

# Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 117

## Mælingar á brottkasti botnfiska og meðafli í kolmunnaveiðum 2004

Ólafur K. Pálsson o.fl.

Reykjavík 2005

---



# Mælingar á brottkasti botnfiska 2004

Ólafur K. Pálsson, (okp@hfro.is),  
Hafrannsóknastofnuni, Reykjavík  
Guðmundur Karlsson (gkarl@fiskistofa.is), Guðmundur Jóhannesson (gumjo@fiskistofa.is),  
Ari Arason (ari@fiskistofa.is), Hrefna Gísladóttir (hrefnag@fiskistofa.is)  
og Þórhallur Ottesen (thott@fiskistofa.is)  
Fiskistofa, Reykjavík

## ÁGRIP

*Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Hrefna Gísladóttir og Þórhallur Ottesen. Mælingar á brottkasti botnfiska 2004. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 116.*

Í þessari grein er lýst helstu niðurstöðum mælinga á brottkasti botnfiska, sem fram fóru árið 2004. Mælingar á brottkasti beindust einkum að þorsk- og ýsuveiðum í helstu veiðarfæri, en einnig að ufsa og gullkarfa við botnvörpuveiðar og skarkola við dragnótaveiðar. Mælingar á öðrum tegundum voru ekki nægilega umfangsmiklar til að meta brottkast með viðunandi hætti. Brottkast á þorski var 1227 tonn eða 0,60% af lönduðum afla og er það lítið eitt meira en 2003 en mun minna en árin 2001 og 2002. Brottkast á ýsu var 2544 tonn eða 3,13% af lönduðum afla og er það talsvert minna en 2003 og einnig minna en 2002 sem hlutfall en svipað í tonnum, og svipað og árið 2001 sem hlutfall en meira í tonnum. En ýsuafli hefur aukist mjög á þessum árum. Brottkast á ufsa og gullkarfa var ekki mælanlegt. Brottkast á skarkola úr dragnót var mælt í fyrsta sinn hér við land og reyndist vera hátt eða 7,11%.

## ABSTRACT

*Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Hrefna Gísladóttir and Þórhallur Ottesen. Discards in the Icelandic demersal fisheries 2004. Marine Research Institute. report no. 116.*

This report describes the results of discarding measurements carried out in Icelandic fisheries 2004. 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 in demersal trawl and plaice (*Pleuronectes platessa*) in Danish seine. Sampling for other species was not sufficient to warrant a satisfactory estimation of discard. Cod discards amounted to 1227 metric tons, 0.60% of landings, slightly more than in 2003 and considerably less than in 2001 and 2002. Haddock discards were 2544 tons, 3.13%, considerably more than in 2002 and 2003 and similar as in 2001. Discarding of saithe and golden redfish was nil. Discards of plaice in the Danish seine fishery was measured for the first time and amounted to 7.11% of landings.

## INNGANGUR

Sérstakar mælingar á brottkasti við fiskveiðar hér við land hófust árið 2001 og hefur verið fram haldið síðan (Ólafur K. Pálsson o.fl. 2002, 2003 & 2004). 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. 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 tiltekin áhrif á stofnmat. Því er mikilvægt að tölulegar upplýsingar um brottkastið séu sem nákvæm-astar og nái til allra helstu veiða fiskiskipaflotans.

Á þeim fjórum árum sem mælingarnar hafa farið fram hefur umfang gagnasöfnunar þróast nokkuð. Árið 2001 var aðeins um mælingar á þorski og ýsu að ræða. Frá 2002 hafa verið talsverðar mælingar á ufsa og gullkarfa. Mælingar á öðrum tegundum hafa verið takmarkaðar og ekki nægilegar til að meta brottkast. Mælingar á árinu 2004 duga þó til að meta brottkast á skarkola. Brottkastsmælingarnar hafa náð til flestra veiðarfæra, þ.e. línu, neta, botnvörpu og dragnótar, en ekki hefur reynst unnt að safna gögnum af handfærum, nema úr lönduðum aflu.

