

# KEILA

## *Brosme brosme*

### ALMENNAR UPPLÝSINGAR

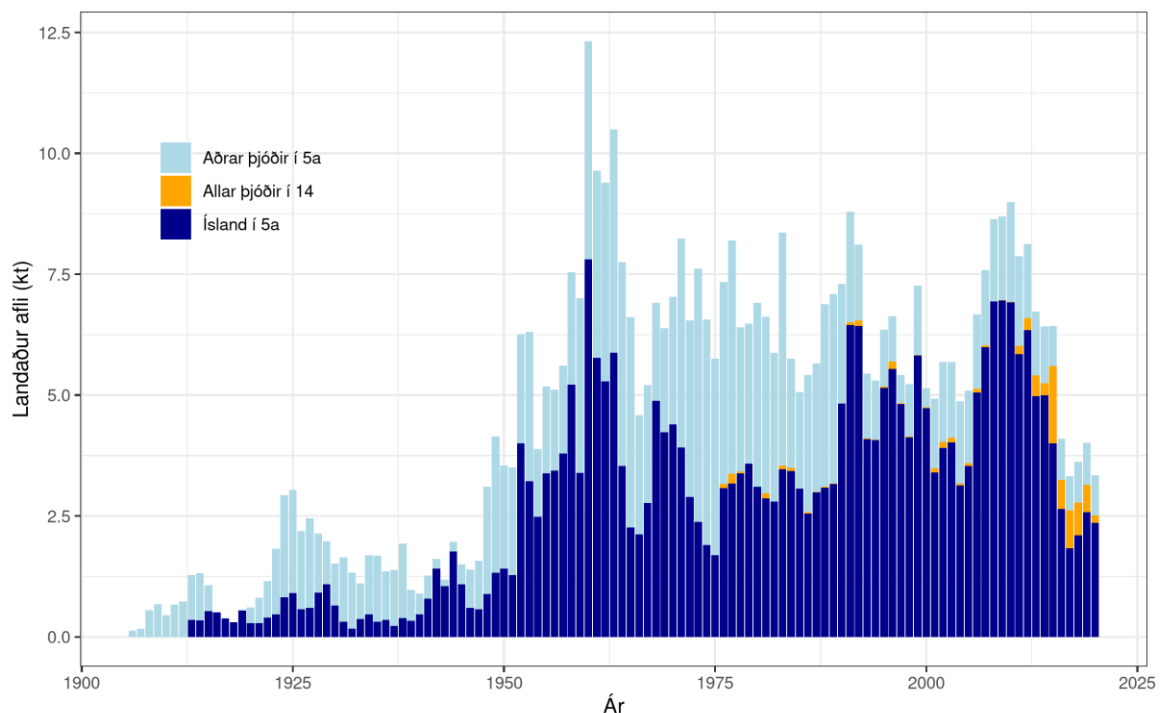
Keila er botnfiskategund sem finnst oftast stök eða í litlum hópum á hörðum botni, aðallega á minna en 400 m dýpi. Keila étur krabbadýr, skelfisk og aðra botnfiska. Á Íslandsmiðum getur keila orðið allt að 100 cm löng og náð 20 ára aldri, en vegna erfiðleika við aldurslestur kvarna yfir 10 ára er mikil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

### VEIÐAR

#### AFLAÞRÓUN

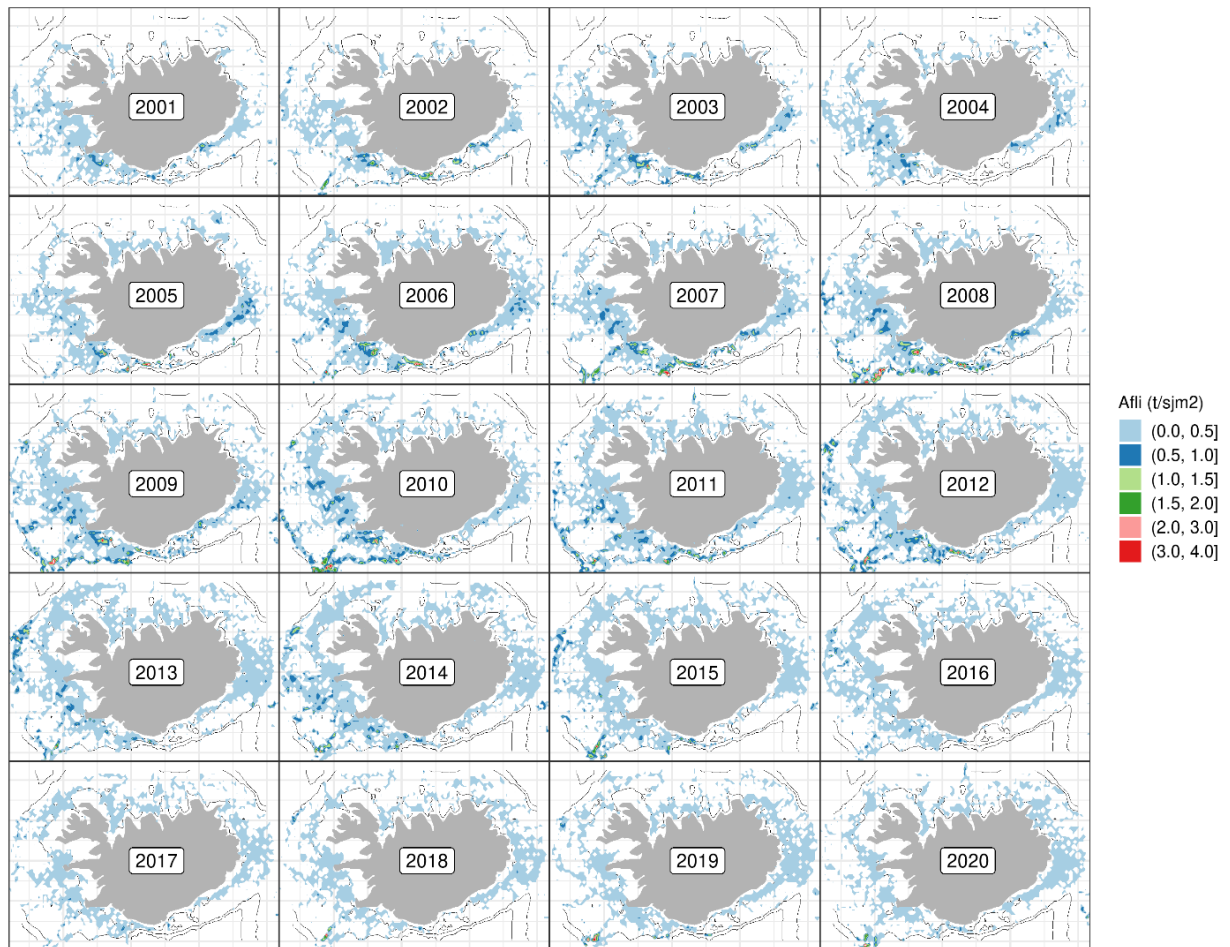
Frá 2000-2010 jókst heildaraflí á keilu á Íslandsmiðum (ICES svæði 5.a) stöðugt en dróst saman eftir það og var um 3420 tonn árið 2020 (Mynd 1 og tafla 1 og 2). Afli erlendra skipa (aðallega færeyskra og norskra) á Íslandsmiðum hefur alltaf verið töluverður en til 1990 var á milli 40-70% heildaraflans á Íslandsmiðum veiddur af erlendum skipum, þá aðallega færeyskum. Hlutfallið lækkaði niður í 15-25% eftir það en hækkaði nýlega í um 50% vegna minni afla íslenskra skipa (Tafla 1).

Afli á Grænlandsmiðum (ICES svæði 14) hefur alltaf verið töluvert minni en á Íslandsmiðum og sjaldan verið yfir 100 tonnum. Hinsvegar var um 900 tonnum landað árið 2015 og hefur afli verið töluverður síðan þá. Þessi þróun endurspeglast í aflagögnum frá ICES svæði 14 sem fengin eru frá Náttúruauðindastofnun Grænlands (WGDEEP, 2019:WD06). Árið 2020 var 233 tonnum landað af keilu af grænlenku hafsvæði, aðallega veitt af færeyskum og grænlenkum skipum (Tafla 2).

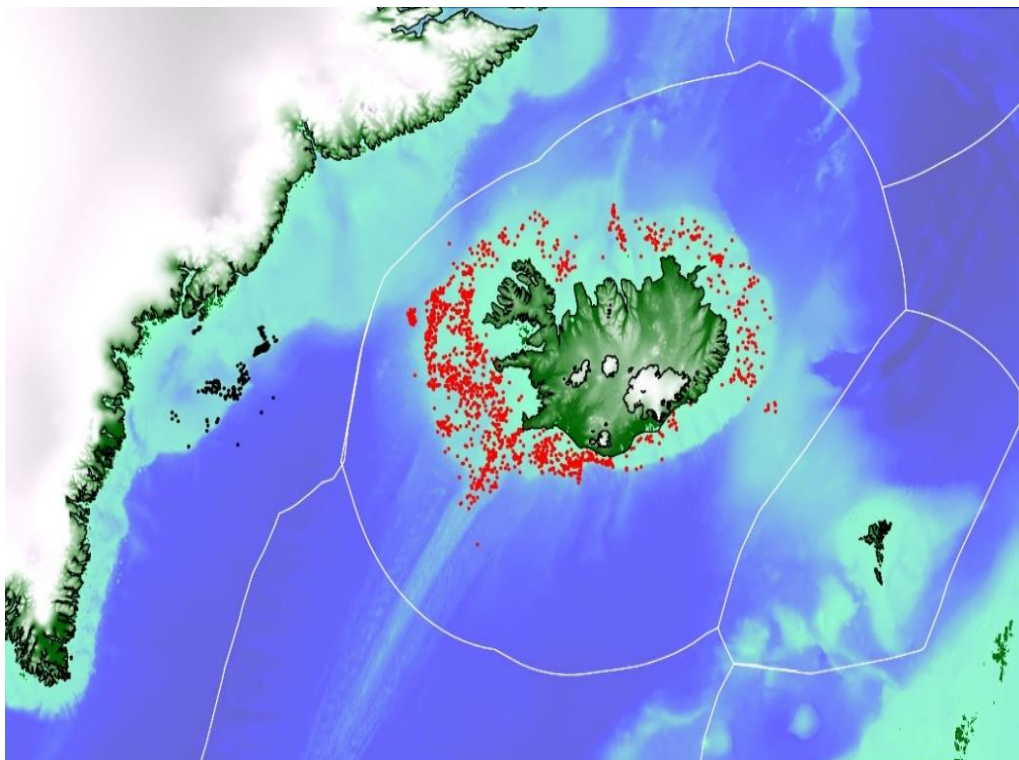


**Mynd 1. Keila. Landaður afli íslenskra skipa við Ísland (dökkblátt), erlendra skipa við Ísland (ljósblátt) og við Grænland (appelsínugult).**





Mynd 4. Keila. Útbreiðsla (tonn á sjómílu) á Íslandsmiðum frá 2001 samkvæmt afladagbókum.



Mynd 5. Keila. Staðsetningar línulagna við Ísland og Grænland árið 2015 þar sem keila var skráð sem afli.

Tafla 1. Keila. Afli á Íslandsmiðum flokkað eftir þjóðum.

