

Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 103

Mælingar á brottkasti botnfiska 2003

*Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson,
Ari Arason, Hrefna Gísladóttir og Þórhallur Ottesen*

Meðafli í kolmunnaveiðum 2003

*Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson,
Ari Arason, Axel St. Axelsson, Hrefna Gísladóttir² og Þórhallur Ottesen*

Reykjavík 2004

Efnisyfirlit

Mælingar á brottkasti botnfiska 2003

Ólafur K. Pálsson¹, Guðmundur Karlsson², Guðmundur Jóhannesson², Ari Arason², Hrefna Gísladóttir² og Þórhallur Ottesen²

Ágrip / Abstract	5
Inngangur	7
Gögn og aðferðir	7
Niðurstöður	8
Umfjöllun	9
Þakkir	10
Heimildir	10
Viðauki	21

Meðafli í kolmunnaveiðum 2003

Ólafur K. Pálsson¹, Guðmundur Karlsson², Guðmundur Jóhannesson², Ari Arason², Axel St. Axelsson², Hrefna Gísladóttir² og Þórhallur Ottesen²

Ágrip / Abstract	25
Inngangur	27
Gögn og aðferðir	27
Niðurstöður	28
Umræða	30
Þakkir	31
Heimildir	32

¹ Hafrannsóknastofnunin, Skúlagötu 4, 121 Reykjavík

² Fiskistofa, Höfn, Ingólfsstræti, 101 Reykjavík

Mælingar á brottkasti botnfiska 2003

ÁGRIP

Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Hrefna Gísladóttir og Þórhallur Ottesen. Mælingar á brottkasti botnfiska 2003. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 103.

Í þessari grein er lýst helstu niðurstöðum mælinga á brottkasti botnfiska, sem fram fóru árið 2003. Mælingar á brottkasti beindust einkum að þorsk- og ýsuveiðum í helstu veiðarfæri, en einnig að ufsa og gullkarfa í botnvörpuveiðum. Mælingar á öðrum tegundum voru ekki nægilega umfangsmiklar til að meta brottkast með viðunandi hætti. Brottkast þorsks var 717 tonn eða 0.4% af lönduðum afla og er það mun minna en árin 2001 og 2002. Brottkast ýsu var 3356 tonn eða 5.8% af lönduðum afla og er það talsverð aukning frá árinu 2002. Brottkast ufsa og gullkarfa virðist vera lítið eða 0.2% og 0.6%. Brottkast þorsks var því með allra minnsta móti árið 2003, en brottkast ýsu hefur aukist undanfarin ár.

ABSTRACT

Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Hrefna Gísladóttir and Þórhallur Ottesen. Discards in Icelandic demersal fisheries 2003. Marine Research Institute. Report, no. 103.

This report describes the results of discarding measurements carried out in Icelandic fisheries 2003. The data collection was mainly directed towards main fisheries for cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) and towards saithe (*Pollachius virens*) and golden redfish (*Sebastes marinus*) fisheries with demersal trawl. Sampling for other species was not sufficient to warrant a satisfactory estimation of discarding. Cod discards amounted to 717 metric tons, 0.6% of landings, considerably less than in 2001 and 2002. Haddock discards were substantially higher, in particular in demersal trawl, or 3356 metric tons, 5.8% of landings, which is a marked increase since 2002 and 2001. Discarding of saithe and golden redfish amounted to 0.2% and 0.6% of landings, respectively.

INNGANGUR

Sérstakar mælingar á brottkasti í fiskveiðum hér við land hófust árið 2001 og hefur verið fram haldið síðan (Ólafur K. Pálsson o.fl. 2002 & 2003). Mælingar á brottkasti hafa þann tilgang að meta umfang þess vanda sem brottkast felur í sér. Að fenginni niðurstöðu þar að lútandi er hægara um vik að ákveða viðeigandi úrræði til að stemma stigu við óæskilegri þróun. Jafnframt er ljóst að mælingar af þessu tagi hafa fyrirbyggjandi áhrif sem slíkar, því fæstir vilja láta það spyrjast að þeir kasti verðmætum á glæ.

Fiskur sem fleygt er fyrir borð er í flestum tilvikum dauður eða dauðans matur og er því hluti af fiskveiðidauða. Ef brottkast er umfangsmikið eða breytilegt frá ári til árs hefur það áhrif á stofnmat. Því er mikilvægt að tölulegar upplýsingar um brottkastið séu sem nákvæmastar og nái til allra helstu veiða fiskiskipaflotans.

Brottkastsmælingar hafa til þessa ekki náð að neinu marki til smábátaflotans, sem einkum veiðir á handfæri og á línu. Handfæraveiðar hafa til skamms tíma haft undanþágu til brottkasts hvað varðar smáan lifandi fisk og hefur því ekki verið talið nauðsynlegt að mæla brottkast í þeim veiðum. Með reglugerð nr. 601, 8. ágúst 2003 var þessi undanþága afnumin og brottkast bannað í handfæraveiðum sem öðrum veiðum. Því má telja tímabært að huga að brottkastsmælingum hjá þessum hluta fiskiskipaflotans.

GÖGN OG AÐFERÐIR

Aðferðin sem beitt er til að meta brottkast er háð því að tiltækar séu lengdarmælingar á afla upp úr sjó annarsvegar (sjósýni), þ.e. áður en hugsanlegt brottkast á sér stað, og hins vegar á lönduðum afla (landsýni), þ.e. eftir að brottkast hefur farið fram. Með samburði á slíkum lengdardreifingum, að loknum tilteknum útreikningum, er unnt að meta brottkast, þar sem mismunur lengdardreifinganna er mælikvarði á brottkast. Forsenda þessara útreikninga er að ekkert brottkast eigi sér stað eftir að tiltekinni lengd er náð. Aðferðin er því háð því að brottkast sé lengdarháð og fiski á tilteknu lengdarbili sé hent en annar fiskur hirtur. Ef svo er ekki, þ.e. ef fiski er hent tilviljunarkennt án tillits til lengdar eða öllum fiski af tiltekinni tegund er hent, þá er aðferðin ónothæf til að meta brottkast. Aðferðarfræðinni hefur verið lýst ítarlega á öðrum vettvangi (Ólafur K. Pálsson 2002 & 2003) og er því ekki gerð sérstök skil hér.

Gögnum var safnað úr helstu veiðarfærum fiskiskipaflotans, þ.e. línu, netum, dragnót og botnvörpu og beindist gagnasöfnunin að helstu botnfisktegundum, þ.e. þorski, ýsu, ufsa og gullkarfa (tafla 1). Takmarkaðar mælingar voru gerðar á ýmsum öðrum fisktegundum, t.d. skarkola, sandkola og steinbít, en ekki í nægilegu umfangi til að meta brottkast með viðunandi hætti. Ekki var safnað gögnum hjá handfærabátum eða smábátaflotanum yfirleitt. Meginreglan við gagnasöfnun hjá dagróðrabátum var að velja báta af handahófi til mælinga. Mælt var úr tilteknum báti við löndun (landsýni) og síðan var farið með sama báti í næsta róður og mælt úr afla upp úr sjó (sjósýni). Þessi aðferð reyndist vel í dagróðraveiðum, svo sem hjá netabátum og öðrum dagróðrabátum, en hentaði síður í veiðum þar sem sjóferðir eru lengri og skipta vikum, t.d. hjá togurum. Í þeim veiðum voru tiltæk gögn notuð, hvort sem þeim var safnað innan ramma svokallaðs brottkastsverkefnis eða í öðrum verkefnum Fiskistofu og Hafrannsóknastofnunarinnar. Í öllum tilvikum voru gögn þó valin með tilliti til þess að bæði sjósýnum og landsýnum væri safnað innan sömu eða nálægra reita, sbr. mynd og töflur í viðauka.

Tafla 1. Fjöldi mældra fiska 2003, á sjó (sjósýni) og úr lönduðum afla (landsýni), eftir veiðarfærum.
 Table 1. Number of fish measured in 2003 at sea ("sjósýni") and from landings ("landsýni") by species ("þorskur" = cod, "ýsa" = haddock, "ufsi" = saithe, "gullkarfi" = redfish) and gear ("lína" = long line, "net" = gill net, "dragnót" = Danish seine, "botnvarpa" = demersal trawl).

	Sjósýni	Landsýni	Alls
Þorskur			
Lína	35777	27969	63746
Net	16600	12286	28886
Dragnót	3870	5503	9373
Botnvarpa	49603	14903	64506
Þorskur alls	105850	60661	166511
Ýsa			
Lína	13227	15535	28762
Dragnót	2496	3328	5824
Botnvarpa	30428	14472	44900
Ýsa alls	46151	33335	79486
Ufsi			
Botnvarpa	14835	18296	33131
Gullkarfi			
Botnvarpa	25729	13870	39599

Mælingar á þorski voru umfangsmestar og næstmestar hjá ýsu (tafla 1). Í heild voru mælingar á þorski svipaðar árið 2003 og 2002, en mælingar á ýsu og ufsa voru mun umfangsmeiri 2003 en árið 2002. Í botnvörpuveiðum var yfirleitt meiri gögnum safnað úr afla upp úr sjó en úr lönduðum afla.

NÍÐURSTÖÐUR

Brottkast þorsks

Brottkast þorsks í línuveiðum var lítið árið 2003 (1. mynd, tafla 2). Myndhluti A sýnir annars vegar lengdardreifingu landaðs þorsks sem fjölda fiska og hins vegar lengdardreifingu veidds fisks sem hlutfall. Myndhluti B sýnir báðar lengdardreifingarnar sem fjölda fiska. Eini munurinn á þessum myndhlutum er að í B er búið að breyta hlutfalli veidds fisks í fjölda veiddra fiska. Á þessum myndhlutum má strax sjá að ekki er mjög mikið brottkast á þorski í línuveiðunum. Á 1. mynd C má sjá hvernig brottkast breytist með lengd fisksins. Reiknistærðin DL_{50} , sem mætti nefna miðlengd brottkasts, er 40.4 cm, en við þá lengd er brottkast 50% af fjölda fiska. Á 1. mynd D má loks sjá lengdardreifingu brottkastsins og er það að mestu takmarkað við 30-50 cm fisk. Brottkast þorsks á línu 2003 var alls 374 þús. fiskar eða 264 tonn. Brottkastshlutfall (þyngd brottkasts/landaður afli) var 0.6% en var 0.3% árið 2002 og 1.0% 2001 (Ólafur K. Pálsson o.fl. 2002 & 2003).

Brottkast þorsks í net hefur tekið nokkrum breytingum frá því mælingar hófust árið 2001 (2. mynd). Miðlengd brottkasts var 46.6 cm, og brottkastið var aðallega 45-65 cm fiskur eða mun smærri fiskur en áður. Í heild var brottkast þorsks í netaveiðum 2003 219 þús. fiskar eða 431 tonn. Brottkastshlutfall var 1.2% eins og árið 2002, en var 3.0% árið 2001. Samkvæmt þessu hefur brottkast þorsks í netaveiðum minnkað nokkuð undanfarin ár.

Brottkast þorsks í dragnót var lítið árið 2003 og er það mikil breyting frá fyrri niðurstöðum (3. mynd). Brottkastið var 93 þús. fiskar eða 77 tonn og brottkastshlutfall 0.6%. Brottkastshlutfall var 7.3% árið 2002 og 7.6% árið 2001.

Brottkast þorsks í botnvörpu var mjög lítið og nær eingöngu fiskur minni en 45 cm (4. mynd). Í heild nam brottkastið 316 þús. fiskum eða 211 tonnum. Brottkastshlutfall var 0.3% en var 0.5% árin 2001 og 2002.

Brottkast ýsu

Brottkast ýsu í línuveiðum var mjög lítið og takmarkaðist við fisk minni en 40 cm (5. mynd). Miðlengd brottkasts var 34.4 cm og er því verið að kasta allra smæstu ýsunni.

Brottkast reyndist 69 þús. fiskar í heild eða 24 tonn. Brottkastshlutfall var 0.1% en var 1.1% árið 2002 og 4.6% árið 2001. Brottkast ýsu í línuveiðum hefur því minnkað mjög mikið undanfarin ár.

Brottkast ýsu í dragnót var ekki mælanlegt (6. mynd). Enda þótt mælingar séu fremur takmarkaðar er þetta vísbending um að brottkast ýsu í dragnótaveiðum hafi minnkað mikið en það var 10.7% árið 2002. Ekki var unnt að meta brottkast ýsu í dragnót árið 2001 vegna ófullnægjandi mælinga.

Brottkast ýsu í botnvörpu var mikið og takmarkaðist við 30-50 cm fisk, en miðlengd brottkasts var 42.4 cm (7. mynd). Brottkastið var 4.4 milljónir fiska eða 3.332 tonn. Brottkastshlutfall var 9.4% samanborið við 6.0% árið 2002 og 2.1% árið 2001 og hefur því aukist verulega undanfarin ár.

Brottkast ufsa og gullkarfa

Brottkast á ufsa var mjög lítið eða 0.2% og beindist einkum fiski minni en 45 cm, en miðlengd brottkasts var 43.7 cm (8. mynd). Brottkastið nam 120 þús. fiskum eða 84 tonnum.

Brottkast á gullkarfa beindist einkum að fiski minni en 30 cm og var miðlengd 27.9 cm. (9. mynd). Brottkastið nam 800 þús. fiskum eða 235 tonnum og var brottkastshlutfall 0.6%. Brottkast ufsa og gullkarfa var ekki mælanlegt árið 2002 og mælingar voru ekki tiltækar árið 2001.

UMFJÖLLUN

Mælingar á brottkasti, sem stundaðar hafa verið frá árinu 2001, hafa sýnt að unnt er að mæla brottkast með þeirri aðferð sem beitt hefur verið. Gagnasöfnun var sérstaklega góð í netaveiðum og reyndar í flestum veiðum, með þeirri undantekningu að mælingar á ýsu voru fremur takmarkaðar í dragnótaveiðum. Enda þótt þessi aðferðafræði við mat á brottkasti sé ekki notuð annars staðar, svo vitað sé, hefur hún verið metin og samþykkt á vísindalegum vettvangi (Ólafur K. Pálsson 2003).

Samanlagt brottkast þorsks árið 2003 var 717 tonn eða 0.4% af lönduðum þorskafla í umrædd veiðarfæri (tafla 2). Brottkastið var lítið í flest veiðarfæri sem mælingar beindust að, þ.e. línu, dragnót og botnvörpu, en var þó meira en 1% í netaveiðum. Þetta er umtalsverð breyting frá fyrri árum þar sem brottkast var 1.822 tonn eða 1.0% árið 2002 og 3.814 tonn eða 1.8% árið 2001.

Tafla 2. Landaður afli, brottkast og brottkast sem hlutfall af lönduðum afla þorsks, ýsu, ufsa og gullkarfa eftir veiðarfærum 2003.

Table 2. Landings ("Afli"), discards ("Brottkast") in numbers (thousand fish) and weight (tonnes) and as a proportion (%) of landings, by species and gear.

Fisktegund	Veiðarfæri	Afli (tonn)	Brottkast (þús. fiskar)	Brottkast (tonn)	Brottkasts-hlutfall (%)
Þorskur	Lína	44663	374	264	0.6
Þorskur	Net	37500	97	152	1.2
Þorskur	Dragnót	13337	93	77	0.6
Þorskur	Botnvarpa	86993	335	224	0.3
Þorskur	Samtals	182493	899	717	0.4
Ýsa	Lína	17271	69	24	0.1
Ýsa	Dragnót	4791	0	0	0
Ýsa	Botnvarpa	35517	4414	3332	9.4
Ýsa	Samtals	57579	4483	3356	5.8
Ufsi	Botnvarpa	44778	120	84	0.2
Gullkarfi	Botnvarpa	38495	800	235	0.6

Samanlagt brottkast ýsu árið 2003 var 3.356 tonn, eða 5.8% af lönduðum afla. Brottkast ýsu var 2.315 tonn eða 4.9% árið 2002 og 1.016 tonn eða 3.0% árið 2001 og hefur því vaxið talsvert. Þessi aukning á aðallega rætur að rekja til aukins brottkasts í botnvörpuveiðum. Brottkastshlutfall ýsu í dragnótaveiðum var hátt árið 2002 en hefur nú

lækkað mikið. Brottkast ýsu árið 2002 er ekki hátt miðað við ástandið á síðasta áratug þegar hlutfallið fór oft yfir 10% (Ólafur K. Pálsson 2002). Engu að síður er óásættanlegt að brottkast á ýsu aukist meðan það minnkar eða er í lágmarki (<1%) hjá öðrum tegundum.

