

SKÖTUSELUR

Lophius piscatorius

ALMENNAR UPPLÝSINGAR

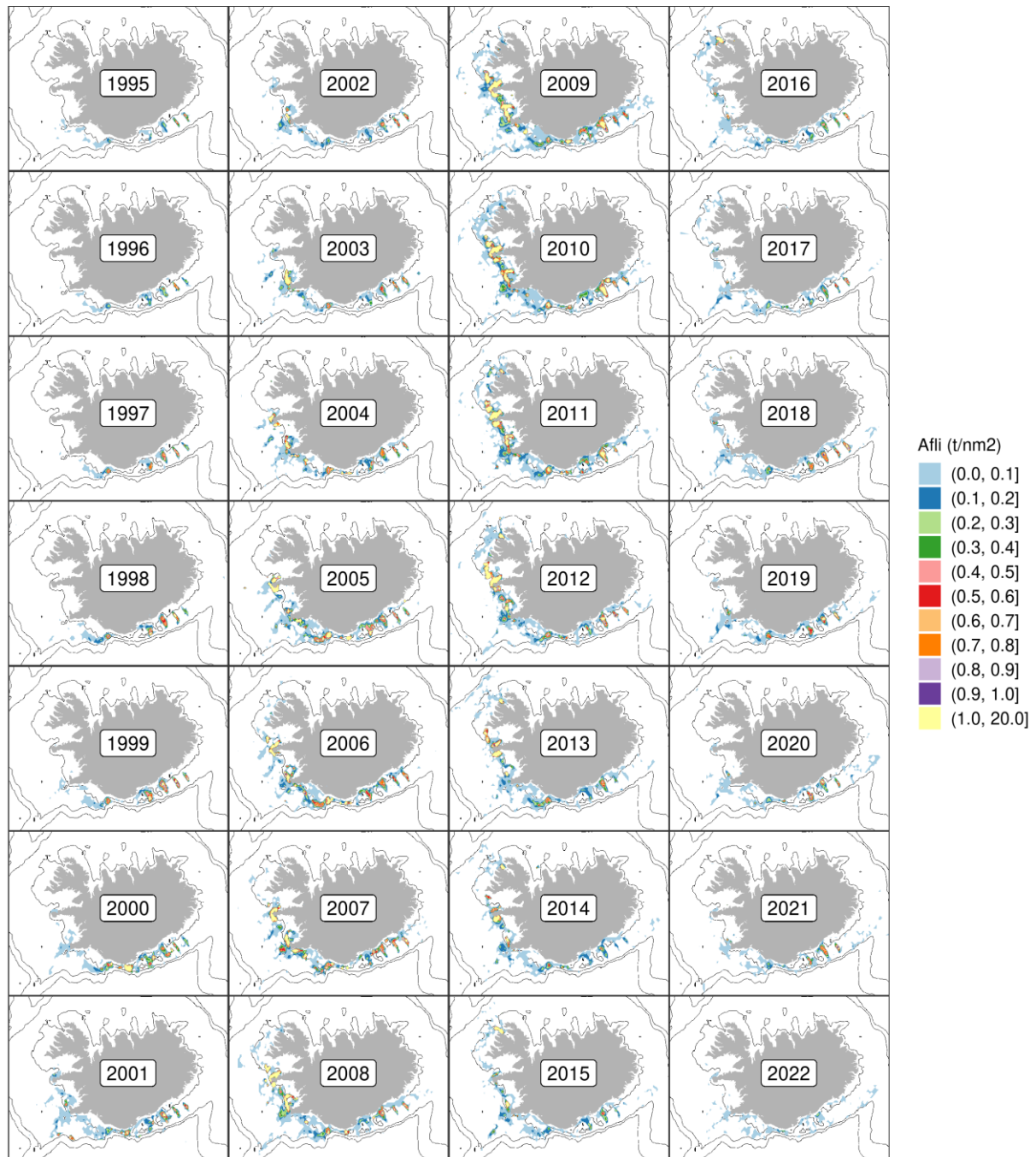
Skötuselur er botnlægur ránfiskur sem er þekktur fyrir að liggja hreyfingarlaus og felulitaður á botninum og lokka til sín bráð með svokallaðri veiðistöng. Skötusel er aðallega að finna sunnan og vestan við landið á dýpi allt frá 20-2800 m, en hann er algengastur á 50-250 m dýpi. Hrygnur verða stærri en hængar og geta náð allt að 130 cm lengd, en hængar veiðast sjaldan stærri en 80 cm. Hrygnur verða kynþroska við u.þ.b. 80 cm og hængar við 61 cm. Norðvesturmörk útbreiðsluvæðis skötusels eru við Ísland og hann er því næmur fyrir umhverfisbreytingum á svæðinu.

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

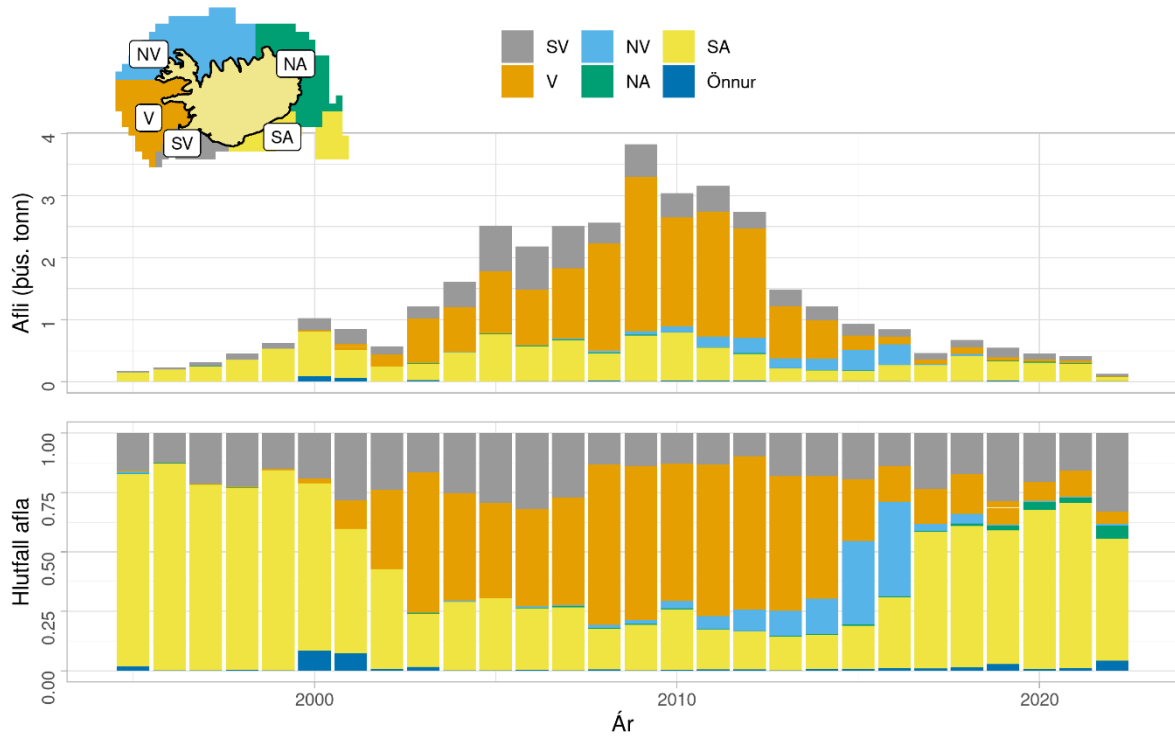
VEIÐAR

Samkvæmt afladagbókum veiddist skötuselur aðallega á sunnan- og vestanverðu landgrunninu árin 2017-2021, en í minnkandi magni fyrir vestan og norðvestan land (1. og 2. mynd). Frá 1995-2000 veiddist hann nær eingöngu sunnan við landið en eftir það jókst útbreiðslan til vesturs og norðvesturs. Sú þróun hefur smám saman gengið til baka síðastliðinn áratug og líkist nú því sem var fyrir aldamót (2. mynd). Útbreiðsla skötuselsveiða breyttist með þeim hætti að hann fór að veiðast í auknum þéttleika á fáum og afmörkuðum svæðum í kjölfar samdráttar í afla, að frátalinni aukningu við Norðvesturland 2010-2016.