ÁR	FÆREYJAR	DANMÖRK	ÞÝSKALAND	ÍSLAND	NOREGUR	BRETLAND	SAMTALS
1980	2873	0	0	3089	928	0	6890
1981	2624	0	0	2827	1025	0	6476
1982	2410	0	0	2804	666	0	5880
1983	4046	0	0	3469	772	0	8287
1984	2008	0	0	3430	254	0	5692
1985	1885	0	0	3068	111	0	5064
1986	2811	0	0	2549	21	0	5381
1987	2638	0	0	2984	19	0	5641
1988	3757	0	0	3078	20	0	6855
1989	3908	0	0	3131	10	0	7049
1990	2475	0	0	4813	0	0	7288
1991	2286	0	0	6439	0	0	8725
1992	1567	0	0	6437	0	0	8004
1993	1329	0	0	4746	0	0	6075
1994	1212	0	0	4612	0	0	5824
1995	979	0	1	5245	0	0	6225
1996	872	0	1	5226	3	0	6102
1997	575	0	0	4819	0	0	5394
1998	1052	0	1	4118	0	0	5171
1999	1035	0	2	5794	391	2	7224
2000	1154	0	0	4714	374	2	6244
2001	1125	0	1	3392	285	5	4808
2002	1269	0	0	3840	372	2	5483
2003	1163	0	1	4028	373	2	5567
2004	1478	0	1	3126	214	2	4821
2005	1157	0	3	3539	303	41	5043
2006	1239	0	2	5054	299	2	6596
2007	1250	0	0	5984	300	1	7535
2008	959	0	0	6932	284	0	8175
2009	997	0	0	6955	300	0	8252
2010	1794	0	0	6919	263	0	8976
2011	1347	0	0	5845	198	0	7390
2012	1203	0	0	6341	217	0	7761
2013	1092	0.12	0	4973	192	0	6257
2014	728	0	0	4995	306	0	6029
2015	625	0	0	4000	198	0	4823
2016	543	0	0	2649	302	0	3494
2017	492	0	0	1833	216	0	2540
2018	517	0	0	2097	326	0	2940
2019	549	0	0	2579	316	0	3445
2020	558	0	0	2590	271	0	3420

Tafla 2. Afli á Grænlandsmiðum eftir þjóðum.

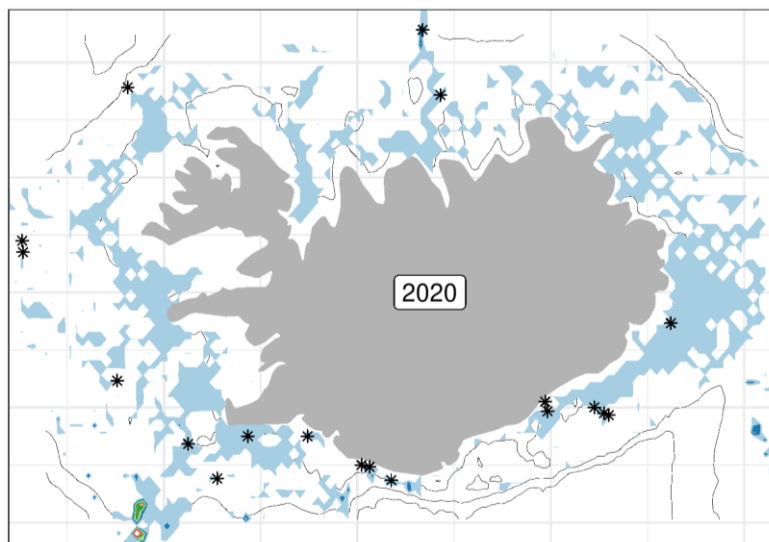
ÁR	FÆREYJAR	DANMÖRK	GRÆNLAND	ÞÝSKALAND	ÍSLAND	NOREGUR	RÚSSLAND	SPÁNN	BRETLAND	SAMTALS
1980	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13
1981	110	0	0	10	0	0	0	0	0	120
1982	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10
1983	74	0	0	11	0	0	0	0	0	85
1984	0	0	0	5	0	58	0	0	0	63
1985	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
1986	33	0	0	2	0	0	0	0	0	35
1987	13	0	0	2	0	0	0	0	0	15
1988	19	0	0	2	0	0	0	0	0	21
1989	13	0	0	1	0	0	0	0	0	14
1990	0	0	0	2	0	7	0	0	0	9
1991	0	0	0	2	0	68	0	0	1	71
1992	0	0	0	0	3	120	0	0	0	123
1993	0	0	0	0	1	39	0	0	0	40
1994	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16
1995	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30
1996	0	0	0	0	0	157	0	0	0	157
1997	0	0	0	0	10	9	0	0	0	19
1998	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12
1999	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8
2000	0	0	0	0	11	11	0	3	0	25
2001	3	0	0	0	20	69	0	0	0	92
2002	4	0	0	0	86	30	0	0	0	120
2003	0	0	0	0	2	88	0	0	0	90
2004	0	0	0	0	0	40	0	0	0	40
2005	7	0	0	0	0	41	8	0	0	56
2006	3	0	0	0	0	19	51	0	0	73
2007	0	0	0	0	0	40	6	0	0	46
2008	0	0	33	0	0	7	0	0	0	40
2009	12	0	15	0	0	5	11	0	0	43
2010	7	0	0	0	0	5	0	0	0	12
2011	20	0	0	0	131	24	0	0	0	175
2012	33	0	0	0	174	46	0	0	0	253
2013	1.9	0.3	0	0	0	23.8	0	0	0	26
2014	2	0	0	0	0	26	0	0	0	28
2015	670	0.1	166	0	0	62	0	0	0	898
2016	111	0	182	0	0	178	0	0	0	471
2017	83	0.38	335	0	0	141	0	0	0	559
2018	345	0	108	0	0	228	0	0	0	681
2019	41	1	66	0	0	458	0	0	0	566
2020	0	0	233	2	0	114	0	0	0	349

Tafla 3. Keila. Fjöldi íslenskra báta sem lönduðu &gt;100 kg af keilu af Íslandsmiðum, og afli eftir veiðarfærum.

ÁR	FJÖLDI BÁTA			AFLI Í TONNUM			SAMTALS
	Botnvarpa	Net	Lína	Botnvarpa	Lína	Annað	
2000	106	175	370	93	4564	37	4738
2001	83	224	350	73	3248	38	3422
2002	80	174	304	75	3722	30	3920
2003	78	148	305	56	3941	21	4059
2004	74	130	303	85	3007	15	3135
2005	77	101	324	108	3398	14	3540
2006	72	82	338	91	4912	16	5059
2007	64	65	308	95	5834	20	5987
2008	63	59	255	114	6762	19	6937
2009	66	65	239	107	6757	16	6953
2010	59	62	228	92	6761	14	6919
2011	51	54	221	69	5742	12	5847
2012	53	68	228	60	6255	16	6344
2013	53	43	233	74	4911	17	5016
2014	52	43	249	86	6045	14	6163
2015	47	32	228	69	4745	14	4835
2016	54	32	206	61	3420	8	3494
2017	50	31	180	48	2481	6	2540
2018	55	27	158	83	2840	17	2940
2019	48	22	155	102	3326	16	3444
2020	52	23	126	107	3270	12	3420

## YFIRLIT GAGNA

Sýnasöfnun er almennt talin endurspegla útbreiðslu og árstíðarsveiflur veiða (Mynd 6).



Mynd 6. Keila. Staðsetning sýnatökustöðva (stjörnur) árið 2020. Öll veiðarfæri samanlagt.

## LANDANIR OG BROTTKAST

Skráningar landana íslenskra fiskiskipa eru í höndum Fiskistofu en landanir norskra og færeyskra fiskiskipa eru í höndum Landhelgisgæslunnar. Brottkast á bolfiskveiðum 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.

Landanir á Grænlandsmiðum eru fengnar úr STATLANT gagnagrunninum. Engin gögn eru til um brottkast á Grænlandsmiðum.

## LENGDARSAMSETNING

Yfirlit sýnasöfnunar frá svæði 5.a (Íslandsmið) eru í töflu 4. Flestar mælinganna eru frá línuveiðum. Fjöldi mælinga jókst árið 2007 úr um 2500 í 4000 en minnkaði aftur árið 2016 í um 1700 sýni en sá fjöldi hefur haldist á því bili síðan.

Lengdardreifingar úr stofnmælingu botnfiska að vorlagi (SMB) og úr línuveiðum eru sýndar á mynd 7 og 8. Engin lengdargögn eru frá svæði 14.

**Tafla 4. Keila. Fjöldi lengdarmælinga úr aflu við Ísland.**

ÁR	LÍNA		NET		BOTNVARPA	
	Fjöldi sýna	Mæld sýni	Fjöldi sýna	Mæld sýni	Fjöldi sýna	Mæld sýni
2005	34	5820	0	0	1	21
2006	30	4861	0	0	4	472
2007	68	11936	2	167	1	150
2008	110	20963	0	0	0	0
2009	108	21451	0	0	0	0
2010	58	9084	0	0	0	0
2011	43	8158	0	0	0	0
2012	70	11867	0	0	1	150
2013	35	6469	0	0	0	0
2014	62	11748	0	0	0	0
2015	35	4821	0	0	0	0
2016	28	4844	0	0	0	0
2017	14	1710	0	0	0	0
2018	23	2781	0	0	0	0
2019	29	2952	0	0	0	0
2020	19	2337	0	0	0	0



Mynd 7. Keila. Lengdardreifing úr stofnmælingu botnfiska að vori (4 cm lengdarhópar) frá árinu 1985 (rautt = ókynþroska, grænt = kynþroska).





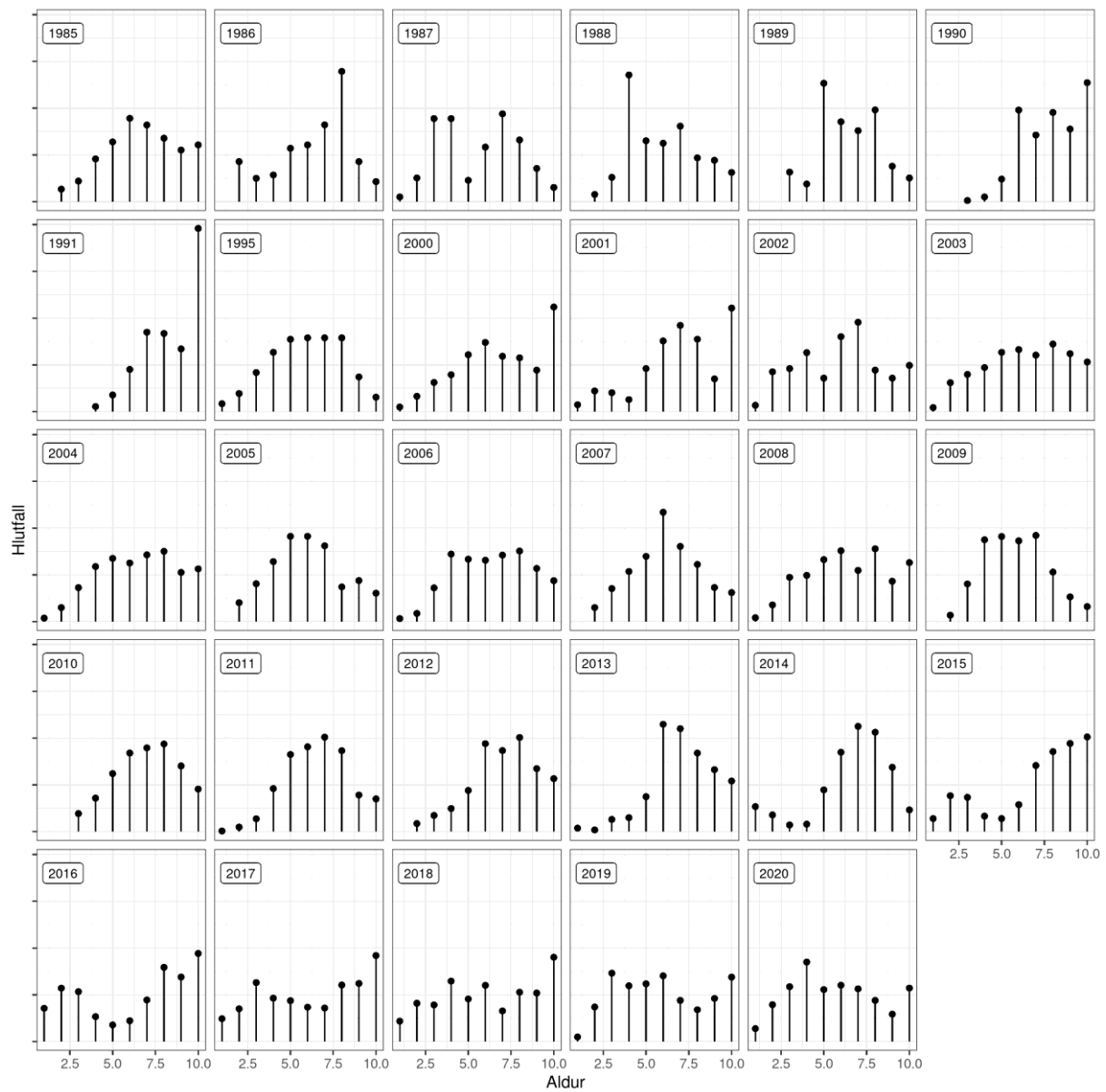
Mynd 8. Keila. Lengdardreifing úr veiðum Íslendinga.