Sérstakar brottkastsmælingar hafa nú staðið yfir í þrjú ár. Þessar mælingar benda til þess að talsvert hafi áunnist í því að stemma stigu við brottkasti á helstu botnfiskum. Brottkast er í lágmarki (<1%) í sjö tilvikum af níu (tafla 2). Samanlagt brottkast þorsks, ýsu, ufsa og gullkarfa er þó svipað þessi þrjú ár eða tæp 4.400 tonn árið 2003, tæp 4.000 tonn árið 2002 og rúm 4.800 tonn árið 2001. Ástæða þessa er fyrst og fremst sú að brottkast ýsu í botnvörpu hefur aukist mjög á þessum árum enda þótt brottkast hafi minnkað eða staðið nokkurn veginn í stað í flestum öðrum tilvikum.

Þær niðurstöður sem hér liggja fyrir ná aðeins til afmarkaðs hluta brottkastsins, þ.e. þess hluta sem mælist með þeirri aðferð sem beitt er. Ekki er unnt að meta hversu stór þessi hluti er af heildarbrottkasti. Niðurstöðurnar ber því skoða sem lágmarksmat á brottkasti á Íslandsmiðum.

ÞAKKIR

Veiðieftirlitsmenn Fiskistofu og starfsmenn Hafrannsóknastofnunarinnar önnuðust gagnasöfnun um borð í fiskiskipum og í fiskvinnslum. Ýmsir aðrir starfsmenn Fiskistofu og Hafrannsóknastofnunarinnar komu að þessu verkefni á ýmsum stigum. Þessu fólki er þakkað þeirra framlag. Þá er aðstoð sjómanna og fiskvinnslufólks við gagnasöfnunina einnig þökkuð.

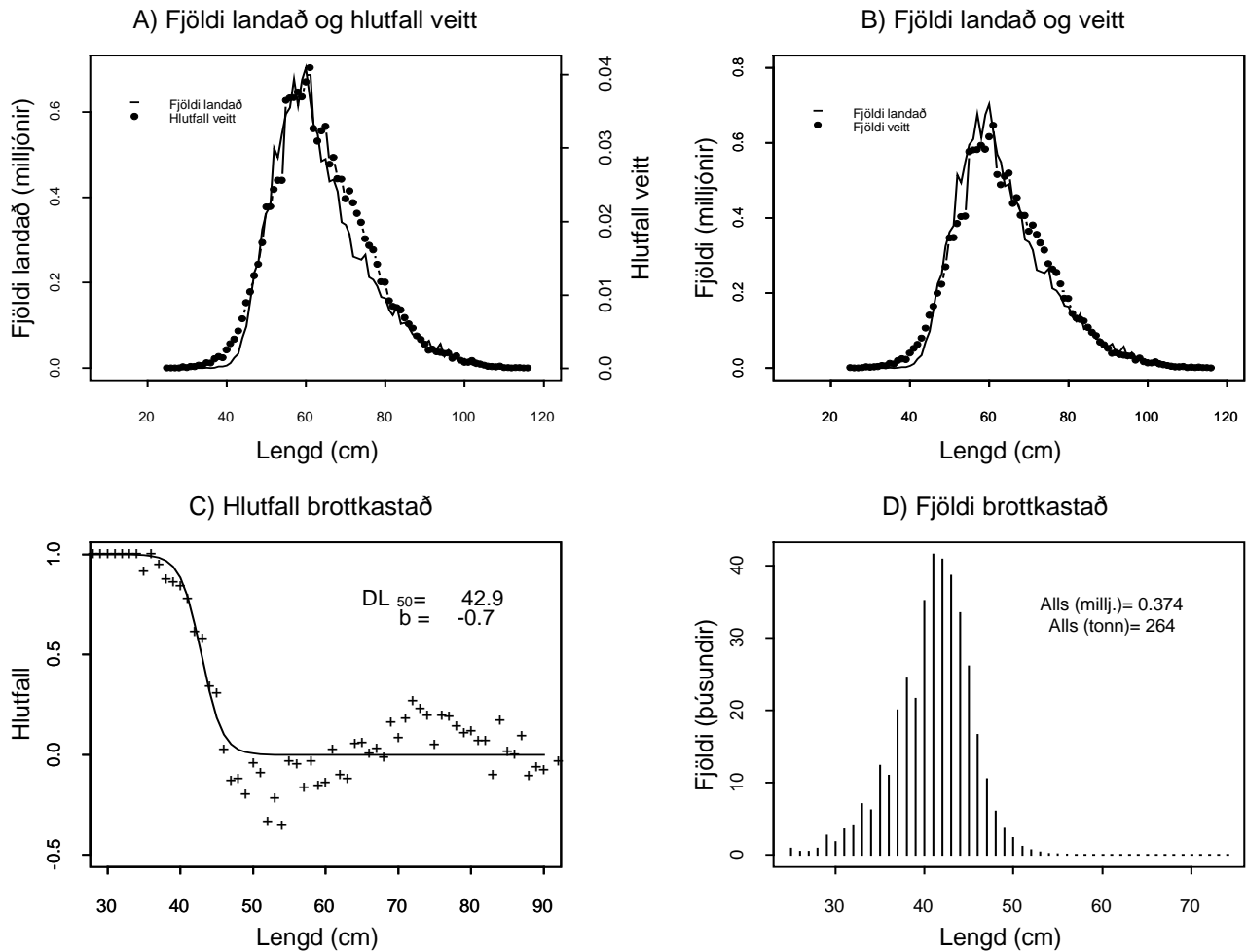
HEIMILDIR

Ólafur K. Pálsson 2002. Brottkast ýsu á Íslandsmiðum metið með lengdarháðri aðferð. *Ægir* 95(3): 32-37.

Ólafur K. Pálsson 2003. A length based analysis of haddock discards in Icelandic fisheries. *Fisheries Research* 59: 437-446 (<http://www.sciencedirect.com>).

Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson og Sigurjón Aðalsteinsson 2002. Brottkast þorsks og ýsu 2001. Hafrannsóknastofnunin Fjölrit nr. 90, 18 bls. (<http://www.hafro.is/Bokasafn/Timarit/brottk2001.pdf>).

Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson og Sigurjón Aðalsteinsson 2003. Mælingar á brottkasti botnfiska 2002. Hafrannsóknastofnunin Fjölrit nr. 94, 29 bls. (<http://www.hafro.is/Bokasafn/Timarit/brottk2002.pdf>).

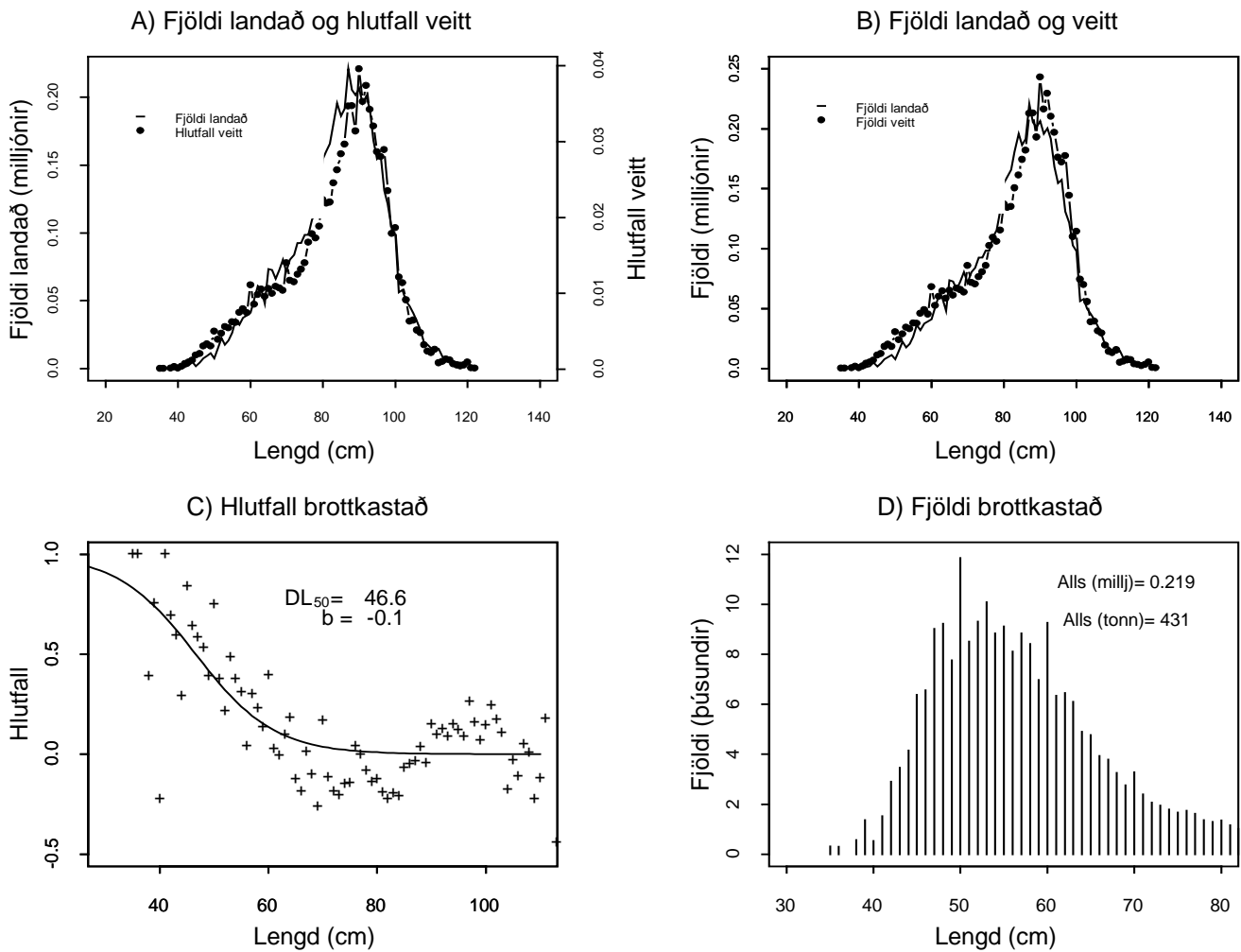


1. mynd. Brottkast þorsks í línuveiðum 2003

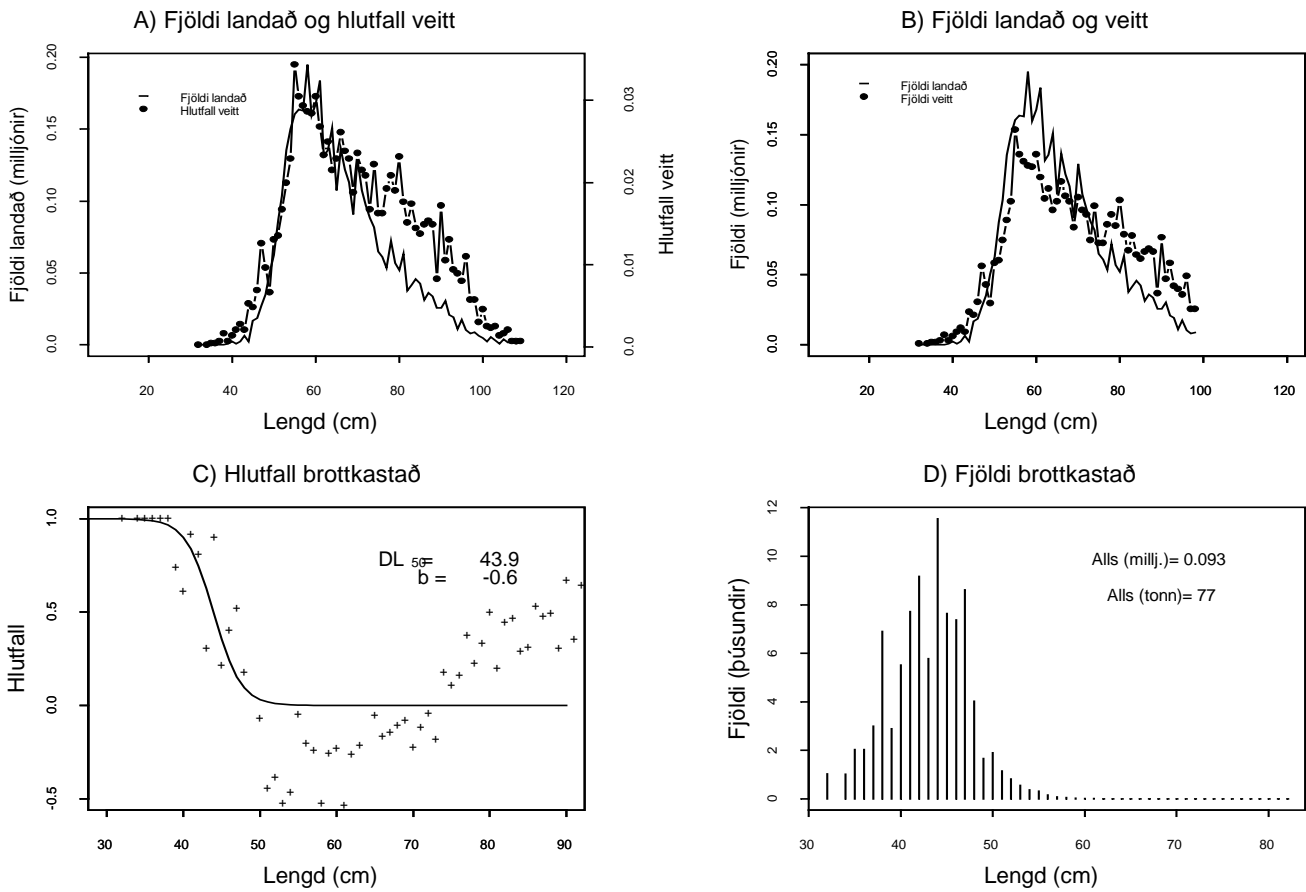
Fig. 1. Discarding of cod in the long-line fishery 2003.

A) Numbers landed and proportion caught, B) Numbers landed and caught.

