*	Innlend ráðgjöf	< 60000	65000	---	62885
1990*	Innlend ráðgjöf	< 60000	65000	---	67198
1991**	Innlend ráðgjöf	< 38000	48000	---	54692
1991/1992	Innlend ráðgjöf	< 50000	50000	48123	47121
1992/1993	Innlend ráðgjöf	< 60000	65000	47255	48123
1993/1994	Innlend ráðgjöf	< 65000	65000	58443	59502
1994/1995	Innlend ráðgjöf	< 65000	65000	60829	60884
1995/1996	Innlend ráðgjöf	< 55000	60000	53972	56890
1996/1997	Innlend ráðgjöf	< 40000	45000	49764	43764
1997/1998	Innlend ráðgjöf	< 40000	45000	37811	41192
1998/1999	Innlend ráðgjöf	< 35000	35000	45146	45411
1999/2000	Dánartala lækkuð niður fyrir Fmed	< 35000	35000	41150	42105
2000/2001	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 31000	30000	39143	39654
2001/2002	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 30000	41000	41069	50498
2002/2003	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 55000	55000	55269	60883
2003/2004	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 75000	75000	77916	84828
2004/2005	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 97000	90000	96617	97225
2005/2006	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 110000	105000	99926	97614
2006/2007	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 112000	105000	99763	109966
2007/2008	Dánartala lækkuð niður fyrir Fpa	< 120000	100000	109810	102872
2008/2009	Dánartala lækkuð niður fyrir 0.35	< 83000	93000	88617	82045
2009/2010	Dánartala lækkuð niður fyrir 0.35	< 57000	63000	67579	64169
2010/2011	Dánartala lækkuð niður fyrir 0.35	< 51000	50000	50042	49433
2011/2012	Dánartala lækkuð niður fyrir 0.35	< 42000	45000	49179	46208
2012/2013	Dánartala lækkuð niður fyrir 0.35	< 32000	36000	40512	44097
2013/2014	Aflaregla 0.4 × B45+cm,2014	< 38000	38000	39628	33900
2014/2015	Aflaregla 0.4 × B45+cm,2015	< 30400	30400	36656	39646
2015/2016	Aflaregla 0.4 × B45+cm,2016	< 36400	36400	40117	38109
2016/2017	Aflaregla 0.4 × B45+cm,2017	< 34600	34600	36340	37062
2017/2018	Aflaregla 0.4 × B45+cm,2018	< 41390	41390	44905	49993
2018/2019	Aflaregla 0.4 × B45+cm,2019	< 57982	57982	59382	58850
2019/2020	Aflaregla 0.35 x B45+cm,2020	< 41823	41823	48991	54781
2020/2021	Aflaregla 0.35 x B45+cm,2021	< 45389	45389	60672	57599
2021/2022	Aflaregla 0.35 x B45+cm,2022	< 50429	41929	51986	58770
2022/2023	Aflaregla 0.35 x B45+cm,2023	< 62219	62219	---	---

## STÖÐUMAT RÁÐGJAFAR

Öll merki frá rannsóknaleiðöngurum og úr afla gefa til kynna að ástand ýsustofnsins sé gott um þessar mundir. Stofnmatið rennir frekari stoðum undir það mat. Árið 2019 var veiðihlutfall í aflareglu lækkað frá 0.4 í 0.35 til þess að taka tillit til breytinga í stofninum tengdum seinkuðum kynþroska. Stórir árgangar frá 2018, 2019 og 2020 gefa vísbendingu um að ástand stofnsins verði gott til skemmri tíma litið.

## HEIMILDASKRÁ

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

ICES. 2019. "Stock Annex: Haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) in Division 5.a (Iceland grounds)." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing.

Jón Sólmundsson, Höskuldur Björnsson, Hjalti Karlsson. n.d. "Handbók Um Stofnmælingu Botnfiska." Hafrannsóknastofnun; Hafrannsóknastofnun.

Jónsson, Jón. 1996. Tagging of Cod (*Gadus Morhua*) in Icelandic Waters 1948-1986; Tagging of Haddock (*Gadus Aeglefinus*) in Icelandic Waters 1953-1965. Hafrannsóknastofnunin.

Klara B. Jakobsdóttir, Georg Haney, Einar Hjörleifsson. n.d. "Handbók Um Stofnmælingu Botnfiska að Haustlagi." Hafrannsóknastofnun; Hafrannsóknastofnun.

Hafrannsóknastofnun. 2016. "Mælingar á brottkasti þorsks og ýsu (e. Measurements of discards of Cod and Haddock), 2014–2016, Reykjavik, Iceland." Vol. 3. Marine Research Institute, Iceland. <https://www.hafogvatn.is/static/research/files/fjolrit-183.pdf>