## ALDURSSAMSETNING

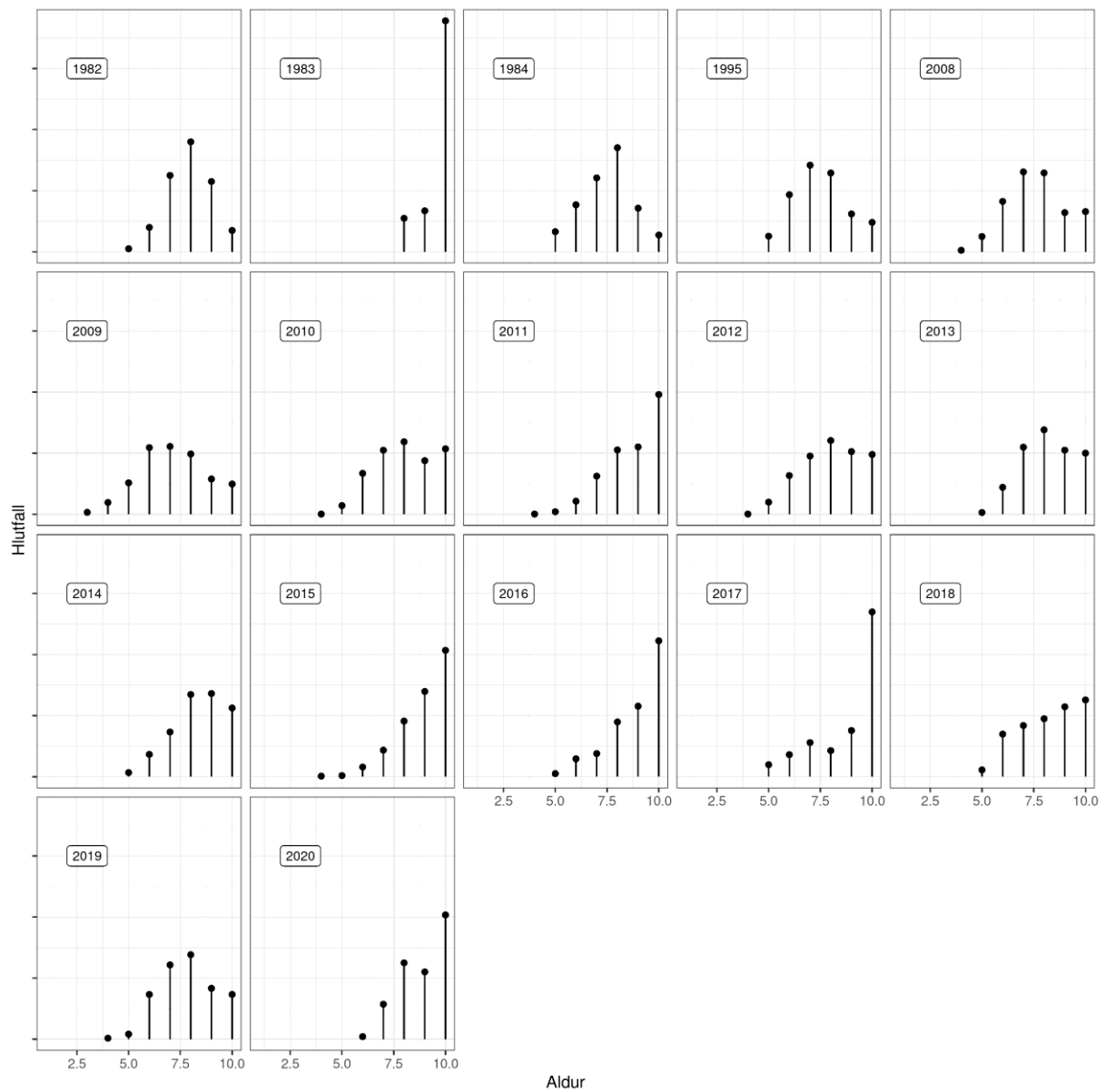
Í töflu 5 sést söfnun aldursgagna á svæði 5.a við Ísland úr línuveiðum og úr stofnmælingu botnfiska (SMB) frá árinu 2004 til 2020. Síðan 2010 hefur verið lögð meiri áhersla á að aldursgreina keilukvarnir og nú eru aldursgreindar kvarnir fáanlegar frá síðustu áratugum en aldursgögn eru notuð í stofnmatið. Aldursdreifingar úr SMB og úr línuveiðum eru sýndar á mynd 9 og 10. Engin aldursgögn eru frá svæði 14.

Tafla 5. Keila. Fjöldi aldurslesinna kvarna úr afla.

ÁR	LÍNA			SMB		
	Fjöldi sýna	Kvarnir	Aldurslesið	Fjöldi sýna	Kvarnir	Aldurslesið
2004	10	500	0	225	422	399
2005	12	600	0	263	488	148
2006	15	750	0	281	499	457
2007	22	1100	0	290	483	381
2008	32	1600	600	282	489	475
2009	27	1350	1090	277	453	434
2010	29	1449	1373	241	378	363
2011	28	1400	1306	270	738	728
2012	34	1700	1112	285	771	750
2013	22	1100	490	275	744	517
2014	28	620	587	241	585	560
2015	26	555	505	260	614	573
2016	14	290	290	259	689	676
2017	8	160	160	245	579	570
2018	9	180	179	247	560	549
2019	15	330	321	251	721	704
2020	12	290	236	250	657	647



Mynd 9. Keila. Aldursdreifing (hlutfall) úr stofnmælingu botnfiska að vori (SMB).



Mynd 10. Keila. Aldursdreifing (hlutfall) úr línuveiðum Íslendinga.

## 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.

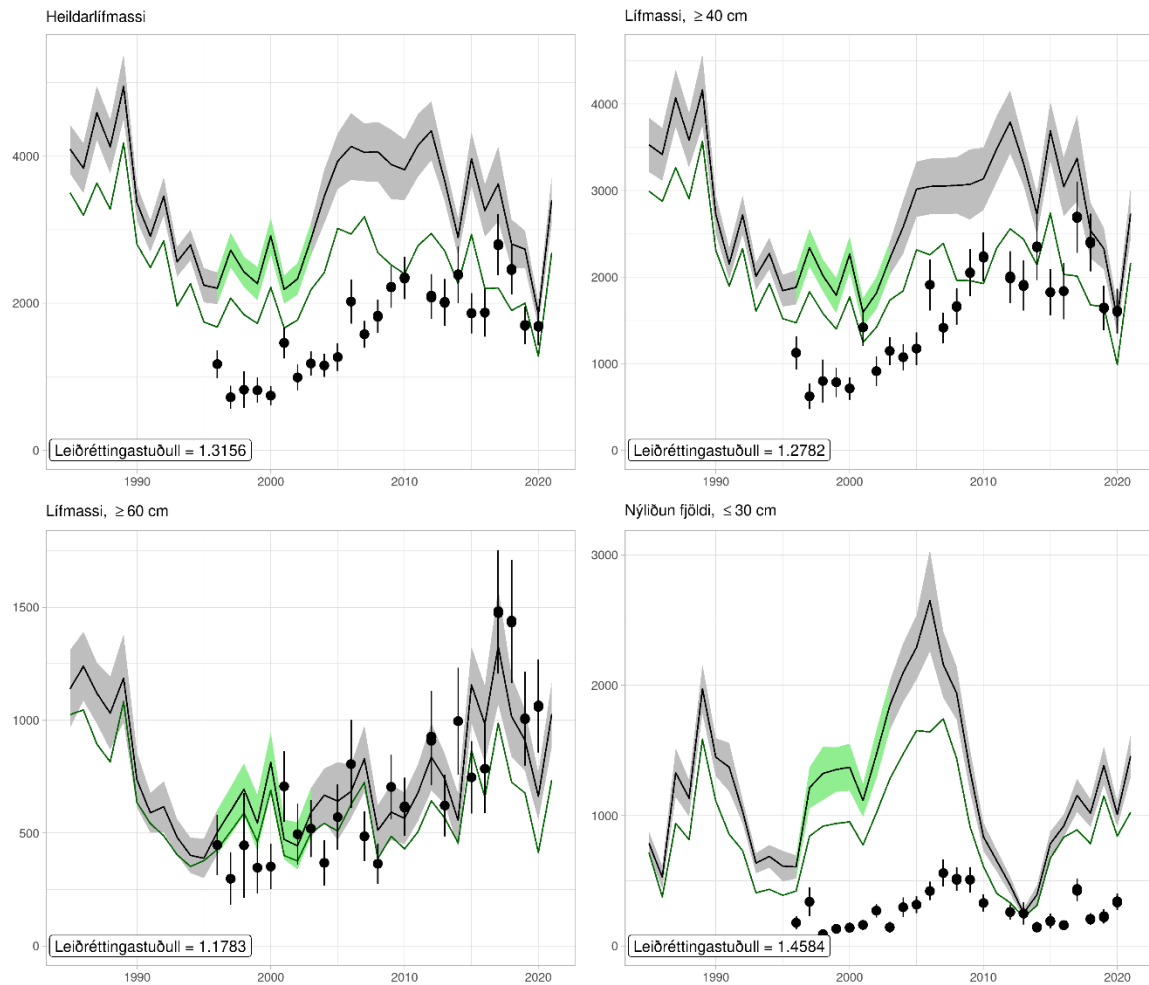
## AFLI, SÓKN OG GÖGN FRÁ STOFNMÆLINGALEIÐÖNGRUM

