

KEILA

Brosme brosme

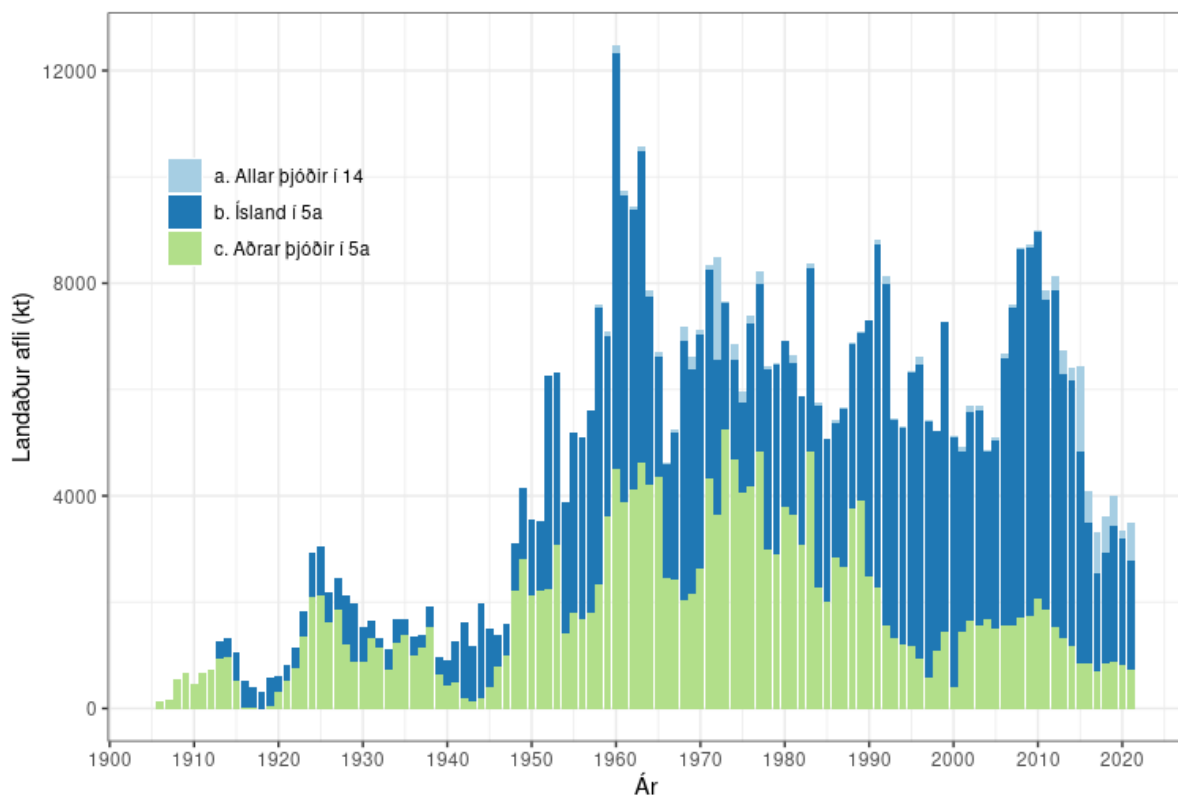
ALMENNAR UPPLÝSINGAR

Keila er botnfiskategund sem finnst oftast stök eða í litlum hópum á hörðum botni, aðallega grynna en 400 m. Keila étur krabbadýr, skelfisk og aðra botnfiska. Á Íslandsmiðum getur keila orðið allt að 100 cm löng og náð 20 ára aldri, en vegna erfiðleika við aldurslestur kvarna yfir 10 ára er mikil óvissa í aldursgreiningum.

VEIÐAR

Keila við Ísland er aðallega veidd á línu af Íslendingum, Færeyingum og Norðmönnum. Á milli 150-240 íslenskir línubátar tilkynna veiðar á keilu en ~100 bátar til viðbótar landa keilu sem meðafla (1. tafla). Mun minna veiðist af keilu í önnur veiðarfæri eða einungis 3 % heildaraflans (botnvarpa og net). Fjöldi línubáta sem tilkynntu um keiluafla minnkaði úr 308 í 255 frá 2007-2008 og hefur farið minnkandi síðan. Mest af keilu veiðist á dýpi minna en 300 m og helstu veiðisvæði samkvæmt afladagbókum er á landgrunninu sunnan-, suðvestan- og vestanlands (2.-4. mynd).

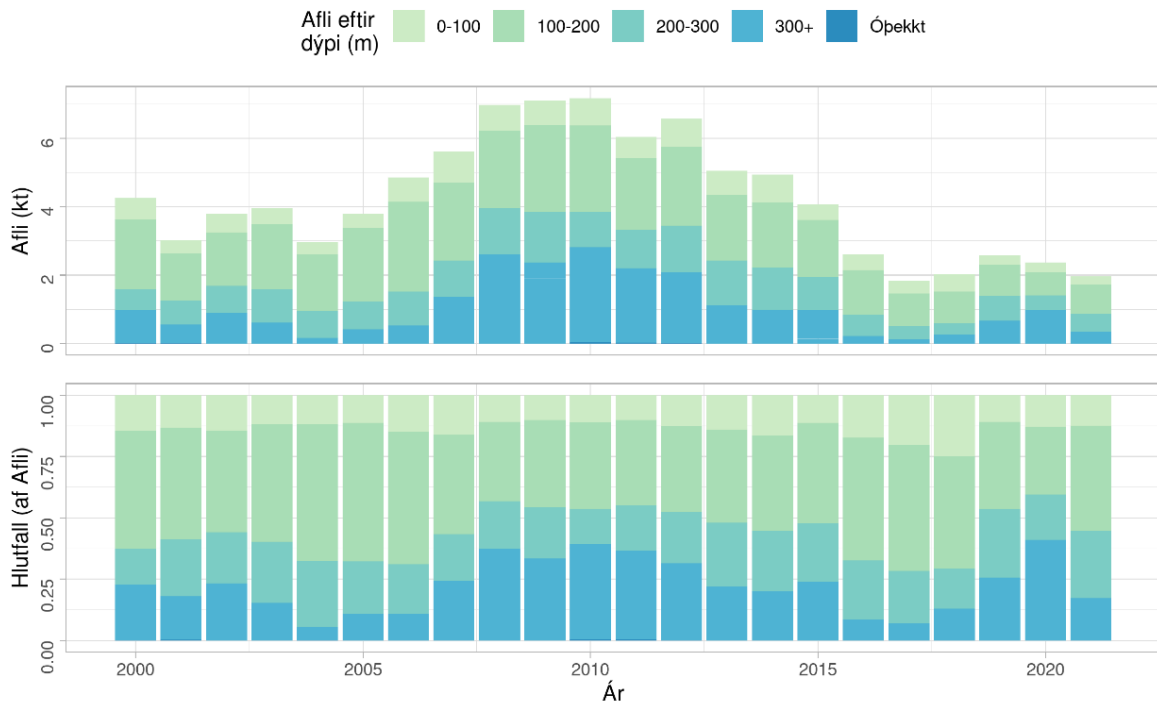
Keila veidd við Grænland fæst aðallega sem meðafla á línu og í botnvörpu á breiddargráðum 63°-66°N og lengdargráðum 32°-40°V, töluvert frá lögsögu Íslands.



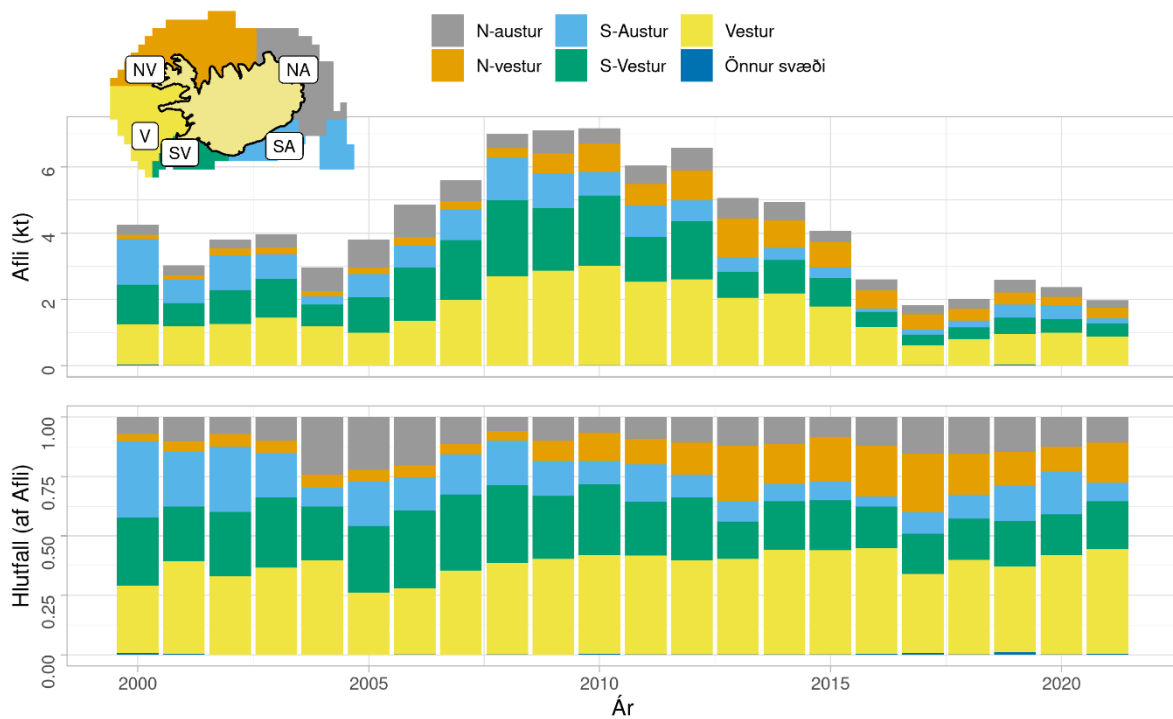
1. mynd. Keila. Landaður afli íslenskra skipa við Ísland (svæði 5a), erlendra skipa við Ísland og við Grænland (svæði 14).

1. tafla. Keila. Fjöldi íslenskra báta sem landa keilu og heildaraflí.

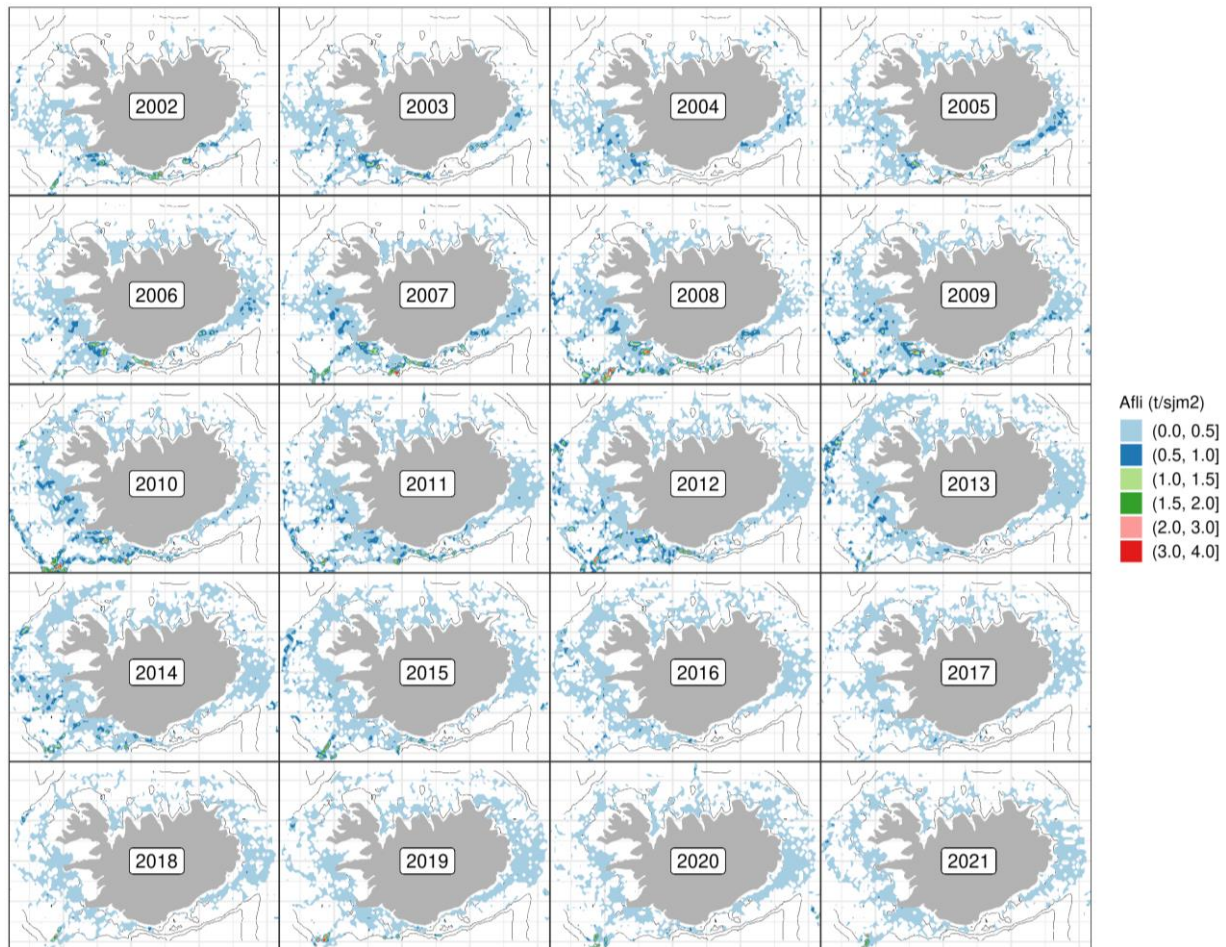
ÁR	FJÖLDI BÁTA			AFLI (TONN)				HEILDARAFLI
	Botnvarpa	Net	Lína	Botnvarpa	Net	Lína	Annað	TONN
2001	83	224	350	73	63	3248	38	3422
2002	80	174	304	75	93	3722	30	3920
2003	78	148	305	56	41	3941	21	4059
2004	74	130	303	85	28	3007	15	3135
2005	77	101	324	108	19	3398	14	3539
2006	72	82	338	91	40	4912	16	5059
2007	64	65	308	95	38	5834	20	5987
2008	63	59	255	114	42	6762	19	6937
2009	66	65	239	107	72	6757	16	6952
2010	59	62	228	92	52	6761	14	6919
2011	51	54	221	69	24	5742	12	5847
2012	53	68	228	60	13	6255	16	6344
2013	53	43	233	74	15	4911	17	5017
2014	52	43	249	86	18	6045	14	6163
2015	47	32	228	69	7	4745	14	4835
2016	54	32	206	61	6	3420	8	3495
2017	50	31	180	48	5	2481	6	2540
2018	55	27	158	83	8	2841	8	2940
2019	48	22	155	102	7	3326	9	3444
2020	52	23	126	107	31	3270	12	3420
2021	57	18	123	112	12	2649	6	2780