Gagnasöfnun á sjó úr handfæraveiði krefst sérstakra úrræða sem ekki hafa verið tiltæk hingað til. Handfæraveiðum var til skamms tíma stýrt með sóknartakmörkunum en á því varð veigamikil breyting árið 2004 þegar þessar veiðar voru settar í aflamarkskerfi. Þessi breyting kann að hafa markverð áhrif á brottkast í þessum veiðum. Því er því ástæða til að gera átak í mælingum á brottkasti úr handfæraveiði á næstu árum.

## GÖGN OG AÐFERDIR

Aðferðin sem beitt er til að meta brottkast er háð því að tiltækar séu lengdarmælingar á afla upp úr sjó annars vegar (sjósýni), þ.e. áður en hugsanlegt brottkast á sér stað, og hins vegar á lönduðum aflu (landsýni), þ.e. eftir að brottkast hefur farið fram. Með samanburði 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

ekki brottkast eigi sér stað eftir að tiltekinni lengd er náð. Aðferðin byggist á því að brottkast sé lengdarháð og fiski á tilteknu lengdarbili sé hent, að einhverjum hluta, en stærri fiskur hirtur. Ef svo er ekki, þ.e. er 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. Aðferðafræðinni hefur verið lýst ítarlega á öðrum vettvangi (Ólafur K. Pálsson 2002 og 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, gullkarfa og skarkola (tafla 1). Takmarkaðar mælingar voru gerðar á ýmsum öðrum fisktegundum, t.d. skrápflúru, sandkola og steinbít, en ekki í nægilegu umfangi til að meta brottkast með viðunandi hætti. Ekki var safnað gögnum af handfærabátum eða smábátaflotanum yfirleitt, nema úr lönduðum aflu. 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

Tafla 1. Fjöldi mældra fiska 2004, á sjó (sjósýni) og úr lönduðum aflu (landsýni), eftir veiðarfærum.

Table 1. Number of fish measured in 2004 at sea ("sjósýni") and from landings ("landsýni") by species ("þorskur" = cod, "ýsa" = haddock, "ufsi" = saithe, "gullkarfi" = redfish, "skarkoli" = plaice) and gear ("lína" = long line, "net" = gill net, "dragnót" = Danish seine, "botnvarpa" = demersal trawl).

	Sjósýni	Landsýni	Alls
<b>Þorskur</b>			
Lína	27881	32090	59971
Net	13375	9264	22639
Dragnót	5044	5234	10278
Botnvarpa	39249	13622	52871
<b>Þorskur alls</b>	<b>85549</b>	<b>60210</b>	<b>145759</b>
<b>Ýsa</b>			
Lína	9230	9795	19025
Dragnót	3614	3063	6677
Botnvarpa	21977	9007	30984
<b>Ýsa alls</b>	<b>34821</b>	<b>21865</b>	<b>56686</b>
<b>Ufsi</b>			
Botnvarpa	9143	12088	21231
<b>Gullkarfi</b>			
Botnvarpa	12285	9178	21463
<b>Skarkoli</b>			
Dragnót	2588	2422	5010

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 landsýni notuð, hvort sem þeim var safnað innan ramma svokallaðs brottkastsverkefnis eða í öðrum verkefnum Fiskistofu og Hafrannsóknastofnunarinnar. Í öllum tilvikum voru sýni þó valin með tilliti til þess að bæði sjósýnum og landsýnum væri safnað innan sömu eða nálægra reita, sbr. mynd og töflur í viðauka.

Mælingar á þorski voru umfangsmestar og næstmestar á ýsu (tafla 1). Mælingar á þorski úr einstökum veiðarfærum voru heldur minni en árið 2003, nema í dragnót en þar var um dálitla aukningu að ræða. Mælingar á öðrum tegundum voru talsvert minni umfangs en árið 2003.