### AFLI Á SÓKNAREININGU OG SÓKN VEIÐA

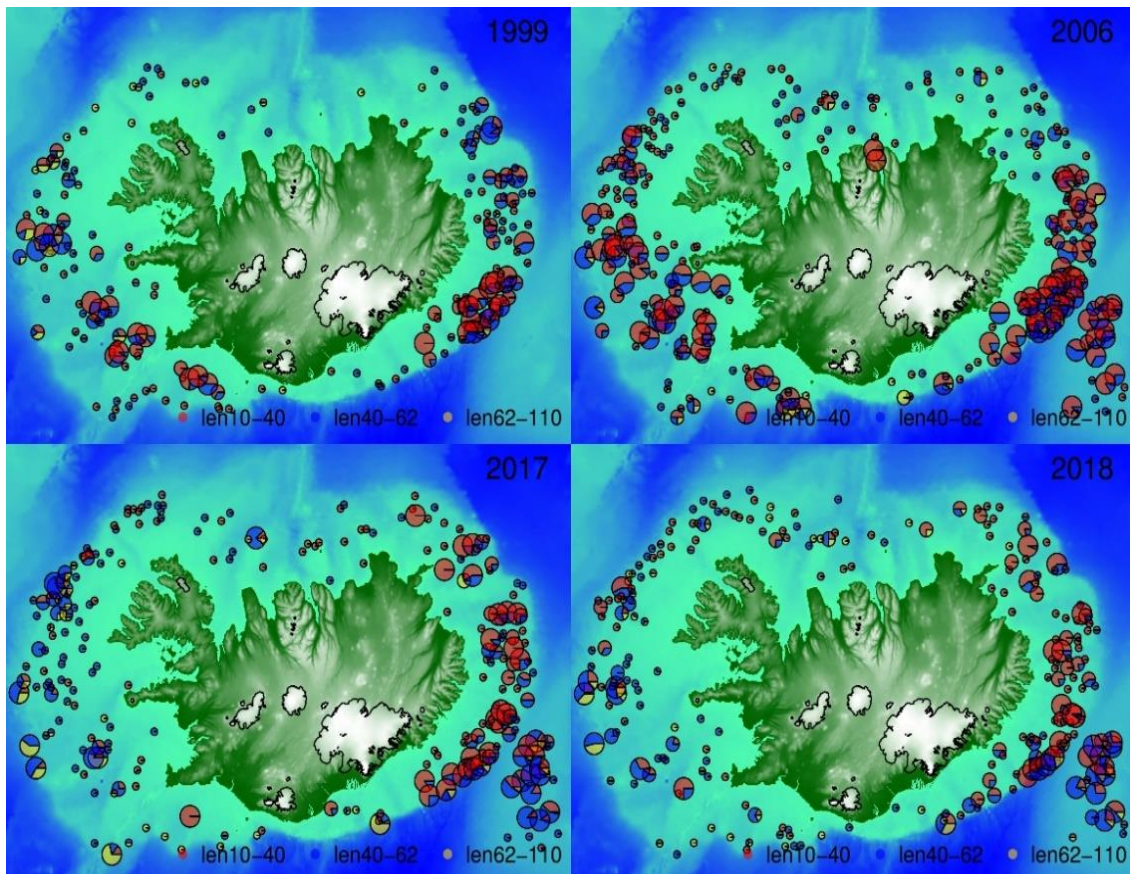
Afli á sóknareiningu á Íslandsmiðum er ekki talinn endurspegla lífmassa keilu. Afli á sóknareiningu hefur ekki verið reiknaður fyrir gögn frá svæði 14.

### ÍSLENSKIR LEIÐANGRAR (ICES SVÆÐI 27.5.A)

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 bætt við á Íslands-Færeyja hryggnum. Nánari lýsingu á leiðöngrum má finna í stofnviðauka (WGDEEP, 2019). Mynd 11 sýnir vísitölur keilu. Útbreiðslumynstur keilu hefur haldist tiltölulega stöðugt yfir tímabilið en breytingar eftir lengdarflokkum eru sjáanlegar (Mynd 12).



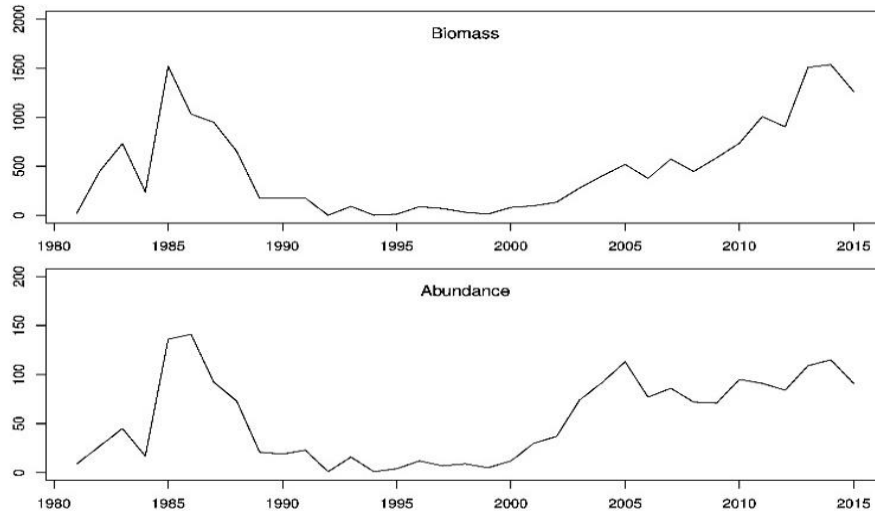
**Mynd 11. Keila. Heildarlífsmassi, lífmassi  $\geq 40$  cm, lífmassi  $\geq 60$  cm og nýliðun (fjöldi  $\leq 30$  cm). Línur sýna niðurstöður úr stofnmælingu botnfiska að vori og punktar niðurstöður úr stofnmælingu að hausti. Skyggð svæði og lóðréttar línur sýna staðalskekkju. Græn lína sýnir vísitölur þar sem stöðvar á Íslands-Færeyjahrygg eru ekki teknar með.**



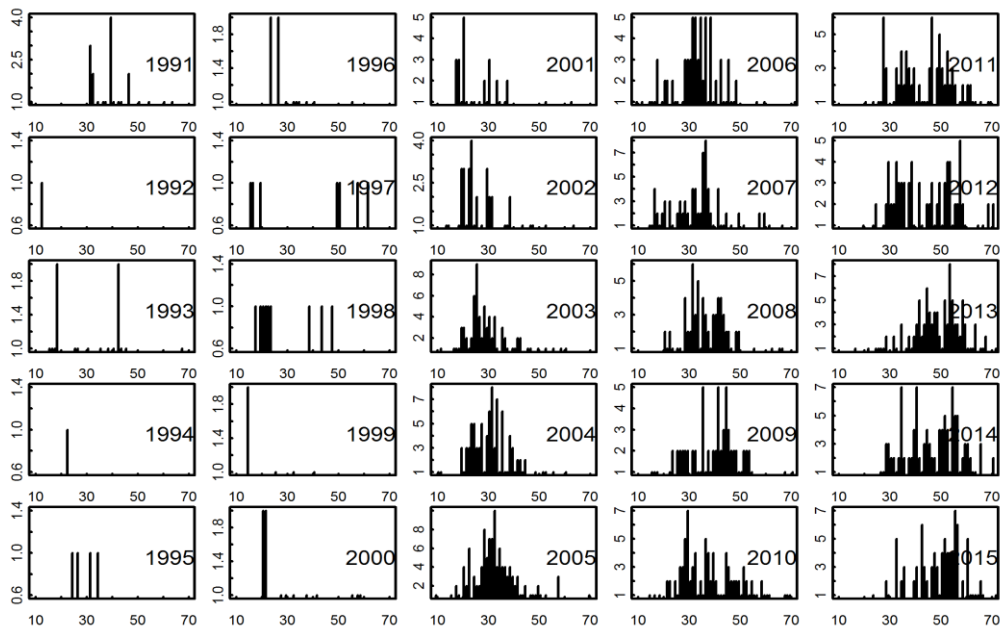
Mynd 12. Keila. Breytingar á útbreiðslu keilu í stofnmælingu botnfiska að vori, skipt eftir lengdarflokkum. Stærð hringja fer eftir fjölda einstaklinga á hverri togstöð.

## 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 nýlegustu leiðöngnum eru sýndar á mynd 14.



Mynd 13. Keila. Vísitölur lífmassa og fjölda úr stofnmælingum Þjóðverja við Grænland.



Mynd 14. 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 leiðöngnum 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 (Tafla 1). Afli lækkaði úr um 9000 tonnum árið 2010 í 3420 tonn árið 2020. Lækkunin er einna helst í lönduðum afla íslenskra skipa (Tafla 6 og 7). Minna hefur verið veitt umfram ráðlagðan afla en síðustu ár hefur keilu aðallega verið skipt yfir í aðrar tegundir (mynd 20).

Litlar breytingar hafa orðið á lengdarsamsetningu síðan 2004 en meðallengd úr afla hefur verið á bilinu 52.7 til 54.1 cm (Mynd 7 og 8). Hærra hlutfall af stærri einstaklingum var veitt árið 2020. Samkvæmt lengdargögnum og upplýsingum um kynþroska er um 29% veidds afla og um 44% lífmassans kynþroska. Meðalaldur úr veiði jókst úr 7 í 9 (Mynd 10). Ástæðan er ókunn en líklega eru um að ræða ósamræmi í aldurslesningum þar sem árgangabygging er óljós. Að auki hefur fiskveiðidauði lækkað á tímabilinu sem gæti valdið auknum meðalaldri.

Á WGDEEP 2011 var ákveðið að Íslands-Færeyja hryggurinn væri tekinn inn í vísitöluútreikninga fyrir keilu við Ísland. Heildarlífmassi og lífmassi stærri keilu (+39cm) 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  $\leq 30$  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 afla af því svæði (Mynd 2 og 3). Breytingar í lífmassa <40 cm keilu frá 2006 sést greinilega á mynd 11 og 12 en árið 2006 var þéttleikinn mikill á suðvestursvæðinu en er ekki sjáanlegur síðustu ár.

## STOFNMAT MEÐ GADGET

Síðan 2010 hefur verið notast við aldurs- og lengdarháð líkan þróað í Gadget-umhverfinu (**G**lobally applicable **A**rea **D**isaggregated **G**eneral **E**cosystem **T**oolbox, sjá [github.com/gadget-framework/gadget2](https://github.com/gadget-framework/gadget2) fyrir frekari upplýsingar) við stofnmat keilu við Ísland (sjá stofnviðauka, WGDEEP 2019). Gadget er fjölstofnalíkan sem var upphaflega þróað á Hafrannsóknastofnun í tengslum við fjölstofnarannsóknir sem hófust 1992 og hefur verið í stöðugri þróun síðan. Aflaregla og stofnmatsaðferð var yfirfarin og samþykkt á rýnifundi Alþjóðahafrannsóknaráðsins árið 2017 (WKICEMSE 2017). Breytingar hafa verið gerðar á uppsetningu og stillingum keilulíkansins en þeim er lýst í stofnviðauka.

Stofnmatið byggir á tiltækum upplýsingum um viðgang, stærð, aldur og kynþroskastig keilustofnsins, bæði úr rannsóknaleiðöngrum og afla.

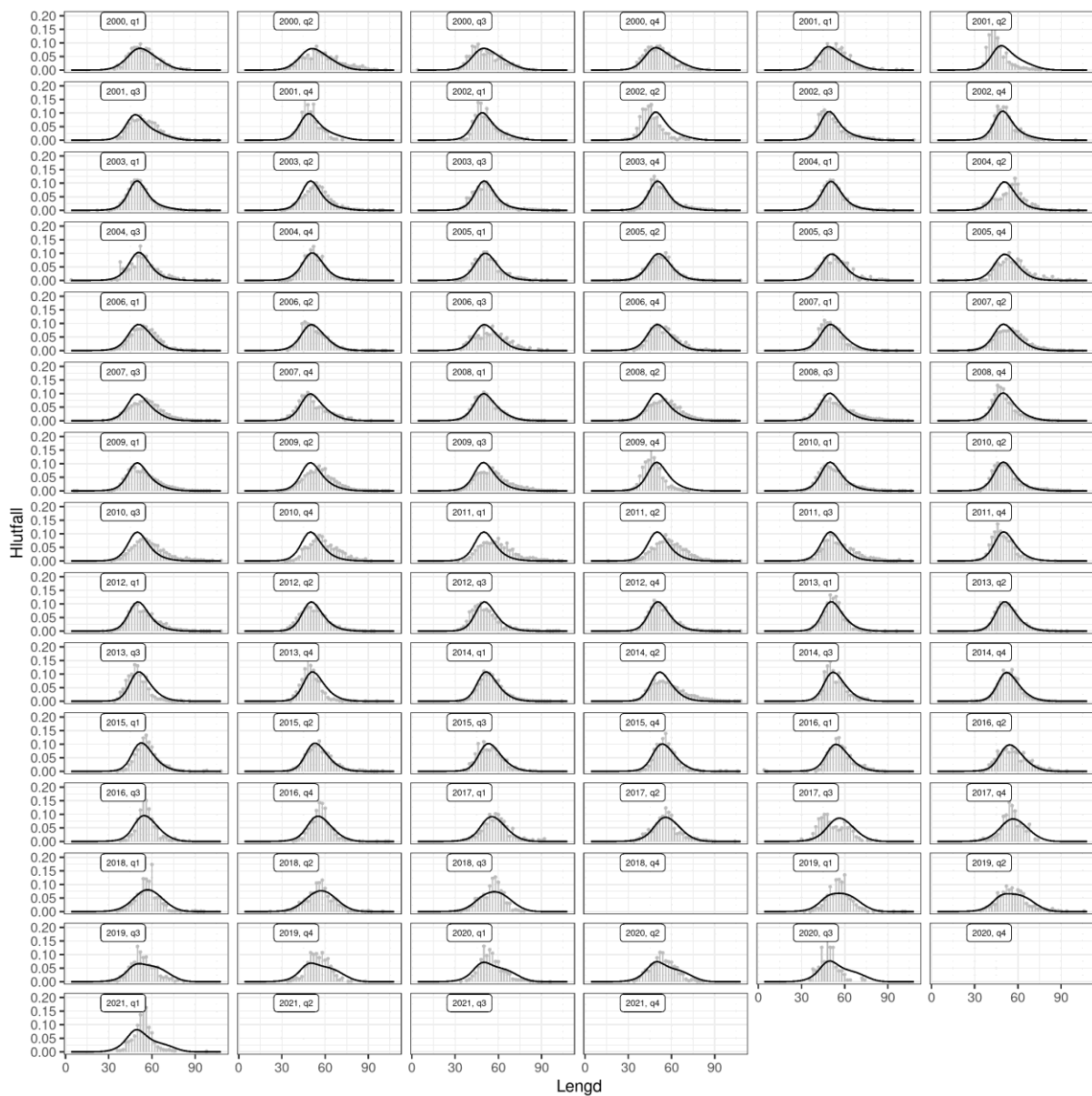
Árið 2020 uppgötvaðist villa í útreikningum á vísitölu úr SMB fyrir stofnmatslíkanið sem olli talsverðri lækkun á stofnmati. Því voru viðmiðunarmörk uppfærð fyrir stofninn árið 2021.