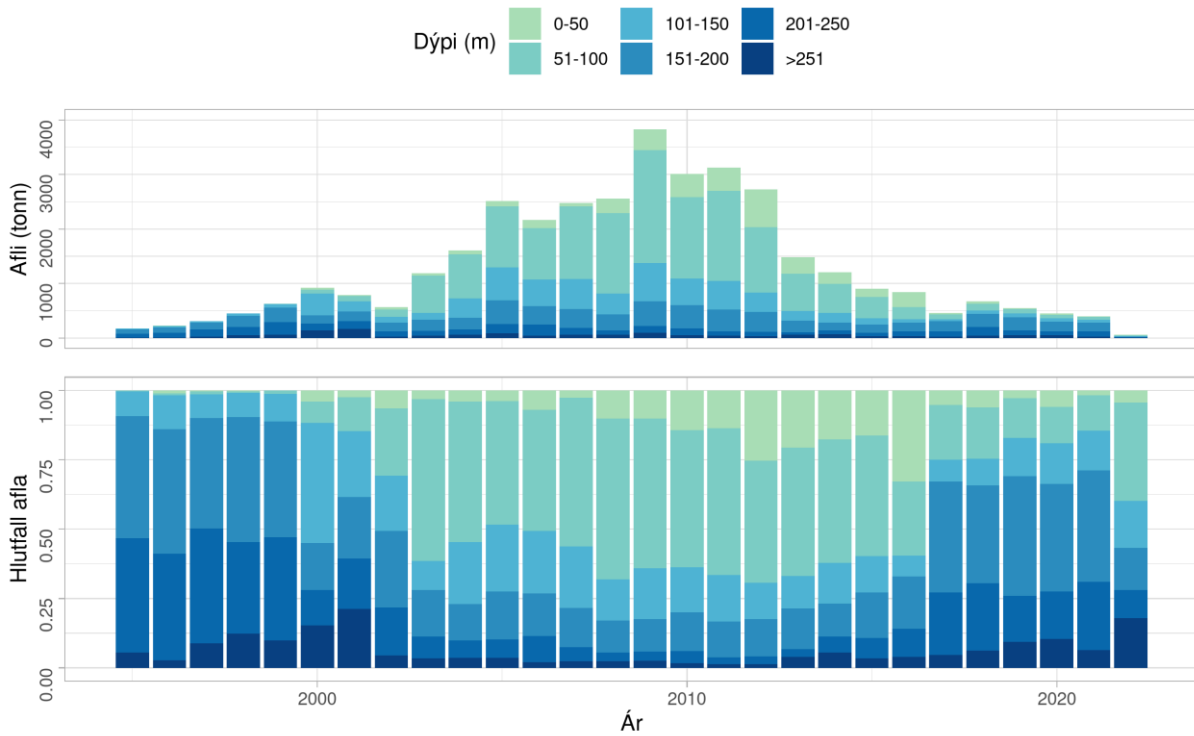
Við Ísland veiðist skötuselur að mestu á 50-250 m dýpi (3. mynd). Til ársins 2017 fékkst hann mest í skötuselsnet, botnvörpu og humarvörpu en það ár var beinum veiðum með skötuselsnetum að mestu hætt og árið 2022 var veiðibann sett á humar (4. mynd, 1. tafla). Fjöldi skipa sem veiða skötusel náði hámarki árið 2007, samanlagt 418 bátar, en aflinn náði hámarki árið 2009 þegar 4069 tonn veiddust. Síðan hefur afli minnkað ár frá ári en árið 2022 veiddust 139 tonn samanborið við 411 tonn árið 2021 (1. tafla). Mikil breyting á afla og dýpi veiða frá 2000 til 2016 útskýrist af breytingum á beinum veiðum með skötuselsnetum (3. og 4. mynd). Árið 2016 fengust til dæmis 54 % aflans í skötuselsnet, 14 % árið 2017 og 5 % árið 2022 (1. tafla). Fækkun báta sem landa skötusel og mikil minnkun afla frá 2021 til 2022 útskýrist, eins og fram hefur komið, af veiðibanni á humri, en meirihluti skötuselsafla síðustu ár var meðafli í humarveiðum.



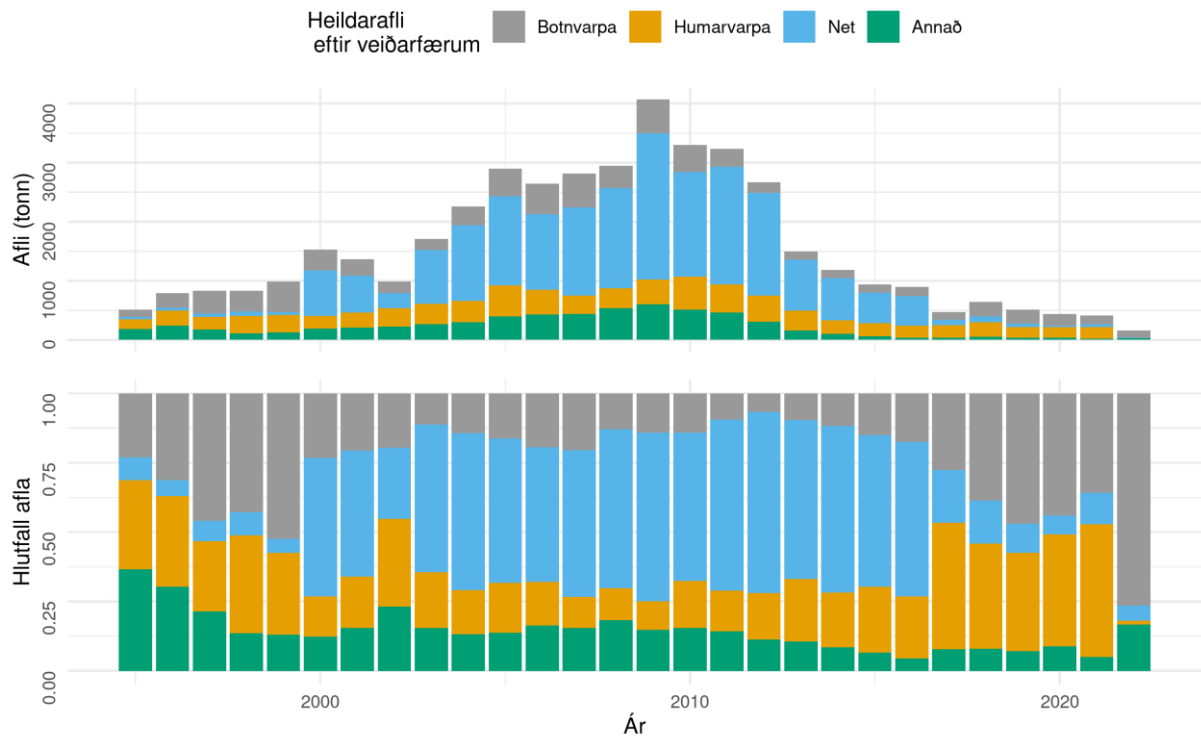
1. mynd. Skötuselur. Útbreiðsla veiða á Íslandsmiðum síðan 1995 samkvæmt afladagbókum.



2. mynd. Skötuselur. Afli eftir svæðum ásamt hlutfalli innan hvers svæðis frá 1995 samkvæmt afladagbókum. Öll veiðarfæri samanlögð.



3. mynd. Skötuselur. Afli eftir dýpi síðan árið 1995 samkvæmt afladagbókum.



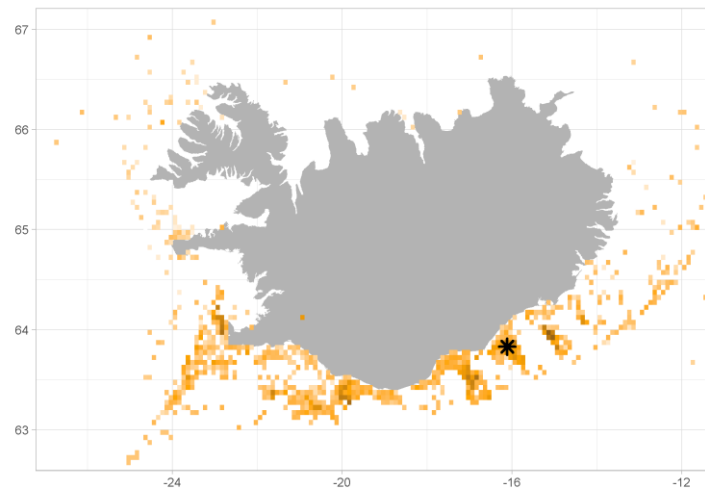
4. mynd. Skötuselur. Landaður afli eftir veiðarfærum síðan árið 1995 samkvæmt aflaskráningarkerfi Fiskistofu.

1. tafla. Skötuselur. Fjöldi íslenskra skipa sem landað hafa skötusel ásamt heildarafla og afla eftir veiðarfærum.