## NIÐURSTÖÐUR

### Brottkast á þorski

Brottkast á þorski í línuveiðum var lítið árið 2004 (1. mynd, tafla 2). Á 1. mynd A sést annars vegar lengdardreifing landaðs þorsks sem fjölda fiska og hins vegar lengdardreifing 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 nefna mætti miðlengd brottkasts, er 40,5 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 35–45 cm fisk. Brottkast á þorski úr línu 2004 var alls 682 þúsund fiskar eða 389 tonn. Brottkastshlutfall (þyngd brottkasts/landaður afli) var 0,68% en var 0,6% árið 2003 (Ólafur K. Pálsson o.fl. 2004).

Ráða má nokkuð í gæði gagnanna með því að skoða hversu vel ferlarnir á 1. mynd B falla saman, þ.e. ofan þess hluta sem brottkast á sér stað. Í línuveiðunum er gert ráð fyrir að brottkast eigi sér ekki stað hjá fiski stærri en 45 cm. Mynd 1 B sýnir hins vegar að línurnar falla illa saman á þessu lengdarbili. Þetta er vísbending um að gögnin séu ekki góð, þ.e. að gagnasöfnun á sjó og í landi sé ekki nægilega vel samræmd,

sem leiðir til þess að mælingar á sjó eru að einhverju marki úr öðrum stofnhlutum en mælingar í landi.

Allt annað er upp á tengingnum í lengdardreifingu þorsks í net en þar falla ferlarnir mjög vel saman enda má telja gagnasöfnun í þessum veiðum mjög góða hvað varðar samræmingu mælinga á sjó og úr lönduðum afla. Í heild var brottkast á þorski í netaveiðum árið 2004 um 211 þúsund fiskar eða 402 tonn. Brottkastshlutfall var 1,08% eða örlítið lægra en árið 2003.

Brottkast á þorski úr dragnót var nánast ekkert árið 2004 eða 0,04% (3. mynd).

Brottkast á þorski úr botnvörpu var lítið og nær eingöngu fiskur minni en 50 cm (4. mynd). Í heild nam brottkastið 554 þúsund fiskum eða 430 tonnum. Brottkastshlutfall var 0,46% en var 0,3% árið 2003.

Eins og fram er komið liggja ekki fyrir mælingar á handfærafiski á sjó. Á hinn bóginn eru tiltækar mælingar á lönduðum færaforski. Þær mælingar má bera saman við mælingar á lönduðum afla úr öðrum veiðarfærum til þess að fá hugmynd um lengdardreifingu þorsks í mismunandi veiðarfæri árið 2004. Í ljós kemur að þorskur veiddur á handfæri var minni en í önnur veiðarfæri enda þótt ekki sé mikill munur á lönduðum færaforski (meðallengd 61,0 cm) og lönduðum línuþorski (meðallengd 62,1 cm, mynd 5). Þorskur veiddur í dragnót var að jafnaði 64,2 cm en botnvörpufiskur 65,9 cm. Þorskur veiddur í net sker sig úr, eins og við var að búast, og var að jafnaði 84,5 cm að lengd. Þannig er krókafiskurinn minnstur og mjög svipaður að lengd. Þorskur veiddur í dregin veiðarfæri er svipaður en heldur stærri en krókafiskur. Netafiskurinn er síðan í sérflokkum hvað stærð varðar enda beinast þær veiðar einkum að hrygningarfiski.

### Brottkast á ýsu

Brottkast á ýsu í línuveiðum jókst nokkuð frá fyrra ári og var 1,80% eða 668 þúsund fiskar í heild og 411 tonn (6. mynd). Brottkastið beinist einkum að fiski minni en 45 cm.

Brottkast á ýsu úr dragnót var talsvert eða 4,22% (7. mynd) en það var ekki mælanlegt árið 2003. Í heild nam brottkastið 395 þúsund fiskum eða 344 tonnum.

Brottkast á ýsu úr botnvörpu var einnig talsvert eða 3,58% en þó mun minna en árið 2003 (8. mynd). Brottkastið var um 2,8 milljónir fiska eða 1783 tonn.