2. mynd. Keila. Dýpi samkvæmt afladagbókum íslenskra skipa.



3. mynd. Keila. Afli eftir svæðum ásamt hlutfalli innan hvers svæðis samkvæmt afladagbókum.



4. mynd. Keila. Útbreiðsla veiða við Ísland eftir árum samkvæmt afladagbókum.

AFLAÞRÓUN OG BROTTKAST

Frá 2000-2010 jókst heildarafli á keilu á Íslandsmiðum (ICES svæði 5.a) stöðugt en dróst saman eftir það og var um 2779 tonn árið 2021 (4. mynd, 2. tafla). Afli erlendra skipa (aðallega færeyskra og norskra) á Íslandsmiðum hefur alltaf verið töluverður en til 1990 var á milli 40-70 % heildaraflans á Íslandsmiðum veiddur af erlendum skipum, þá aðallega færeyskum. Hlutfall erlendra skipa lækkaði eftir það og hefur haldist á bilinu 10-30 % síðan 1991 (2. tafla).

Afli á Grænlandsmiðum (ICES svæði 14) hefur alltaf verið töluvert minni en á Íslandsmiðum og sjaldan verið yfir 100 tonnum (3. Tafla). Hinsvegar var um 1600 tonnum landað árið 2015 og hefur afli verið töluverður síðan þá. Þessi þróun endurspeglast í aflagögnum frá ICES svæði 14 sem fengin eru frá Náttúruauðlindastofnun Grænlands (WGDEEP, 2019:WD06). Árið 2021 var 701 tonnum landað af keilu af grænlenku hafsvæði, aðallega veitt af færeyskum og grænlenkum skipum (3. tafla).

Skráningar landana íslenskra fiskiskipa eru í höndum Fiskistofu en landanir norskra og færeyskra fiskiskipa eru í höndum Landhelgisgæslunnar. Brottkast við bolfiskveiðar á Íslandsmiðum er bannað með lögum. Takmarkaðar upplýsingar eru til um brottkast á keilu (línuveiðar) en það er talið vera mjög lágt (<1 %) (WGDEEP, 2011:WD02). Aðgerðir í fiskveiðistjórnun (tegundatilfærsla í kvótakerfi) eru taldar minnka brottkast í blönduðum veiðum.

Gögn um landanir á Grænlandsmiðum eru fengin úr STATLANT gagnagrunninum. Engin gögn eru til um brottkast á Grænlandsmiðum.

2. tafla. Keila. Afli á Íslandsmiðum flokkaður eftir þjóðum.

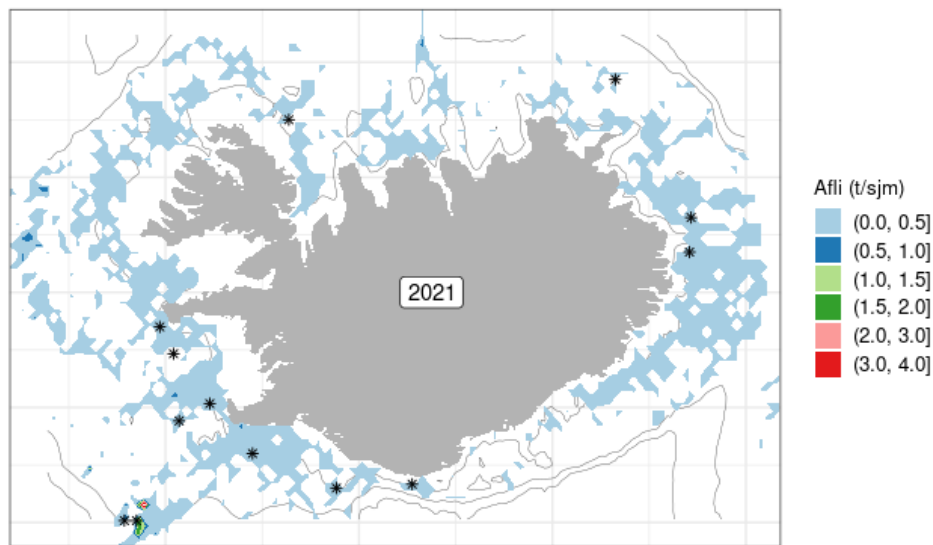
ÁR	USSR/RUSSIA	FÆREYJAR	ÞÝSKALAND	ÍSLAND	NOREGUR	BRETLAND	SAMTALS
1980	0	2873	0	3109	928	0	6910
1981	0	2624	0	2864	1025	0	6513
1982	0	2410	0	2801	666	0	5877
1983	0	4046	0	3468	772	0	8286
1984	0	2008	0	3430	254	0	5692
1985	0	1885	0	3064	111	0	5060
1986	0	2811	0	2549	21	0	5381
1987	0	2638	0	2987	19	0	5644
1988	0	3757	0	3087	20	0	6864
1989	0	3908	0	3158	10	0	7076
1990	0	2475	0	4821	0	0	7296
1991	0	2286	0	6449	0	0	8735
1992	0	1567	0	6432	0	0	7999
1993	0	1333	0	4086	0	0	5419
1994	0	1217	0	4065	0	0	5828
1995	0	1168	1	5151	0	0	6320
1996	11	916	1	5540	3	0	6471
1997	0	579	0	4816	0	0	5395
1998	0	1080	1	4130	0	0	5211
1999	0	1041	2	5821	391	2	7257
2000	0	10	0	4727	374	2	5114
2001	0	1150	1	3397	285	5	4838
2002	0	1279	0	3910	372	2	5563
2003	0	1198	1	4024	373	2	5598
2004	0	1478	1	3135	214	2	4830
2005	0	1157	4	3539	303	41	5044
2006	0	1244	2	5054	299	2	6601
2007	0	1250	0	5987	300	1	7538
2008	0	1398	0	6934	298	0	8629
2009	0	1516	0	6953	210	0	8679
2010	0	1794	0	6919	263	0	8976
2011	0	1655	0	5847	198	0	7701
2012	0	1310	0	6344	217	0	7872
2013	0	1132	0	4979	192	0	6302
2014	0	742	0	4995	425	0	6163
2015	0	637	0	4001	198	0	4836
2016	0	543	0	2649	302	0	3494
2017	0	492	0	1833	216	0	2541
2018	0	517	0	2097	326	0	2940
2019	0	549	0	2579	316	0	3445
2020	0	558	0	2358	271	0	3187
2021	0	342	0	2049	388	0	2779

3. tafla. Keila. Afli á Grænlandsmiðum flokkaður eftir þjóðum.

Ár	Færeyjar	Þýskaland	Grænland	Ísland	Noregur	USSR/ Russia	Spánn	Bretland	Samtals
1980	0	13	0	0	0	0	0	0	13
1981	110	10	0	0	0	0	0	0	120
1982	0	10	0	0	0	0	0	0	10
1983	74	11	0	0	0	0	0	0	85
1984	0	5	0	0	58	0	0	0	63
1985	0	4	0	0	0	0	0	0	4
1986	33	2	0	0	0	0	0	0	35
1987	13	2	0	0	0	0	0	0	15
1988	19	2	0	0	0	0	0	0	21
1989	13	1	0	0	0	0	0	0	14
1990	0	2	0	0	7	0	0	0	9
1991	0	2	0	0	68	0	0	1	71
1992	0	0	0	3	120	0	0	0	123
1993	0	0	0	1	39	0	0	0	40
1994	0	0	0	0	17	0	0	0	17
1995	0	0	0	0	30	0	0	0	30
1996	0	0	0	0	158	0	0	0	158
1997	0	0	0	10	9	0	0	0	19
1998	0	0	0	0	12	0	0	0	12
1999	0	0	0	0	8	0	0	0	8
2000	0	0	0	11	11	0	3	0	25
2001	3	0	0	20	69	0	0	0	92
2002	4	0	0	86	30	0	0	0	120
2003	0	0	0	2	88	0	0	0	90
2004	0	0	0	0	40	0	0	0	40
2005	7	0	0	0	41	8	0	0	56
2006	3	0	0	0	19	51	0	0	73
2007	0	0	0	0	40	6	0	0	46
2008	0	0	33	0	7	0	0	0	40
2009	12	0	15	0	5	11	0	0	43
2010	7	0	0	0	5	0	0	0	12
2011	20	0	0	131	24	0	0	0	175
2012	33	0	0	174	46	0	0	0	253
2013	2	0	0	401	24	0	0	0	427
2014	145	0	74	0	35	0	0	0	254
2015	759	0	785	0	55	0	0	0	1599
2016	243	3	182	0	178	0	0	0	606
2017	281	0	358	0	141	0	0	0	781
2018	345	0	108	0	228	0	0	0	681
2019	41	1	66	0	458	0	0	0	566
2020	0	2	41	0	114	0	0	0	157
2021	260	2	59	0	380	0	0	0	701

SÝNATAKA ÚR AFLA

Sýnasöfnun er almennt talin endurspeglja útbreiðslu og árstíðarsveiflur veiða (5. mynd).



5. mynd. Keila. Staðsetning sýnatökustöðva (stjörnur) og útbreiðsla veiða árið 2021. Öll veiðarfæri samanlagt.