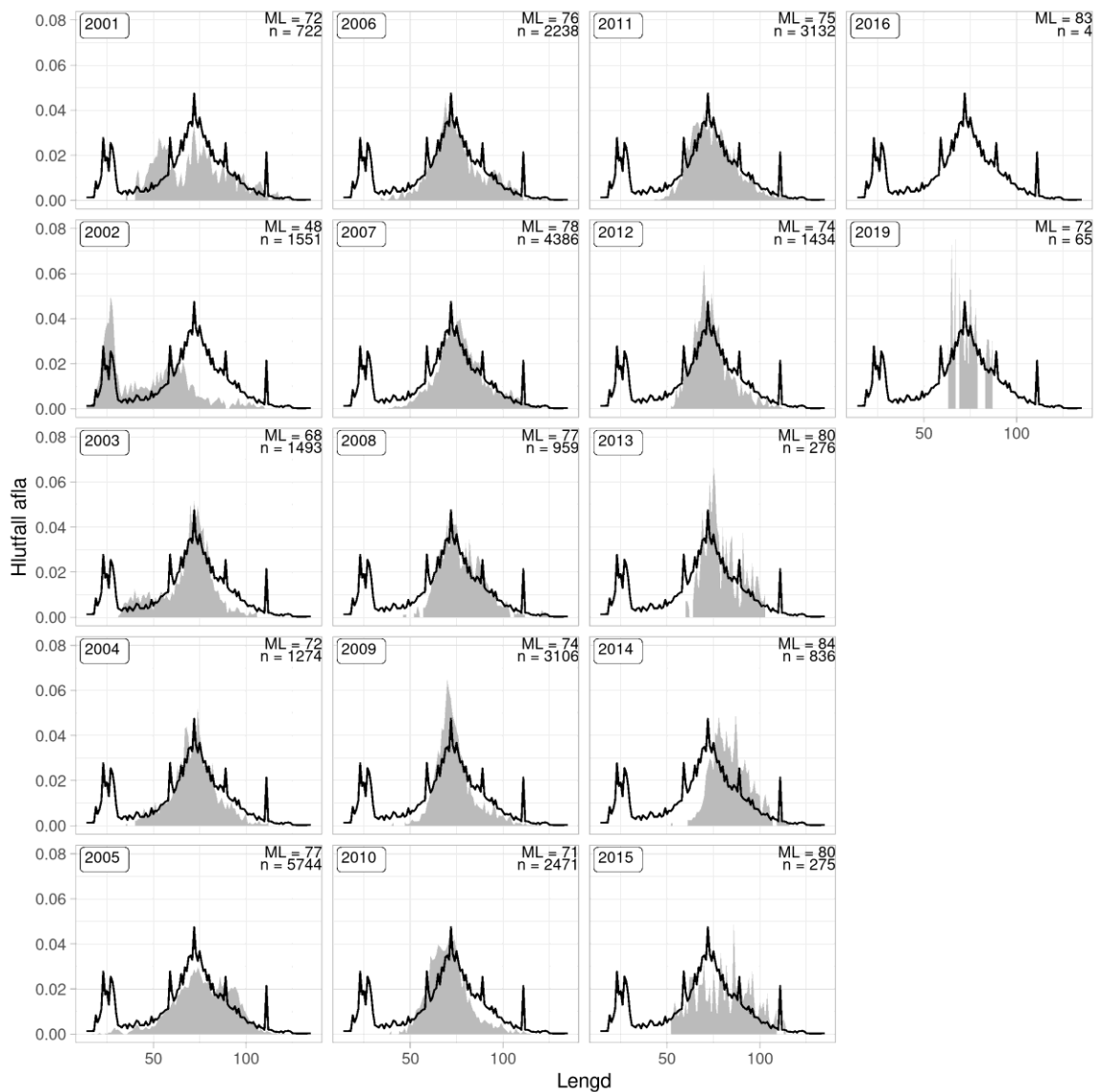
| ÁR | FJÖLDI BÁTA | | | | AFLI (TONN) | | | | |
|------|-------------|------|------------|-------|-------------|------|------------|-------|---------|
| | Botnvarpa | Net | Humarvarpa | Annað | Botnvarpa | Net | Humarvarpa | Annað | Samtals |
| 1995 | 91 | 103 | 58 | 131 | 118 | 41 | 164 | 186 | 509 |
| 1996 | 87 | 125 | 58 | 138 | 248 | 45 | 259 | 239 | 791 |
| 1997 | 85 | 108 | 46 | 147 | 382 | 60 | 212 | 178 | 832 |
| 1998 | 85 | 128 | 46 | 129 | 358 | 69 | 296 | 112 | 835 |
| 1999 | 100 | 133 | 41 | 125 | 519 | 50 | 293 | 129 | 991 |
| 2000 | 94 | 1163 | 34 | 183 | 355 | 765 | 220 | 190 | 1530 |
| 2001 | 75 | 239 | 36 | 201 | 279 | 619 | 251 | 211 | 1360 |
| 2002 | 75 | 206 | 36 | 191 | 185 | 249 | 309 | 228 | 970 |
| 2003 | 72 | 186 | 37 | 225 | 184 | 900 | 341 | 260 | 1685 |
| 2004 | 74 | 177 | 29 | 217 | 307 | 1268 | 353 | 295 | 2223 |
| 2005 | 78 | 128 | 31 | 251 | 451 | 1495 | 514 | 392 | 2852 |
| 2006 | 68 | 103 | 28 | 269 | 488 | 1271 | 405 | 426 | 2591 |
| 2007 | 72 | 98 | 22 | 261 | 560 | 1489 | 310 | 436 | 2795 |
| 2008 | 63 | 87 | 22 | 244 | 381 | 1660 | 341 | 536 | 2948 |
| 2009 | 62 | 105 | 17 | 234 | 574 | 2473 | 419 | 602 | 4067 |
| 2010 | 62 | 165 | 18 | 227 | 452 | 1762 | 556 | 511 | 3281 |
| 2011 | 53 | 171 | 17 | 211 | 299 | 1991 | 475 | 463 | 3228 |
| 2012 | 54 | 157 | 18 | 200 | 175 | 1744 | 444 | 303 | 2666 |
| 2013 | 58 | 87 | 16 | 185 | 142 | 859 | 337 | 159 | 1496 |
| 2014 | 50 | 80 | 16 | 175 | 140 | 712 | 234 | 102 | 1188 |
| 2015 | 44 | 55 | 14 | 147 | 141 | 512 | 223 | 61 | 936 |
| 2016 | 49 | 43 | 12 | 127 | 156 | 500 | 200 | 40 | 896 |
| 2017 | 44 | 40 | 9 | 111 | 129 | 89 | 213 | 36 | 467 |
| 2018 | 47 | 35 | 9 | 93 | 248 | 100 | 244 | 51 | 644 |
| 2019 | 49 | 32 | 8 | 92 | 240 | 53 | 181 | 37 | 511 |
| 2020 | 48 | 25 | 8 | 80 | 192 | 30 | 177 | 39 | 437 |
| 2021 | 47 | 31 | 7 | 66 | 147 | 47 | 196 | 20 | 411 |
| 2022 | 50 | 21 | 3 | 65 | 122 | 9 | 2 | 26 | 159 |

LENGDARDREIFINGAR LANDAÐS SKÖTUSELS

Lengdarmælingar sem safnað var úr afla 2001-2016 og 2019 sýndu breytingar á lengdardreifingu eftir 2012. Smám saman veiddist meira af stærri einstaklingum og minna af ungvíði og meðallengdin því í seinni tíð hærri (6. mynd). Lítið er af gögnum eftir 2012 sökum lítils afla en lengdarmælingum er safnað í hlutfalli við afla.



5. mynd. Skötuselur. Veiðisvæði árið 2019 ásamt staðsetningu sýnatöku. Engar mælingar úr aflu áttu sér stað árin 2020-2022.

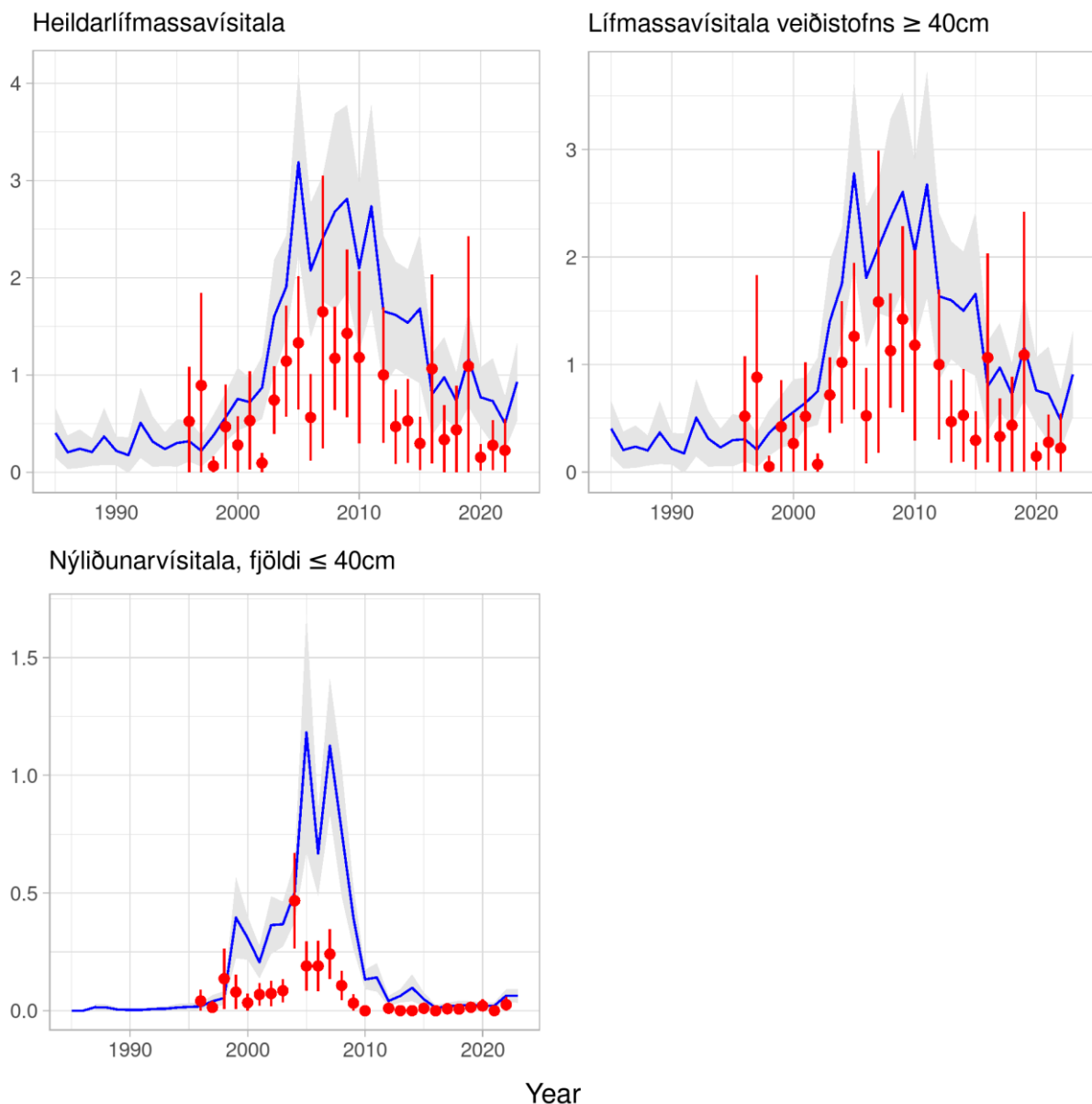


6. mynd. Skötuselur. Hlutfallsleg lengdardreifing úr aflu árin 2001-2019 fyrir utan 2017-2018 og 2020-2021 vegna skorts á gögnum.