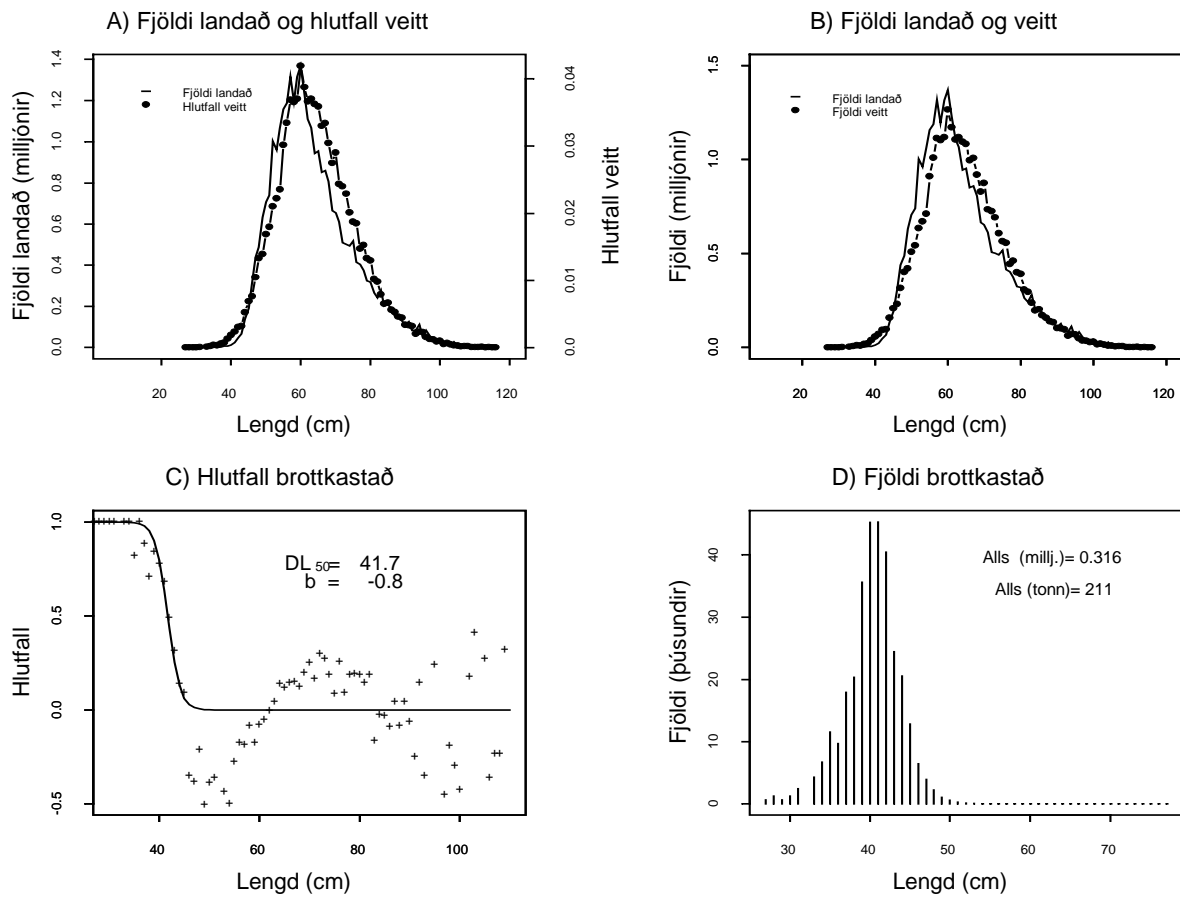
C) Proportion discarded, D) Length distribution of discards



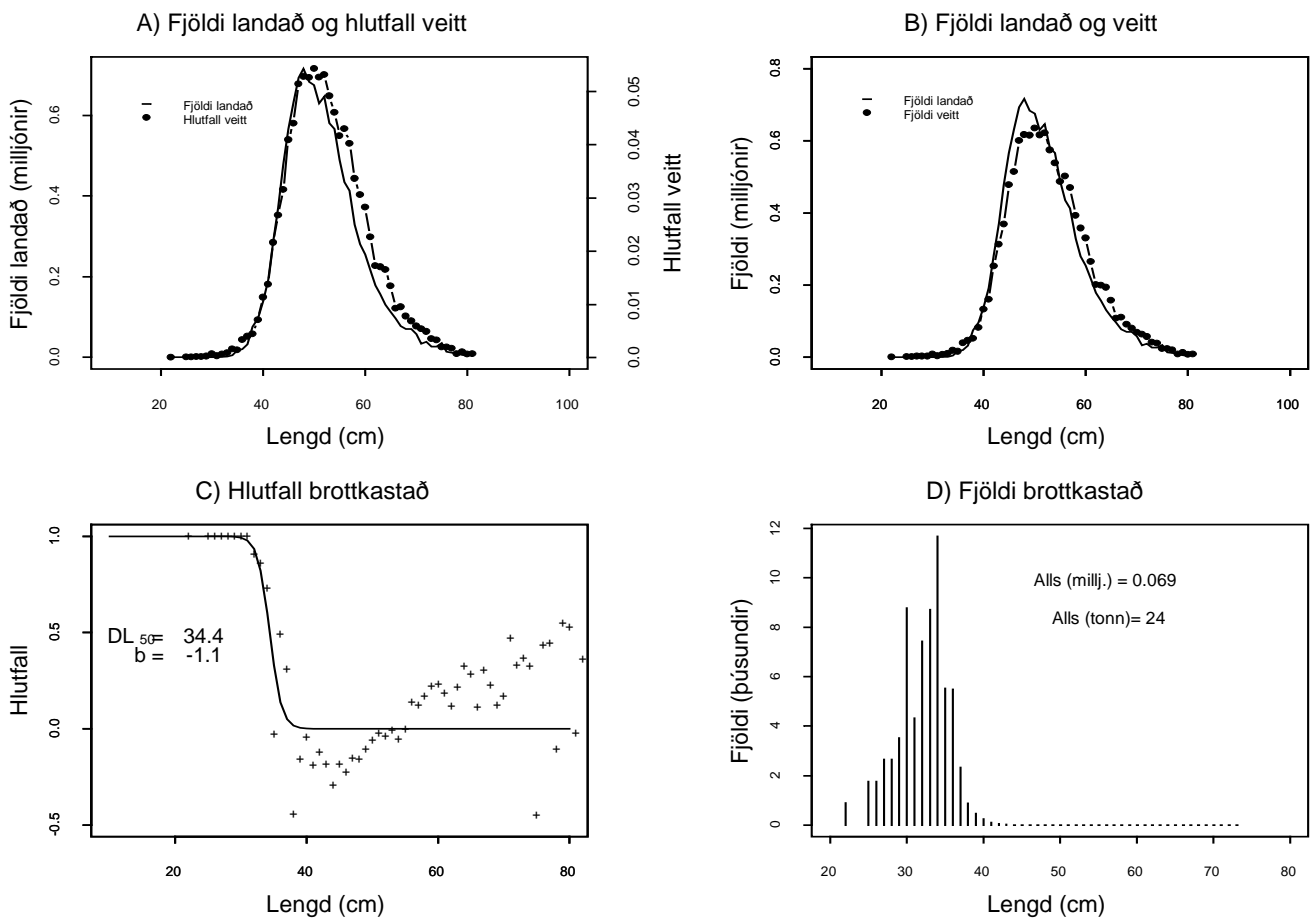
2. mynd. Brottkast þorsks í netaveiðum 2003
 Fig. 2. Discarding of cod in the gillnet fishery 2003



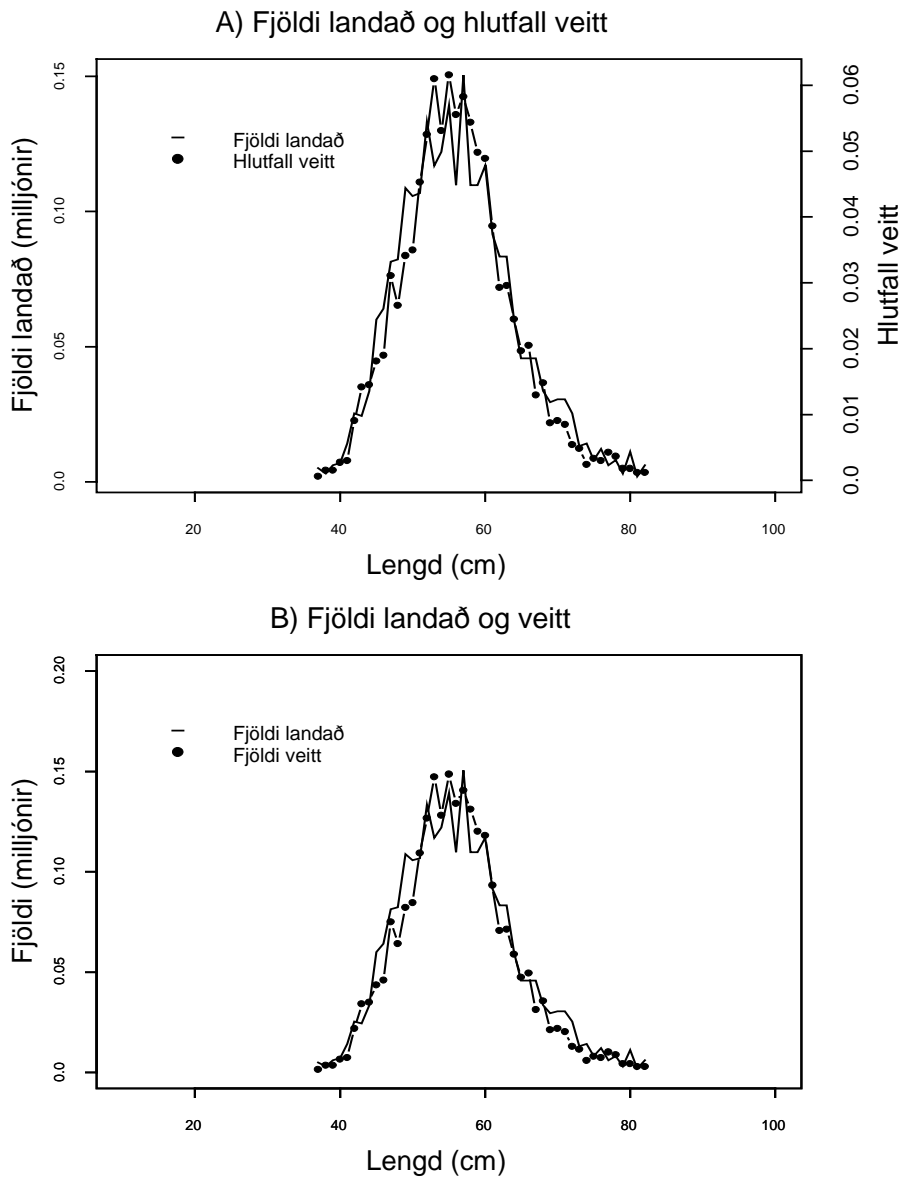
3. mynd. Brottkast þorsks í dragnótaveiðum 2003
 Fig. 3. Discarding of cod in the Danish seine fishery 2003



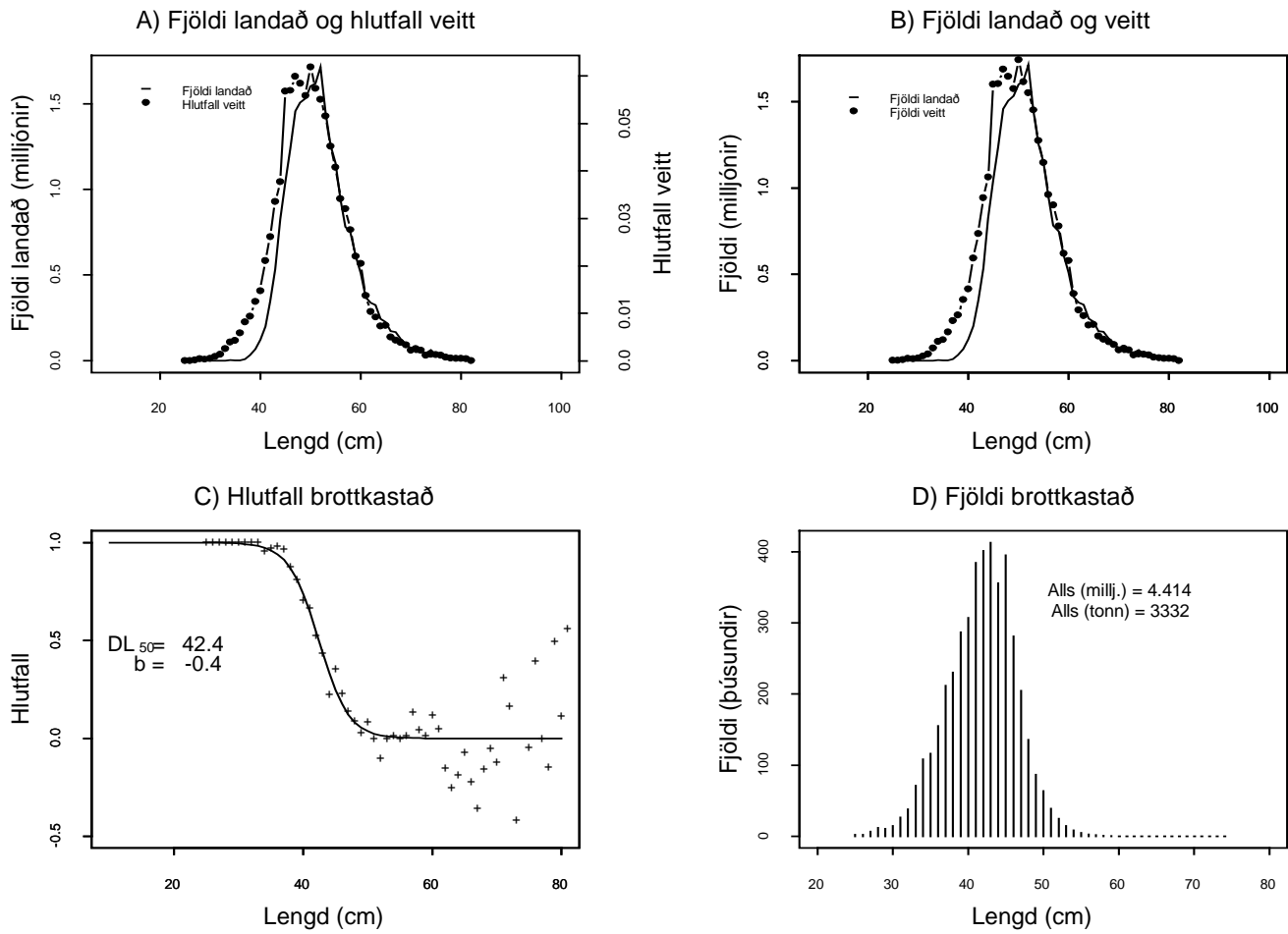
4. mynd. Brottkast þorsks í botnvörpuveiðum 2003
 Fig. 4. Discarding of cod in the demersal trawl fishery 2003



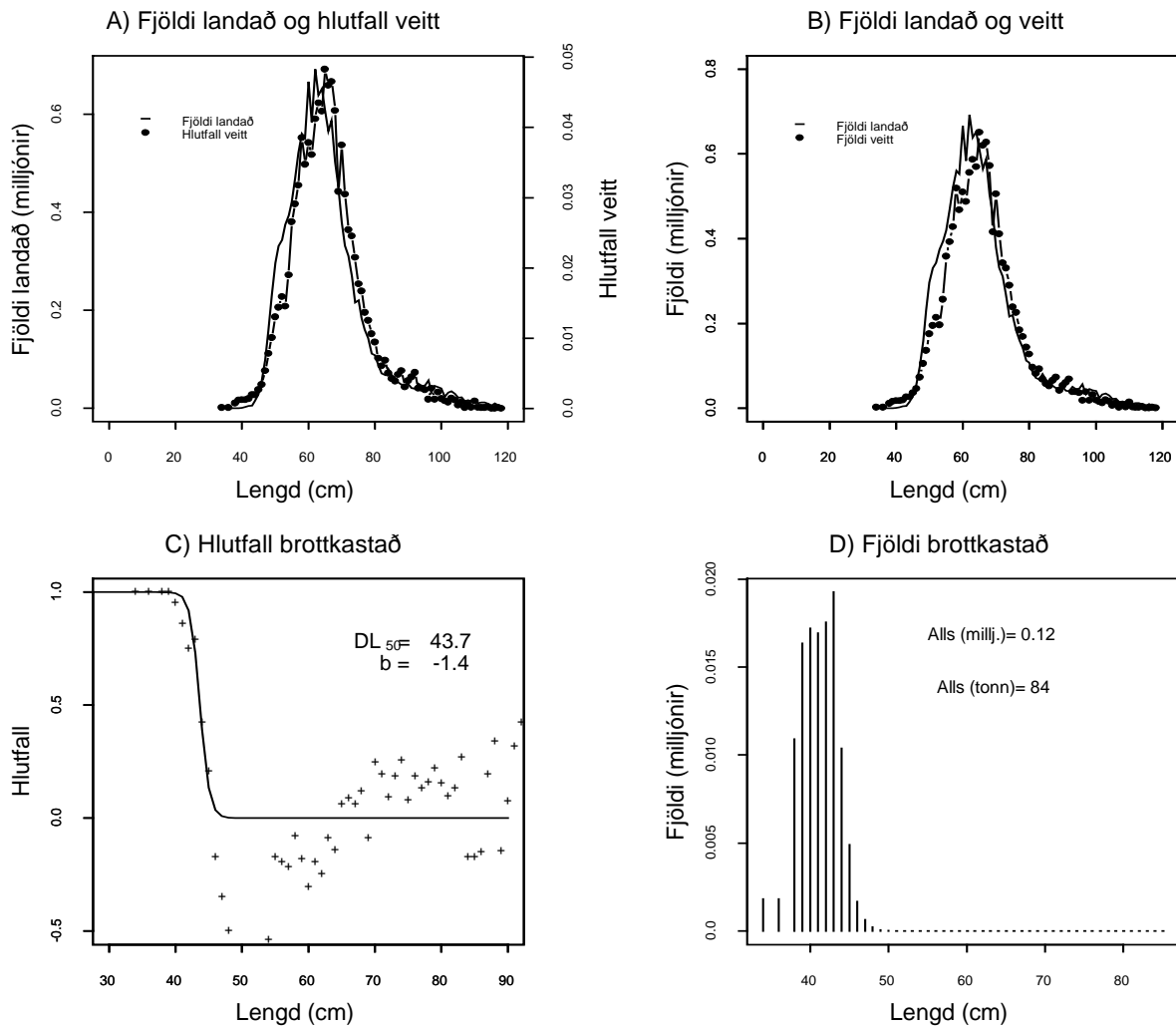
5. mynd. Brottkast ýsu í línuveiðum 2003
 Fig. 5. Discarding of haddock in the long-line fishery 2003