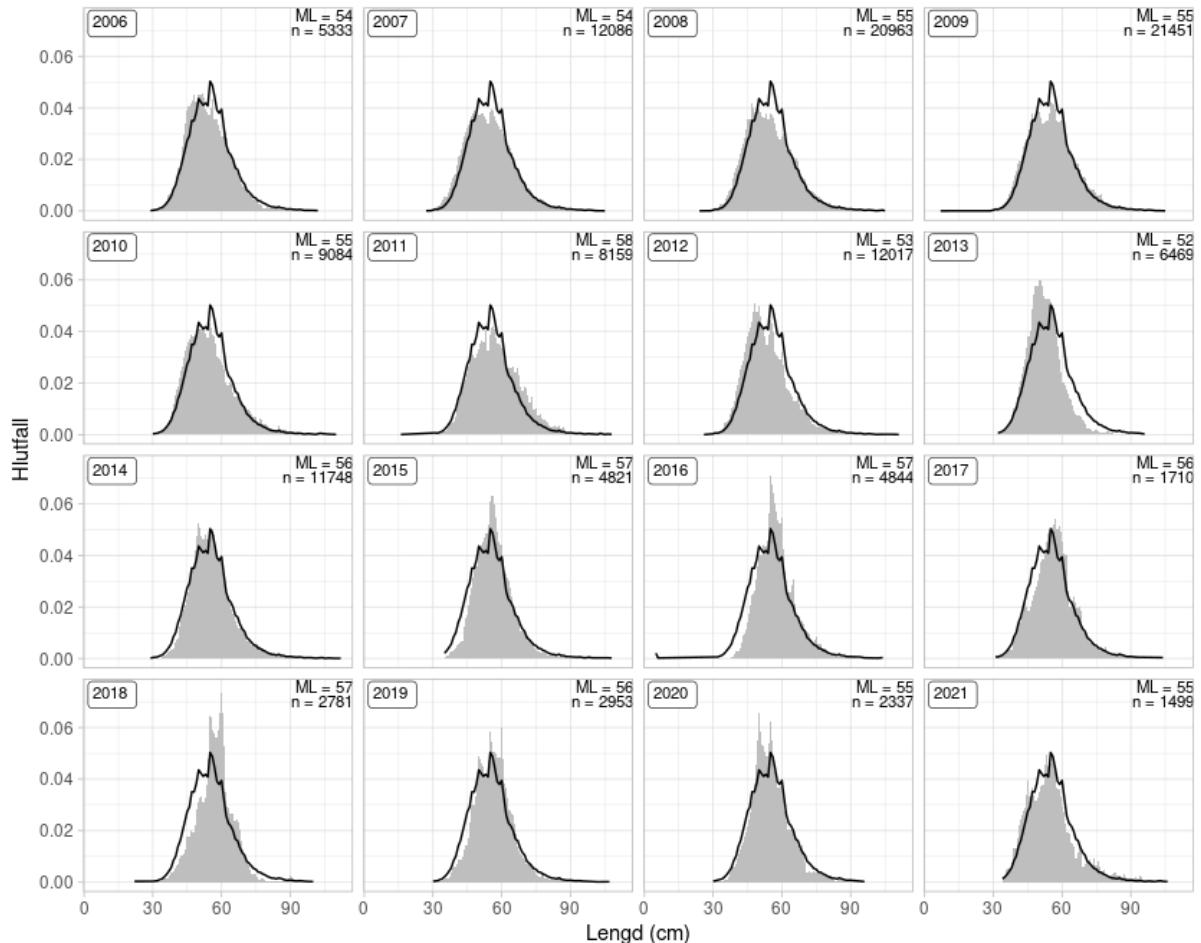
4. tafla. Keila. Fjöldi lengdarsmældra fiska úr afla.

ÁR	BOTNVARPA	DRAGNÓT	NET	LÍNA	ANNAÐ
2003	0	0	0	8444	0
2004	150	0	0	3809	0
2005	21	0	0	5820	0
2006	472	0	0	4861	0
2007	150	0	167	11936	0
2008	0	0	0	20963	0
2009	0	0	0	21451	0
2010	0	0	0	9084	0
2011	0	0	0	8158	0
2012	150	0	0	11867	0
2013	0	150	0	6469	0
2014	0	0	0	11748	0
2015	0	0	0	4821	0
2016	0	0	0	4844	0
2017	0	0	0	1710	0
2018	0	0	0	2781	0
2019	0	0	0	2952	0
2020	1	0	0	2336	0
2021	0	0	0	1499	0

LENGDARSAMSETNING

Yfirlit sýnasöfnunar frá svæði 5.a (Íslandsmið) eru í 4. töflu. Flestar mælinganna eru frá línuveiðum. Fjöldi mælinga jókst árið 2007 úr um 5000 í rúm 12000 lengdamældra fiska. Fjöldi mælinga lækkaði eftir það og var um 1500 fiskar árið 2021.

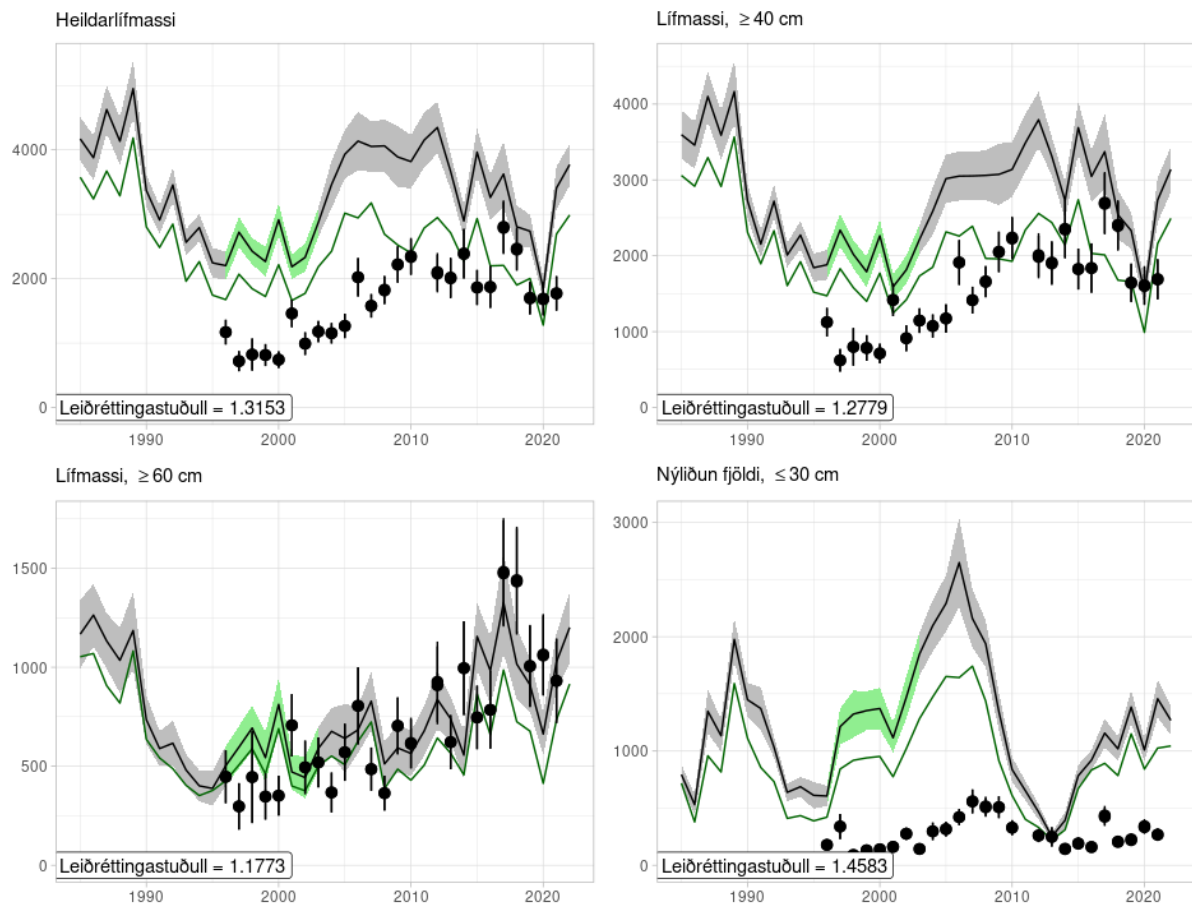
Lengdardreifing úr línuveiðum er sýnd á 6. mynd. Engin lengdargögn eru frá svæði 14.



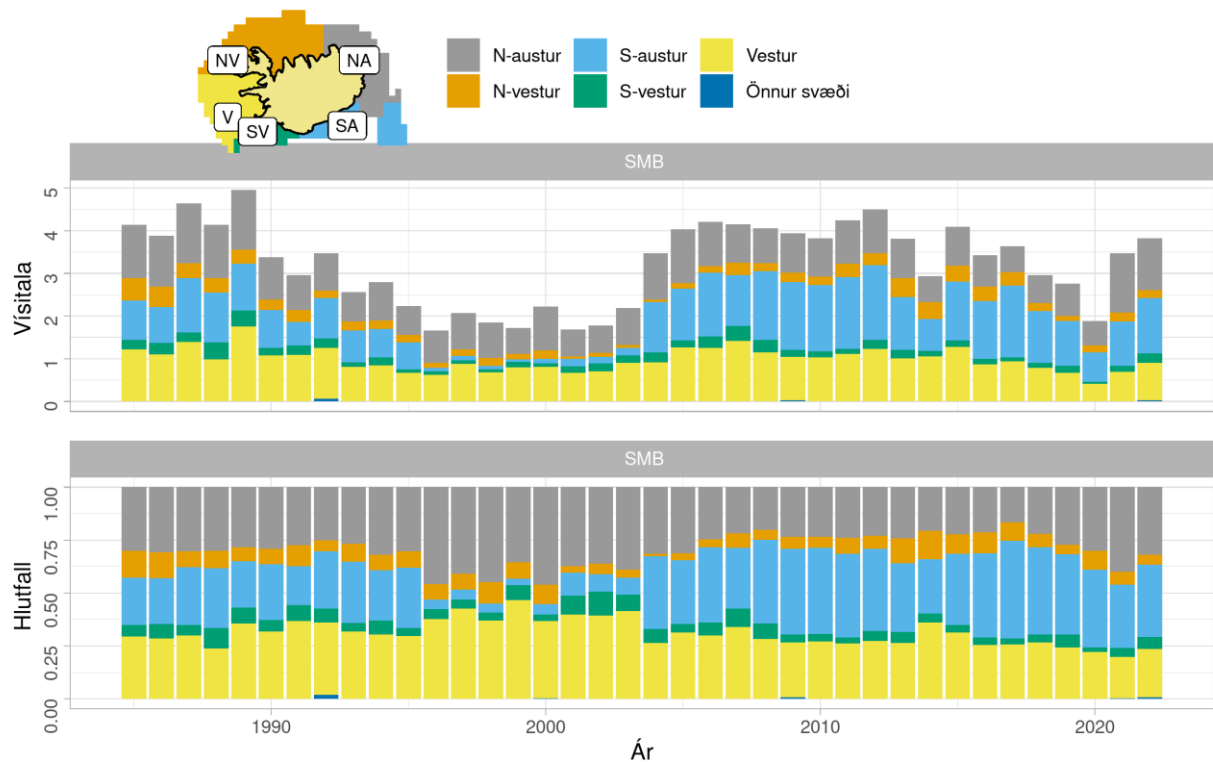
6. mynd. Keila. Lengdardreifing úr afla Íslendinga. Svört lína sýnið meðallengdardreifingu tímabilsins.