## EIGINLEIKAR STOFNMATS

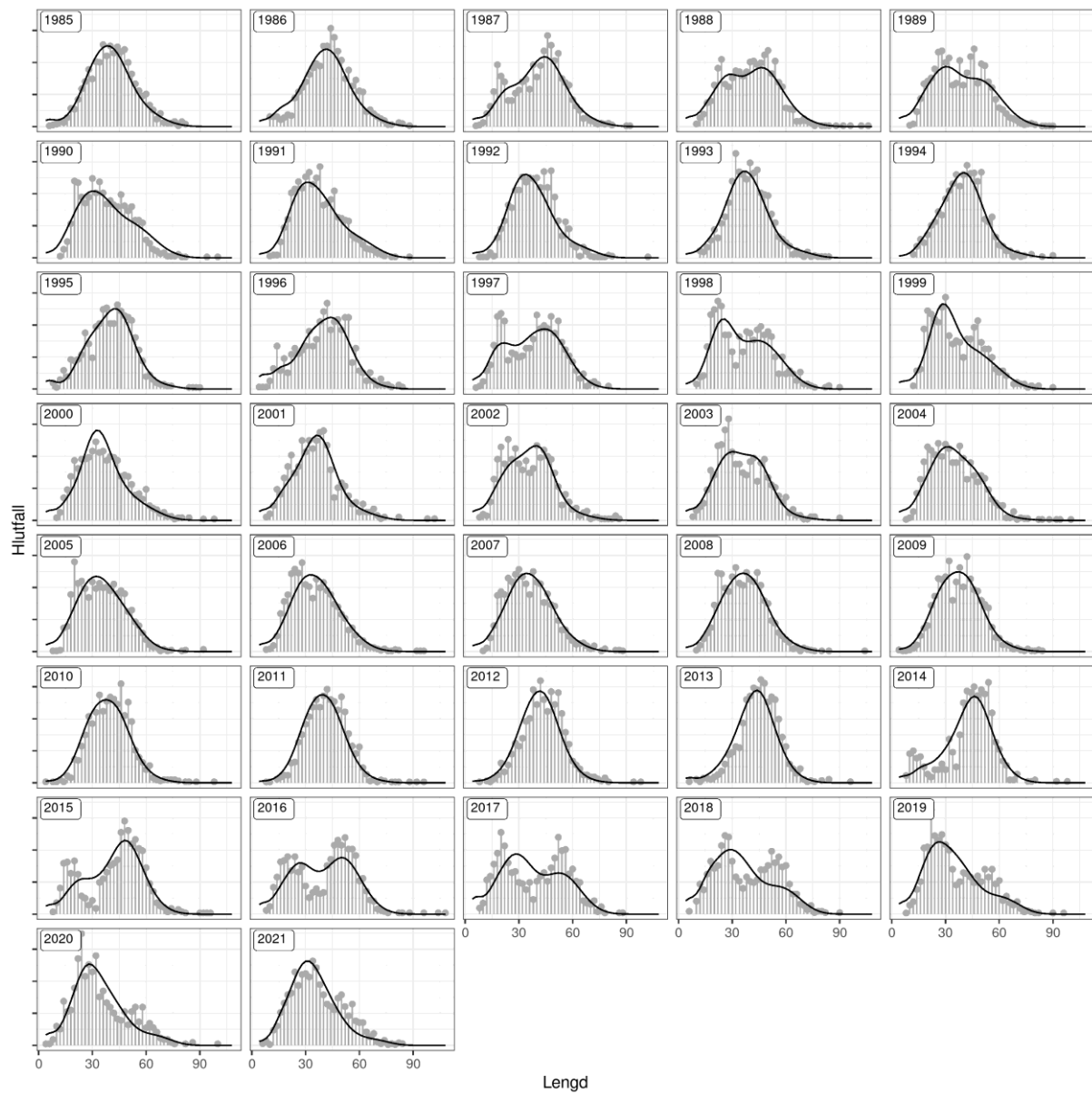
### LENGDARDREIFINGAR ÚR AFLA

Samanburður á stofnmati við lengdardreifingar úr afla og úr SMB er sýnd á myndum 15 og 16. Almennt eru frávik stofnmatsins frá aflagögnum betri við enda tímabilsins (Mynd 15). Ástæðuna má rekja til betri gagnasöfnunar síðari ár en var í upphafi tímabilsins. Frávik frá lengdardreifingum úr SMB eru einna mest í kringum 2015-2018 (Mynd 16), en líkanið virðist ekki geta samþætt lágt hlutfall miðstærðar fisks við það sem á undan er gengið og það sem síðar varð.

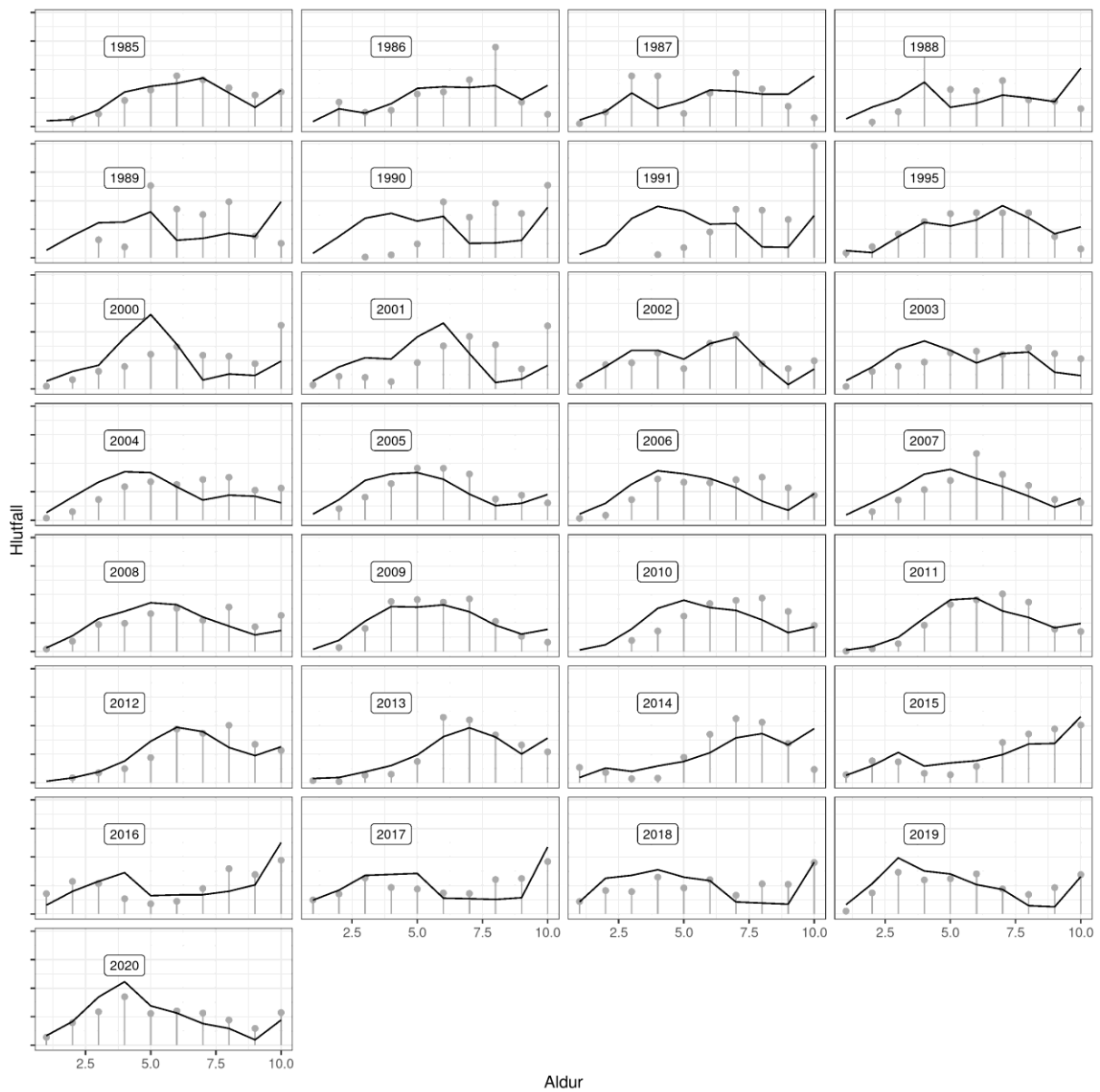
Stofnmatið lýsir aldurslesningum úr SMB með viðunandi hætti (Mynd 17) en meiri dreifni er í aldursamsetningu í afla sem má rekja til minni sýnatöku (Mynd 18). Keilur, 10 ára og eldri, eru í meðhöndlaðar inntaksgögnunum sem einn hópur þar sem erfiðara er að lesa áhringi í kvörnum fyrir eldri keilur.