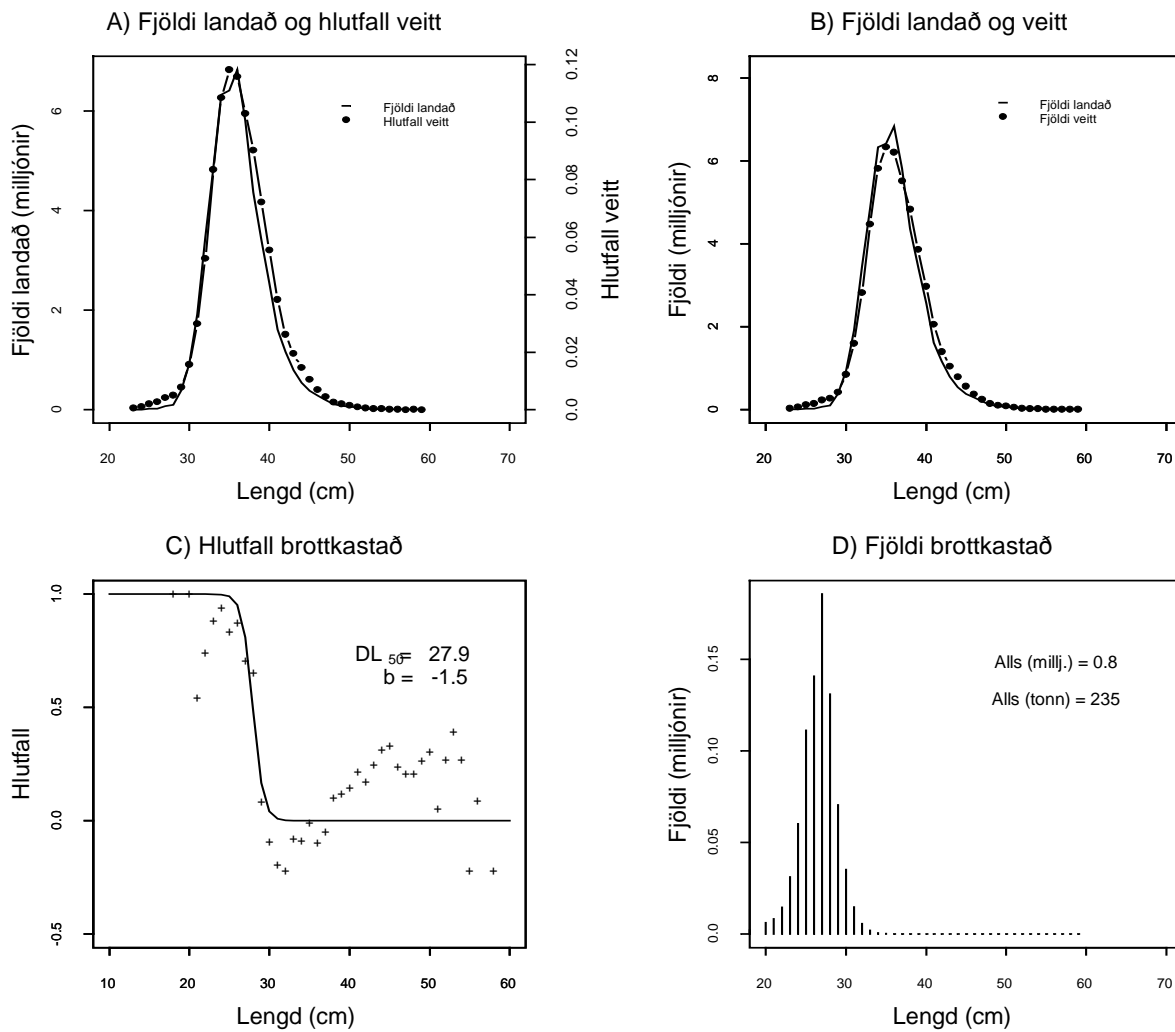
6. mynd. Brottkast ýsu í dragnótaveiðum 2003
Fig. 6. Discarding of haddock in the Danish seine fishery 2003



7. mynd. Brottkast ýsu í botnvörpuveiðum 2003
 Fig. 7. Discarding of haddock in the demersal trawl fishery 2003

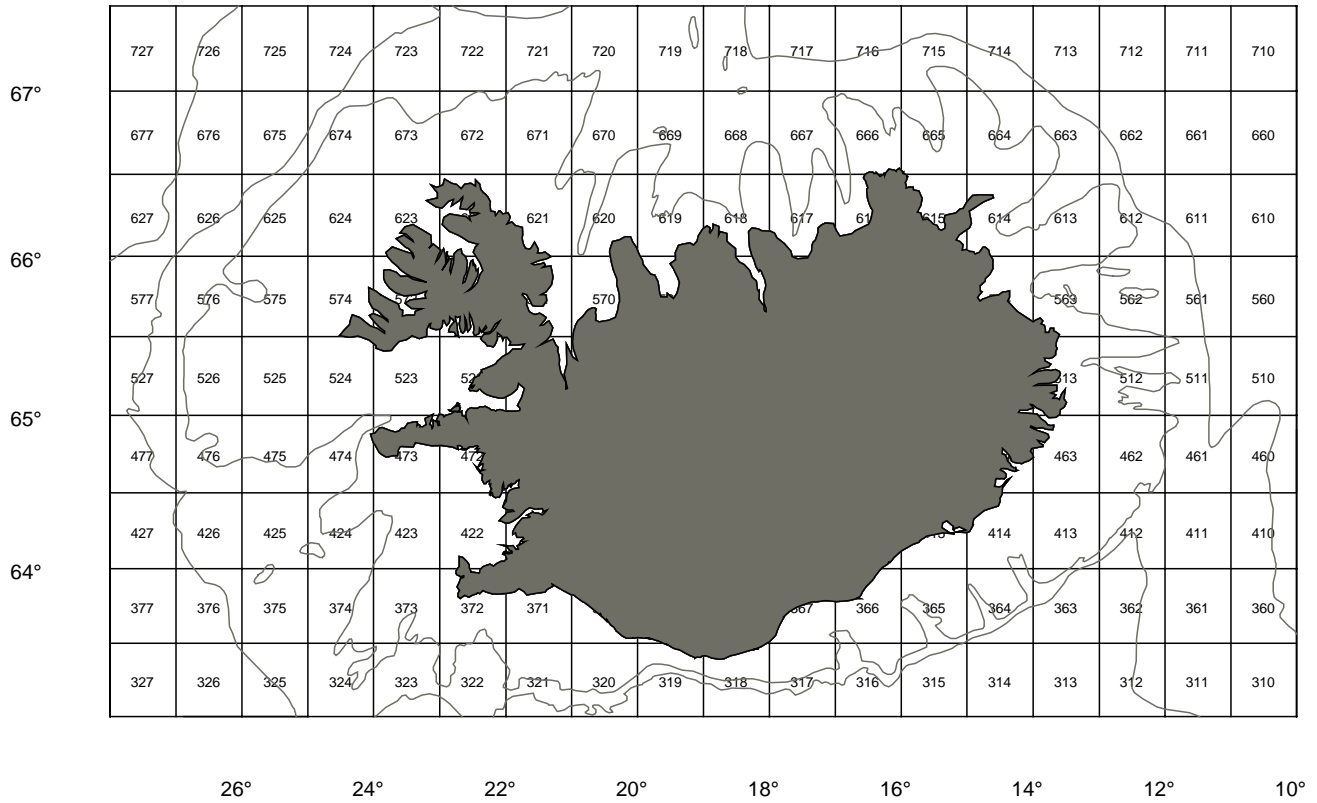


8. mynd. Brottkast ufsa í botnvörpuveiðum 2003
 Fig. 8. Discarding of saithe in the demersal trawl fishery 2003



9. mynd. Brottkast gullkarfa í botnvörpuveiðum 2003
 Fig. 9. Discarding of golden redfish in the demersal trawl fishery 2003

VIÐAUKI



Mynd I. Skipting Íslandsmiða í reiti.

Fig. I. Division of Icelandic waters into statistical squares
("Reitur" in Table I-III).

Tafla II. Mælingar á brottkasti ýsu eftir veiðarfærum á sjó (sjósýni) og í landi (landsýni).
 Table II. Haddock discarding measurements by gear (Botnvarpa = demersal trawl, Lína = long-line, Net = gillnet, Dragnót = Danish seine) and by statistical squares (Reitur), at sea (Sjósýni) and from landings (Landsýni).

Reitur	Botnvarpa		Reitur	Lína		Reitur	Dragnót	
	Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni
319	0	300	371	206	358	318	225	301
320	423	150	372	0	838	319	208	0
321	159	305	373	357	598	372	245	439
322	0	390	374	240	0	373	0	216
323		544	375	589	201	473	1	0
324	848	150	413	264	96	474	809	713
363	0	150	414	730	150	521	138	0
364	295	550	415	1268	1673	523	4	488
365	0	950	416	200	0	524	6	116
366	605	450	422	0	379	570	160	152
367	243	0	423	279	702	571	0	178
373	862	553	424	674	554	572	0	108
374	619	0	425	526	0	574	250	200
412	1467	150	472	100	0	623	450	417
413	1363	1225	473	1629	903			
414	774	750	474	887	1000			
415	0	152	475	208	282			
422	0	330	476	400	299			
423	1568	450	522	141	0			
424	821	401	523	604	1382			
461	127	0	524	0	301			
462	436	942	525	228	0			
474	1440	242	570	470	100			
475	759	0	575	554	0			
476	172	0	576	0	338			
511	336	0	618	126	468			
512	1328	638	621	1206	0			
524	470	176	622	0	100			
525	4527	250	623	1057	3880			
526	1167	1296	624	0	652			
574	149	707	670	0	81			
576	784	0	671	70	0			
620	153	501	672	214	100			
621	303	0	673	0	100			
623	1176	0						
624	1215	101						
625	1644	169						
626	244	0						
662	0	150						
663	609	300						
666	193	0						
667	233	150						
668	0	150						
673	962	150						
674	1665	150						
675	226	0						
715	63	450						

Tafla III. Mælingar á brottkasti ufsa og gullkarfa í botnvörpu á sjó (sjósýni) og í landi (landsýni).
 Table III. Saithe and golden redfish discarding measurements in demersal trawl by statistical squares (Reitur), at sea (Sjósýni) and from landings (Landsýni).

Reitur	Ufsi		Reitur	Gullkarfi	
	Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni
316	0	300	274	625	200
317	50	150	316	192	200
318	0	300	317	100	0
319	0	260	318	0	401
320	0	254	320	671	0
321	50	751	321	1445	600
322	342	959	322	634	797
323	1909	2015	323	5412	2826
324	4039	4114	324	7603	3230
363	535	303	325	1191	600
364	232	353	373	523	200
365	312	150	374	1292	800
366	390	881	375	893	0
372	0	100	376	462	190
373	766	758	412	0	558
374	206	918	413	236	100
411	1710	0	414	0	200
412	333	907	423	443	400
413	1281	229	424	1187	618
414	0	150	474	498	950
424	0	646	475	332	0
425	255	0	575	305	500
461	124	150	576	934	0
462	0	299	625	50	0
474	0	450	626	498	200
475	118	0	666	189	0
511	40	150	668	0	300
574	113	503	669	14	0
575	170	150			
576	582	150			
611	0	150			
612	50	0			
624	147	0			
625	106	100			
663	0	300			
672	0	150			
673	1	0			
674	924	1096			
675	50	150			

Meðafli í kolmunnaveiðum 2003

ÁGRIP

Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Axel St. Axelsson, Hrefna Gísladóttir og Þórhallur Ottesen: Meðafli í kolmunnaveiðum 2003. Hafrannsóknastofnunin, Fjölrit nr. 103.

Mælingar voru gerðar á meðafli í kolmunnaveiðum Íslendinga í maí til nóvember 2003. Samtals var 450 sýnum safnað úr 42 veiðiferðum (9.4% allra veiðiferða). Magn meðaflategund var ákvarðað og fiskarnir lengdarmældir. Meðafli fannst í minnihluta sýna, en er háður víðum öryggismörkum. Ufsi og gulllax voru algengustu meðaflategundir og fundust í 21.1% og 19.1% sýna, og uppreiknað magn þeirra í heildarafla var 1.605 og 1.188 tonn. Hrognkelsi, þorskur, gullkarfi og djúpkarfi fundust í 2.2 - 5.6% sýna, samtals 30-156 tonn í heildarafla af hverri tegund. Fimm aðrar fisktegundir fundust í minna en 1% sýna og heildarmagn þeirra var 6 tonn og minna af hverri tegund. Auk þess fundust smokkfiskar í 1.8% sýna, samtals 31 tonn í heildarafla. Í heild nam meðafli 3180 tonnum eða 0.64% af heildarafla kolmunnaflotans. Útbreiðsla meðaflategunda bendir til þess að ufsi og gulllax veiðist aðallega á færeysku hafsvæði, en þorskur og hrognkelsi á Íslandsmiðum. Lengdardreifingar sýna að meðafli er að mestu fiskur úr veiðistofni viðkomandi tegunda. Neikvæð áhrif meðafli á viðkomandi fiskstofna eru líklegust varðandi stofna ufsa og hrognkelsis.

ABSTRACT

Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Axel St. Axelsson, Hrefna Gísladóttir and Þórhallur Ottesen. An analysis of by-catch in the Icelandic blue whiting fishery 2003. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit no. 103.

During May-November 2003 by-catch in the Icelandic blue whiting fishery in Icelandic and Faroese waters was analysed. From 42 trips (9.4% of all trips) 450 samples were collected in a randomized manner. By-catch species in the samples were quantified and length measured. In general, by-catch was a relatively rare occurrence, but associated with rather wide confidence limits. The by-catch can be divided into 3 groups in terms of quantity of a species: 1) Saithe and silver smelt were recorded in 21.1% and 19.1% of samples, and their total by-catch was 1605 and 1188 tonnes, respectively. 2) Lumpfish, cod, golden redfish and deep-sea redfish were recorded in 2.2-5.6% of samples, and their total by-catch was 30-156 tonnes by species. 3) The remaining 5 fish species were recorded in less than 1% of samples, and their total by-catch was 6 tonnes and less by species. In addition, unidentified cephalopods were recorded in 1.8% of samples with a total by-catch of 31 tonnes. The total by-catch was 3180 tons, 0.64% of the total catch. Spatial distributions of main species indicate that saithe and silver smelt are primarily caught in Faroese waters, but cod and lumpfish in Icelandic waters. Length distributions indicate that the by-catch mainly constitutes the catchable component of the stocks in question. In terms of the effect of the by-catch on the fish stocks, concerns are mainly raised with respect to saithe and lumpfish.