GÖGN ÚR STOFNMÆLINGALEIÐÖNGRUM

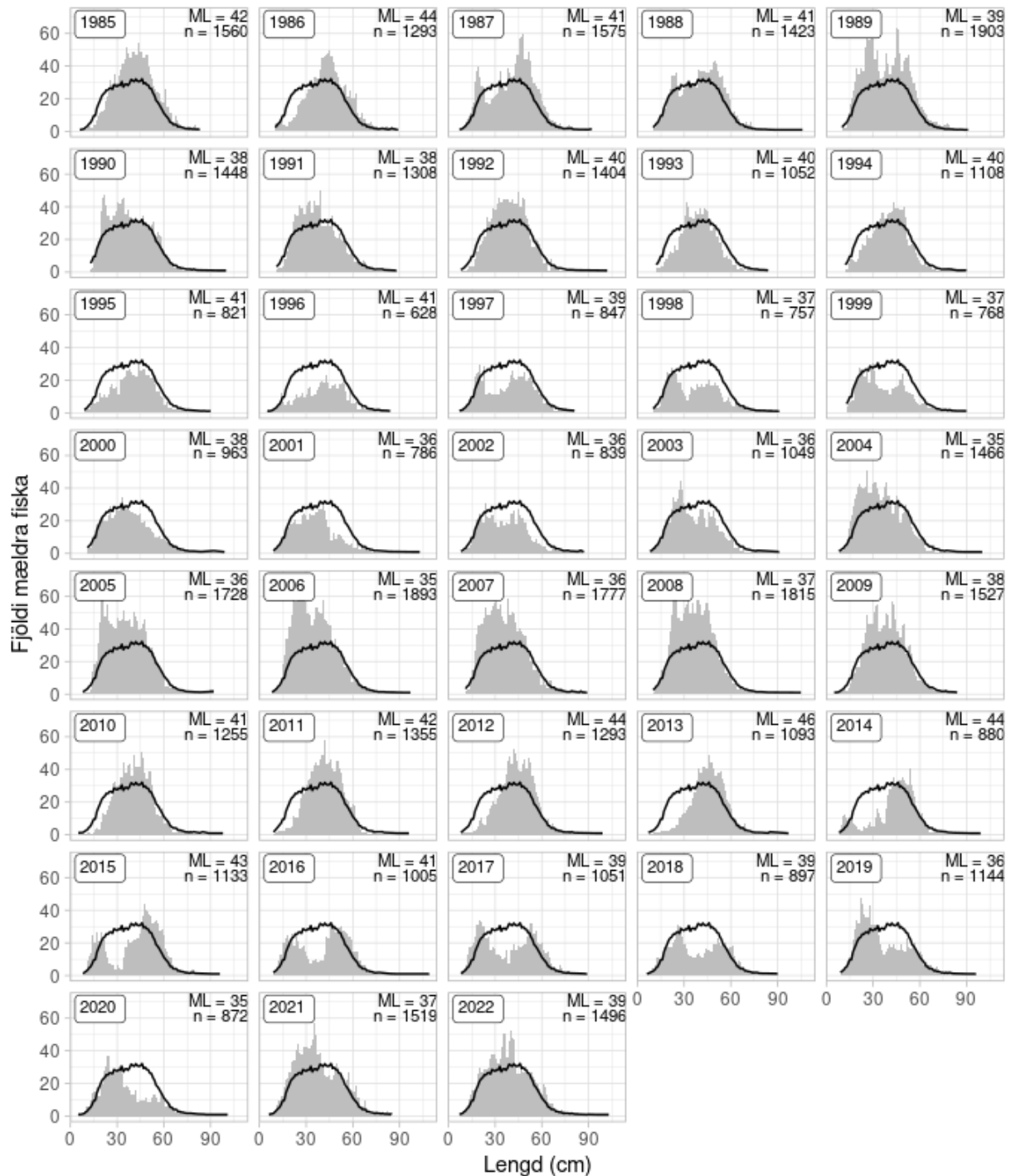
Tveir reglubundnir rannsóknaleiðangrar eru farnir á vegum Hafrannsóknarstofnunar, þ.e. stofnmæling botnfiska að vori (SMB) og að hausti (SMH). SMB hefur farið fram árlega síðan 1985 og nær yfir helstu útbreiðslusvæði keilu. SMH hófst 1996 og hefur, að undanskildu árinu 2011 vegna verkfalls sjómanna, farið fram árlega. Nánari lýsingu á leiðöngrum má finna í viðauka (ICES 2017b). Árið 2011 var togum á Íslands-Færeyjahrygg bætt við stofnmat. Nánari lýsingu á leiðöngrum má finna í stofnviðauka (WGDEEP, 2019). Vísitölur keilu eru sýndar á 7. mynd. Útbreiðslumynstur keilu hefur haldist tiltölulega stöðugt yfir tímabilið en breytingar eftir lengdarflokki eru sjáanlegar (Mynd 21).



7. mynd. Keila. Heildarlífmassi, lífmassi ≥ 40 cm, lífmassi ≥ 60 cm og nýliðun (fjöldi ≤ 30 cm). Línur sýna niðurstöður úr stofnmælingu botnfiska að vori og punktar niðurstöður úr stofnmælingu að hausti. Skyggð svæði og lóðréttar línur sýna staðalskekkju. Dökkgræn lína án staðalskekkju sýnir visitölur þar sem stöðvar á Íslands-Færeyjahrygg voru ekki teknar.



8. mynd. Keila. Dreifing lífmassavísitölu í stofnmælingu botnfiska að vori (SMB).



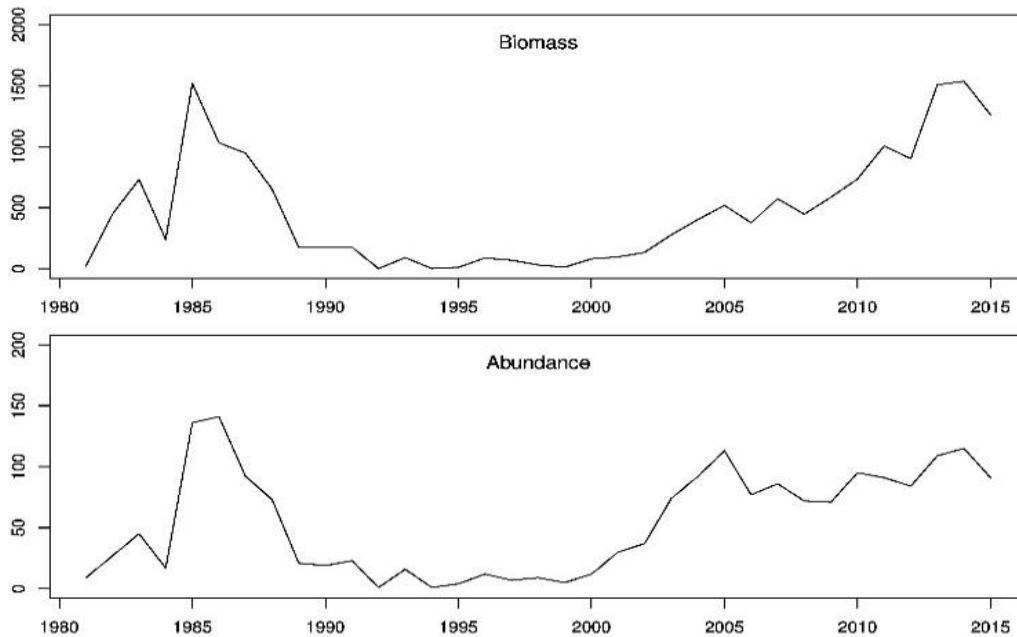
9. mynd. Keila. Lengdardreifing úr stofnmælingu botnfiska að vori (SMB) frá árinu 1985. Svört lína sýnir meðallengdardreifingu allra ára.

AÐRIR LEIÐANGRAR

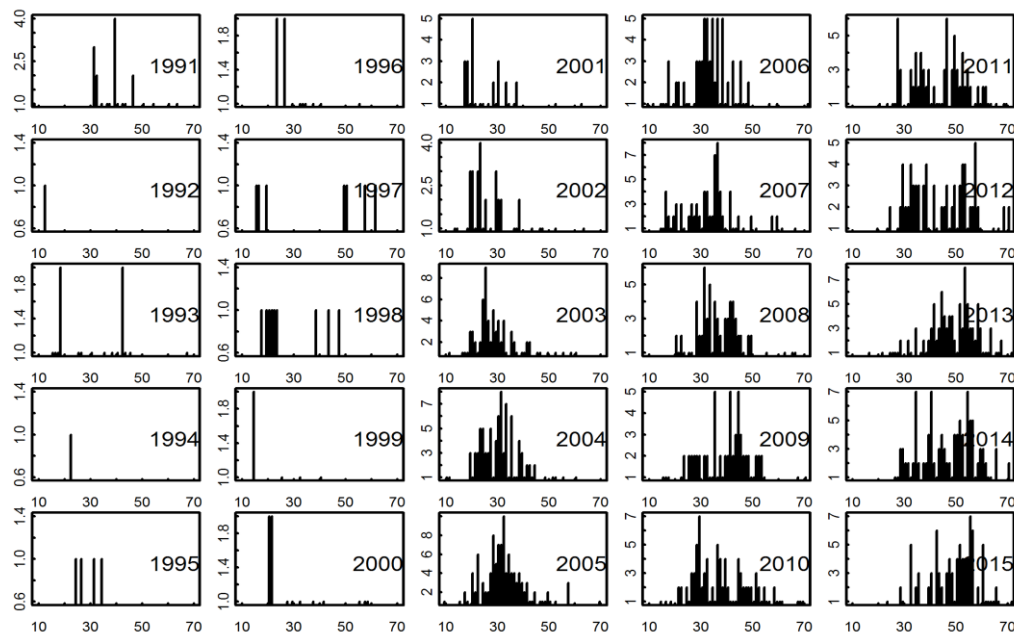
LEIÐANGUR ÞJÓÐVERJA (ICES SVÆÐI 27.14)

Þjóðverjar hafi farið árlega í stofnmælingu botnfiska að hausti síðan 1982. Upprunalega var leiðangurinn hannaður með tilliti til þorsks en hann nær yfir svæði helstu botnfiska á svæðinu niður á 400 m dýpi. Stöðvar eru valdar lagskipt af handahófi og togað vestan og austan Grænlands. Togað er í 30 mínútur á 4.5 hnútum (Ratz, 1999). Gögn frá Þjóðverjum af svæði 14 ná til ársins 2015. Ferlar úr

leiðangrinum svipa til þeirra á svæði 5.a en eru þó ekki sambærileg við vísitölur frá 5.a þar sem þau byggja á veiddum fjölda. Lengdardreifingar keilu úr nýjustu leiðöngrum eru sýndar á 11. mynd.



10. mynd. Keila. Vísitölur lífmassa og fjölda úr stofnmælingum Þjóðverja við Grænland.



11. mynd. Keila. Lengdardreifingar frá stofnmælingu Þjóðverja við Grænland.

LEIÐANGRAR GRÆNLENDINGA (ICES SVÆÐI 27.14)

Frá árinu 1988-2016 stóð Náttúruauðlindastofnun Grænlands fyrir lagskiptum botnvörpuleiðangri við Austur-Grænland (svæði 14b) á 400-1500 m dýpi (WGDEEP2019:WD05). Niðurstöður úr leiðöngrunum sýna mikinn breytileika en aukningu í lífmassa yfir tímabilið. Niðurstöður verða vaktaðar ef leiðangur verður tekinn upp aftur og þá hugsanlega notaðar við stofnmat keilu.

GREINING GAGNA

Engar umtalsverðar breytingar hafa orðið á fjölda báta á keiluveiðum við Ísland né á samsetningu flotans (1. tafla). Afli lækkaði úr um 9000 tonnum árið 2010 í 2779 tonn árið 2021. Lækkunin er einna helst í lönduðum aflu íslenskra skipa (2. og 3. tafla). Minna hefur verið veitt umfram ráðlagðan aflu en síðustu ár hefur keilu aðallega verið skipt yfir í aðrar tegundir (20. mynd).

Litlar breytingar hafa orðið á lengdarsamsetningu síðan 2004 en meðallengd úr aflu hefur verið á bilinu 52 til 58 cm (6. mynd). Á WGDEEP 2011 var ákveðið að Íslands-Færeyja hryggurinn væri tekinn inn í vísitöluútreikninga fyrir keilu við Ísland. Heildarlífmassi og lífmassi stærri keilu (+39 cm) lækkaði stöðugt frá árinu 2011 en aukning er sjáanleg árið 2021. Það sama á við um keilu stærri en 60 cm (hrygningarstofn). Vísitala nýliða (fjöldi ≤ 30 cm) var hæst árið 2005 en lækkaði hratt til ársins 2013 þegar hún náði lágmarki á tímabilinu. Síðan þá hefur vísitalan hækkað. Vísitölur án Færeyjahryggs síða svipaða ferla. Vísitölur á milli leiðangra eru einnig svipaðar að undanskildri vísitölu nýliðunar, en í haustleiðangri er hún nokkuð stöðug yfir tímabilið. Þegar útbreiðsla vísitalna úr SMB eru skoðaðar sést að um helmingur lífmassans er frá suðaustur svæðinu. Hinsvegar er einungis um 20-25 % veidds aflu af því svæði (3. og 4. mynd). Breytingar í lífmassa <40 cm keilu frá 2006 sést greinilega á 7. og 8. mynd en árið 2006 var þéttleikinn mikill á suðvestursvæðinu en er ekki sjáanlegur síðustu ár.

ALDURSSAMSETNING

Í 5. töflu sést söfnun aldursgagna á svæði 5.a við Ísland úr línuveiðum og úr stofnmælingu botnfiska (SMB) árin 2008-2021. Síðan 2010 hefur verið lögð meiri áhersla á að aldursgreina keilukvarnir til notkunar í stofnmati og nú eru til aldursgreiningar frá síðustu áratugum.

5. tafla. Keila. Fjöldi sýna og aldurslesinna kvarna úr aflu og úr stofnmælingu botnfiska (SMB).

Ár	Fjöldi sýna úr aflu	Fjöldi lesinna kvarna úr aflu	Fjöldi sýna (SMB)	Fjöldi lesinna kvarna (SMB)
2008	14	600	282	475
2009	24	1090	277	434
2010	29	1373	241	363
2011	28	1306	270	728
2012	33	1112	285	750
2012	1	48	285	750
2013	1	20	275	536
2013	22	490	275	536
2014	28	587	241	560
2015	26	505	260	573
2016	14	290	259	676
2017	8	152	245	571
2018	9	179	247	549
2019	15	321	251	704
2020	12	236	250	647
2021	13	270	278	827

ÞYNGD EFTIR ALDRI

Gögn um þyngd eftir aldri fyrir keilu á svæði 5.a ná aftur til ársins 2008. Engin gögn eru frá svæði 14.

KYNÞROSKI

Um 25 % af keilu við Ísland er kynþroska við 54 cm, 50 % við 62 cm og 75 % við 70 cm, samkvæmt gögnum úr SMB. Engin gögn eru frá svæði 14.