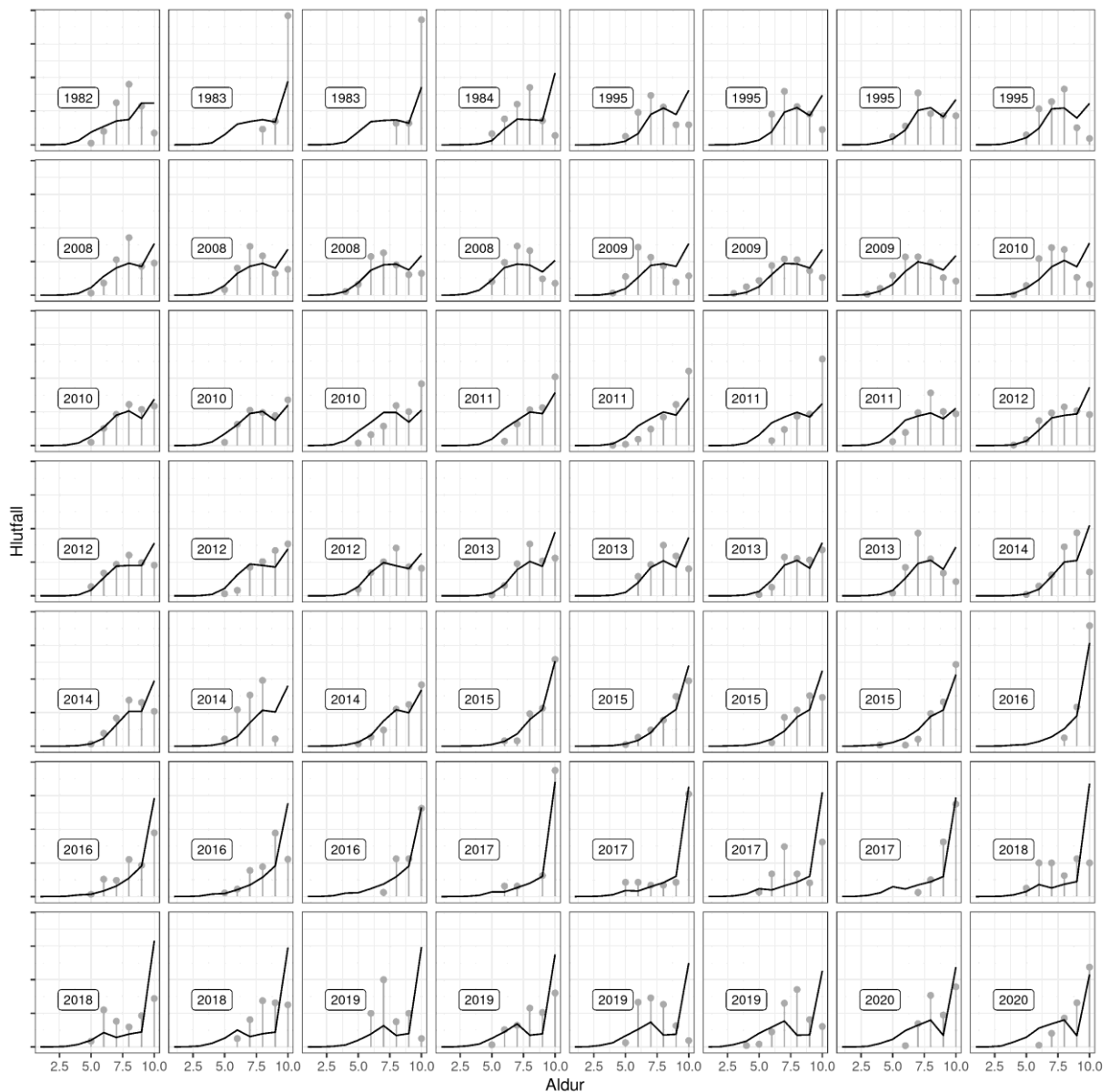
Mynd 15. Keila. Lengdarbreifing úr aflu (gráar línur og punktar) samanborið við stofnmat (svartar línur).



Mynd 16. Keila. Lengdardreifing úr SMB (gráar línur og punktar) samanborið við stofnmat (svartar línur).



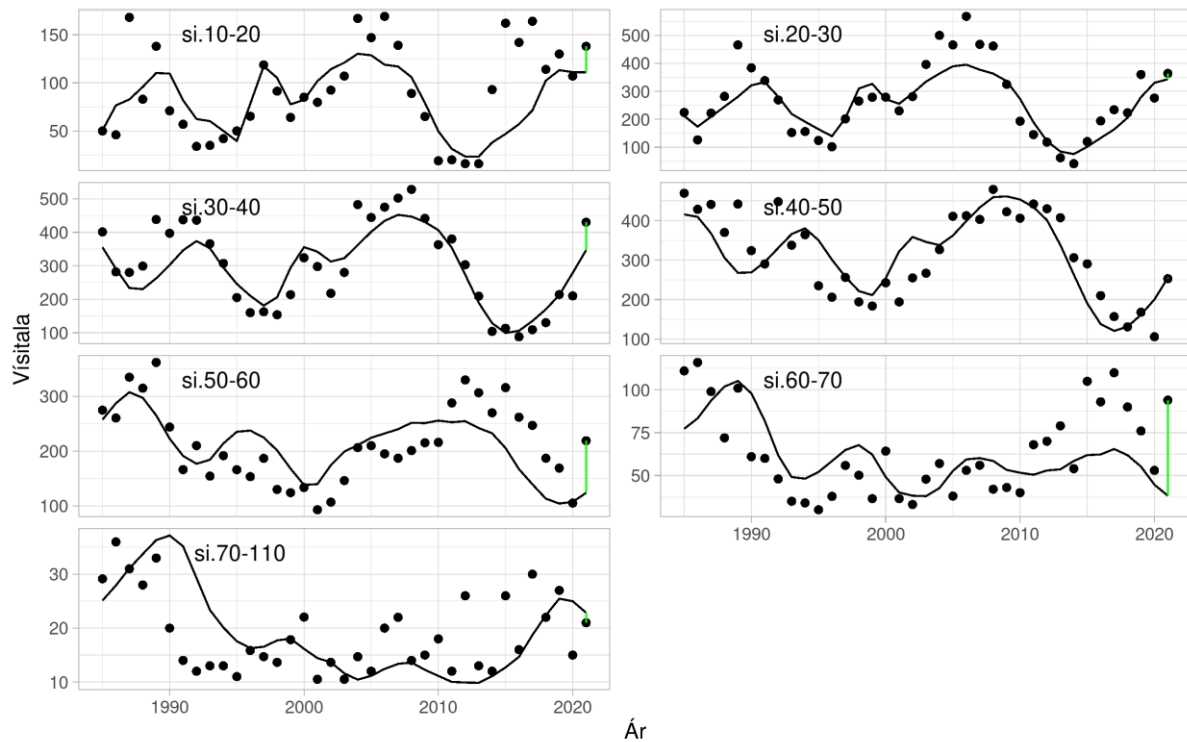
Mynd 17. Keila. Aldursdreifing úr SMB (gráar línur og punktar) samanborið við stofnmat (svartar línur) samanborið



**Mynd 18. Keila. Aldursdreifing úr aflu (gráar línur og punktar) samanborið við stofnmat (svartar línur) samanborið**

## VÍSITÖLUR

Mynd 19 sýnir samanburð stofnmats við stofnvísitölur mismunandi lengdarflokka. Almennt virðist stofnmatið ná að fylgja þróun stofnsins í tíma, þó vikur stofnmatið talsvert frá vísitölum stærri lengdarflokka (50-60, 60-70 og 70-110 cm) seinni ár. Smærri keila er þó algengari í stofnmælingarleiðöngnum og hjá fyrstu fimm lengdarhópunum (10–19, 20–29, 30–39, 40–49, 50–59 og 60–69) vikur matið lítið frá gögnunum.

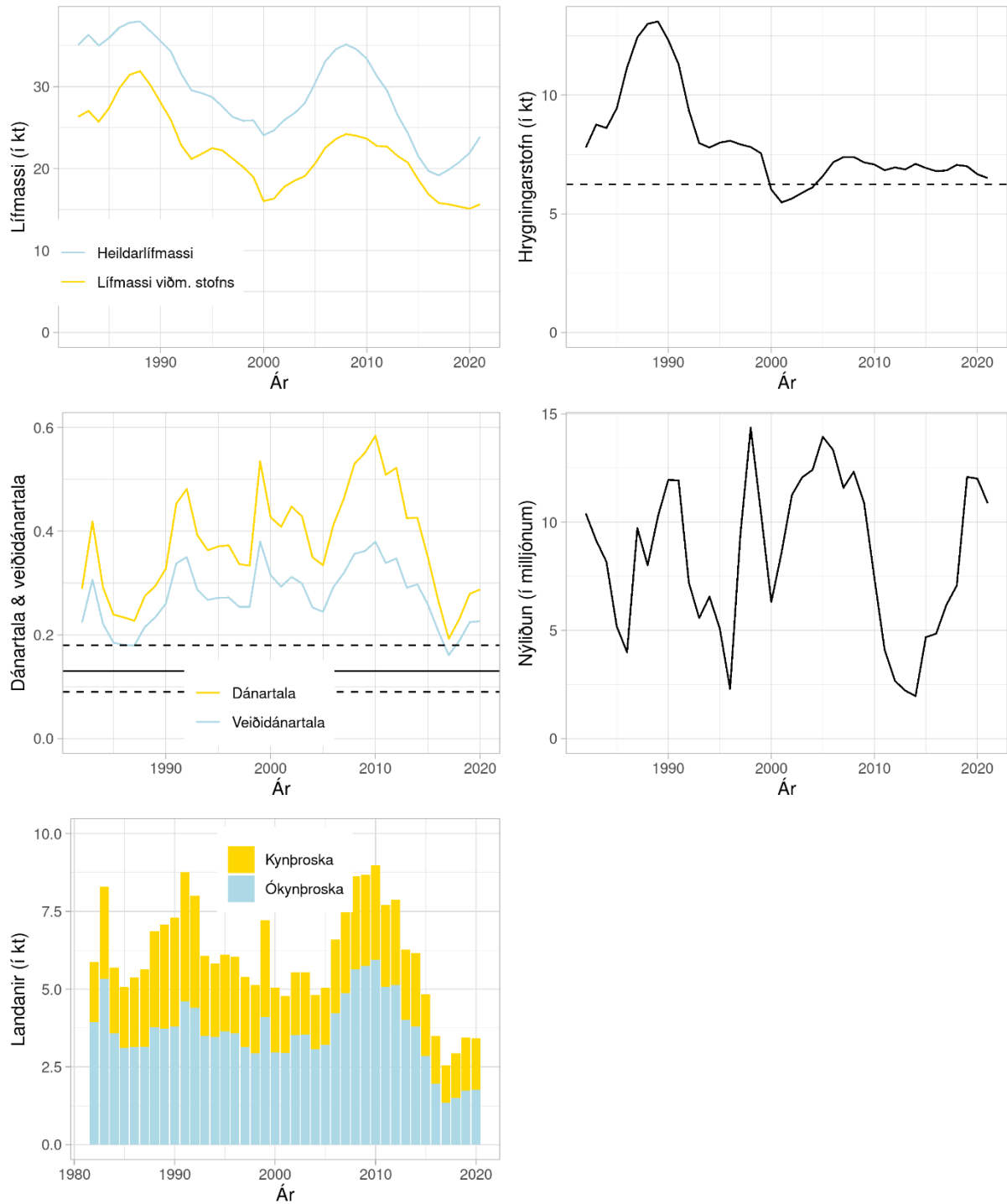


**Mynd 19. Keila. Fjöldavísitala úr SMB (punktar) borin saman við stofnmat (svartar línur) eftir stærðarflokkum. Grænar lóðréttar línur sýna frávik í úttektaári.**