INNGANGUR

Kolmunnaveiðar eiga sér tiltölulega stutta sögu, en þær hófust í byrjun áttunda áratugar síðustu aldar og var heildaraflinn 104 þús. tonn árið 1976 (1. mynd). Um 1980 jókst aflinn mjög, einkum vegna stórfelldra veiða í Noregshafi, og varð 1.1 milljón tonna 1980. Aflinn minnkaði eftir það og var á bilinu 440-800 þús. tonn til 1997. Á næstu árum jókst aflinn mjög og var 1.795 þús. tonn árið 2001, minnkaði heldur árið 2002 og var síðan 2.3 milljónir tonna árið 2003. Tímabilið 1982-1997 skiptist aflinn nokkuð jafnt milli fæðusvæða í Noregshafi annarsvegar og hrygningarsvæða við Rockall og vestur af Írlandi hinsvegar. Aflaaukning síðustu ár og um 1970 byggist á hinn bóginn á miklum afla á fæðusvæðunum.

Veiðar Íslendinga á kolmunna voru ekki miklar á fyrstu áratugum kolmunnaveiðanna. Um 1980 stunduðu íslensk skip takmarkaðar kolmunnaveiðar, sem lögðust af 1985. Um miðjan síðasta áratug hófust komunnaveiðar á ný, en nú með stærri skipum, búnum stærri veiðarfærum, en áður hefur þekkt. Afli Íslendinga var 500 tonn árið 1996 og jókst í 365 þús. tonn 2001. Árið 2002 minnkaði aflinn í 285 þús. tonn en jókst síðan í 501 þús. tonn árið 2003 (1. mynd).

Kolmunnaveiðar Íslendinga eru meðal tæknivæddustu veiða sem stundaðar eru. Flotinn telur aðeins 21 skip sem tóku um 2.400 tog árið 2003 og veiddi hvert skip 24 þús. tonn að jafnaði yfir árið eða 210 tonn í togi. Hver veiðiferð tekur allt að 10 dögum og eru tekin allt að 15 togum í hverri ferð, en eitt tog getur staðið í allt að 30 klst. Meðalafli í veiðiferð var um 1.100 tonn árið 2003.

Á síðustu árum hafa sjónir beinst að hugsanlegum neikvæðum áhrifum stórfelldra veiða með hinum risavöxnu flotvörpum sem nú eru notaðar. Opnun slíkra varpa er gjarnan 100x160 metrar og er pokamöskvi þeirra fremur smár (20-50 mm) þar sem um veiðar á tiltölulega smávöxnum fiskum er að ræða, þ.e. kolmunna, síld og loðnu hér við land. Meðafli í flotvörpuveiðum íslenskra skipa var kannaður með kerfisbundinni sýnatöku í maí til nóvember 2003, í þeim tilgangi að mæla umfang meðafla og meta hugsanleg áhrif veiðanna á aðra fiskstofna en kolmunna.

GÖGN OG AÐFERÐIR

Veiðiferðir til gagnasöfnunar voru valdar af handahófi í fyrstu, eftir númeri veiðiferðar. Ekki var þó einhlýtt að fylgja því vali eftir til enda þar sem ekki var aðstaða til sýnatöku og úrvinnslu á öllu löndunarstöðum. Þá var ekki alltaf mannaflí til staðar til að annast sýnatöku og úrvinnslu. Ef ekki var unnt að meðhöndla veiðiferð valda af handahófi var næsta veiðiferð tekin til skoðunar ef unnt var. Að öðrum kosti var ekki tekið sýni úr viðkomandi veiðiferð. Aðstaða til sýnatöku og úrvinnslu var fyrir hendi á öllum helstu löndunarstöðum, þ.e. Seyðisfirði, Neskaupstað, Eskifirði, Fáskrúðsfirði, Grindavík og Akranesi.

Ákveðinn fjöldi sýna var tekinn úr hverjum farmi til að mæla meðafla og var hvert sýni 400-600 kg. Fjöldi sýna réðst af afla í veiðiferðinni þannig að úr fyrstu 1.000 tonnum var tekið eitt sýni per 100 tonn að jafnaði eða 10 sýni að hámarki, en þó ekki færri en þrjú sýni. Úr afla umfram 1.000 tonn var tekið eitt sýni per 200 tonn eða 5 sýni alls að hámarki. Heildarfjöldi sýna úr farmi var því 15 að hámarki. Sýnum var dreift á aflann með tilviljunarkenndum hætti. T.d. voru 12 sýni úr áætluðum 1.400 tonna farmi valin með því að draga út 12 slembitölur á bilinu 1 til 1400. Sýni voru síðan tekin úr aflanum þegar löndun í tonnum sýndi útdregnar slembitölur. Á öllu löndunarstöðum var aflanum dælt í land og hann vigtaður jafnharðan með fullkomnum tölvustýrðum vogum.

Tafla 1. Yfirlit yfir gagnasöfnun, afla og sókn kolmunnaflotans árið 2003.

Table 1. Summary of sampling, catch and effort of the blue whiting fleet 2003. 1) Number of sampled trips; 2) Number of sampled tows; 3) Number of samples; 4) Total catch (tons); 5) Total number of tows; 6) Total number of trips; 7) Mean catch per sampled trip (tons).

	Mars	Apríl	Mái	Júní	Júlí	Ágúst	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Samtals
1) Fjöldi sýnatökuveiðiferða	0	0	4	5	12	9	5	2	5	0	42
2) Fjöldi sýnatökutoga	0	0	25	34	65	46	32	17	27	0	246
3) Fjöldi sýna	0	0	40	64	130	92	46	24	54	0	450
4) Heildarafli (tonn)	6438	15822	60419	55 048	99571	84698	44398	60716	48152	26237	501499
5) Fjöldi toga	33	100	222	277	367	416	289	296	272	102	2374
6) Fjöldi veiðiferða	4	13	47	42	77	74	53	58	53	27	448
7) Meðalafli per sýnatöku-veiðiferð (tonn)	-	-	15105	11010	8298	9411	8880	30358	9630	-	

Hvert sýni var meðhöndað með sambærilegum hætti. Fyrst var heildarþyngd sýnis ákvarðað. Næst voru meðaflategundir flokkaðar, fiskarnir taldir og vigtaðir. Loks var kolmunni og meðaflategundir lengdarmældar. Magn kolmunna var ákvarðað með því að draga þyngd meðafla frá heildarþyngd sýnis.

Meðafli var reiknaður sem fjöldi fiska og þyngd í staðalsýni (500 kg). Hlutfall meðafla var reiknað sem þyngd meðafla í 100 kg afla, þ.e. í fimmtungi staðalsýnis. Þá var meðafli umreiknaður á veiðiferð eða í heild með tilliti til afla í veiðiferð eða heildarafli. Einfalt t-próf var notað til að reikna öryggismörk meðalfjölda eða meðalþyngdar meðafla.

Gagnasöfnun fór fram tímabilið maí til nóvember 2003. Alls voru tekin 450 sýni úr 42 veiðiferðum, eða úr 9.4% veiðiferða. Í þessum veiðiferðum voru tekin 246 tog eða 10.3% af heildarfjölda toga (tafla 1). Engum gögnum var safnað í mars og apríl þar sem aðstaða til söfnunar og úrvinnslu sýna var enn ekki til staðar á þeim tíma. Kolmunnaafllinn var lítill í þessum mánuðum eða 22.260 tonn. Eftir að gagnasöfnun hófst í maí var umfang hennar eftir mánuðum í stórum dráttum svipað með tilliti til aflamagns, nema í október þegar tiltölulega fá sýni voru tekin vegna skorts á mannafla. Í desember var vertíðinni að ljúka og voru engin sýni tekin í þeim mánuði.

Dreifing toga kolmunnaflotans eftir mánuðum sýnir ákveðna hreyfingu flotans yfir vertíðina (2. mynd). Í mars til maí var flotinn aðallega að veiðum suður af Færeyjum og Færeyjabanka. Í maí var lítill hluti flotans djúpt austur af Íslandi. Það svæði varð aðalveiðisvæðið í júní til ágúst. Í ágúst var þó hluti flotans kominn suður á Færeyjahrygg. Í september til desember var meginhluti flotans á Hryggnum einkum í Færeysku lögsögunni. Dreifing toga sem sýnum var safnað úr er í góðu samræmi við dreifingu toga í heild og má því álykta að gagnasöfnunin gefi nokkuð viðunandi mynd af heildarveiðinni.

NIÐURSTÖÐUR

Tíðni og magn

Tíðnidreifing fjölda fiska í sýnum er almennt mjög skekkt, með mörgum núllgildum og fáum sýnum með mörgum fiskum (3. mynd). Ufsi var í 95 sýnum af 450 eða 21.1% sýna. Í 355 sýnum var því enginn ufsi. Einn ufsi var í 46 sýnum og tveir í 17 sýnum. Meira en 10 ufsar voru í 6 sýnum og mest voru 22 ufsar í 500 kg sýni (3. mynd a). Meðalfjöldi ufsa í sýni var 0.644 (tafla 2). Gulllax var næstalgengasta fiskategundin í meðaflanum og fannst í 86 sýnum eða 19.1%. Einn gulllax var í 12 sýnum, tveir í 9 sýnum og 3-5 í 13 sýnum. Meira en 10 gulllaxar voru í 40 sýnum og meira en 100 í fjórum sýnum. Mest reyndust 165 gulllaxar í einu sýni (3. mynd b). Meðalfjöldi gulllaxa í sýni var 4.06 fiskar. Hrognkelsi fannst í 25 sýnum (5.6%), þ.e. eitt hrognkelsi í 23 sýnum og tvö í tveimur sýnum (3. mynd c). Meðalfjöldi í sýni var 0.059 fiskar. Þorskur fannst í 18 sýnum (4.0%), þ.e. einn þorskur í 14 sýnum og tveir í fjórum sýnum (3. mynd d). Meðalfjöldi var 0.05 fiskar í sýni. Gullkarfi var í

16 sýnum (3.6%), djúpkarfi í 10 sýnum (2.2%) og smokkfiskar í 8 sýnum (1.8%). Fimm aðrar fisktegundir fundust í einu til fimm sýnum (tafla 2). Á heildina litið má því segja að meðafli í kolmunnaveiðunum 2003 sé tiltölulega fátíður, nema hjá tveimur algengustu tegundunum, ufsa og gulllaxi.

Tafla 2. Niðurstöður meðaflamælinga í kolmunnaveiðum.

Table 2. Summary of results of by-catch measurements. 1) Number of positive samples; 2) Frequency (%) of positive samples; 3) Total numbers of by-catch species in samples; 4) Max. numbers in samples; 5) Mean numbers in samples; 6) Confidence interval (%); 7) Raised total numbers of by-catch; 8) Raised total weight of by-catch (tons); 9) By-catch proportion (% weight); 10) Confidence interval (%).

	Ufsi	Gulllax	Hrognkelsi	Þorskur	Gullkarfi	Djúpkarfi	Grálúða	Ýsa	Svart-hveðnir	Makrill	Brynstirtla	Smokkfiskar
Jákvæð sýni	95	86	25	18	16	10	3	3	1	5	2	8
Tíðni (%)	21.1	19.1	5.6	4.0	3.6	2.2	0.7	0.7	0.2	1.1	0.4	1.8
Heildarfjöldi fiska í sýnum	290	1827	27	22	33	12	3	3	1	9	2	15
Hámarksfjöldi í sýni	22	165	2	2	8	2	1	1	1	3	1	3
Meðalfjöldi í sýnum	0.644	4.060	0.059	0.050	0.072	0.027	0.007	0.007	0.002	0.02	0.004	0.033
Öryggismörk (%)	32.4	34.0	42.4	44.0	72.6	66.7	-	-	-	-	-	-
Uppreiknaður heildarfjöldi í meðafla	645242	4067676	59107	49891	72498	26645	6875	6868	2226	18293	4453	32932
Uppreiknuð heildarþyngd meðafla (tonn)	1605	1188	107	156	54	30	6	2	1	7.4	1.4	31
Hlutfall meðafla (% þyngd)	0.32	0.24	0.021	0.031	0.011	0.006	0.0012	0.0005	0.0002	0.0015	0.0003	0.006
Öryggismörk (%)	27.8	37.1	52.4	58.1	68.2	71.1	-	-	-	-	-	-

Ufsi var einnig mest áberandi í meðafla mældur sem þyngd og fjöldi fiska (tafla 2). Meðalhluftfall ufsa í sýnum var 0.32% eða helmingur af brottkasti í heild. Uppreiknað magn ufsa í kolmunnaveiðunum í heild var 645 þús. fiskar eða 1.605 tonn. Gulllax var í öðru sæti með 0.24% meðalhluftfall í sýnum. Uppreiknað magn gulllax var 4.1 milljón fiska eða 1.188 tonn. Meðafla þessara tveggja tegunda nam 88% af heildarmeðafla í þyngd og 95% í fjölda fiska.

Meðafla annarra tegunda var umtalsvert minni en meðafla ufsa og gulllax (tafla 2). Uppreiknaður meðafla hrognkelsis, þorsks, gullkarfa og djúpkarfa var 27-72 þús. fiskar og 30-156 tonn. Grálúða, ýsa, svart-hveðnir, makrill og brynstirtla fundust aðeins í einu til sex sýnum og magn þessara tegunda var hverfandi. Smokkfiskar fundust í 8 sýnum og í litlu magni. Heildarmagn meðafla nam 0.64% af þyngd heildaraflans eða 5.0 milljón fiskum og 3.180 tonnum.

Útbreiðsla

Til þess að lýsa útbreiðslu helstu meðaflategunda var reiknað meðalhluftfall meðafla fyrir öll sýni í hverri veiðiferð. Þetta hlutfall er sýnt fyrir öll tog í viðkomandi veiðiferð. Til frekari útskýringar má nefna að um 10 sýni voru tekin úr veiðiferð að jafnaði en aðeins um 6 tog voru tekin í þessum veiðiferðum að jafnaði (tafla 1). Hæstu gildi í meðafla ufsa voru suður af Færeyjum í maí og við landgrunnsbrúnina austan Íslands í ágúst (4. mynd). Miðlungsgildi voru á Færeyjahrygg í ágúst. Í september til nóvember var hlutfall meðafla fremur lágt og dreifðist um Færeyjahrygg. Lægstu gildi í meðafla ufsa voru á djúpslóð austan Íslands í júlí.

Gulllax fannst einkum á suðurhluta veiðisvæðisins. Í maí var tiltölulega hátt hlutfall meðafla suður af Færeyjum. Í september til nóvember var hlutfall meðafla hátt á Færeyjahrygg. Á hinn bóginn fannst gulllax ekki á djúpslóðinni austan Íslands (5. mynd).

Hæsta hlutfall í meðafla þorsks var á djúpslóð austan lands í júní (6. mynd). Í júlí og ágúst var hlutfall meðafla mun lægra. Í september til nóvember var hlutfallið tiltölulega hátt á Færeyjahrygg.

Hlutfall meðafla hrognkelsis fór vaxandi eftir því sem leið á sumarið með lágum gildum í maí til júní en hæstu gildum í ágúst. Þetta gæti bent til göngu hrognkelsis á þetta hafsvæði eftir hrygningu. Í september til nóvember var hlutfall meðafla lágt (7. mynd).

Aðrar tegundir í meðafla voru ekki nægilega algengar til að ástæða sé til að lýsa útbreiðslu þeirra.

Tafla 3. Skipting meðafla milli efnahagslögsaga Íslands og Færeyja.

Table 3. Devision of by-catch between the EEZs' of Iceland and Faroes. 1) Blue whiting catch (thous. tons.); 2) Number of sampled tows; 3) By-catch proportion (% weight); 4) Raised by-catch (tons); 5) Species division (%) between EEZs'.