NÁTTÚRULEGUR DAUÐI

Engar upplýsingar eru til um náttúrulegan dauða keilu á svæði 5.a og 14. Fyrir stofnmat er náttúrulegur dauði settur á 0.15 fyrir alla aldurshópa.

AFLI, SÓKN OG GÖGN FRÁ STOFNMÆLINGALEIÐÖNGRUM

Afli á sóknareiningu á Íslandsmiðum er ekki talinn endurspegla lífmassa keilu. Afli á sóknareiningu hefur ekki verið reiknaður fyrir svæði 14.

GREININGARMAT MEÐ SAM

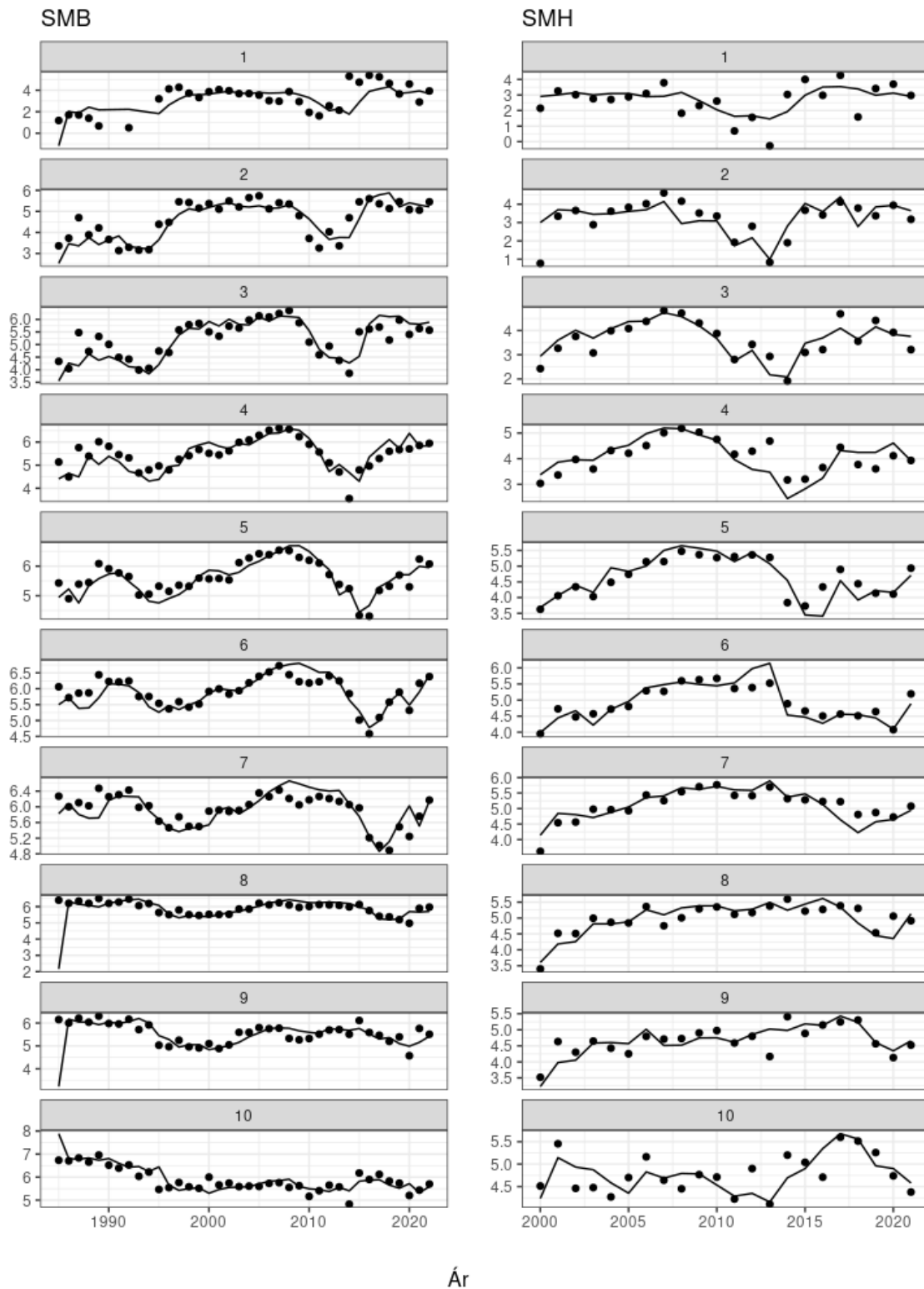
Vorið 2022 var stofnmat keilu endurmetið (ICES 2022a) þar sem fyrra stofnmat með Gadget líkani var farið að sýna óstöðugleika í endurmatsgreiningu. Stofninn fór í gegnum rýnifund hjá ICES (WKICEMP, ICES 2022c) sem varð til þess að gerðar voru breytingar á stofnmatsaðferðum auk þess sem viðmiðunarpunktur uppfærðir. Uppsetning líkans og stillingum er lýst í stofnviðauka keilu (ICES 2022b).

INNTAKSGÖGN STOFNMATS

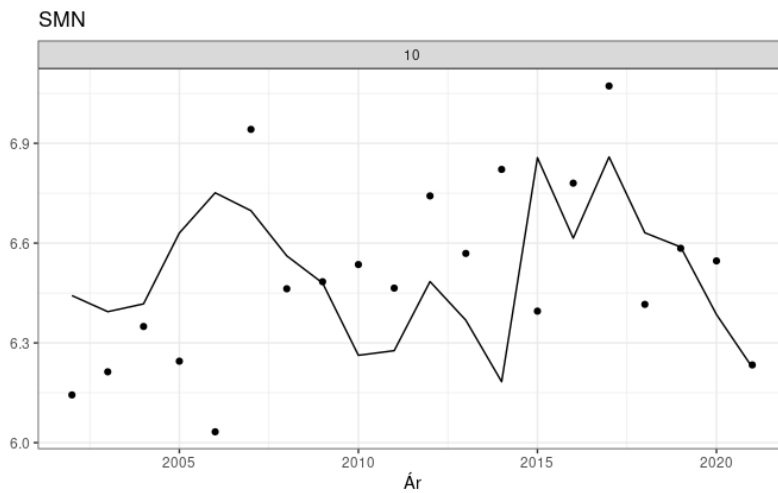
Inntaksgögn og stillingar fyrir stofn keilu er að finna í viðauka (ICES 2022c).

GREINING Á NIÐURSTÖÐUM STOFNMATS

Niðurstöður stofnmats eru sýndar í 8. töflu. Mátgæði líkans við vísitölur úr SMB, SMH og SMN eru sýndar á 12. og 13. mynd. Almennt fylgir líkanið séðri dreifingu.



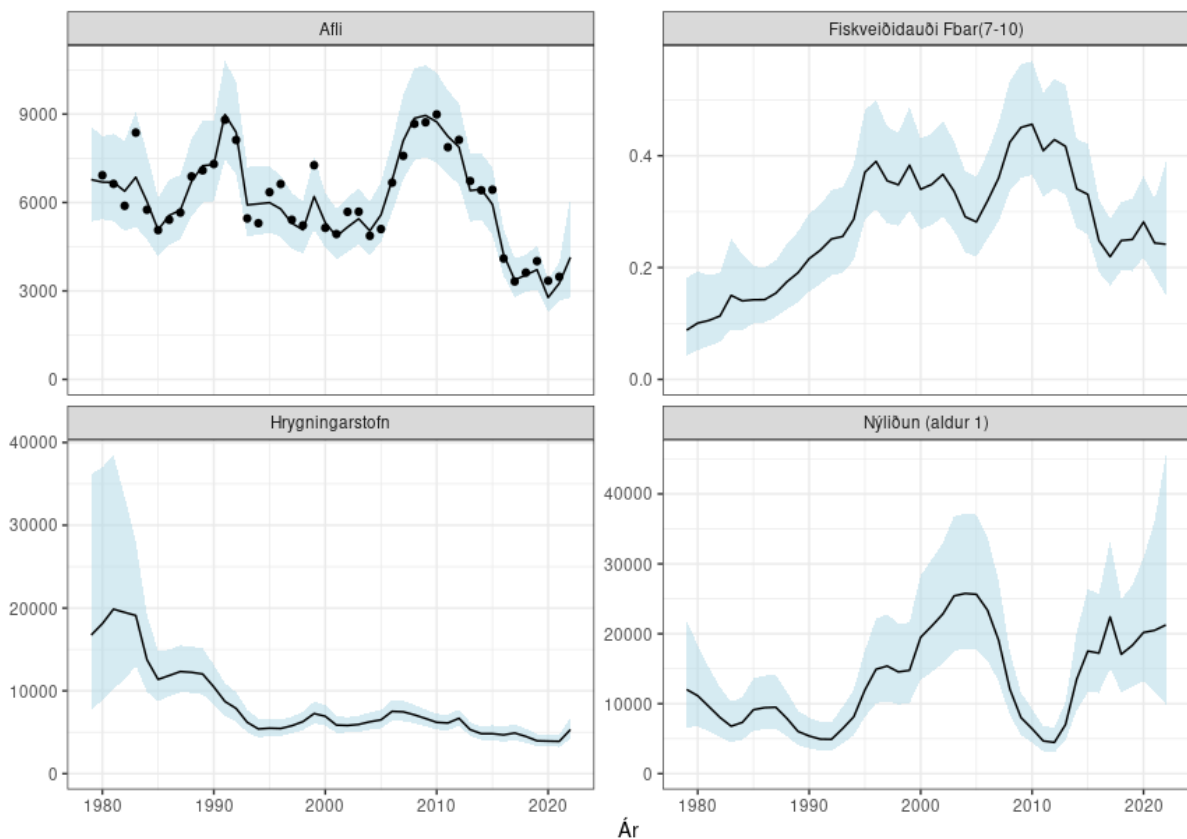
12. mynd. Keila. Samsvörun líkans við vísitölur úr stofnmælingum að vori (SMB)- og hausti (SMH).



13. mynd. Keila. Samsvörun líkans við vísitölur SMN.

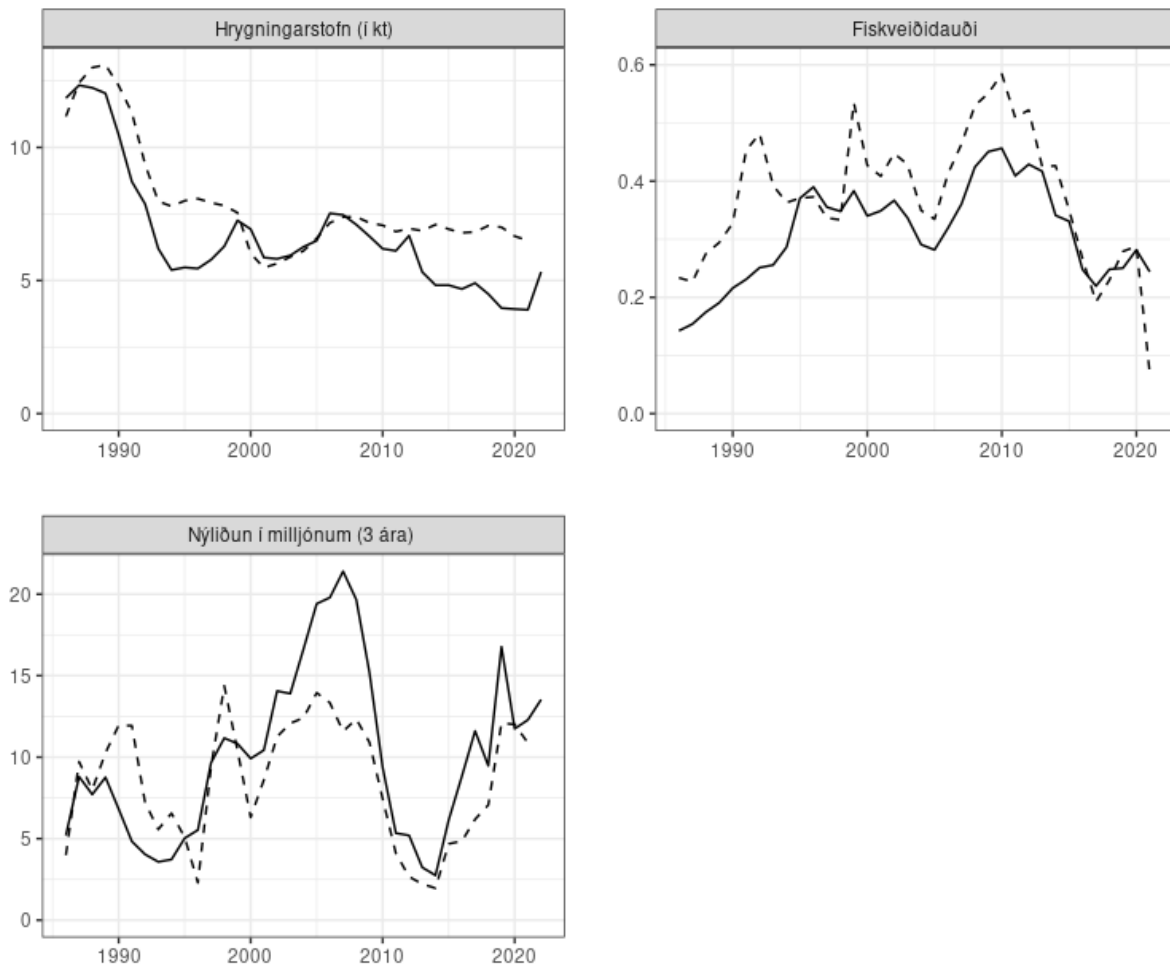
NIÐURSTÖÐUR

Hrygningarstofn hefur farið minnkandi síðan 1985 en fyrir 1985 er mikil óvissa í gögnunum sökum fárra sýna. Hrygningarstofninn var stöðugur frá 1995-2015 en hefur minnkað stöðugt eftir það til 2022 en þá má sjá aukningu. Ferlana má líklega skýra með lélegri nýliðun árin 2011-2012 sem hefur eftir það aukist. Af þessu má leiða að með hóflegri nýtingu á stofninum muni hrygningarstofn stækka næstu ár þegar sterkir árgangar koma inn í veiði. Nýliðunartoppur árinna 2004-2005 leiddu ekki af sér stærri veriðistofn þar sem mikið veiðiálag var á stofninn árin 2008-2010 þegar þeir fiskar hefðu átt að koma inn í veiðina (14. mynd).