Tafla 2. Landaður afli, brottkast (fjöldi fiska og þyngd) og brottkast sem hlutfall af lönduðum afla (% þyngd) þorsks, ýsu, ufsa, gullkarfa og skarkola eftir veiðarfærum 2004.

Table 2. Landings ("Afli"), discards ("Brottkast") in numbers (thousand fish) and weight (tonnes) and as a proportion (%) of landings, by species and gear 2004.

Fisktegund	Veiðarfæri	Afli (tonn)	Brottkast (þús. fiskar)	Brottkast (tonn)	Brottkasts- hlutfall (%)
Þorskur	Lína	57479	682	389	0,68
Þorskur	Net	37297	211	402	1,08
Þorskur	Dragnót	14253	11	6	0,04
Þorskur	Botnvarpa	94041	554	430	0,46
<b>Þorskur</b>	<b>Samtals</b>	<b>203070</b>	<b>1458</b>	<b>1227</b>	<b>0,60</b>
Ýsa	Lína	23185	668	417	1,80
Ýsa	Dragnót	8152	395	344	4,22
Ýsa	Botnvarpa	49858	2834	1783	3,58
<b>Ýsa</b>	<b>Samtals</b>	<b>81195</b>	<b>3897</b>	<b>2544</b>	<b>3,13</b>
Ufsi	Botnvarpa	54578	0	0	0
Gullkarfi	Botnvarpa	33283	0	0	0
Skarkoli	Dragnót	4013	911	341	7,11

### Brottkast á ufsa, gullkarfa og skarkola

Brottkast á ufsa og gullkarfa úr botnvörpu var ekki mælanlegt (9.-10. mynd) en það var 0,2% og 0,6% árið 2003 og ekki mælanlegt árið 2002.

Brottkast á skarkola úr dragnót var á hinn bóginn mikið eða 7,11% og er þar nánast eingöngu um fisk minni en 40 cm að ræða (11. mynd). Í heild nam brottkastið 911 þúsund fiskum eða 341 tonni. Þetta er fyrsta mæling á brottkasti skarkola hér við land.

### UMFJÖLLUN

Brottkast á þorski í línuveiðum hefur verið lítið síðan brottkastsmælingar hófust árið 2001 eða 0,3-1,0% (12. mynd). Brottkast á þorski úr netum var fremur hátt 2001 eða 3,0% en hefur verið rúm 1% síðustu þrjú árin. Brottkast á þorski úr botnvörpu hefur verið mjög lágt allan tímann skv. þessum mælingum eða 0,3-0,5%. Mesta breytingin hefur orðið á brottkasti á þorski í dragnótaveiðum en það var mjög hátt fyrstu tvö árin, eða 7,3% og 7,6%, en hefur verið mjög lágt seinni tvö árin. Líklegt er að þessi þróun sé afleiðing þess að mun minna hefur verið af stórum þorski í afla dragnótabáta síðustu tvö ár og því ekki um það að ræða að kasta smáum fiski fyrir stærri í sama mæli og áður. Þorskafla í dragnót er hinsvegar lítill og því vegur brottkast í það veiðarfæri ekki þungt í heildarbrottkasti á þorski. Hlutfall brottkasts í heild hefur lækkað úr 1,8% 2001 í 0,5-0,6% síðustu tvö árin eða úr 3800 tonnum árið 2001 í rúm 1200 tonn árið 2004.

Brottkast á ýsu hefur þróast með mismunandi hætti í þau þrjú veiðarfæri sem mælingar

ná til (13. mynd). Við línuveiðar var brottkast með mesta móti árið 2001 en hefur verið mun minna síðan þá. Brottkast úr dragnót hefur sveiflast mjög frá ári til árs og var mjög hátt eitt árið (2002) en ekki mælanlegt það næsta (2003). Ekki er ólíklegt að takmörkuð gagnasöfnun eigi þarna einhvern hlut að máli. Brottkast á ýsu úr botnvörpu jókst mjög árin 2001-2003 en minnkaði síðan verulega 2004. Í heild er brottkast úr botnvörpuveiðunum helsta uppspretta ýsubrottkasts en aflinn er mestur í það veiðarfæri. Samanlagt brottkast á ýsu jókst úr 3,0% árið 2001 í 5,8% árið 2003 og lækkað síðan í 3,1% árið 2004. Ýsuafllinn hefur hinsvegar margfaldast á þessu tímabili og því jókst brottkast í tonnum mun meira eða úr rúmum 1000 tonnum árið 2001 í 3300 tonn árið 2003, en minnkaði í 2544 tonn árið 2004 (tafla 2).