## NIÐURSTÖÐUR STOFNMATS

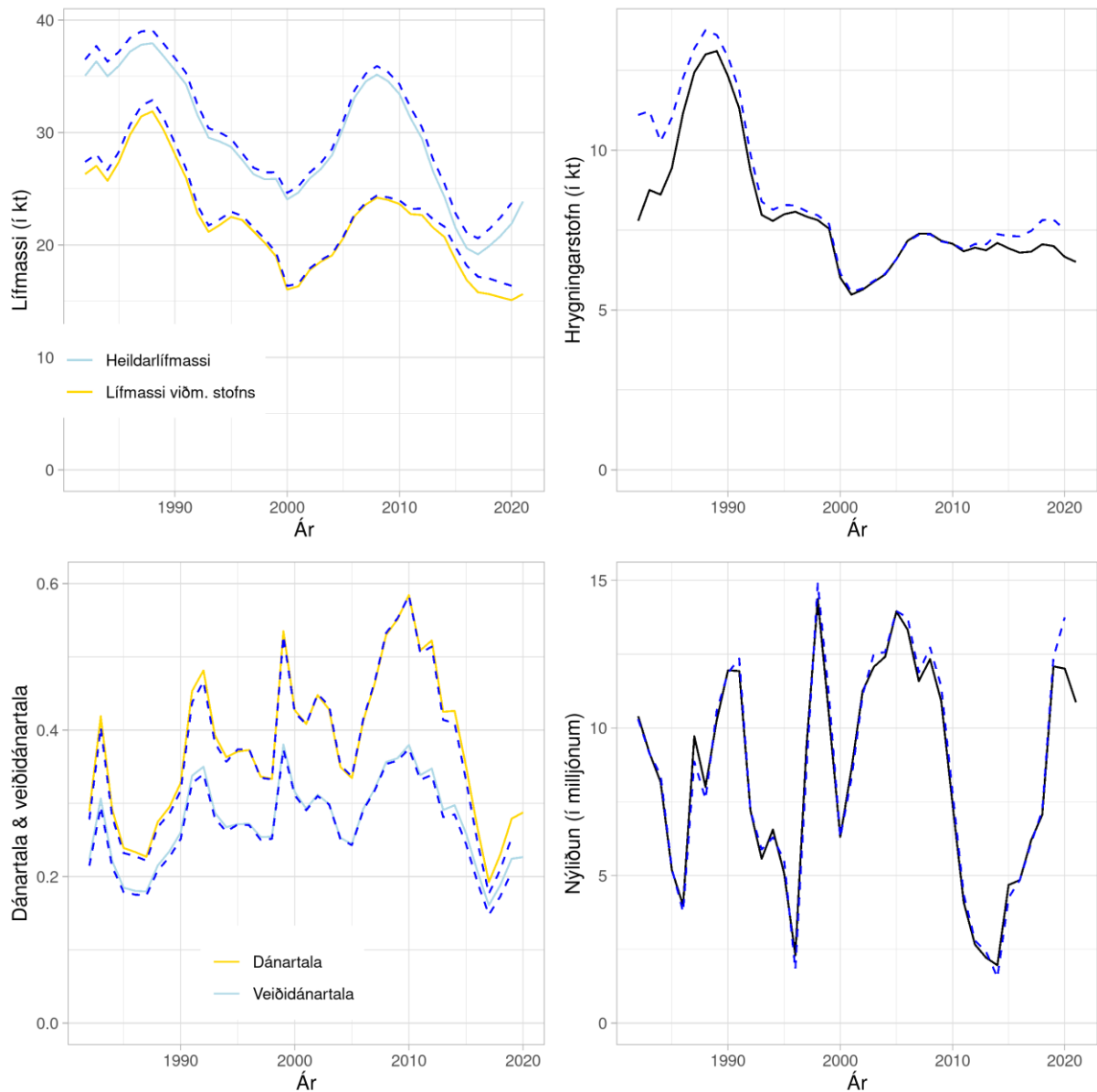
Niðurstöðurnar, sem sýndar eru í töflu 7 og á mynd 20, sýna að heildarstofnstærð hefur minnkað á tímabilinu og að hrygningarstofn verið nokkuð stöðugur rétt fyrir ofan aðgerðamörk ( $B_{pa}$ ) síðan 2005. veiðihlutfallið ( $afl/B_{40cm+}$ ) fór vaxandi fram til 2010 en hefur síðar lækkað talsvert. Á sama tíma hefur heildarafl minnkað umtalsvert. Nýliðun hefur flökt töluvert seinni ár og er nú metið nálægt sögulegu hámarki. Viðmiðunarstofn hefur verið á hægfara niðurleið og er nú metin við sitt lægsta gildi.

Samanburð við stofnmatið í fyrra má sjá á mynd 21. Greina má lítilsháttar breytingu á stofnmatinu en það er vel innan þeirra marka sem búast má við. Reiknuð endurlitsgreining (sjá mynd 22) gefur einnig til kynna að frávik stofnmatsins milli ára sé innan ásættanlegra marka með Mohns rho gildin 0.143 fyrir hrygningarstofn, -0.0987 fyrir veiðihlutfall, og 0.358 fyrir nýliðun. Mest eru frávikin fyrir nýliðun, þar sem gögn sem gefa mynd af fjölda 3 ára fisks eru af skörum skammti og árgangar sjást fyrst í veiði við 5 til 6 ára aldur. Mat á hrygningarstofn er leiðrétt töluvert niðurávið seinustu 4 ár, en leiðréttingin er hlutfallslega minni fyrir viðmiðunarstofninn. Þennan mun má skýra með samsetningu viðmiðunarstofnsins ( $B_{40cm+}$ ), samanborið við hrygningarstofn, en hann er að stórum hluta samsettur úr ókynþroska keilu. Meiri óvissa er um stærð hrygningarstofnsins, enda á líkanið erfiðara með að fylgja vísitölum fisks stærri en 70 cm vegna meiri dreifni í mælingum.

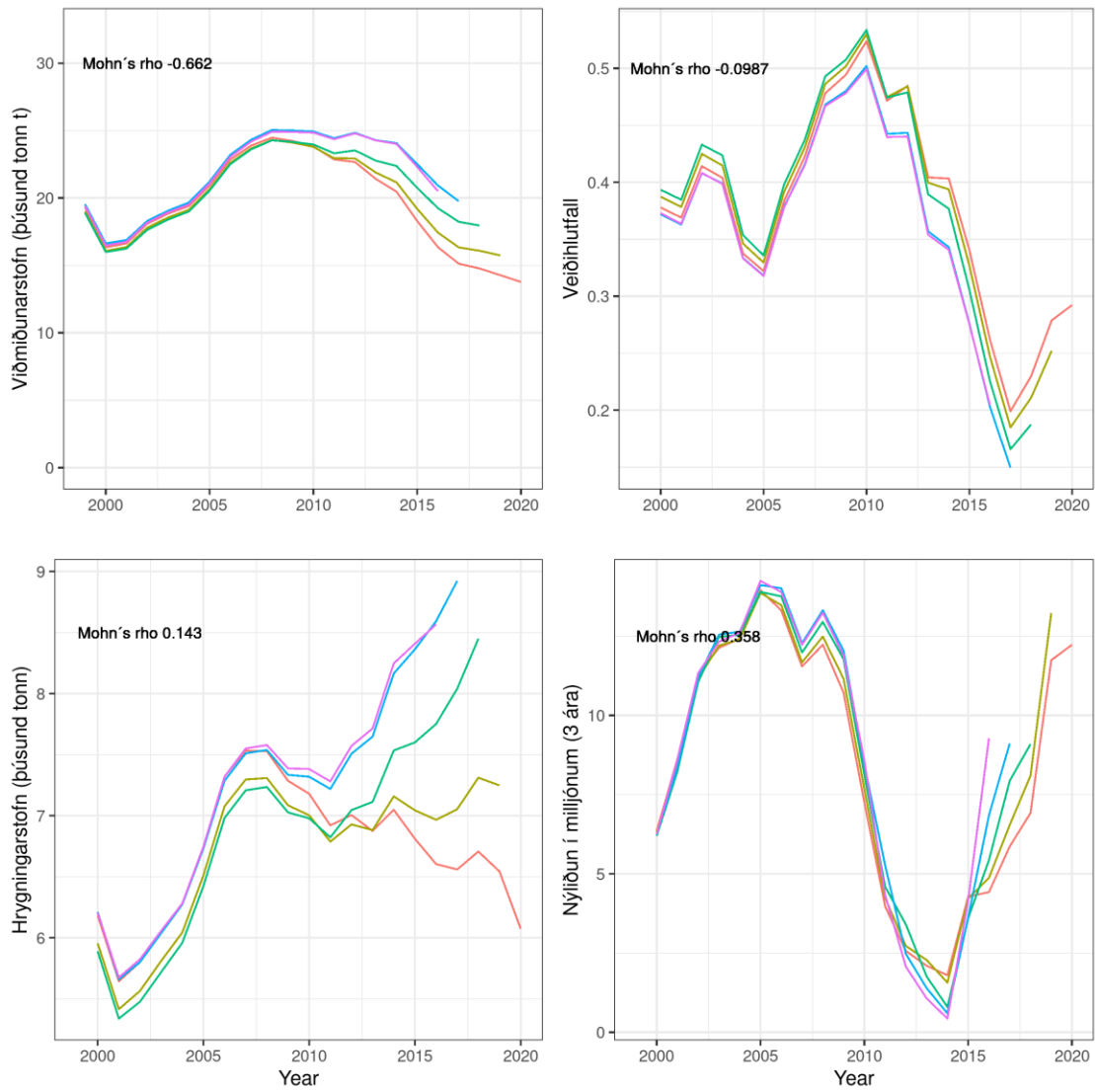


**Mynd 20. Keila. Áætlaður heildarlífmassi, lífmassi hrygningarstofns, dánartala og veiðidánartala, nýliðun og heildarafli. Brotin lína við lífmassa hrygningarstofns sýnir gátmörk ( $B_{pa}$ ). Heil lína við veiðihlutfall sýnir það gildi sem stefnt er að með aflareglu, en brotnar línur sýna það mörk sem búast má við vegna óvissu í stofnmati.**





**Mynd 21. Keila. Stofnmat ársins í ár (blá og gul lína) borið saman við stofnmatið fyrir ári síðan (punktalína). Áætlaður heildarlífmassi, lífmassi hrygningarstofns, dánartala og veiðidánartala, og nýliðun.**



Mynd 22. Keila. Reiknuð endurlitsgreining sem sýnir stöðuleika í mati stofnmatsins fimm ár aftur í tímann. Niðurstöður eru sýndar fyrir hrygningaröfn (SSB), veiðihlutfall og nýliðun (3 ára).

## VIÐMIÐUNARMÖRK

Aflaregla er í gildi fyrir keilu á Íslandsmiðum sem var metin í samræmi við varúðarsjónarmið og veiðihlutfall sem leiðir af sér hámarksafrakstur til lengri tíma (WKICEMSE 2017). Árið 2020 uppgötvaðist villa í inntaksgögnum sem hafði umtalsverð áhrif á mat á viðgangi stofnsins. Því voru viðmiðunarmörk endurmetin árið 2021 af Alþjóðahafrannsóknaráðinu (WGDEEP 2021). Á sama tíma var staðfest að núgildandi aflaregla stenst varúðarsjónarmið. Uppfærð viðmiðunarmörk má hér fyrir neðan:

Nálgun	Gátmörk	Gildi	Grundvöllur
Aflaregla	MGT $B_{trigger}$	6240 t	Byggt á $B_{pa}$ sem var metið árið 2017
	$HR_{MGT}$	0.13	Veiðihlutfall af viðmiðunarstofni ( $B_{40+}$ ) leiðir til langtíma hámarksafraksturs. Vænt gildi veiðihlutfalls, þegar veitt er samkvæmt aflareglu, er 0.09–0.18.
MSY	MSY $B_{trigger}$	5480 t	$B_{pa}$
	$HR_{MSY}$	0.19	Slembireikningar innan Gadget líkans
Varúðarnálgun	$B_{lim}$	3940 t	Hrygningarstofn (2001) sem samsvarar $B_{loss}$
	$B_{pa}$	5480 t	$B_{loss}$
	$HR_{lim}$		Ekki skilgreint
	$HR_{pa}$	0.45	95% líkur á að veiðihlutfall sé yfir $B_{lim}$

## FISKVEIÐISTJÓRN

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið 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.