STOFNMÆLINGAR

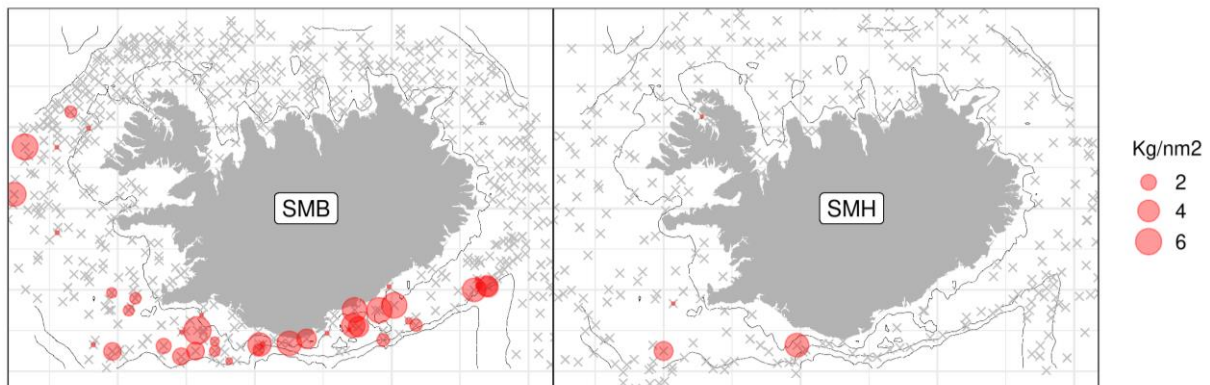
Stofnmæling botnfiska í mars (SMB), sem hefur verið framkvæmd árlega síðan 1985, nær yfir veiðisvæði skötusels á Íslandsmiðum. Einnig hafa verið framkvæmdar stofnmælingar botnfiska að hausti (SMH) síðan 1996 sem endurspeglar þó ekki eins vel útbreiðslu og stöðu skötuselsstofsins. SMH var ekki framkvæmt 2011.

Reiknaðar eru heildarvísitala, vísitala veiðistofns og nýliðunarvísitala úr SMB og SMH (7. mynd). Vísitala veiðistofns er samanlögð lífmassavísitala einstaklinga sem eru 40 cm eða stærri. Frá 1998 til 2005 hækkaði lífmassavísitalan hratt og hélst há til 2011. Eftir það hefur hún lækkaði hratt fyrir utan smávægilega aukningu 2023 (7. mynd). Nýliðunarvísitalan er reiknuð út frá fjölda einstaklinga ≤ 40 cm sem endurspeglar fjölda eins og tveggja ára einstaklinga. Mikla aukningu í nýliðun má sjá árin 1999-2008. Eftir það má segja að orðið hafi nýliðunarbrestur með tilheyrandi breytingum á lengdardreifingu þar sem meðallengd hækkar með hverju árinu (10. mynd).

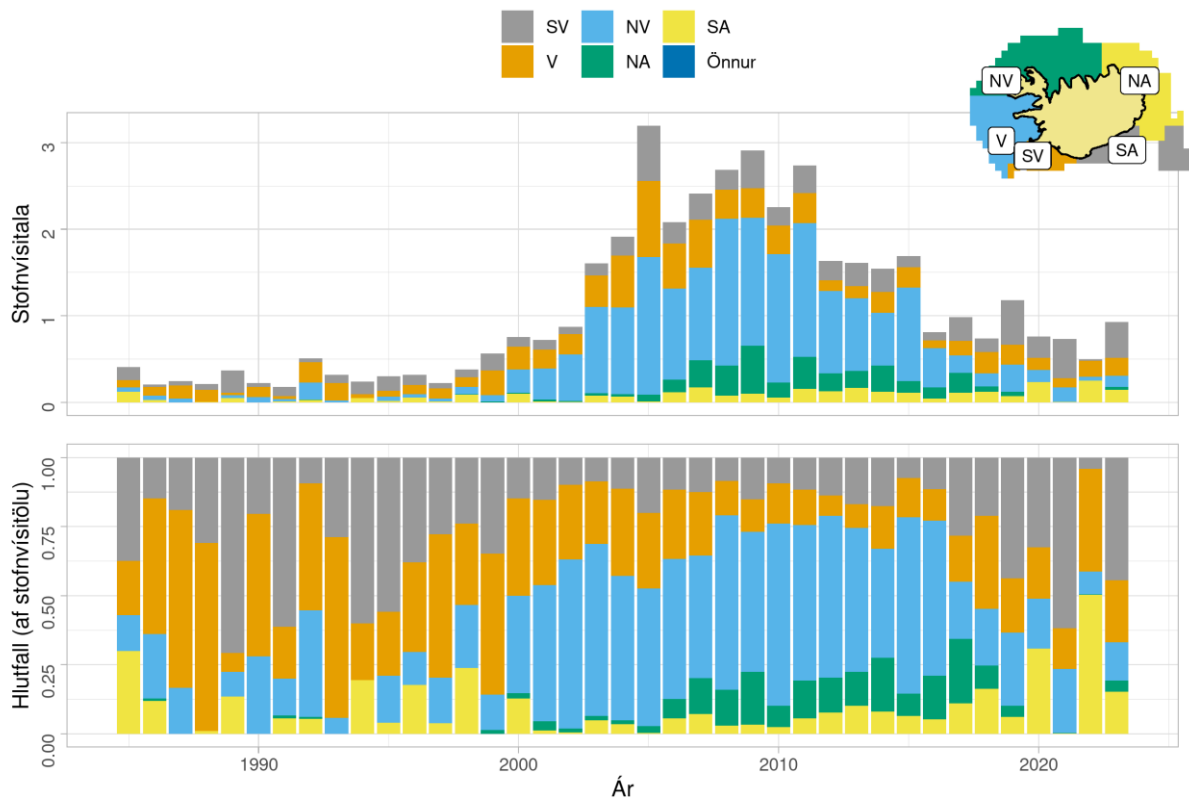


7. mynd. Skötuselur. Heildarlífmassavísitala, lífmassavísitala veiðistofns (≥ 40 cm) og nýliðunarvísitala (fjöldi ≤ 40 cm) ásamt 95 % vikmörkum. Gögn úr SMB (blátt) og SMH (rautt) .