	Efnahagslögsaga Íslands				Efnahagslögsaga Færeyja			
	Ufsi	Gulllax	Hrognkelsi	Þorskur	Ufsi	Gulllax	Hrognkelsi	Þorskur
1) Kolmunnaafli (þúsund tonn)	243	243	243	243	236	236	236	236
2) Fjöldi sýnatökutoga	156	156	156	156	90	90	90	90
3) Hlutfall meðafla (% þyngd)	0.166	0.175	0.027	0.044	0.623	0.508	0.006	0.021
4) Uppreiknaður meðafli (tonn)	403	425	66	107	1470	1199	14	50
5) Skipting tegunda (%) milli lögsaga	21.5	26.2	82.2	68.3	78.5	73.8	17.8	31.7

Stærstur hluti kolmunnafla íslenskra skipa árið 2003 veiddist innan efnahagslögsaga Íslands og Færeyja, en aðeins lítill hluti (16.592 tonn) á alþjóðlegu hafsvæði í Noregshafi. Unnt er að meta meðafla í hvorri lögsögu með því að skipta sýnatökutogum eftir lögsögum og reikna hlutfall meðafla og uppreikna með tilliti til afla á hvoru svæði (tafla 3). Uppreiknaður meðafli með slíkri skiptingu verður dálítið annar hjá sumum tegundum, einkum ufsa, en fyrri heildarútreikningur, en ætti þó að duga til að sýna skiptingu meðaflans á efnahagslögsögum í meginatriðum. Þessir útreikningar sýna að meginhluti meðafla ufsa (78.5%) og gulllax (73.8%) veiddist í færeysku efnahagslögsögunni og meginhluti meðafla hrognkelsis (82.2%) og þorsks (68.3%) í þeirri íslensku. Í heild var því um það bil 73% meðaflans veiddur í færeysku efnahagslögsögunni og 27% í þeirri íslensku.

Lengdardreifing

Lengdardreifing ufsa í meðafla var á bilinu 42-101 cm en flestir fiskarnir voru 50-75 cm að lengd (8. mynd). Gulllax var á lengdarbilinu 19-49 cm, en aðallega 25-40 cm. Þorskurinn var fremur jafndreifður á bilinu 49-90 cm, og hrognkelsi var, með einni undantekningu, 28-45 cm. Gullkarfi var að mestu 31-44 cm og djúpkarfi 30-50 cm. Ein ýsa mældist 33 cm og tvær grálúður 39 og 49 cm. Í meginatriðum er meðaflinn þar með hluti af veiðistofnum viðkomandi fisktegunda.

UMRÆÐA

Mælingar á meðafla í kolmunnaflum sýna að meðafli var ekki mjög mikill að vöxtum í þessum veiðum árið 2003, a.m.k. sem hlutfall af heildarafla. Tíðni meðafla var hæst hjá ufsa og gulllaxi sem fundust í 21.1% og 19.1% sýna. Hjá öðrum tegundum var tíðni meðafla minni en 6%. Heildarmagn meðafla var 3.180 tonn eða 0.64% heildarafla kolmunnaflotans.

Lengdardreifingar sýna að meginhluti meðaflans var af þeim stærðum sem samsvara veiðistofni viðkomandi tegunda. Áhrif meðafla á viðkomandi fiskstofna má því meta með hliðsjón af afla úr þeim. Meðafli ufsa var 645 (± 32 %) þúsund fiskar eða 1.605 (± 28 %) tonn. Meðafllinn veiddist á hafsvæðum Íslands og Færeyja og verður því að huga að áhrifum á ufsastofna á báðum þessum svæðum. Ufsaafllinn árið 2003 var 53 þús. tonn eða 14.6 milljón fiskar við Ísland (Anon. 2004a) og 47 þús. tonn eða 23 milljón fiskar við Færeyjar (Anon. 2004b). Meðafli ufsa nemur því 1.6% af þyngd aflans og 1.7% af fjölda fiska í afla hjá báðum stofnum samanlagt. Með hliðsjón af öryggismörkum gæti meðafli verið um 30% meiri eða minni en reiknað gildi. Ennfremur má ætla, með hliðsjón af útbreiðslu á meðafla ufsa, að færeyski stofninn sé meginuppspretta meðaflans og standi undir um það bil 1.200 tonnum, en

það jafngildir 2.6% af aflu ufsa við Færeyjar. Slíkt magn meðafla hefur vafalítið einhver áhrif á stofninn og aflann, en frekari útreikningar eru nauðsynlegir til að meta þau áhrif til hlítar. Þau 405 tonn sem eftir standa eiga þá rætur í íslenska stofninum og jafngilda 0.8% aflans, sem telst tæplega nægilegt til að hafa mælanleg áhrif á stofn og aflu.

Enginn gullaxaflí var skráður við Ísland árið 2003 en aflatölur við Færeyjar fyrir árið 2003 eru ekki tiltækar. Nokkur aflu var þó á þessum miðum á síðasta áratug eða allt að 31 þús. tonnum árið 1998 en aflinn minnkaði í 2.500 tonn árið 2001 og var 9.300 tonn árið 2002. Ekki er við því að búast að 1.188 tonna meðaflí hafi mælanleg áhrif á gullaxstofninn, einkum ef takmörkuðum öðrum veiðum er til að dreifa.

Meðaflí þorsks var metinn 156 ($\pm 58\%$) tonn eða 50 ($\pm 44\%$) þúsundir fiska. Þorskaflinn 2003 var 202 þús. tonn eða 69.4 milljónir fiska við Ísland (Anon. 2004a), en 30 þús. tonn eða 13 milljónir fiska við Færeyjar (Anon. 2004b). Meðaflinn er því mjög lítið hlutfall aflans á báðum hafsvæðum, jafnvel að teknu tilliti til hárra öryggismarka, og getur ekki talist nægilegt til að hafa mælanleg áhrif á stofn og aflu.

Meðaflí hrognkelsis nam 107 ($\pm 52\%$) tonnum eða 59 ($\pm 42\%$) þúsundum fiska. Hrognkelsaflí við Ísland árið 2003 var 5.000 tonn eða um það bil 1.5 milljónir fiska, og er þá gert ráð fyrir meðalþyngdinni 3.3 kg (Sigurður Þ. Jónsson, persónul. upplýsingar). Meðaflinn var því um 2.1% af þyngd og 3.9% af fjölda. Að teknu tilliti til víðra öryggismarka má ætla að meðaflinn kunni að hafa nokkur áhrif á stofn og aflu, en þetta þyrfi þó að skoða nánar.

Meðaflí gullkarfa og djúpkarfa var 54 ($\pm 68\%$) tonn og 30 ($\pm 71\%$) tonn. Samanlagður aflu við Ísland og Færeyjar árið 2003 var 39 þús. tonn af gullkarfa og 31 þús. tonn af djúpkarfa (Anon. 2004a & b). Meðaflinn nam því 0.14% og 0.10% aflans og telst því óverulegur þrátt fyrir við öryggismörk.

Meðaflí annarra tegunda var hverfandi og ekki við því að búast að um merkjanleg áhrif á viðkomandi stofna geti verið að ræða af þeim sökum.

Af þeim 11 fisktegundum sem greindust sem meðaflí í kolmunnaveiðum Íslendinga árið 2003 er einkum ástæða til að huga frekar að ufsa og hrognkelsi. Meðaflí þessara tegunda er að vísu tiltölulega lágur eða 1.6-4% af þyngd eða fjölda fiska. Á hinn bóginn er breytileiki í meðafla mikill og öryggismörk því há. Þess vegna gæti raunverulegur meðaflí verið mun hærri en meðalgildi gefur til kynna, og reyndar einnig lægri. Einnig er rétt að hafa í huga að kolmunnaveiðar hafa aukist mjög hratt síðustu ár við Ísland og Færeyjar og því má ætla að áhrif þeirra á meðaflastofna séu ekki enn komin fram að fullu. Við þessar aðstæður má telja að gildar ástæður séu til að grípa til varúðarráðstafana til að lágmarka meðafla ufsa og hrognkelsis.

Vænlegasta leiðin til að draga úr meðafla er að setja „skilju“ í vörpuna, en skiljan flokkar stærri fisk, eins og ufsa, þorsk og hrognkelsi, út úr vörpunni en heldur eftir minni fiski á borð við kolmunna. Slík skilja hefur verið hönnuð og prófuð í síldveiðum Norðmanna með góðum árangri (Isakssen, persónul. upplýsingar). Önnur leið til að draga úr meðafla er að loka svæðum þar sem meðaflí er mikill. Slík svæði gætu verið við landgrunnsbrúnina austan Íslands og suður af Færeyjum. Svæði suðaustan lands var lokað með reglugerð nr. 484, 9. júní 2004, en á þessu svæði hafði nokkuð borið á þorski sem meðafla árið 2003.

Þegar haft er í huga hversu risavaxin veiðarfæri eru notuð í kolmunnaveiðunum og hversu mikið magn kolmunna er veitt, kemur eiginlega á óvart að meðaflí sé ekki meiri en mælingar benda til. Líklega má skýra þetta með takmarkaðri skörun í útbreiðslu kolmunna og annarra tegunda, einkum takmarkaðri dýptarskörun. Botndýpi í kolmunnaveiðunum er oftast á bilinu 230-780 m og meðaldýpi 540 m (Aflaskýrslugagnagrunnur Hafrannsóknastofnunarinnar). Staðsetning vörpunnar (höfuðlínu) er yfirleitt neðan við 100 m, en þó breytileg eftir árstíma. Varpan nær yfir um það bil 100 m dýptarbil eða 15-45% dýptarsviðsins. Tiltakið dýptarsvið er því ofan og neðan vörpunnar sem aðrar fisktegundir gætu haldið sig í og þar með forðast veiðarfærið. Önnur möguleg skýring á litlum meðafla kann að vera að finna í bágbornu ástandi viðkomandi fiskstofna, enda þótt slíku sé tæpast til að dreifa um þá alla. Hver sem hin raunverulega ástæða kann að vera, er líklegt að kolmunnaveiðar verði miklar á næstu árum, hvað sem líður ástandi kolmunnastofnsins. Full ástæða er því til að fylgjast áfram með meðafla í þessum hátæknivæddu veiðum.

ÞAKKIR

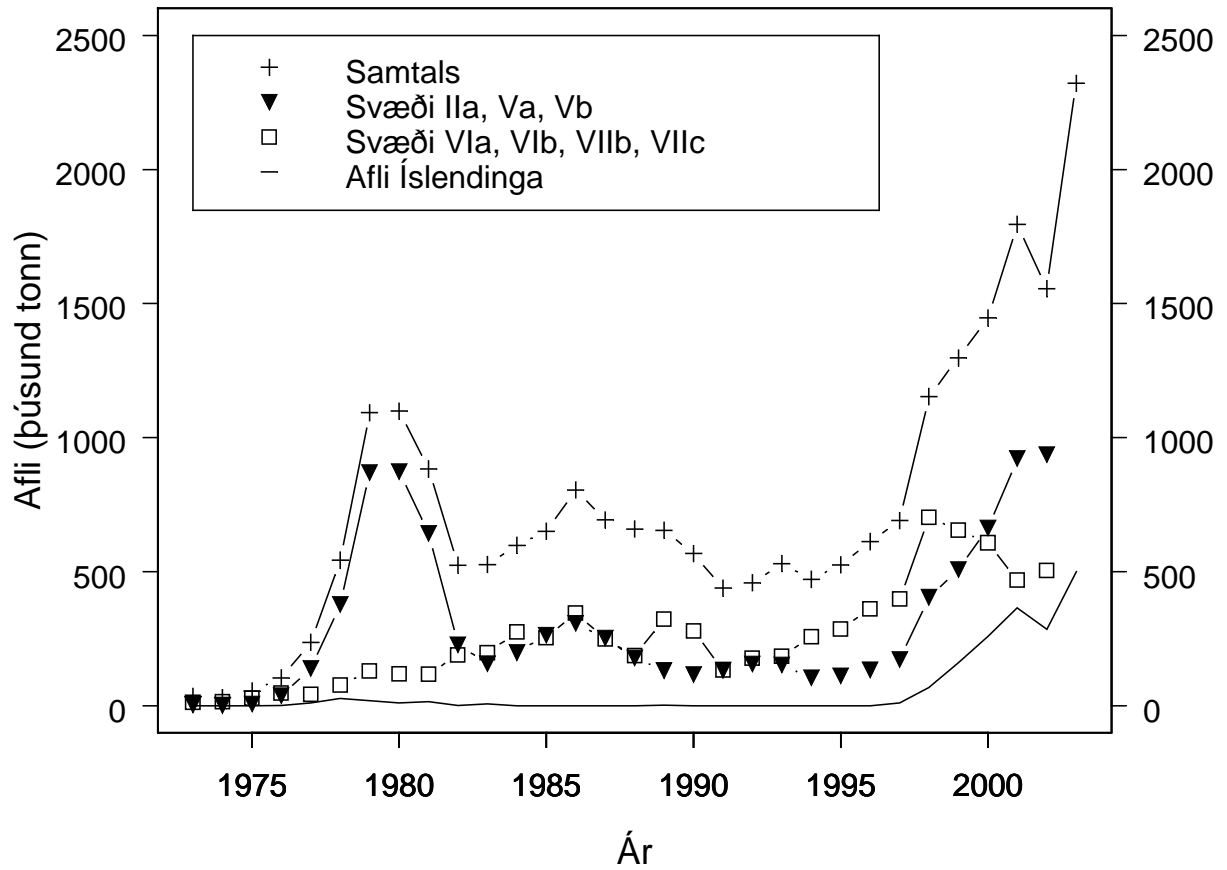
Veiðieftirlitsmenn Fiskistofu önnuðust sýnatöku og mælingar á meðafla úr afla fiskiskipanna og eiga þakkir skildar fyrir sitt starf. Forsvarsmenn og aðrir starfsmenn þeirra fiskvinnslufyrirtækja sem umsvifamest eru í kolmunnaveiðum og vinnslu sýndu þessu verkefni mikinn skilning og greiddu götu þess í hvívetna og eiga mikinn þátt í því hvernig til hefur tekist. Þessi fyrirtæki eru Síldarvinnslan Neskaupstað og Seyðisfirði, Eskja Eskifirði, Loðnuvinnslan Fáskrúðsfirði, HB Akranesi og Samherji Grindavík.

HEIMILDIR

Anon. 2004a. Nytjastofnar sjávar 2003/2004. Aflahorfur fiskveiðiárið 2004/2005. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 102, 181 bls.

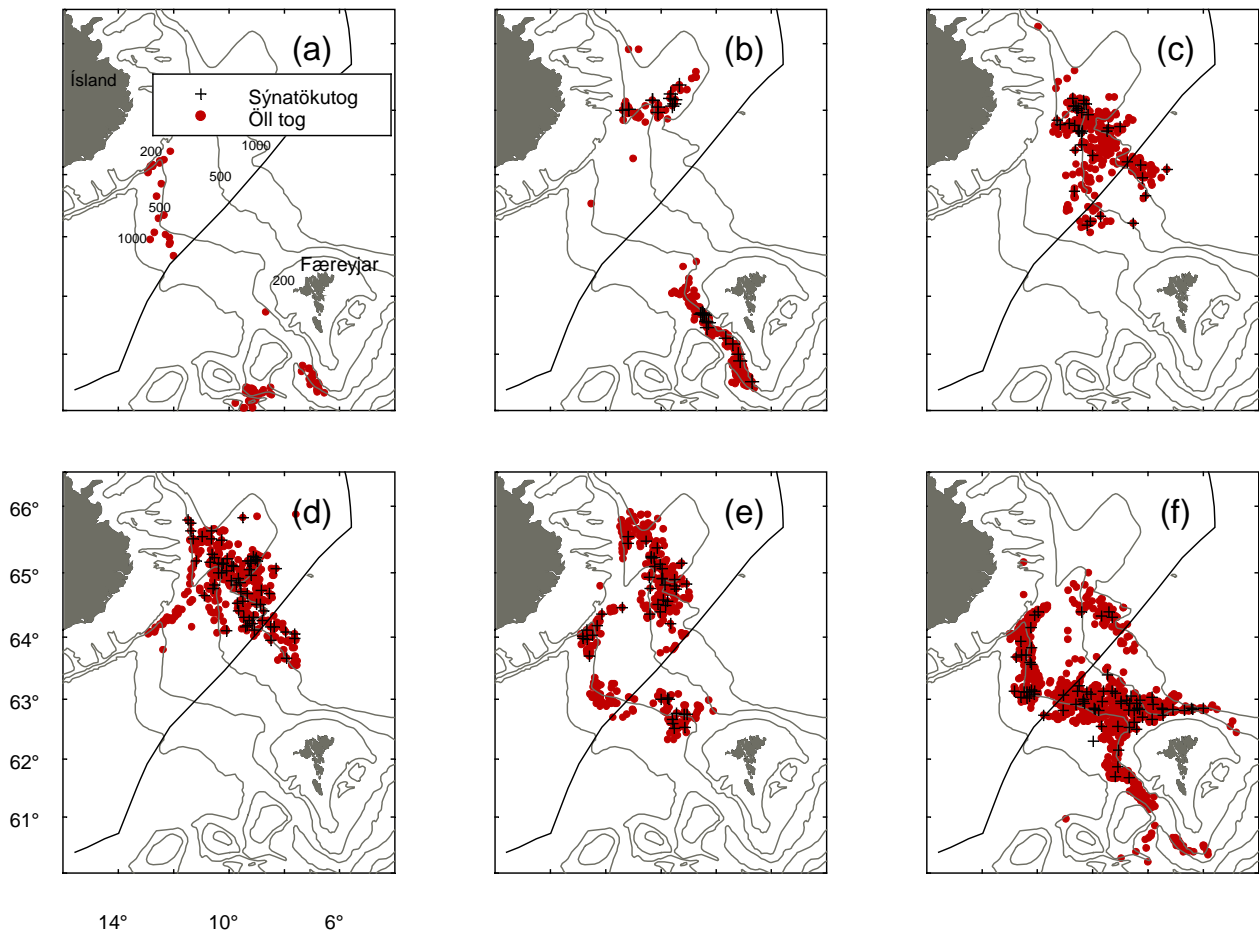
Anon. 2004b. Report of the north western working group. ICES CM 2004/ACFM:25.