14. mynd. Keila. Niðurstöður úr SAM líkani: Metinn afli, meðal fiskveiðidauði hjá 7-10 ára, hrygningarstofn og nýliðun 1 árs. Afli og fiskveiðidauði hjá 7-10 ára árið 2022 eru framreiknaðir.

Heilt yfir eru niðurstöður SAM líkansins svipaðar og niðurstöður Gadget líkansins (15. mynd). SAM líkanið sýnir þó meiri breytileika í nýliðun og brattari niðursveiflu síðustu ár.

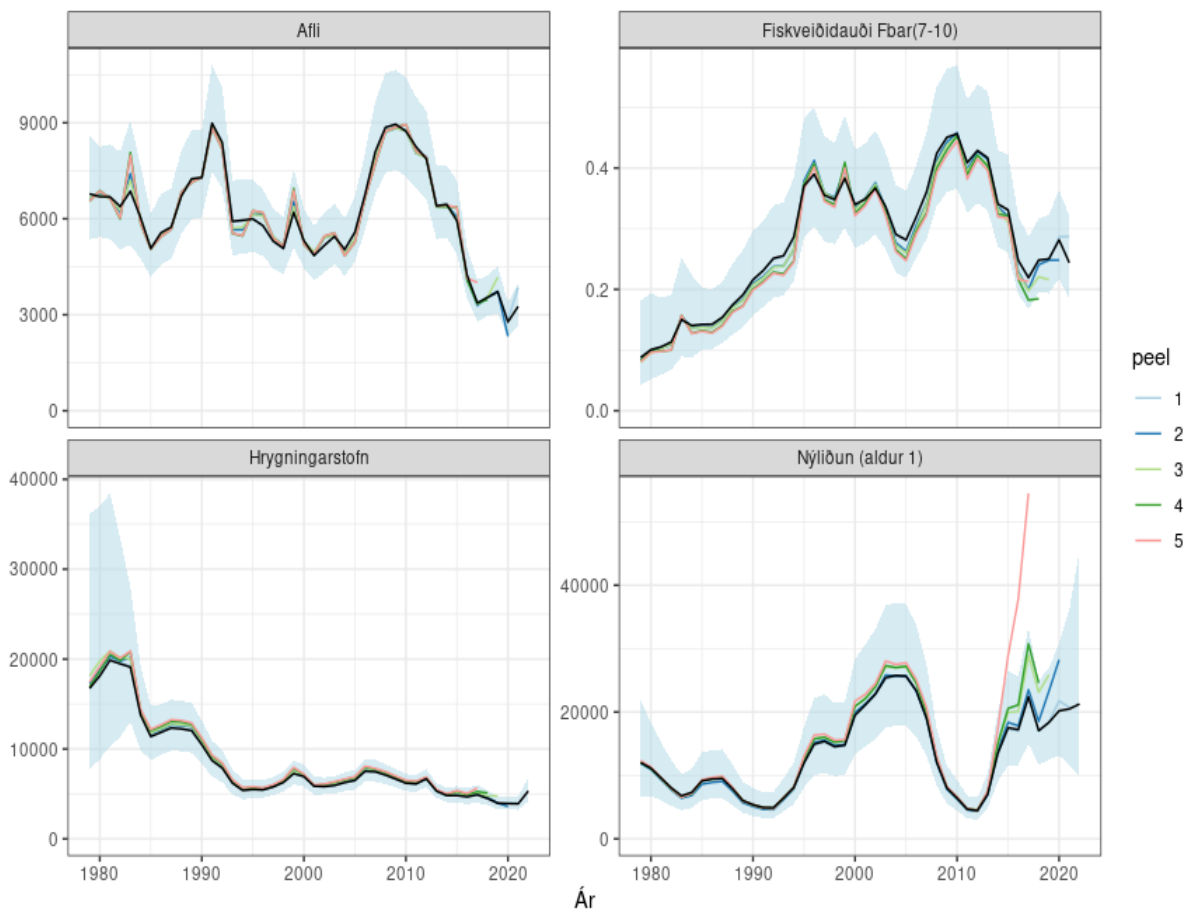


15. mynd. Keila. Samanburður á niðurstöðum Gadget (punktalína) og SAM (heil lína) á hrygningarstofni, fiskveiðidauða og nýliðun.

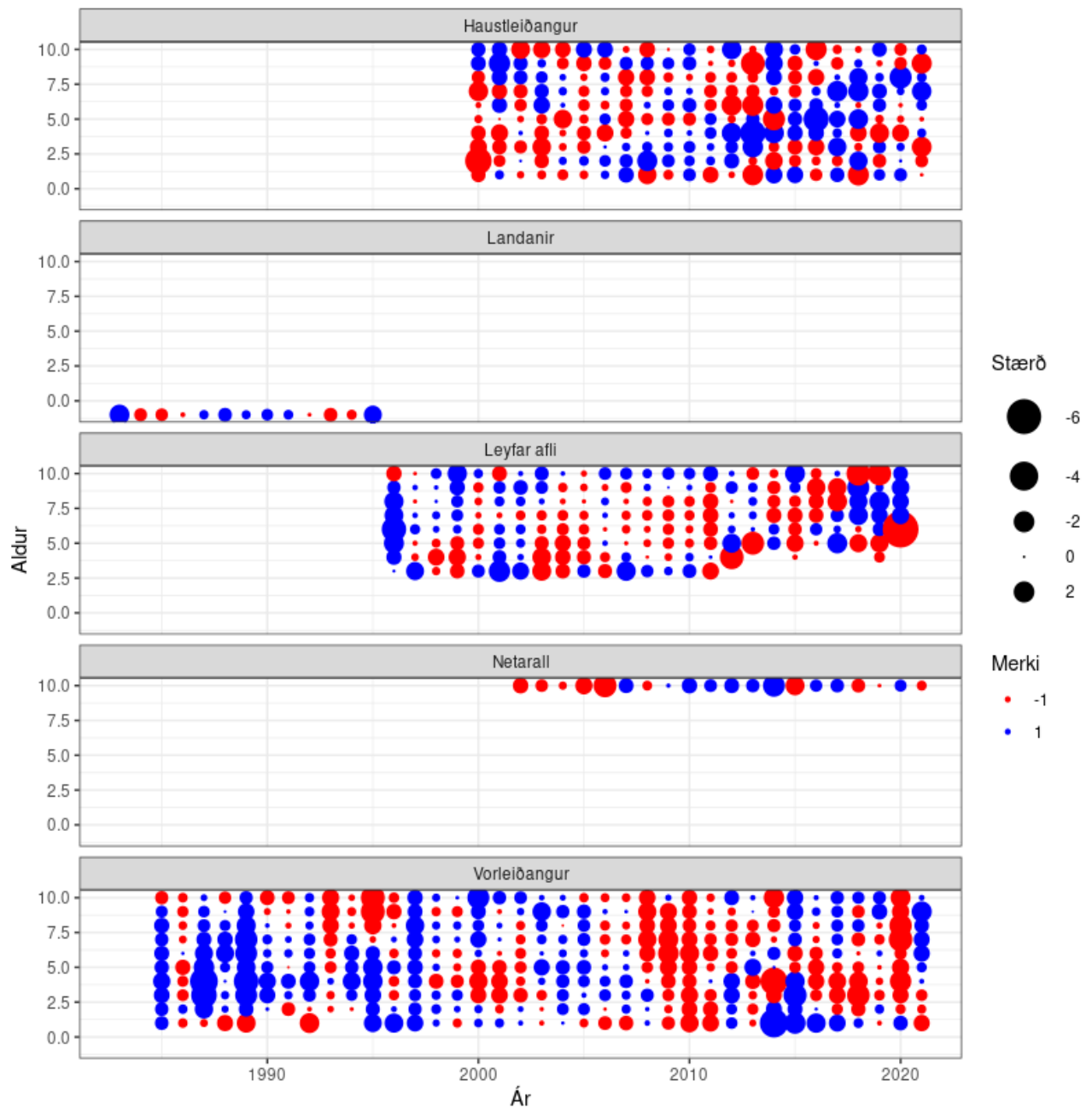
REIKNUÐ ENDURLITSGREINING

Reiknuð endurlitsgreining gefur til kynna stöðugleika á milli ára hjá hrygningarstofni og fiskveiðidauða (16. mynd). Mohn's ρ var metið 0.088 fyrir hrygningarstofn, -0.073 fyrir fiskveiðidauða, og 0.538 fyrir nýliðun. Nýliðunarvísitölur hafa almennt tilhneingingu til að vera óvissari þar sem vísitölurnar byggja á fáum endurteknum athugunum. Hinsvegar eru mátgæði við vísitölur úr leiðöngurum góð sem bendir til að mat á sterkri nýliðun síðustu ár sé áreiðanlegt.

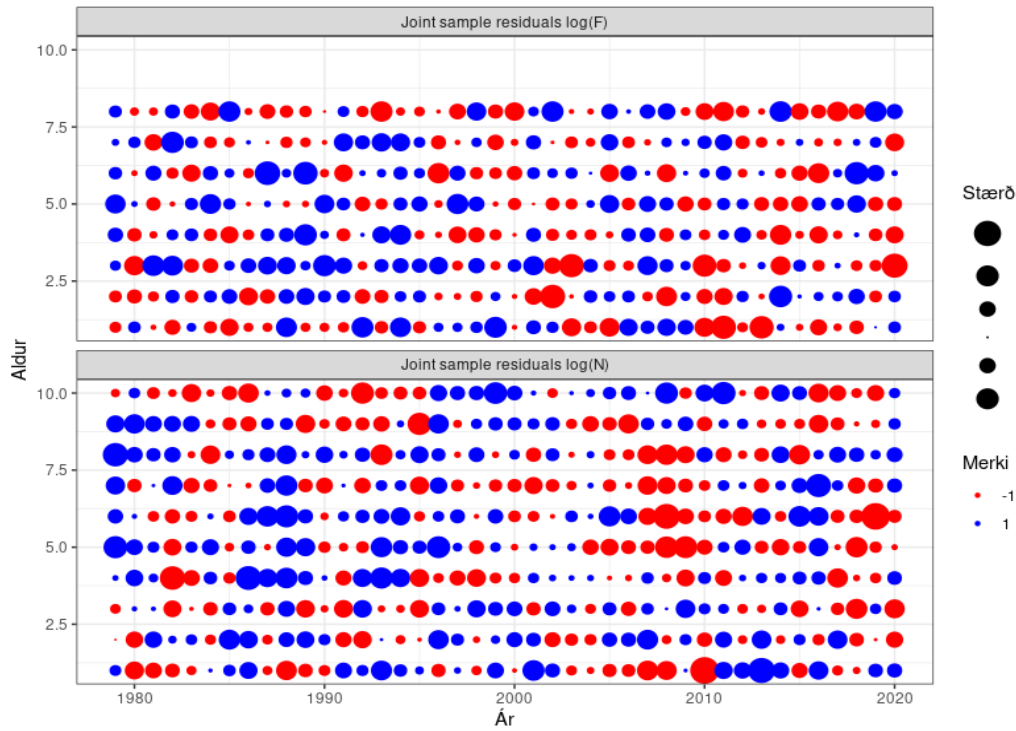
Greina má mynstur í leyfum og ferilfrávikum (17. og 18. mynd) en breytingar á stillingum gáfu svipuð mynstur (WKICEMP 2022). Ferilfrávik eru nokkuð mikil í líkaninu sem bendir til óvissu í stofn afkomu sökum óvissu í inntaksgögnum (Mynd 19).