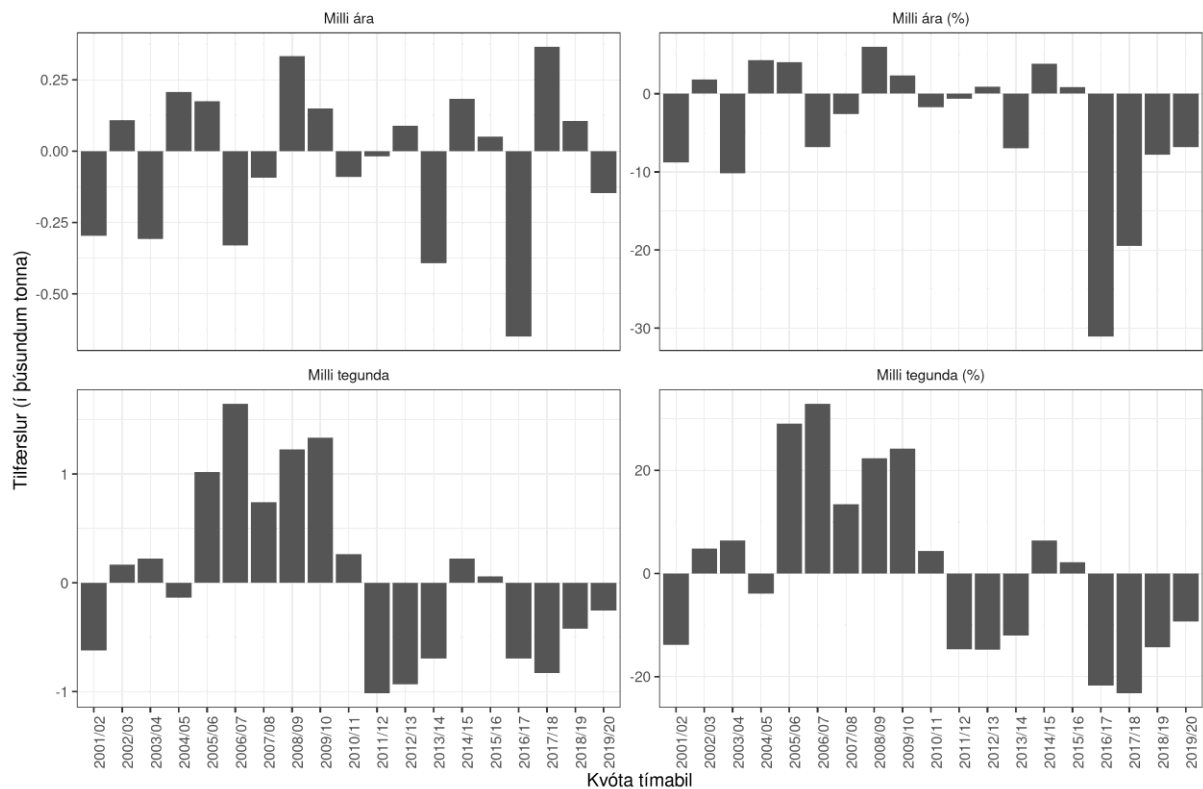
Í upphafi var aflamark samkvæmt ráðleggingum Hafrannsóknastofnunar en eftir það hefur það oft verið hærra. Ástæðan gæti verið sú að engin formleg aflaregla var til.

Að fiskveiðiárinu 2011/2012 fóru landanir iðulega um 30–40% yfir aflamark. Síðan þá hefur yfirs kotið 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 (Tafla 4).

Ástæða þessa mikla mismunar á milli árlegra landana og á milli ráðlags og setts aflamarks eru þrjár: 1) Það er mögulegt að flytja ónýttan kvóta yfir á næsta fiskveiðiár, 2) það er hægt að skipta kvótanum í aðrar tegundir og 3) Aflamark er einungis sett fyrir íslenska flotann. Allar veiðar erlendra skipa eru því 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 5600t af botnfiskum við Ísland, þar af mest 1200 tonn af þorski og 40t af lúðu. Restin beinist helst að keilu, löngu og blálöngu. Raðgjöf keilu, gefin af Hafrannsóknarstofnun og Alþjóðahafrannsóknaráðinu nær hinsvegar utan um allar veiðar að meðtöldum veriðum erlendra skipa. Frekari lýsingu á Íslenska fiskveiðistjórnunarkerfinu má finna í stofnviðauka.

Mynd 26 sýnir tilfærslur inna kvótakerfisins. Fiskveiðiárin 2005/2006 – 2010/2011 voru kvótar annarra tegunda fluttar yfir í keilu. Síðustu fiskveiðiár hefur keilukvóti hinsvegar verið fluttur á aðrar tegundir.



**Mynd 26. Keila. Nettó tilfærsla á kvóta eftir fiskveiðiárum. Tilfærsla á milli ára (efri mynd) Nettó tilfærsla kvóta á viðkomandi fiskveiðiári (gæti innihaldið ónotaðar aflheimildir). Tilfærsla milli tegunda (neðri mynd): jákvæð gildi tákna tilfærslu á kvóta annarra tegunda yfir á keilu en neikvæð gildi tilfærslu keilukvóta á aðrar tegundir.**

**Tafla 6. Keila. Ráðgjöf Hafrannsóknastofnunar, ákvörðun stjórnvalda um aflamark Íslendinga og landaður afli eftir fiskveiðiárum.**

FISKVEIÐIÁR	RÁÐGJÖF	AFLAMARK	LANDAÐUR AFLI
2001/02		4500	4876
2002/03	3500	3500	5046
2003/04	3500	3500	4958
2004/05	3500	3500	4901
2005/06	3500	3500	5928
2006/07	5000	5000	7942
2007/08	5000	5500	7279
2008/09	5000	5500	8162
2009/10	5000	5500	8382
2010/11	6000	6000	7777
2011/12	6900	7000	7401
2012/13	6700	6400	6833
2013/14	6200	5900	5881
2014/15	4000	3700	4958
2015/16	3440	3000	3494
2016/17	3780	3380	2407
2017/18	4370	3770	3139
2018/19	3776	3100	3651
2019/20	3856	2906	3420
2020/21	2289	2289	

## STÖÐUMAT RÁÐGJAFAR

Afli við Grænland jókst úr rúmlega 100 tonnum árið 2015 í 682 tonn árið 2018. Engar vísbendingar eru þó um breytingar í lífmassa keilu við Ísland samkvæmt gögnum úr veiði og úr vísindaleiðöngrum og er það staðfest með Gadget stofnmatinu. Nýliðun við Ísland er að aukast aftur eftir lækkun árið 2013. Lækkun í fiskveiðidauða hefur einnig leitt til stöðugs eða stækkandi veiði- og hrygningarstofns.

Sökum sértækni línuveiða og hægum vexti keilu, er meirihluti aflans ókynþroska (60% lífmassans og 70% magns). Útbreiðsla fiskveiða, í samanburði við útbreiðslu í SMB, bendir til að minnkun gæti orðið í afla og staðbundinnar ofveiði gæti gætt á helstu veiðisvæðum. Vaktanir á þekktum hrygningarslóðum eru því nauðsynlegar.

Aflaregla fyrir keilu var metin árið 2017 og í samræmi við þá vinnu voru viðmiðunarmörk fyrir stofninn skilgreindir (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 einvörðungu við íslenska landhelgi. Fram að þeim tíma var aflinn vel undir 5% af heildarafla keilu á svæði 5.a og 14 og því hefur aldrei verið notaður inn í stofnmatið. Síðan 2015 hefur keiluaflinn verið töluvert meiri og árið 2016 var hann í kringum 10-15% af heildarafla. Það er því ljóst að meiri rannsókn er þörf er á tengslum hluta keilustofnins milli Íslands og Grænlands og hvernig best sé að veita ráðgjöf fyrir þessi hafsvæði.

---

## UNHVERFISJÓNARMÍÐ

Breyting hefur orðið í útbreiðslu keilu eftir lengdarflokkum (Mynd 12). Hinsvegar hafa ekki orðið vart við breytingar í kynþroska og vexti. Þessa þætti er mikilvægt að vakta þar sem aðrar botnfiskategundir við Ísland hafa orðið fyrir breytingum (t.d. Ýsa). Lífmassavísitölur stærri keilu hafa nýlega minnkað, líklega sökum aukningar í náttúrulegum dauða og aðstæðna í umhverfinu. Hinsvegar eru þættir sem gætu spilað inn í, eins og t.d. samspil tegunda, óþekktir og ekki gert ráð fyrir í stofnmati.

**Tafla 7. Niðurstöður úr Gadget stofnmati. Áætlaður heildarlífmassi, lífmassi 40 cm og stærri, hrygningarstofns (SSB) í þúsundum tonna og nýliðun (milljónir), veiðihlutfall og veiðidánartala.**

Ár	Lífmassi	Lífmassi 40+	Hrygningarstofn	Nýliðun 3 ára	Afli	Veiðihlutfall	Fiskveiðidauði
1982	36494	28927	11176	10297	5877	0.20	<b>0.28</b>
1983	37690	28796	10850	9135	8286	0.29	<b>0.40</b>
1984	36302	28217	10203	8396	5692	0.20	<b>0.28</b>
1985	37177	30120	11043	5232	5061	0.17	<b>0.23</b>
1986	38415	32196	12209	3765	5381	0.17	<b>0.23</b>
1987	38990	33580	13191	8858	5644	0.17	<b>0.22</b>
1988	39095	33108	13476	7591	6864	0.21	<b>0.27</b>
1989	37900	31778	13449	10590	7076	0.22	<b>0.29</b>
1990	36635	29620	12679	11867	7296	0.25	<b>0.32</b>
1991	35291	27171	11349	12348	8762	0.32	<b>0.44</b>
1992	32503	24606	9514	7202	7999	0.33	<b>0.47</b>
1993	30390	23498	8300	5883	6074	0.26	<b>0.38</b>
1994	29996	24279	8256	6294	5828	0.24	<b>0.36</b>
1995	29451	24317	8306	5518	6225	0.26	<b>0.37</b>
1996	28146	23536	8259	1819	6101	0.26	<b>0.37</b>
1997	26871	22652	8235	8688	5399	0.24	<b>0.33</b>
1998	26454	21406	8069	14892	5171	0.24	<b>0.33</b>
1999	26471	19444	7341	11071	7225	0.37	<b>0.53</b>
2000	24628	17708	6094	6290	5087	0.29	<b>0.42</b>
2001	25208	18100	5473	8284	4809	0.27	<b>0.41</b>
2002	26435	19921	5841	11127	5551	0.28	<b>0.45</b>
2003	27296	20243	5984	12517	5571	0.28	<b>0.43</b>
2004	28545	20645	6140	12566	4822	0.23	<b>0.35</b>
2005	31029	22598	6697	13958	5041	0.22	<b>0.34</b>
2006	33744	24451	7150	13739	6598	0.27	<b>0.42</b>
2007	35230	25714	7377	11887	7540	0.29	<b>0.47</b>
2008	35908	26647	7493	12729	8626	0.32	<b>0.53</b>
2009	35365	26074	7153	11405	8680	0.33	<b>0.55</b>
2010	34293	25864	7128	7822	8978	0.35	<b>0.58</b>
2011	32191	25187	7026	4365	7702	0.31	<b>0.51</b>
2012	30482	24911	7203	2799	7873	0.32	<b>0.51</b>
2013	27615	23317	7122	2415	6265	0.27	<b>0.41</b>
2014	25489	22147	7391	1548	6163	0.28	<b>0.41</b>
2015	22804	20295	7433	4245	4836	0.24	<b>0.33</b>
2016	21069	18206	7266	4853	3494	0.19	<b>0.25</b>
2017	20591	17778	7633	6097	2541	0.14	<b>0.18</b>
2018	21410	17316	7712	7202	2940	0.17	<b>0.21</b>
2019	22441	17575	7868	12385	3445	0.20	<b>0.25</b>
2020	23715	17609	7546	13748	3420	0.21	<b>0.29</b>
2021	23287	16705	6504	10873	1721	0.10	<b>0.13</b>
2022	<b>28202</b>	<b>20404</b>	<b>7455</b>	<b>12869</b>	<b>2172</b>	<b>0.11</b>	<b>0.14</b>

## 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. [https://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2017/WKICEMSE/wkicemse\\_2017.pdf](https://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2017/WKICEMSE/wkicemse_2017.pdf)

———. 2017b. "Tusk in ICES Subarea 14 and Division 5.a." International Council for the Exploration of the Seas; ICES publishing. [http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Stock%20Annexes/2016/usk-icel\\_SA.pdf](http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Stock%20Annexes/2016/usk-icel_SA.pdf)

———. 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.tha>