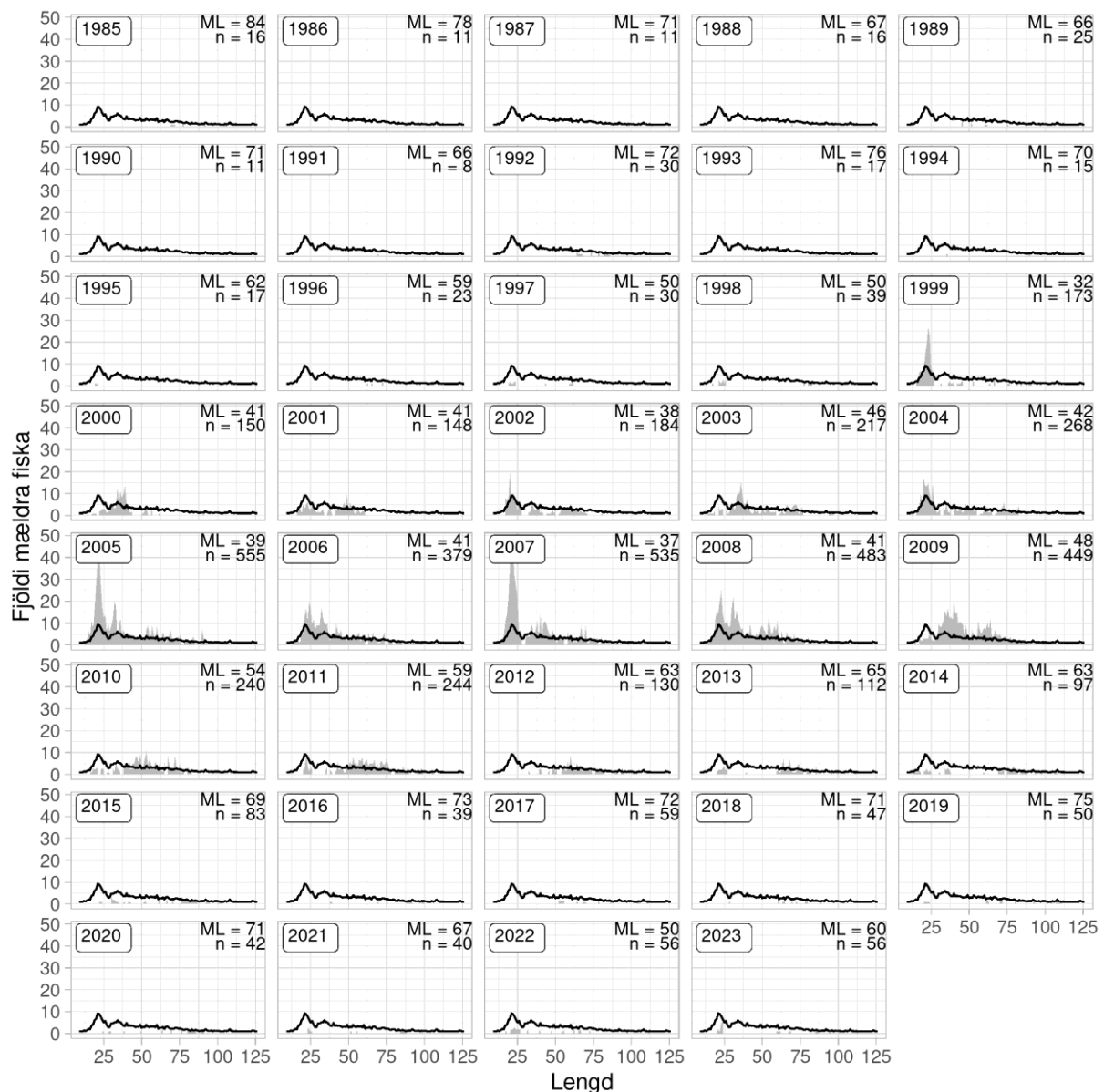
Í SMB 2023 veiddist skötuselur nær eingöngu sunnan við landið (8. og 9. mynd). Það sama átti við árin 1985-1999, en frá aldarmótum til 2016 fékkst hann í töluverðu mæli fyrir vestan og norðvestan land en lítið eftir það (9. mynd). Veiðar á norðaustursvæði áttu sér mest stað syðst á því svæði (9. mynd).



8. mynd. Skötuselur. Útbreiðsla í SMB árið 2023 og SMH árið 2022. Sýndar eru 100, 500 og 1000 m dýptarlínur.



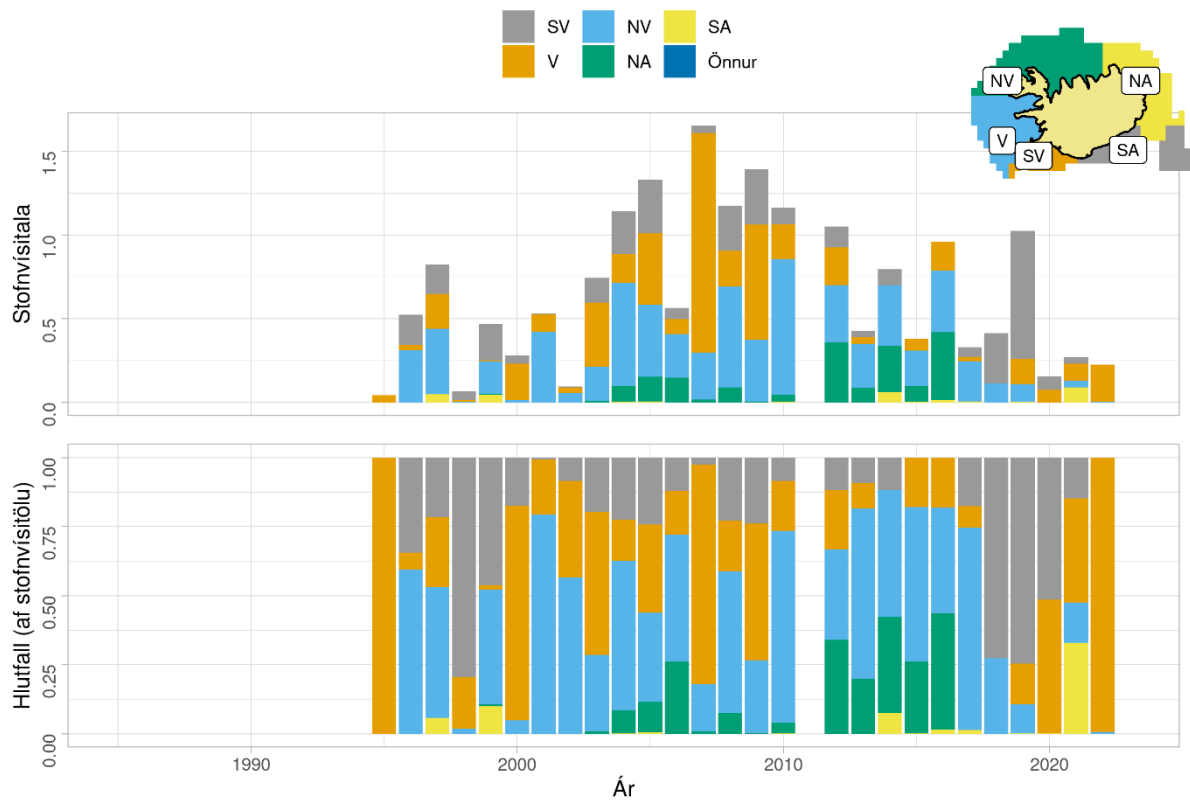
9. mynd. Skötuselur. Dreifing lífmassavísitölu eftir svæðum ásamt hlutfalli innan hvers svæðis í SMB síðan 1985.



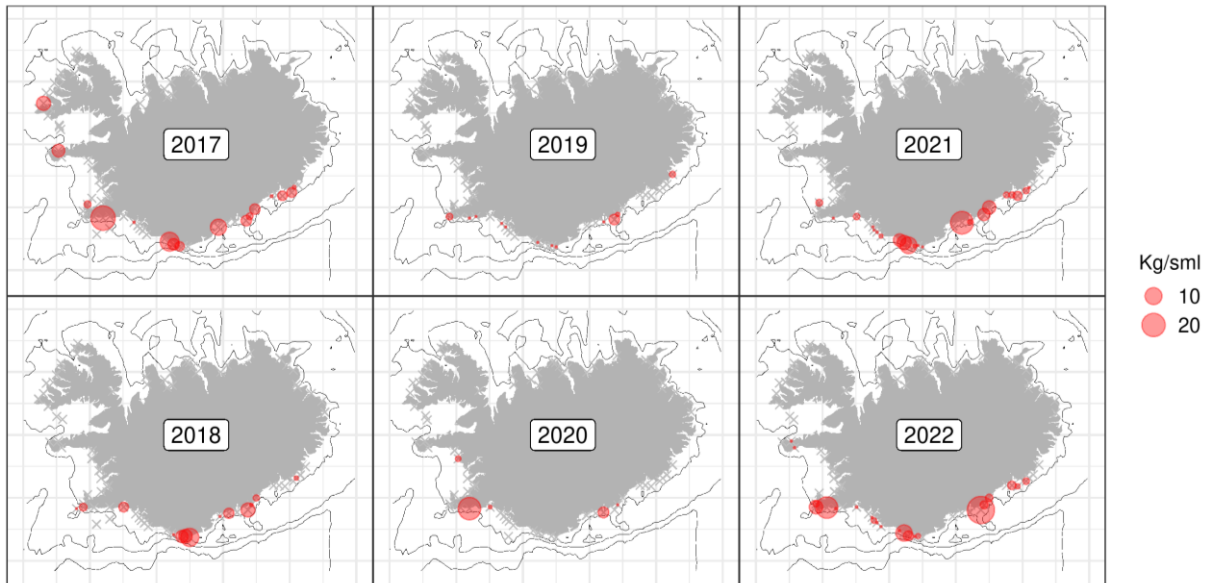
10. mynd. Skötuselur. Lengdardreifing í SMB síðan 1985 ásamt meðaltali allra ára (lína).

Í SMH 2022 veiddist skötuselur eingöngu við Suðurland (8. mynd). Eins og í SMB var óvenju mikið af skötusel á norðvestursvæði 2005-2017 (11. mynd).