Anon. 2004c. Report of the northern pelagic and blue whiting fisheries working group. ICES CM 2004/ACFM:24, 300 pp.



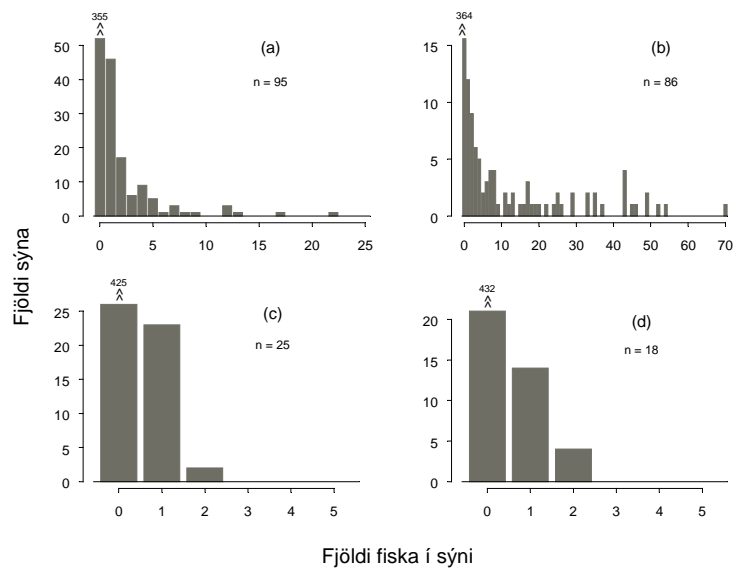
1. mynd. Alþjóðlegur heildarafli kolmunna, afli eftir völdum ICES svæðum og afli Íslendinga 1973-2002/2003. Heimildir: ICES fisheries statistics 1973-2001. Anon. 2004c fyrir 2002-2003.

Fig. 1. Total international catch of blue whiting (*Micromesistius poutassou*), catch by selected ICES areas and total Icelandic catch 1973-2003. Sources: ICES fisheries statistics 1973-2001. Anon. 2004c for 2002-2003.



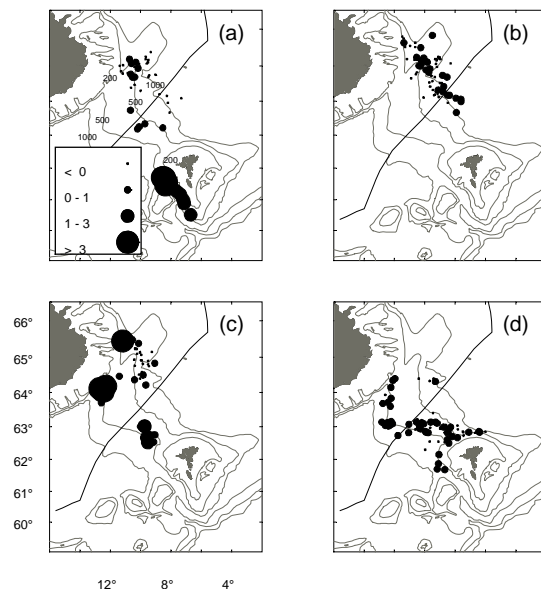
2. mynd. Staðsetning sýnatoga og allra toga í kolmunnaveiðum Íslendinga árið 2003. (a) mars - apríl, (b) maí, (c) júní, (d) júlí, (e) ágúst, (f) september-december. Dýptarlínur (200, 500 og 1000 m) eru sýndar og mörk efnahagslögsaga Íslands og Færeyja. Heimild: Aflaskýrslugagnagrunnur Hafrannsóknastofnunarinnar.

Fig. 2. Geographic positions of sampled hauls (+) and all hauls (●) of the Icelandic blue whiting fleet 2003. (a) March - April, (b) May, (c) June, (d) July, (e) August, (f) September-December. Depth contours (200, 500 and 1000 m) are shown and EEZ boundary between Iceland and Faroes. Source: Log-book database of the Marine Research Institute.



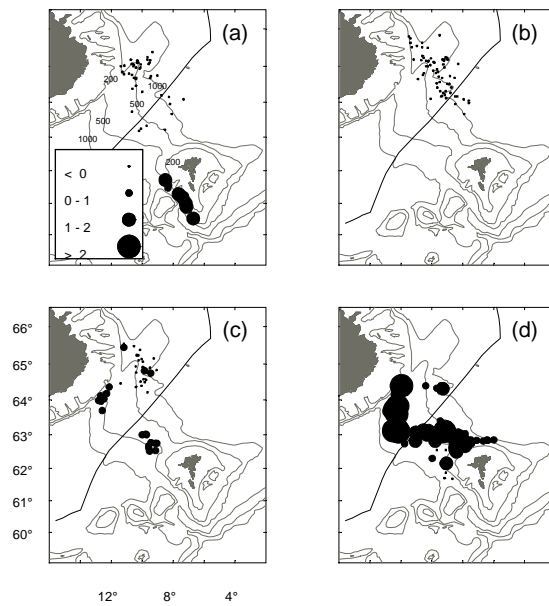
3. mynd. Tíðnidreifing meðafla í fjölda fiska skv. sýnum úr kolmunnaafli árið 2003. (a) Ufsi, (b) Gulllax, (c) Þorskur, (d) Hrognkelsi. Fjögur sýni með 111, 116, 150 og 165 gulllökum eru ekki sýnd í (b).

Fig. 3. Frequency distribution of by-catch by numbers in samples in the Icelandic blue whiting fishery 2003. (a) *saithe* (*Pollachius virens*), (b) *silver smelt* (*Argentina silus*), (c) *cod* (*Gadus morhua*), (d) *lumpsucker* (*Cyclopterus lumpus*). Four samples containing 111, 116, 150 and 165 silver smelt are omitted in (b).



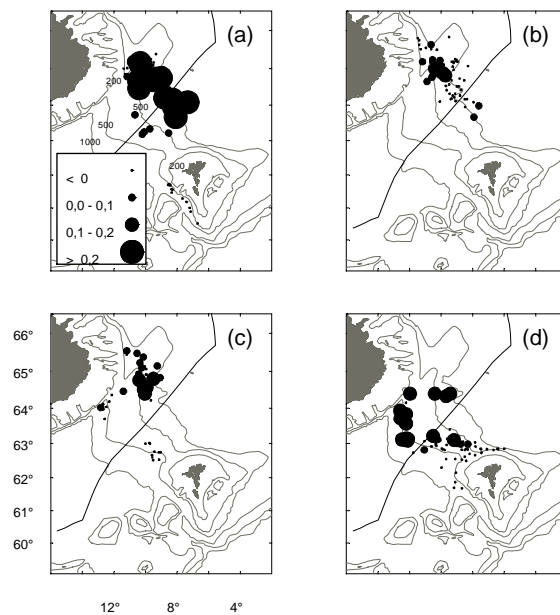
4. mynd. Útbreiðsla meðafla ufsa (% þyngd) í sýnatögum árið 2003; (a) maí - júní, (b) júlí, (c) ágúst, (d) september - nóvember.

Fig. 4. Geographic distribution of *saithe* (*Pollachius virens*) by-catch rates (% weight) in sampled hauls 2003. (a) May - June, (b) July, (c) August, (d) September - November.



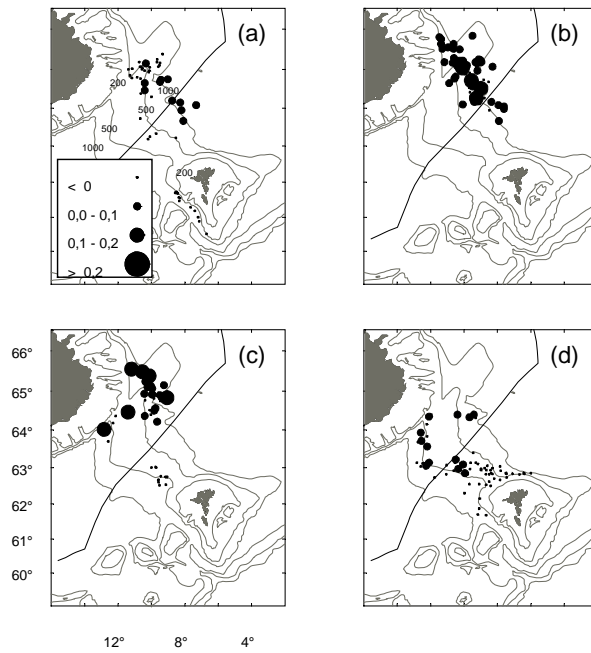
5. mynd. Útbreiðsla meðafla gulllax (% þyngd) í sýnatogum árið 2003; (a) maí - júní, (b) júlí, (c) ágúst, (d) september - nóvember.

*Fig. 5. Geographic distribution of silver smelt (*Argentina silus*) by-catch rates (% weight) in sampled hauls by months 2003. (a) May - June, (b) July, (c) August, (d) September - November.*



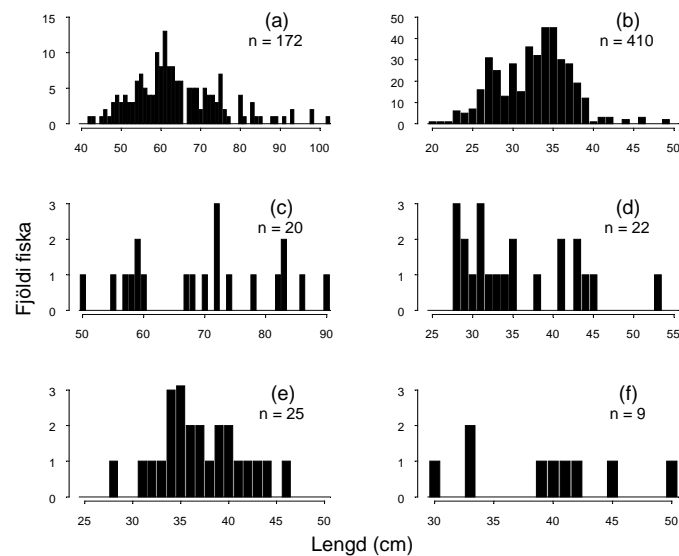
6. mynd. Útbreiðsla meðafla þorsks (% þyngd) í sýnatogum árið 2003; (a) maí - júní, (b) júlí, (c) ágúst, (d) september - nóvember.

*Fig. 6. Geographic distribution of cod (*Gadus morhua*) by-catch (% weight) in sampled hauls 2003. (a) May - June, (b) July, (c) August, (d) September - November.*



7. mynd. Útbreiðsla meðafla hrognkelsis (% þyngd) í sýnatogum árið 2003; (a) maí - júní, (b) júlí, (c) ágúst, (d) september - nóvember.

Fig. 7. Geographic distribution of lump sucker (*Cyclopterus lumpus*) by-catch rates (% weight) in sampled hauls 2003. (a) May - June, (b) July, (c) August, (d) September - November.



8. mynd. Lengdardreifingar (fjöldi fiska) meðafla helstu fisktegunda í kolmunnaveiðum árið 2003. (a) Ufsi, (b) Gulllax, (c) Þorskur, (d) Hrognkelsi, (e) Gullkarfi, (f) Djúpkarfi.

Fig. 8. Length distributions (numbers) of by-catch species in the Icelandic blue whiting fishery 2003. (a) saithe (*Pollachius virens*), (b) silver smelt (*Argentina silus*), (c) cod (*Gadus morhua*), (d) lump sucker (*Cyclopterus lumpus*), (e) golden redfish (*Sebastes marinus*), (f) deepwater redfish (*Sebastes mentella*).

Hafrannsóknastofnun. Fjölrit

Marine Research Institute. Reports

Þessi listi er einnig á Netinu (This list is also on the Internet)

<http://www.hafro.is/Bokasafn/Timarit/fjолr.htm>

1. **Kjartan Thors, Þórdís Ólafsdóttir:** Skýrsla um leit að byggingarefnum í sjó við Austfirði sumarið 1975. Reykjavík 1975. 62 s. (Ófáanlegt - Out of print).
2. **Kjartan Thors:** Skýrsla um rannsóknir hafsbotnsins í sunnanverðum Faxaflóa sumarið 1975. Reykjavík 1977. 24 s.
3. **Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson:** Áhrif skolpmengunar á fjöruþörungum í nágrenni Reykjavíkur. Reykjavík 1977. 19 s. (Ófáanlegt - Out of print).
4. **Einar Jónsson:** Meingunarrannsóknir í Skerjafirði. Áhrif frárennslis á botndýralíf. Reykjavík 1976. 26 s. (Ófáanlegt - Out of print).
5. **Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson:** Stórþari á Breiðafirði. Reykjavík 1979. 53 s.
6. **Karl Gunnarsson:** Rannsóknir á hrossaþara (*Laminaria digitata*) á Breiðafirði. 1. Hrossaþari við Fagurey. Reykjavík 1980. 17 s. (Ófáanlegt - Out of print).
7. **Einar Jónsson:** Líffræðiathuganir á beitasmökk haustið 1979. Áfangaskýrsla. Reykjavík 1980. 22 s. (Ófáanlegt - Out of print).
8. **Kjartan Thors:** Botngerð á nokkrum hrygningarstöðvum síldarinnar. Reykjavík 1981. 25 s. (Ófáanlegt - Out of print).
9. **Stefán S. Kristmannsson:** Hitastig, selta og vatns- og seltubúskapur í Hvalfirði 1947-1978. Reykjavík 1983. 27 s.
10. **Jón Ólafsson:** Þungmálmar í kræklingi við Suðvestur-land. Reykjavík 1983. 50 s.
11. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1987. Aflahorfur 1988. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1987. Fishing Prospects 1988.* Reykjavík 1987. 68 s. (Ófáanlegt - Out of print).
12. Haf- og fiskirannsóknir 1988-1992. Reykjavík 1988. 17 s. (Ófáanlegt - Out of print).
13. **Ólafur K. Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum. Reykjavík 1988. 76 s. (Ófáanlegt - Out of print).
14. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1988. Aflahorfur 1989. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1988. Fishing Prospects 1989.* Reykjavík 1988. 126 s.
15. Ástand humar- og rækjustofna 1988. Aflahorfur 1989. Reykjavík 1988. 16 s.
16. **Kjartan Thors, Jóhann Helgason:** Jarðlög við Vestmannaeyjar. Áfangaskýrsla um jarðlagagreiningu og könnun neðansjávareldvarpa með endurvarpsmælingum. Reykjavík 1988. 41 s.
17. **Stefán S. Kristmannsson:** Sjávarhitamælingar við strendur Íslands 1987-1988. Reykjavík 1989. 102 s.
18. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project. CTD Data Report. Joint Danish-Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1987.* Reykjavík 1989. 181 s.
19. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1989. Aflahorfur 1990. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1989. Fishing Prospects 1990.* Reykjavík 1989. 128 s. (Ófáanlegt - Out of print).
20. **Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1989. Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1989. 54 s.
21. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1990. Aflahorfur 1991. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1990. Fishing prospects 1991.* Reykjavík 1990. 145 s.
22. **Gunnar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1990. Reykjavík 1990. 53 s. (Ófáanlegt - Out of print).
23. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1988.* Reykjavík 1991. 84 s. (Ófáanlegt - Out of print).
24. **Stefán S. Kristmannsson:** Sjávarhitamælingar við strendur Íslands 1989-1990. Reykjavík 1991. 105 s. (Ófáanlegt - Out of print).
25. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1991. Aflahorfur fiskveiðiárið 1991/92. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1991. Prospects for the Quota Year 1991/92.* Reykjavík 1991. 153 s. (Ófáanlegt - Out of print).
26. **Páll Reynisson, Hjálmar Vilhjálmsson:** Mælingar á stærð loðnustofnsins 1978-1991. Aðferðir og niðurstöður. Reykjavík 1991. 108 s.
27. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1989.* Reykjavík 1991. 93 s.
28. **Gunnar Stefánsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1991. Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1991. 60 s.
29. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1992. Aflahorfur fiskveiðiárið 1992/93. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1992. Prospects for the Quota Year 1992/93.* Reykjavík 1992. 147 s. (Ófáanlegt - Out of print).