Fyrsta mæling á brottkasti á skarkola í dragnótaveiðum bendir til þess að brottkast sé umtalsvert við þessar veiðum. Niðurstöðurnar benda til þess að ástæða sé til að fylgjast betur með þessum veiðum og ef til vill einnig með dragnótaveiðum á öðrum flatfiskategundum.

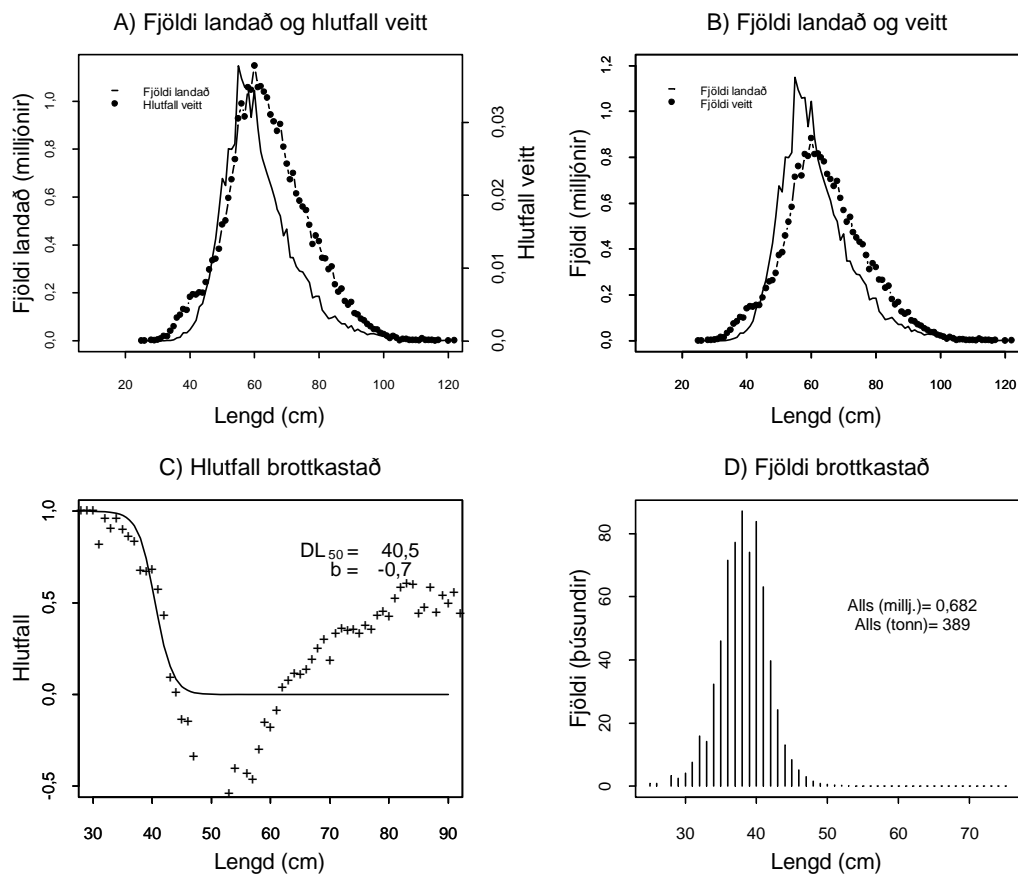
Sérstakar brottkastsmælingar hafa nú staðið yfir í fjögur ár. Þessar mælingar benda til þess að talsvert hafi áunnist við að stemma stigu við brottkasti á helstu botnfiskum. Brottkast er þó aðeins í lágmarki (<1%) í fimm tilvikum af tíu (tafla 2), sem er nokkur afturför frá 2003 þegar sjö af níu tilvikum voru í lágmarki. Samanlagt brottkast á þorski, ýsu, ufsa og gullkarfa hefur þó heldur lækkað á tímabilinu, en það var tæp 3800 tonn árið 2004, 4650 tonn árið 2003, tæp 4000 tonn árið 2002 og rúm 4800 tonn árið 2001.