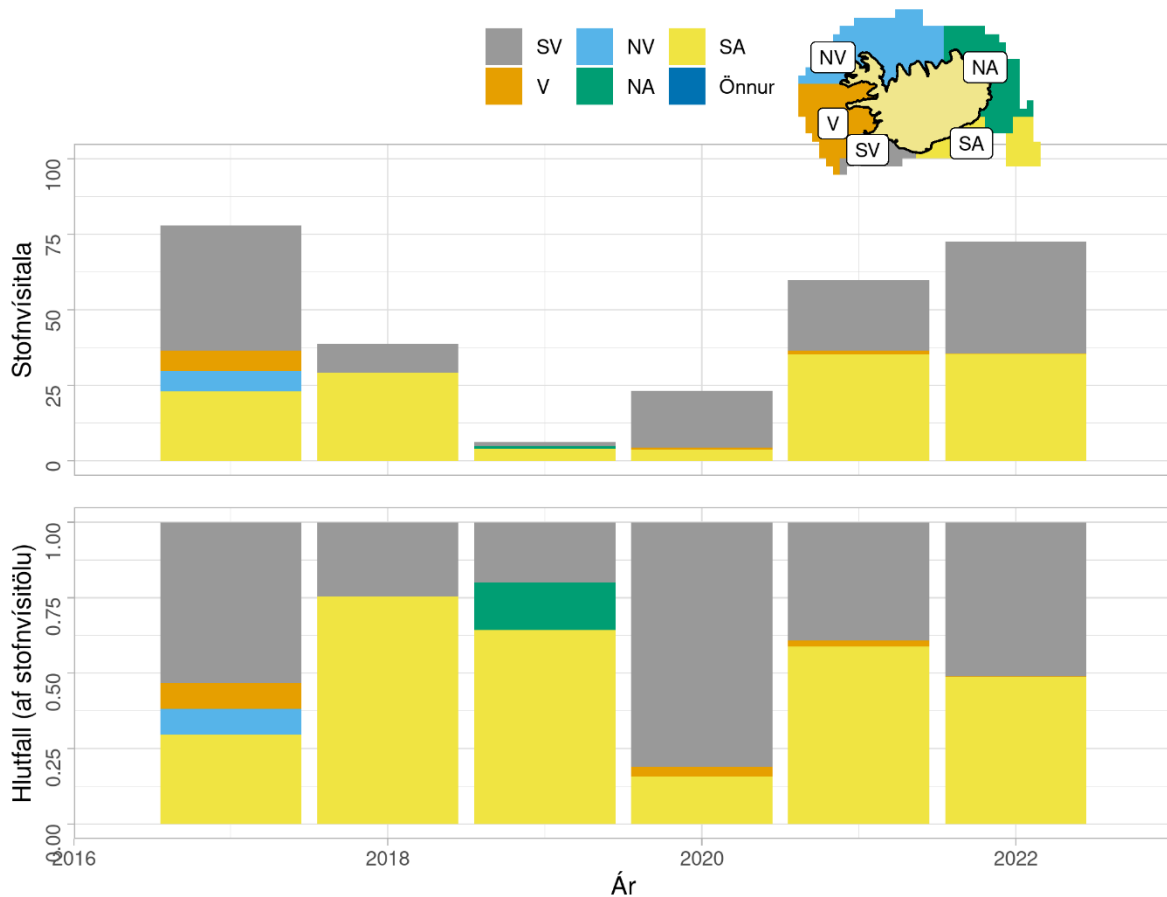
Frá árinu 2017 hefur verið farið í grunnslóðarleiðangur til stofnmælinga á skarkola og sandkola þar sem ekki er farið nægilega grunnt í SMB til að ná til ungvíðis þessara tegunda (12. mynd). Í grunnslóðarleiðangri er togað með 4 m bjálkatrolli á <50 m dýpi allt í kringum landið, að Norðausturlandi frá töldu árið 2017. Eins og í SMB og SMH veiðist skötusel aðallega sunnan við landið (12. og 13. mynd). Lengdardreifing skötusels var frekar jöfn 2017-2018, lítið fékkst af skötusel 2019-2020 en árið 2021 varð aukning bæði í fjölda ungvíðis og heildarfjölda (14. mynd).



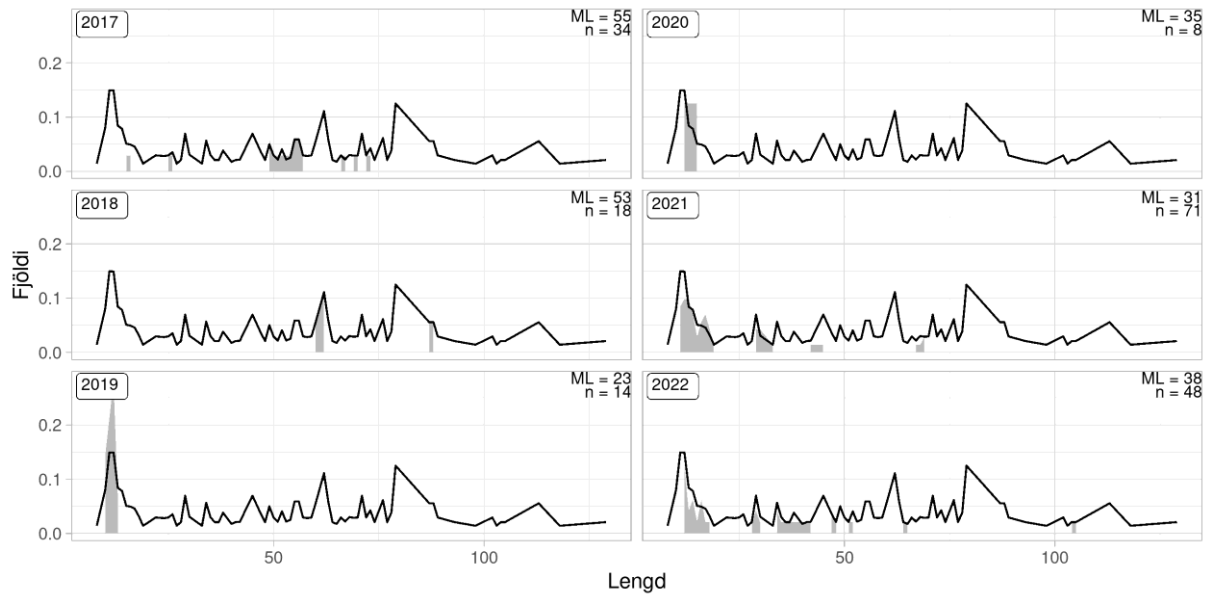
11. mynd. Skötuselur. Dreifing lífmassavísitölu eftir svæðum ásamt hlutfalli innan hvers svæðis í SMH síðan 1996. Ekki var farið í leiðangur 2011.



12. mynd. Skötuselur. Útbreiðsla í grunnslóðarleiddangri árin 2017-2022. Ekki var farið á norðaustursvæðið árið 2017.



13. mynd. Skötuselur. Dreifing lífmassavísitalu eftir svæðum ásamt hlutfalli innan hvers svæðis í grunnslóðarleiddangri 2018-2022.



14. mynd. Skötuselur. Lengdardreifing í grunnslóðarleiddangri 2017-2022.

STOFNMAT

LÝSING Á STOFNMATSÆÐFERÐ OG RÁÐGJAFARREGLU

Grunnur ráðgjafar fyrir fiskveiðiárið 2023/2024 og 2024/2025 fylgir forskrift Alþjóðahafrannsóknaráðsins (ICES) fyrir stofna þar sem ekki er hægt að framkvæma tölfraðilegt stofnmat en til eru vísitölur og aðrar upplýsingar um lífsögulega þætti. Ráðgjöfin byggir á rfb-reglu (ICES 2021) en hún gildir fyrir tvö fiskveiðiár og hefur eftirfarandi form:

$$A_{y+1} = A_{y-1} r f b m$$

þar sem A_{y+1} er ráðlagður heildarafli, A_{y-1} er ráðgjöf síðasta árs, r er hlutfall meðaltals síðustu tveggja ára (vísitala A) og meðaltals þriggja ára þar á undan (Vísitala B), f er nálgun (e: *proxy*) á nýtingu (meðallengd úr aflu deilt með MSY-viðmiðunarlengd) og b eru varúðarmörk (ráðlagður heildarafli minnkar þegar lífmassavísitala fellur fyrir neðan gildi aðgerðarmarka).

r er hlutfall meðaltals vísitölu síðustu tveggja ára (Vísitala A) og meðaltals þriggja ára þar á undan (Vísitala B) eða:

$$r = \frac{\sum_{i=y-2}^{y-1} I_1 / 2}{\sum_{i=y-3}^{y-5} I_1 / 3}$$

f er nálgun á nýtingu:

$$f = \frac{\bar{L}_{y-1}}{L_{F=M}}$$

þar sem \bar{L} er meðallengd úr aflu sem er hærri en $L_{F=M}$.

$L_{F=M}$ er reiknað með eftirfarandi hætti:

$$L_{F=M} = 0.75L_c + 0.25L_\infty$$

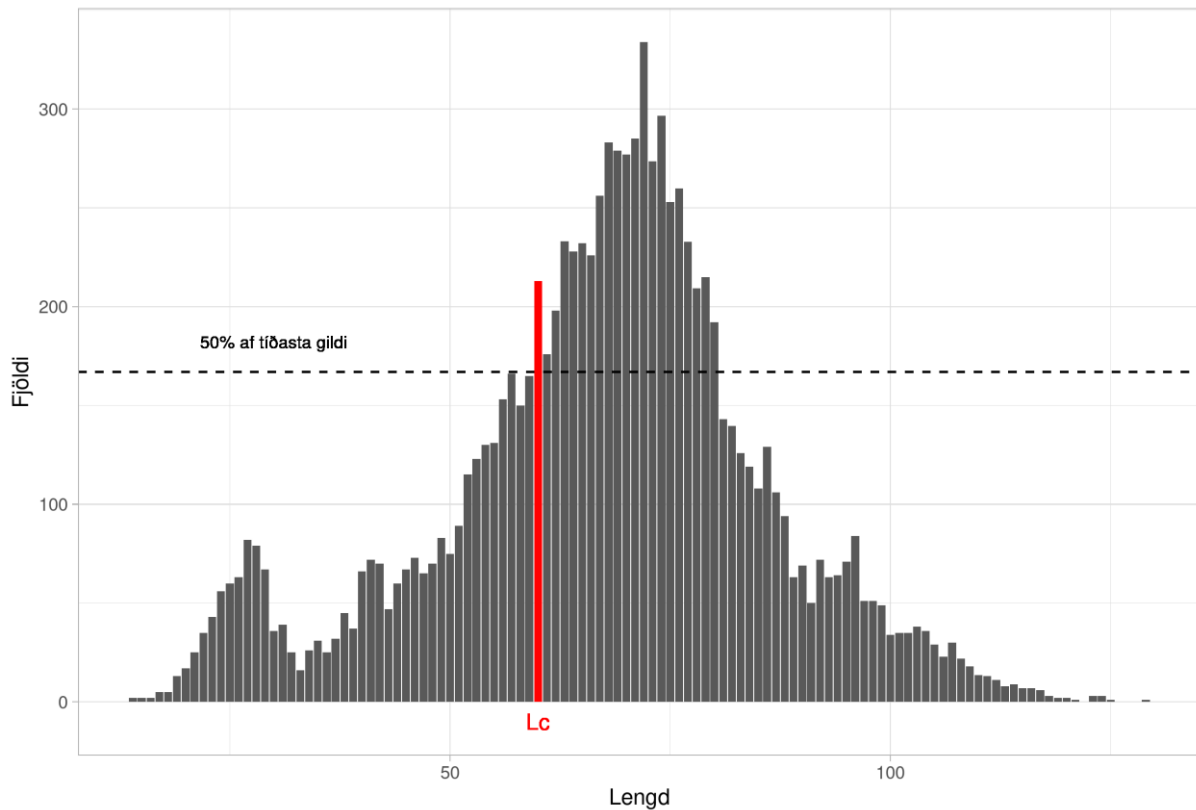
þar sem L_c er lengd þar sem tíðnin er helmingurinn af tíðni algengasta gildis (15. mynd) og L_∞ er hámarks lengd tegundar samkvæmt jöfnu von Bertalanffy.

b er varúðarmörk og er notað til að takmarka ráðgjöf þegar vísitala fellur undir aðgerðarmörk.

$$b = \min(1, I_y - 1/I_{trigger})$$

þar sem $I_{trigger} = i_{loss\omega}$

m er margfaldari byggður á vaxtarhraða K , sem er fenginn með aðferð von Bertalanffy. Fyrir tegundir með $K < 0.2\text{yr}^{-1}$; þá er $m = 0.95$ (hægvaxta tegundir). Von Bertalanffy K fyrir skötusel er 0.16 og því er $m = 0.95$.



15. mynd. Skötuselur. Lengdardreifing úr afla. Rauð lína er lengd þar sem tíðnin er helmingurinn af tíðni algengasta gildis.

GREINING Á STOFNMATI OG RÁÐGJÖF

Þetta er fyrsta árið sem rfb reglu ICES er beytt og gildir hún næstu tvö ár, eða fyrir fiskveiðiarin 2023/24 og 2024/25. Vísitölur úr stofnmælingu að vori (SMB) eru notaðar til að skoða stofnþróun. Ráðgjöfin í ár reiknast þannig: $A_{y+1} = A_{y-1} r f b m$ eða $258 \text{ t} * 0.788 * 0.99 * 1 * 0.95$ og er þá ráðgjöf fyrir fiskveiðiarin 2023/2024 og 2024/2025 191 t (26 % lækkun frá ráðgjöf síðasta árs) (3. tafla). 2019-2021 var breytt svokallaðri „2 yfir 3“ reglu þar sem hlutfall meðaltal vísitölu síðustu tveggja ára og þriggja ára þar á undan var margfaldað með síðustu ráðgjöf. Þessi aðferð þykir ekki samræmast varúðarnálgun fyrir gagnarýra stofna.

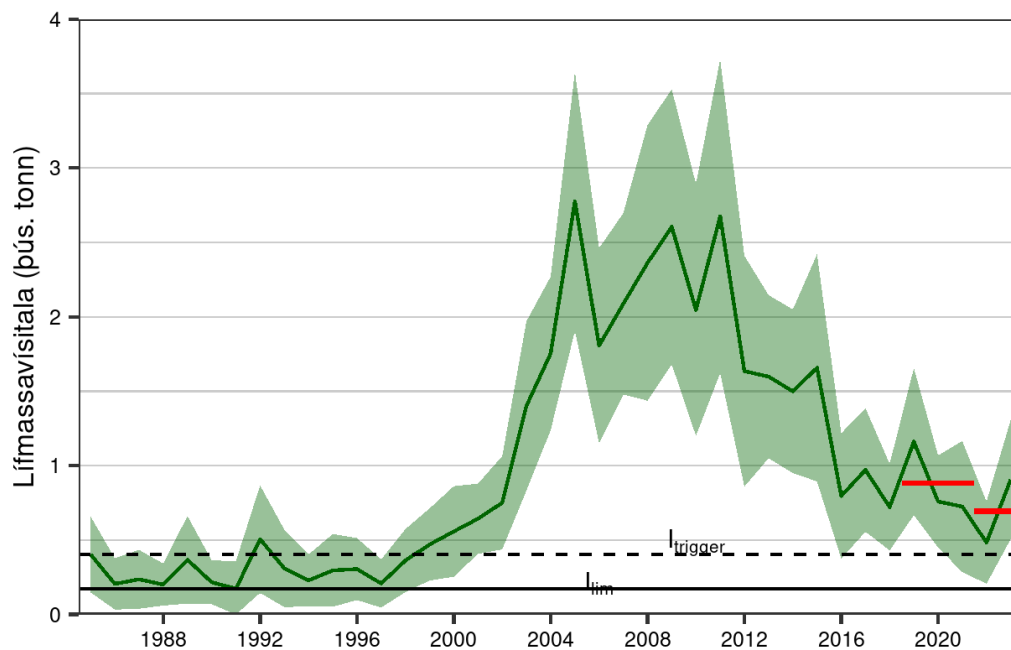
3. tafla. Skötuselur. Samanburður á ráðgjöf með rfb-reglu og "2 yfir 3" reglu sem notuð hefur verið síðustu þrjú fiskveiðiár.

| | rfb-regla | 2 yfir 3 regla |
|---------------------|-----------|----------------|
| Ráðgjöf síðasta árs | 258 | 258 |
| Vísitala a | 695 | 695 |
| Vísitala b | 882 | 882 |
| Hlutfall a/b | 0.788 | 0.788 |
| Lengdar hlutfall | 0.99 | - |
| Varúðarmörk | 1 | - |
| Margfaldari | 0.95 | - |
| Ráðgjöf | 191 | 203 |
| Sveiflujöfnun | - | 0.8 |
| Varúðarlækkun* | - | - |
| Lokaráðgjöf | 191 | 207 |
| Breyting | -26 | -20 |

*Síðast notað 2022.

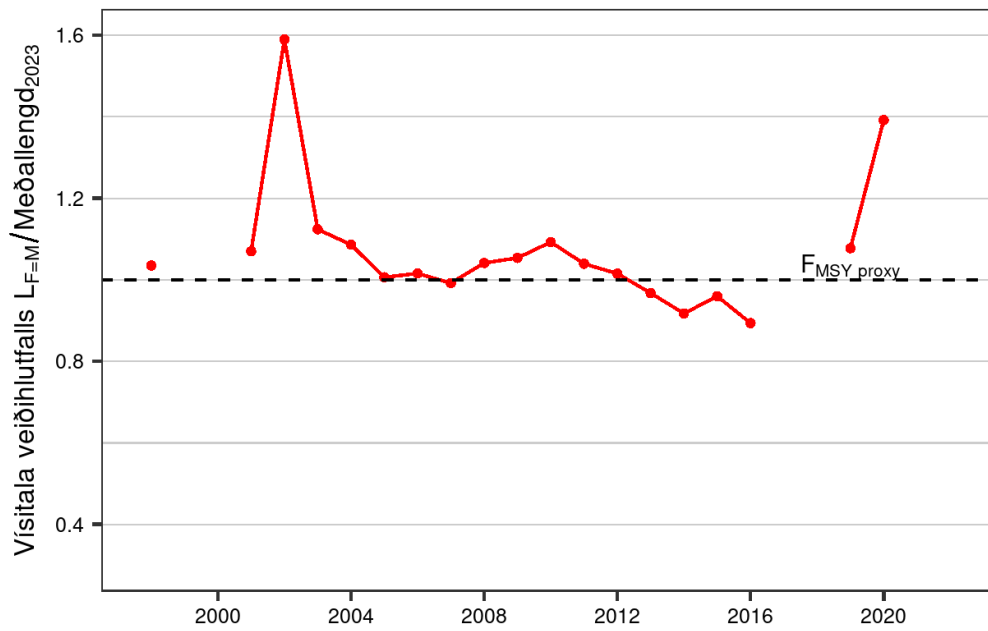
BEYTING RFB-REGLU

- r er reiknað sem hlutfall meðaltals vísitalna síðustu tveggja ára og meðaltals vísitalna þriggja ára þar á undan, sem gefur $r=0.788$ (16. mynd, 2. tafla)