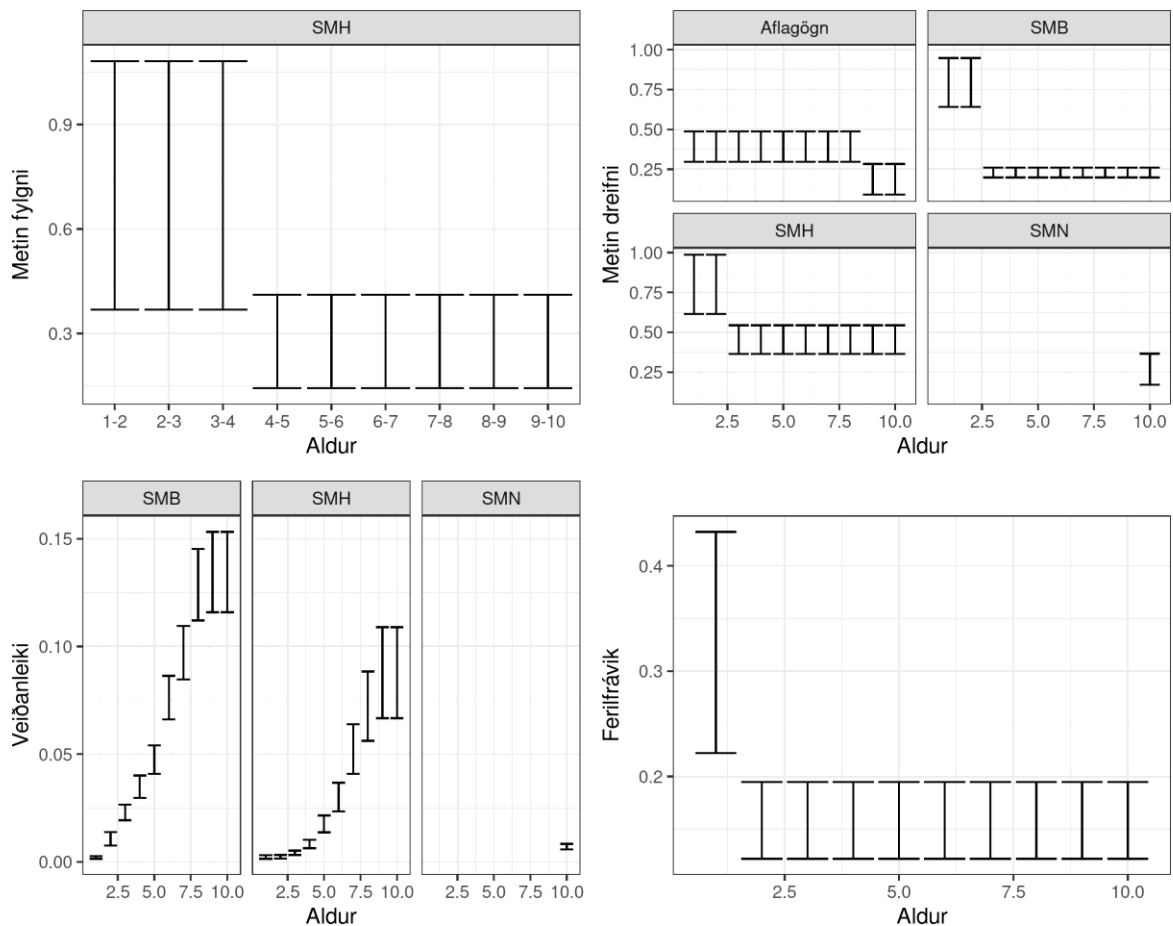
16. mynd. Keila. Endurlitsgreining sem sýnir stöðuleika í mati líkansins fimm ár aftur í tímann. Niðurstöður eru sýndar fyrir aflu, fiskveiðidánartölu 7 til 10 ára, hrygningarstofn og nýliðun 1 árs.



17. mynd. Keila. Leyfar SAM líkans.



18. mynd. Keila. Ferilfrávik SAM líkans.



19. mynd. Keila. Yfirlit á mati breyta SAM líkans. Stikur sýna 95 % öryggismörk.

VIÐMIÐUNARPUNKTAR

Aflaregla fyrir löngu var metin árið 2022 (WKICEMSE 2022, WKICEMP 2022), og í samræmi við þá vinnu voru viðmiðunarpunktur skilgreindir fyrir stofninn:

6. tafla. Keila. Skilgreindir viðmiðunarpunktur, gildi þeirra og tæknileg atriði.

	Viðmiðunarpunktur	Gildi	Tæknileg atriði
Hámarskafrakstur	MSY $B_{trigger}$	4800	B_{pa}
	F_{msy}	0.23	Takmarkað af F_{pa} , hámarks F þar sem líkur á að hrygningarstofn falli niður fyrir B_{lim} eru <5 %
Varúðarnálgun	B_{lim}	3400	$B_{lim} \times e^{1.645 \cdot \sigma B}$
	B_{pa}	4800	B_{loss} (hrygningarstofn árið 2016)
	F_{lim}	0.44	Fiskveiðidauði í slembi jafnvægi sem mun leiða til miðgildis hrygningarstofns við B_{lim} .
	F_{pa}	0.23	Hámarksgildi F þar sem líkur eru á að hrygningarstofn fari niður fyrir B_{lim} eru <5 %
Aflaregla	MGT $B_{trigger}$	4800	Skv. aflareglu
	F_{MGT}	0.23	Skv. aflareglu

Aflaregla fyrir keilu við Ísland:

Ráðgjöf byggir á fiskveiðidánartölu $FMGT=0.3$ fyrir 7-10 ára og er margfaldað með $SSBy/MGT B_{trigger}$ þegar $SSBy < MGT B_{trigger}$. Þegar aflareglunni er beitt má vænta þess að fiskveiðidánartala sveiflist milli 0.15 og 0.31. Ráðgjöf miðar þannig að háum afrakstri á sama tíma og hún byggir á varúðarnálgun þar sem hún hefur í för með sér minni en 5 % líkur á að of $SSB < B_{lim}$ til miðlungs og langs tíma. WKICEMP 2022 ályktaði að aflareglan byggi á varúðarnálgun og sé í samræmi við ICES MSY nálgun.

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. Keila hefur verið hluti af fiskveiðistjórnunarkerfinu síðan fiskveiðiárið 2001/2002.

Í upphafi var aflamark samkvæmt ráðleggingum Hafrannsóknastofnunar en eftir það hefur það oft verið hærra. Ástæðan gæti verið sú að engin formleg aflaregla var til.

Að fiskveiðiárinu 2011/2012 fóru landanir iðulega um 30-40 % yfir aflamark. Síðan þá hefur yfirskotið ekki verið jafn mikið, að undanskildu fiskveiðiárinu 2014/2015 þegar farið var 34 % umfram leyfilegan hámarkskafla. Síðustu ár hefur ekki verið veitt upp í aflamarkið (7. tafla).

Ástæða þessa mikla mismunar á milli árlegra landana og ráðlags og setts aflamarks eru þrjár: 1) Hægt er að flytja ónýttan kvóta yfir á næsta fiskveiðiár, 2) Hægt er að skipta kvótanum í aðrar tegundir og 3) Aflamark er einungis sett fyrir íslenska flotann. Veiðar erlendra skipa hafa því verið undanskildar kvótakerfinu (nýlega hefur hinsvegar að einhverju leyti verið reiknað með afla erlendra skipa þegar aflamark er sett (sjá neðar).

Tvíhliða samningar eru á milli Íslands, Noregs og Færeyja varðandi veiðar erlendra skipa innan lögsögu Íslands. Færeyingar mega veiða 5600 tonn af botnfiskum við Ísland, þar af mest 1200 tonn af þorski og 40 tonn af lúðu. Restin beinist helst að keilu, löngu og blálöngu. Veiðiráðgjöf fyrir keilu, gefin af Hafrannsóknarstofnun og Alþjóðahafrannsóknaráðinu, nær hinsvegar utan um allar veiðar að

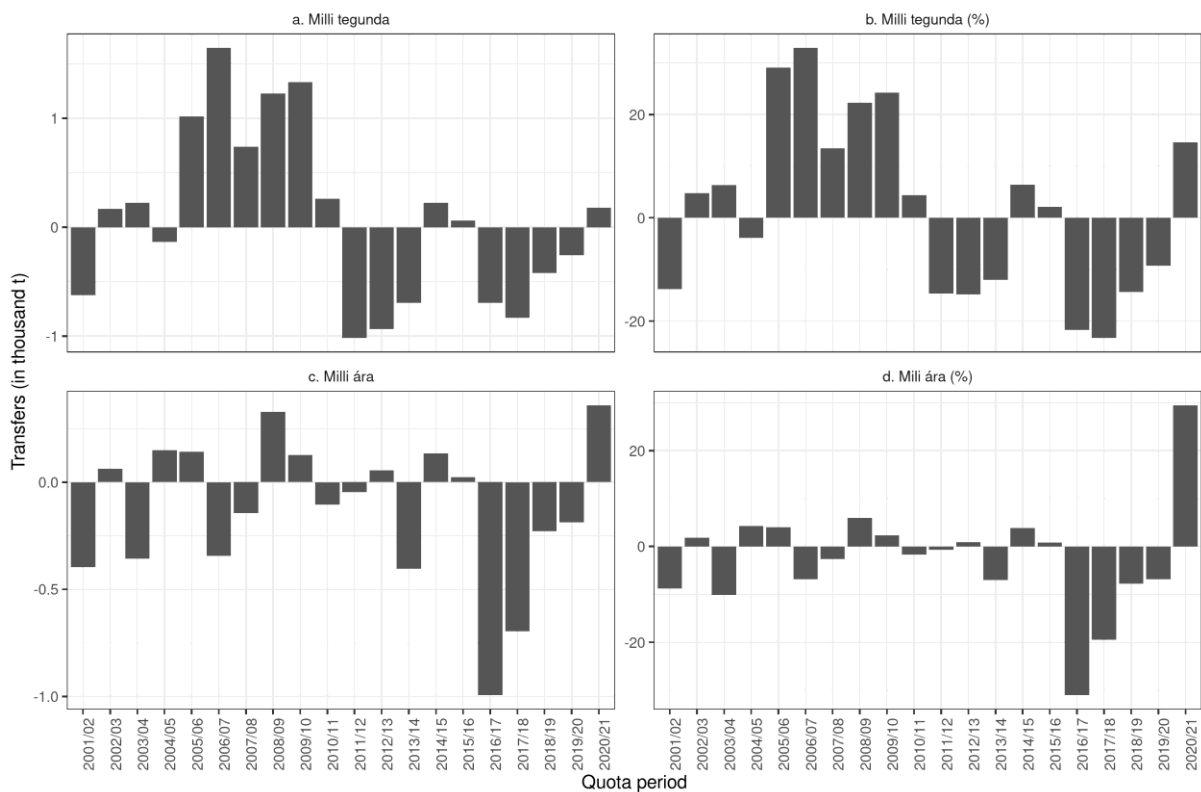
meðtöldum veiðum erlendra skipa. Frekari lýsingu á íslenska fiskveiðistjórnunarkerfinu má finna í stofnviðauka í skýrslu ICES (ICES 2022b).

20. mynd sýnir tilfærslur innan kvótakerfisins. Fiskveiðiárin 2005/2006–2010/2011 var nettó tilfærsla kvóta annarra tegunda yfir í keilu. Síðustu fiskveiðiár hefur nettó tilfærsla hinsvegar verið frá keilukvóta yfir á aðrar tegundir.

7. tafla. Keila. Tillögur um hámarksaflla, ákvörðun stjórnvalda um aflamark og afli (tonn).