30. **Van Aken, Hendrik, Jóhannes Briem, Erik Buch, Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Sven Ober:** *Western Iceland Sea. GSP Moored Current Meter Data Greenland - Jan Mayen and Denmark Strait September 1988 - September 1989.* Reykjavík 1992. 177 s.
31. **Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1992. Reykjavík 1993. 71 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
32. **Guðrún Marteinsdóttir, Gunnar Jónsson, Ólafur V. Einarsson:** Útbreiðsla grálúðu við Vestur- og Norðvestur-land 1992. Reykjavík 1993. 42 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
33. **Ingvar Hallgrímsson:** Rækjuleit á djúpslóð við Ísland. Reykjavík 1993. 63 s.
34. Nyttjastofnar sjávar 1992/93. Aflahorfur fiskveiðiárið 1993/94. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1992/93. Prospects for the Quota Year 1993/94.* Reykjavík 1993. 140 s.
35. **Ólafur K. Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1993. Reykjavík 1994. 89 s.
36. **Jónbjörn Pálsson, Guðrún Marteinsdóttir, Gunnar Jónsson:** Könnun á útbreiðslu grálúðu fyrir Austfjörðum 1993. Reykjavík 1994. 37 s.
37. Nyttjastofnar sjávar 1993/94. Aflahorfur fiskveiðiárið 1994/95. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1993/94. Prospects for the Quota Year 1994/95.* Reykjavík 1994. 150 s.
38. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1990.* Reykjavík 1994. 99 s.
39. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1991.* Reykjavík 1994. 94 s.
40. Þættir úr vistfræði sjávar 1994. Reykjavík 1994. 50 s.
41. **John Mortensen, Jóhannes Briem, Erik Buch, Svend-Aage Malmberg:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - Moored Current Meter Data Greenland - Jan Mayen, Denmark Strait and Kolbeinsey Ridge September 1990 to September 1991.* Reykjavík 1995. 73 s.
42. **Einar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1994. - Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1995. 107 s.
43. Nyttjastofnar sjávar 1994/95. Aflahorfur fiskveiðiárið 1995/96. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1994/95 - Prospects for the Quota Year 1995/96.* Reykjavík 1995. 163 s.
44. Þættir úr vistfræði sjávar 1995. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1995.* Reykjavík 1995. 34 s.
45. **Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1995. Rannsóknaskýrsla. *Icelandic Groundfish Survey 1995. Survey Report.* Reykjavík 1996. 46 s.
46. Nyttjastofnar sjávar 1995/96. Aflahorfur fiskveiðiárið 1996/97. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1995/96. Prospects for the Quota Year 1996/97.* Reykjavík 1996. 175 s.
47. **Björn Æ. Steinarsson, Gunnar Jónsson, Hörður Andrésón, Jónbjörn Pálsson:** Könnun á flatfiski í Faxaflóa með dragnót sumaríð 1995 - Rannsóknaskýrsla. *Flatfish Survey in Faxaflói with Danish Seine in Summer 1995 - Survey Report.* Reykjavík 1996. 38 s.
48. **Steingrímur Jónsson:** *Ecology of Eyjafjörður Project. Physical Parameters Measured in Eyjafjörður in the Period April 1992 - August 1993.* Reykjavík 1996. 144 s.
49. **Guðni Þorsteinsson:** Tilraunir með þorskgildur við Ísland. Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1996. 28 s.
50. **Jón Ólafsson, Magnús Danielsen, Sólveig Ólafsdóttir, Þórarinn Arnarson:** Næringarefni í sjó undan Ánanaustum í nóvember 1995. Unnið fyrir Gatnamálastjórnann í Reykjavík. Reykjavík 1996. 50 s.
51. **Þórunn Þórðardóttir, Agnes Eydal:** *Phytoplankton at the Ocean Quahog Harvesting Areas Off the Southwest Coast of Iceland 1994.* Svifþörungur á kúfiskmiðum út af norðvesturströnd Íslands 1994. Reykjavík 1996. 28 s.
52. **Gunnar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1996. Rannsóknaskýrsla. *Icelandic Groundfish Survey 1996. Survey Report.* Reykjavík 1997. 46 s.
53. Þættir úr vistfræði sjávar 1996. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1996.* Reykjavík 1997. 29 s.
54. **Vilhjálmur Þorsteinsson, Ásta Guðmundsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir, Guðni Þorsteinsson og Ólafur K. Pálsson:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1996. *Gill-net Survey to Establish Indices of Abundance for the Spawning Stock of Icelandic Cod in 1996.* Reykjavík 1997. 22 s.
55. Hafrannsóknastofnunin: Rannsókn- og starfsáætlun árin 1997-2001. Reykjavík 1997. 59 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
56. Nyttjastofnar sjávar 1996/97. Aflahorfur fiskveiðiárið 1997/98. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1996/97. Prospects for the Quota Year 1997/98.* Reykjavík 1997. 167 s.
57. Fjölstofnarannsóknir 1992-1995. Reykjavík 1997. 410 s.
58. **Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson (editors):** *BORMICON. A Boreal Migration and Consumption Model.* Reykjavík 1997. 223 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
59. **Haldór Narfi Stefánsson, Hersir Sigurgeirsson, Höskuldur Björnsson:** *BORMICON. User's Manual.* Reykjavík 1997. 61 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
60. **Haldór Narfi Stefánsson, Hersir Sigurgeirsson, Höskuldur Björnsson:** *BORMICON. Programmer's Manual.* Reykjavík 1997. 215 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
61. **Þorsteinn Sigurðsson, Einar Hjörleifsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur Karvel Pálsson:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum haustið 1996. Reykjavík 1997. 34 s.
62. **Guðrún Helgadóttir:** *Paleoclimate (0 to >14 ka) of W and NW Iceland: An Iceland/USA Contribution to P.A.L.E. Cruise Report B9-97, R/V Bjarni Sæmundsson RE 30, 17th-30th July 1997.* Reykjavík 1997. 29 s.
63. **Haldóra Skarphéðinsdóttir, Karl Gunnarsson:** Lífríki sjávar í Breiðafirði: Yfirlit rannsókna. *A review of literature on marine biology in Breiðafjörður.* Reykjavík 1997. 57 s.
64. **Valdimar Ingi Gunnarsson og Anette Jarl Jörgensen:** Þorskrannsóknir við Ísland með tilliti til hafbeitar. Reykjavík 1998. 55 s.
65. **Jakob Magnússon, Vilhelmina Vilhelmsdóttir, Klara B. Jakobsdóttir:** Djúpslóð á Reykjaneshrygg: Könnunarleiðangrar 1993 og 1997. *Deep Water Area of the Reykjanes Ridge: Research Surveys in 1993 and 1997.* Reykjavík 1998. 50 s.
66. **Vilhjálmur Þorsteinsson, Ásta Guðmundsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1997. *Gill-net Survey of Spawning Cod in Icelandic Waters in 1997. Survey Report.* Reykjavík 1998. 19 s.

67. Nýttastofnar sjávar 1997/98. Aflahorfur fiskveiðiárið 1998/99. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1997/98. Prospects for the Quota year 1998/99.* Reykjavík 1998. 168 s.
68. **Einar Jónsson, Hafsteinn Guðfinnsson:** Ýsurannsóknir á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1989-1995. Reykjavík 1998. 75 s.
69. **Jónbjörn Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Hjörleifsson, Gunnar Jónsson, Hörður Andrésson, Kristján Kristinnson:** Könnun á flatfiski í Faxaflóa með dragnót sumrin 1996 og 1997 - Rannsóknaskýrsla. *Flatfish Survey in Faxaflói with Danish Seine in Summers 1996 and 1997 - Survey Report.* Reykjavík 1998. 38 s.
70. **Kristinn Guðmundsson, Agnes Eydal:** Svifþörungur sem geta valdið skelfiskeitrun. Niðurstöður tegundagreininga og umhverfisathugana. *Phytoplankton, a Potential Risk for Shellfish Poisoning. Species Identification and Environmental Conditions.* Reykjavík 1998. 33 s.
71. **Ásta Guðmundsdóttir, Vilhjálmur Þorsteinsson, Guðrún Marteinsdóttir:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1998. *Gill-net survey of spawning cod in Icelandic waters in 1998.* Reykjavík 1998. 19 s.
72. Nýttastofnar sjávar 1998/1999. Aflahorfur fiskveiðiárið 1999/2000. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1998/1999. Prospects for the Quota year 1999/2000.* Reykjavík 1999. 172 s. (Ófáanlegt - *Out of print.*)
73. Þættir úr vistfræði sjávar 1997 og 1998. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1997 and 1998.* Reykjavík 1999. 48 s.
74. **Matthías Oddgeirsson, Agnar Steinarsson og Björn Björnsson:** Mat á arðsemi sandhverfueldis á Íslandi. Grindavík 2000. 21 s.
75. Nýttastofnar sjávar 1999/2000. Aflahorfur fiskveiðiárið 2000/2001. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1999/2000. Prospects for the Quota year 2000/2001.* Reykjavík 2000. 176 s.
76. **Jakob Magnússon, Jútta V. Magnússon, Klara B. Jakobsdóttir:** Djúpfiskarannsóknir. Framlag Íslands til rannsóknaverkefnisins EC FAIR PROJECT CT 95-0655 1996-1999. *Deep-Sea Fishes. Icelandic Contributions to the Deep Water Research Project. EC FAIR PROJECT CT 95-0655 1996-1999.* Reykjavík 2000. 164 s. (Ófáanlegt - *Out of print.*)
77. Þættir úr vistfræði sjávar 1999. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1999.* Reykjavík 2000. 31 s.
78. *ds² Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Progress Report for 1 January to 31 December 2000.* Reykjavík 2001. 341 s. (Ófáanlegt. - *Out of print.*)
79. *Tagging Methods for Stock Assessment and Research in Fisheries.* Co-ordinator: Vilhjálmur Þorsteinsson. Reykjavík 2001. 179 s.
80. Nýttastofnar sjávar 2000/2001. Aflahorfur fiskveiðiárið 2001/2002. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2000/2001. Prospects for the Quota year 2001/2002.* Reykjavík 2001. 186 s.
81. **Jón Ólafsson, Sólveig R. Ólafsdóttir:** Ástand sjávar á losunarsvæði skolps undan Ánanaustum í febrúar 2000. Reykjavík 2001. 49 s.
82. **Hafsteinn G. Guðfinnsson, Karl Gunnarsson:** Sjór og sjávarmytjar í Héraðsflóa. Reykjavík 2001. 20 s.
83. Þættir úr vistfræði sjávar 2000. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 2000.* Reykjavík 2001. 37 s.
84. **Guðrún G. Þórarinsdóttir, Hafsteinn G. Guðfinnsson, Karl Gunnarsson:** Sjávarmytjar í Hvalfirði. Reykjavík 2001. 14 s.
85. Rannsóknir á straumum, umhverfisþáttum og lífríki sjávar í Reyðarfirði frá júlí til október 2000. *Current measurements, environmental factors and biology of Reyðarfjörður in the period late July to the beginning of October 2000.* Hafsteinn Guðfinnsson (verkefnisstjóri). Reykjavík 2001. 135 s.
86. **Jón Ólafsson, Magnús Danielsen, Sólveig R. Ólafsdóttir, Jóhannes Briem:** Ferskvatnsáhrif í sjó við Norðausturland að vorlagi. Reykjavík 2002. 42 s.
87. *ds² Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Progress Report for 1 January to 31 December 2001* Reykjavík 2002. 300 s.
88. Nýttastofnar sjávar 2001/2002. Aflahorfur fiskveiðiárið 2002/2003. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2001/2002. Prospects for the Quota year 2002/2003.* Reykjavík 2002. 198 s.
89. **Kristinn Guðmundsson, Ástþór Gíslason, Jón Ólafsson, Konráð Þórisson, Rannveig Björnsdóttir, Sigmar A. Steingrímsson, Sólveig R. Ólafsdóttir, Öivind Kaasa:** *Ecology of Eyjafjörður project. Chemical and biological parameters measured in Eyjafjörður in the period April 1992-August 1993.* Reykjavík 2002. 129 s.
90. **Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson, Sigurjón Aðalsteinnson:** Mælingar á brottkasti þorsks og ýsu árið 2001. Reykjavík 2002. 17 s.
91. **Jenný Brynjarsdóttir:** *Statistical Analysis of Cod Catch Data from Icelandic Groundfish Surveys. M.Sc. Thesis.* Reykjavík 2002. xvi, 81 s.
92. Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði. Ritstjóri: Karl Gunnarsson. Reykjavík 2003. 81 s.
93. **Guðrún Marteinsdóttir** (o.fl.): *METACOD: The role of sub-stock structure in the maintenance of cod metapopulations.* METACOD: Stofngerð þorsks, hlutverk undirstofna í viðkomu þorskstofna við Ísland og Skotland. Reykjavík 2003. vii, 110 s.
94. **Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson og Sigurjón Aðalsteinnson:** Mælingar á brottkasti botnfiska 2002. Reykjavík 2003. 29 s.
95. **Kristján Kristinnson:** Lúðan (*Hippoglossus hippoglossus*) við Ísland og hugmyndir um aðgerðir til verndunar hennar. Reykjavík 2003. 33 s.
96. Þættir úr vistfræði sjávar 2001 og 2002. *Environmental conditions in Icelandic water 2001 and 2002.* Reykjavík 2003. 37 s.
97. Nýttastofnar sjávar 2002/2003. Aflahorfur fiskveiðiárið 2003/2004. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2002/2003. Prospects for the Quota year 2003/2004.* Reykjavík 2003. 186 s.
98. *ds² Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Progress Report for 1 January to 31 December 2002.* Reykjavík 2003. 346 s.
99. **Agnes Eydal:** Áhrif næringarefna á tegundasamsetningu og fjölda svifþörungna í Hvalfirði. Reykjavík 2003. 44 s.
100. **Valdimar Ingi Gunnarsson** (o.fl.): Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir fõngun og áframeldi þorsks á árinu 2002. Reykjavík 2004. 26 s.

101. Þættir úr vistfræði sjávar 2003. *Environmental conditions in Icelandic waters 2003*. Reykjavík 2004. 43 s.

102. Nýttjastofnar sjávar 2003/2004. Aflahorfur fiskveiðiárið 2004/2005. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2003/2004. Prospects for the Quota Year 2004/2005*. Reykjavík 2004. 175 s.

103. **Ólafur K. Pálsson** o.fl.: Mælingar á brottkasti 2003 og Meðafli í kolmunnaveiðum 2003. Reykjavík 2004. 37 s.