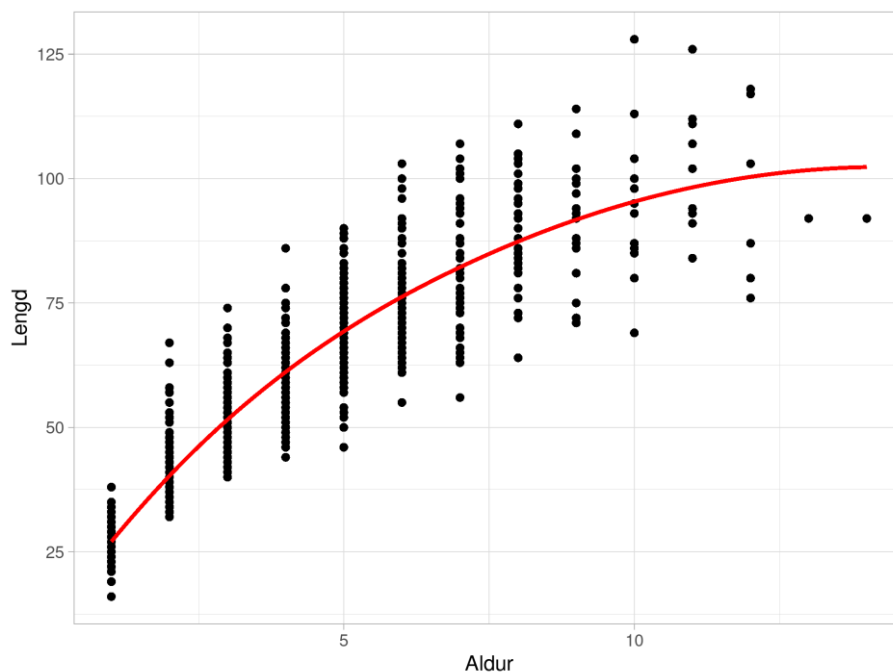
16. mynd. Skötuselur. Lífmassavísitölur úr SMB frá árinu 1985. Rauðar línur sýna meðaltalsgildi síðustu tveggja ára og þriggja ára þar á undan.

- f er lengdarhlutfalls-hluti jöfnunnar. Meðallengd úr afla síðasta árs sem mælingar voru framkvæmdar (2019) var 74.22 cm og mark-viðmiðunar lengd ($L_c * 0.75 + L_\infty * 0.25$) er **75** (17. mynd).



17. mynd. Skötuselur. Vísitala veiðihlutfalls fyrir þau ár sem nóg var til af gögnum.

- b er varúðarmörk og er notað til að takmarka ráðgjöf þegar vísitala fer undir ákveðið gildi ($I_{trigger}$). Lægsta vísitala skötusels ($I_{loss} = 287$, meðaltal vísitölu 1985-1999). $I_{trigger}$ er $I_{loss} * 1.4$ eða 402. Vísitalan 2023 var 907 og því fyrir ofan $I_{trigger}$ og b því 1.
- m er stillingarbreyta fyrir hægvaxta tegundir (með von Bertalanffy $K < 0.2$), er $m = 0.95$ (18. mynd).



18. mynd. Skötuselur. Von Bertalanffy vaxtarkúrfa (rauð lína) skötusels sem var aldurslesinn árin 2000-2003. K fyrir skötusels samkvæmt fyrirliggjandi gögnum er 0.16.

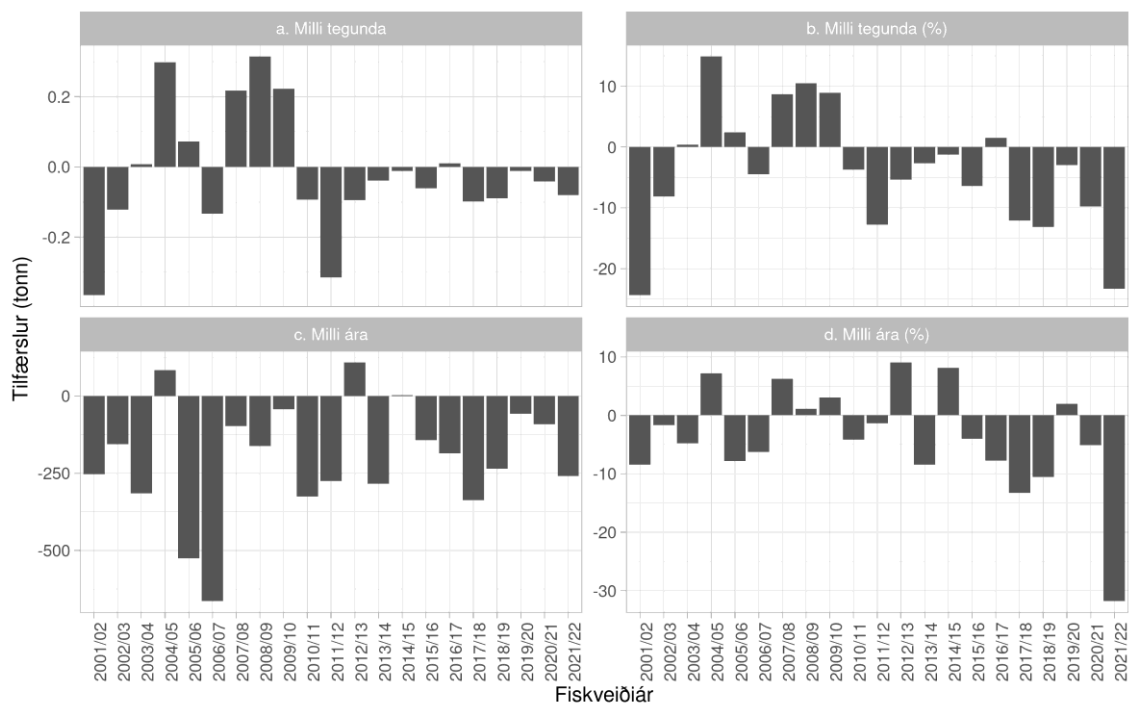
FISKVEIÐISTJÓRNUN

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið ber ábyrgð á stjórnun fiskveiða á Íslandsmiðum ásamt lagasetningu þeim tengdum. Skötuselur hefur verið hluti af íslenska kvótakerfinu síðan fiskveiðárið 2001/2002. Frá 2003/2004 til 2012/2013 var aflamarkið sett hærra en tillögur Hafrannsóknastofnunar og varð afli stundum ennþá hærri. Síðan 2015/2016 var afli hins vegar 5-9 % lægri en aflamarkið í tvö ár en 22-23 % næstu tvö (2017/18-2018/19). Frá og með 2019/2020 hefur grunnur ráðgjafar fylgt forskrift Alþjóðahafrannsóknaráðsins fyrir stofna þar sem ekki er hægt að beita aldursafgreiningu (2. tafla). Síðastliðið fiskveiðiár var afli um 50 % lægri en ráðgjöf (4. tafla).

Flutningur kvóta til og frá skötusel síðastliðin 20 fiskveiðiár er sýndur á 20. mynd. Á þeim árum sem mikið veiddist af skötusel var kvóti fluttur frá öðrum tegundum en fiskveiðiárin 2010/2011 til 2020/2021 var allt að 13 % kvótans fluttur frá skötusel yfir á aðrar tegundir. Síðasta fiskveiðiár nam flutningur skötuselskvóta á aðrar tegundum 22 %. Flutningur á milli ára hefur yfirleitt verið undir 13 % en fór yfir 30 % síðasta fiskveiðiár (19. mynd).

4. tafla. Skötuselur. Tillögur Hafrannsóknastofnunar um hámarksafla, aflamark og landaður afli (tonn).

| Fiskveiðiár | Ráðgjöf | Aflamark | Afli |
|-------------|---------|----------|------|
| 2001/02 | - | 1500 | 1001 |
| 2002/03 | - | 1500 | 1363 |
| 2003/04 | 1500 | 2000 | 1903 |
| 2004/05 | 1500 | 2000 | 2420 |
| 2005/06 | 2200 | 3000 | 2832 |
| 2006/07 | 2200 | 3000 | 2672 |
| 2007/08 | 2200 | 2500 | 2962 |
| 2008/09 | 2500 | 3000 | 3436 |
| 2009/10 | 2500 | 3200 | 3598 |
| 2010/11 | 2500 | 3000 | 3376 |
| 2011/12 | 2500 | 2850 | 3006 |
| 2012/13 | 1500 | 1800 | 1930 |
| 2013/14 | 1500 | 1500 | 1398 |
| 2014/15 | 1000 | 1000 | 1080 |
| 2015/16 | 1000 | 1000 | 913 |
| 2016/17 | 711 | 711 | 677 |
| 2017/18 | 853 | 853 | 653 |
| 2018/19 | 722 | 722 | 565 |
| 2019/20 | 441 | 441 | 429 |
| 2020/21 | 503 | 503 | 437 |
| 2021/22 | 402 | 402 | 199 |
| 2022/23 | 258 | 258 | |



19. mynd. Skötuselur. Nettó tilfærsla á kvóta eftir fiskveiðiarum. Tilfærsla milli tegunda (efri myndir): Jákvæð gildi tákna tilfærslu á kvóta annarra tegunda yfir á skötusel en neikvæð gildi tilfærslu skötuselskvóta á aðrar tegundir. Tilfærsla milli ára (neðri myndir): Nettó tilfærsla kvóta á viðkomandi fiskveiðiarí.

HEIMILDIR

ICES. 2021. Tenth Workshop on the Development of Quantitative Assessment Methodologies based on LIFE-history traits, exploitation characteristics and other relevant parameters for data-limited stocks (WKLIFE X). ICES Scientific Reports. Report <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5985>