FISKVEIÐIÁR	TILLAGA	AFLAMARK	AFLI ÍSLENDINGA	AFLI ANNARRA ÞJÓÐA	AFLI ALLS
2010/2011	6 000	6 000	6 223	1 545	7 768
2011/2012	6 900	7 000	5 981	1 420	7 401
2012/2013	6 700	6 700	5 549	1 284	6 833
2013/2014	6 300	6 300	4 850	588	5 438
2014/2015	4 000	4 000	4 136	1 304	5 440
2015/2016	3 440	3 440	3 221	900	4 121
2016/2017	3 780	3 780	1 689	729	2 418
2017/2018	4 370 ¹⁾	4 370	2 200	885	3 085
2018/2019	3 776 ¹⁾	3 776	2 454	778	3 232
2019/2020	3 856 ¹⁾	3 856	2 460	781	3 241
2020/2021	2 289 ¹⁾	2 289	2 192	757	2 949
2021/2022	2 172 ¹⁾	2 172			

¹⁾ 13% aflaregla



20. mynd. Keila. Nettó tilfærsla á kvóta eftir fiskveiðiárum. Tilfærsla á milli ára (efri mynd) Nettó tilfærsla kvóta á viðkomandi fiskveiðiári (gæti innihaldið ónotaðar aflaheimildir). Tilfærsla milli tegunda (neðri mynd): jákvæð gildi tákna tilfærslu á kvóta annarra tegunda yfir á keilu en neikvæð gildi tilfærslu keilukvóta á aðrar tegundir.

STÖÐUMAT RÁÐGJAFAR

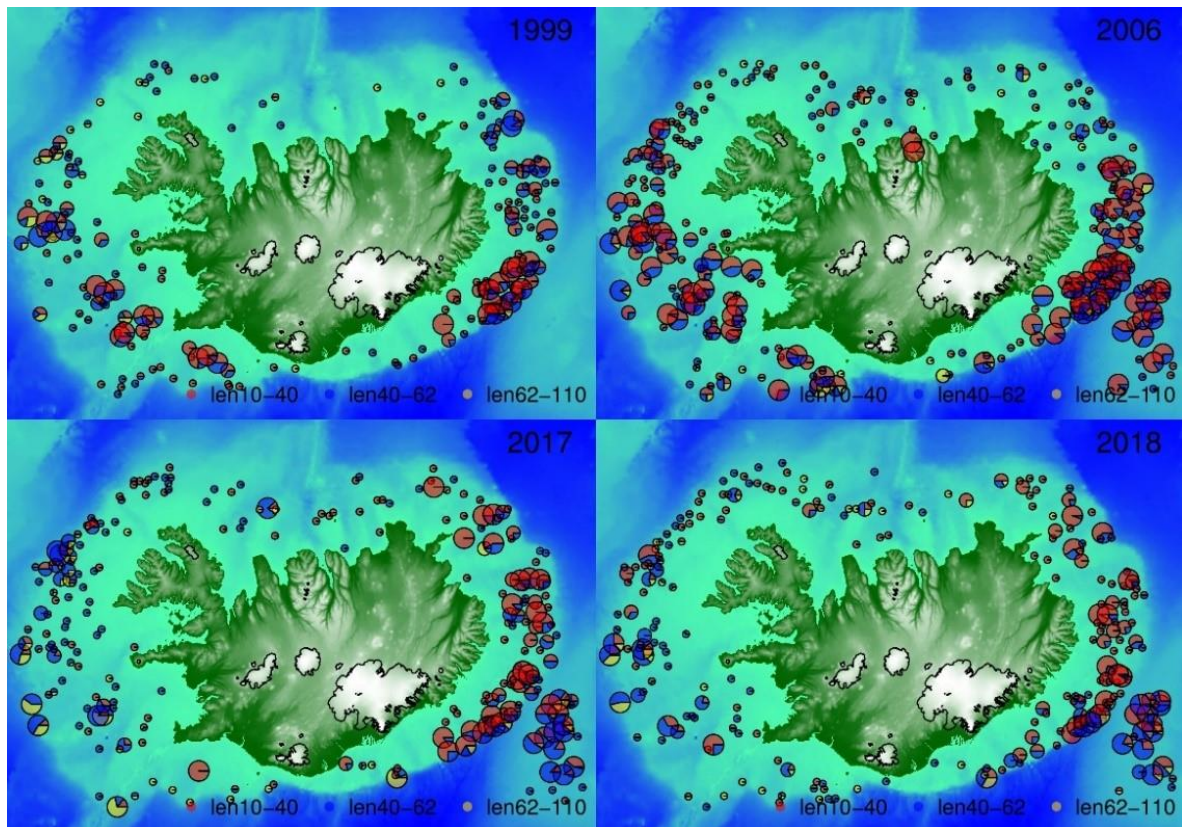
Frá 1980-2010 var aflur við Grænland á bilinu 10-160 tonn en jókst eftir það í um 1600 tonn árið 2015. Eftir það hefur aflinn verið á bilinu 150-800 tonn og árið 2021 var hann um 700 tonn. Vísbandingar eru um að stofnstærð keilu við Ísland sé fremur stöðug samkvæmt gögnum úr veiði og rannsóknaleiðöngnum og er það staðfest með stofnmatinu. Nýliðun við Ísland er að aukast aftur eftir lækun árið 2013. Lækun í fiskveiðidauða hefur einnig leitt til stöðugs eða stækkandi veiði- og hrygningarstofns.

Vegna stærðarvals línuveiða og hægs vaxtar keilu, er meirihluti aflans ókynþroska (60 % magns og 70 % fjölda). Útbreiðsla fiskveiða, í samanburði við útbreiðslu í SMB, bendir til að minnkun gæti orðið í afla og staðbundinnar ofveiði gæti gætt á helstu veiðisvæðum. Keila er seinkynþroska og hægavaxta tegund og því þyrfti að huga að friðun hrygningarsvæða. Einnig er mikilvægt að bann við veiðum á uppvaxtarsvæðum keilu við Suður- og Suðausturland verði áfram í gildi.

Aflaregla fyrir keilu var metin árið 2017 og í samræmi við þá vinnu voru viðmiðunarmörk fyrir stofninn skilgreind (WKICEMSE 2017). Á fundinum 2017 var einnig rætt um stöðu þess hluta stofnsins sem er við Grænland (ICES svæði 14) og ákveðið að einskorða stofnmatið við íslenska landhelgi. Fram að þeim tíma var aflinn við Grænland vel undir 5 % af heildarafla keilu á svæðunum og var því ekki notaður í stofnmati. Síðan 2015 hefur keiluaflur við Grænland verið töluvert meiri og því ljóst að meiri rannsókn er þörf á tengslum keilu við Ísland og Grænland og hvernig best sé að veita ráðgjöf fyrir þessi hafsvæði.

UNHVERFISJÓNARMÍÐ

Breyting hefur orðið í útbreiðslu keilu eftir lengdarflokki (21. mynd). Hinsvegar hafa ekki orðið vart við breytingar í kynþroska og vexti. Þessa þætti er mikilvægt að vakta líkt og fyrir ýmsar aðrar botnfiskategundir við Ísland sem breytt hafa útbreiðslu (t.d. ýsa og langa). Stærð keilustofnsins hefur undanfarið ár farið minnkandi, hugsanlega vegna aukins náttúrulegs dauða og aðstæðna í umhverfinu. Hinsvegar eru ástæður óljósar og ýmsir þættir sem ekki er gert ráð fyrir í stofnmati gætu spilað inn í, eins og t.d. samspil tegunda.



21. mynd. Keila. Breytingar á útbreiðslu keilu í stofnmælingu botnfiska að vori, skipt eftir lengdarflokkum. Stærð hringja fer eftir fjölda einstaklinga á hverri togstöð

8. tafla. Keila. Mat á stærð hrygningarstofns (þús. tonn), nýliðun (eins árs í milljónum), fiskveiðidaði (7-10 ára) úr SAM líkani auk afla (tonn).

Ár	Nýliðun			Lífmassi hrygningarstofns			Afli tonn	Fiskveiðidaði		
	Aldur 1	97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		Aldur 7-10	97.5 %	2.5 %
1979	12029	21824	6630	16740	36198	7741	6502	0.088	0.182	0.043
1980	11131	18350	6752	18117	36984	8874	6923	0.101	0.193	0.052
1981	9585	15161	6061	19868	38446	10268	6633	0.105	0.186	0.060
1982	8024	12348	5214	19476	33431	11347	5887	0.114	0.191	0.067
1983	6781	10230	4495	19104	27968	13049	8371	0.150	0.25	0.090
1984	7323	10992	4879	13763	19148	9892	5755	0.140	0.22	0.088
1985	9134	13608	6131	11377	14808	8741	5065	0.142	0.20	0.100
1986	9433	14005	6353	11850	14970	9380	5416	0.143	0.200	0.102
1987	9496	14107	6392	12333	15488	9820	5659	0.154	0.21	0.112
1988	7894	11687	5332	12238	15342	9762	6885	0.175	0.24	0.126
1989	6031	8956	4062	12030	15127	9567	7090	0.191	0.26	0.138
1990	5377	8016	3606	10471	13137	8347	7305	0.22	0.30	0.157
1991	4937	7386	3300	8713	10936	6942	8806	0.23	0.31	0.171
1992	4907	7330	3285	7875	9846	6299	8122	0.25	0.34	0.186
1993	6434	9543	4337	6198	7710	4982	5459	0.26	0.34	0.190
1994	8127	12021		5396	6650	4378	5298	0.29	0.38	0.21
1995	11967	17617	8129	5491	6662	4526	6351	0.37	0.48	0.28
1996	14926	22152	10058	5451	6523	4554	6628	0.39	0.50	0.30
1997	15385	22809	10377	5782	6882	4858	5413	0.36	0.45	0.28
1998	14548	21386	9896	6284	7482	5278	5223	0.35	0.44	0.28
1999	14770	21614	10094	7257	8696	6055	7265	0.38	0.49	0.30
2000	19491	28323	13412	6929	8263	5811	5139	0.34	0.43	0.27
2001	21114	30628	14555	5863	6955	4942	4930	0.35	0.44	0.28
2002	22841	33034	15793	5814	6813	4962	5683	0.37	0.46	0.29
2003	25412	36793	17552	5940	6987	5050	5688	0.34	0.43	0.27
2004	25764	37205	17842	6264	7384	5314	4870	0.29	0.37	0.23
2005	25640	37010	17763	6497	7691	5488	5100	0.28	0.36	0.22
2006	23373	33760	16182	7523	8884	6370	6674	0.32	0.40	0.25
2007	19057	27555	13180	7466	8799	6334	7584	0.36	0.46	0.28
2008	12101	17430	8401	7098	8291	6077	8669	0.42	0.53	0.34
2009	8022	11568	5563	6659	7756	5717	8722	0.45	0.56	0.36
2010	6423	9258	4456	6192	7216	5314	8988	0.46	0.57	0.37
2011	4674	6800	3213	6115	7104	5264	7876	0.41	0.51	0.33
2012	4464	6577	3030	6684	7763	5755	8125	0.43	0.54	0.34
2013	7017	10235	4811	5317	6197	4562	6729	0.42	0.53	0.33
2014	13498	20136	9049	4825	5684	4097	6417	0.34	0.43	0.27
2015	17521	26405	11627	4825	5834	3991	6434	0.33	0.42	0.26
2016	17228	25658	11568	4680	5649	3877	4100	0.25	0.32	0.192
2017	22411	33259	15100	4904	5971	4027	3321	0.22	0.29	0.168
2018	17062	24946	11670	4493	5416	3727	3621	0.25	0.32	0.195
2019	18347	26945	12493	3965	4777	3292	4011	0.25	0.32	0.194
2020	20183	30835	13211	3928	4736	3257	3344	0.28	0.36	0.22
2021	20493	36125	11625	3899	4705	3232	3480	0.24	0.32	0.185
2022	21258	45511	9930	5322	6781	4177				

HEIMILDIR

- ICES. 2011. "Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (Wgdeep), 2 March–8 March, 2011, Copenhagen, Denmark. ICES Cm 2011/Acom:17." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing.
- — —. 2012. "Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (Wgdeep), 28 March–5 April, 2012, Copenhagen, Denmark. ICES Cm 2012/Acom:17." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing.
- — —. 2014. "Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources (Wgdeep). ICES Scientific Reports. 1:21., Copenhagen, Denmark. ICES Cm 2014/Acom:17." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5262>.
- — —. 2017a. "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." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing.
- — —. 2017b. "Tusk in ICES Subarea 14 and Division 5.a." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing.
- — —. 2019. "11.2 Icelandic Waters ecoregion – Fisheries overview." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.5706>.
- . 2022a. Iceland request for evaluation of a harvest control rule for tusk in Icelandic waters. *In* Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, sr.2022.6d, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.19625823>
- . 2022b. "Stock Annex: Tusk (*Brosme brosme*) in Division 5.a (Iceland grounds)." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing. Unpublished
- . 2022c. Workshop on the evaluation of assessments and management plans for ling, tusk, plaice and Atlantic wolffish in Icelandic waters (WKICEMP). ICES Scientific Reports. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.19663971.v1>