**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. Þá aðstoðuðu sjómenn og fiskvinnslufólk einnig við gagnasöfnunina.

**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* 90: 1-18. (<http://www.hafro.is/>).
- Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson og Sigurjón Aðalsteinsson 2003. Mælingar á brottkasti botnfiska 2002. *Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit* 94: 1-29. (<http://www.hafro.is/>).
- Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Hrefna Gísladóttir og Þórhallur Ottesen 2004. Mælingar á brottkasti botnfiska 2003. *Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit* 103: 3-23. (<http://www.hafro.is/>).

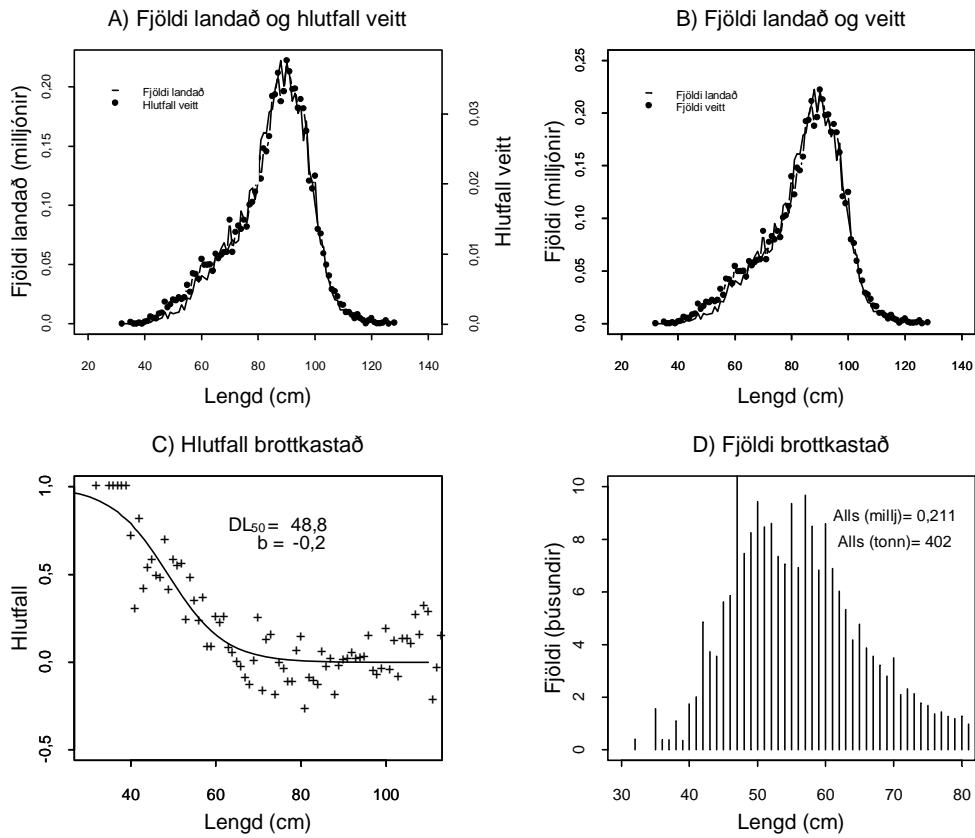


1. mynd. Brottkast þorsks í línuveiðum 2004.

Fig. 1. Discarding of cod in the long-line fishery 2004.

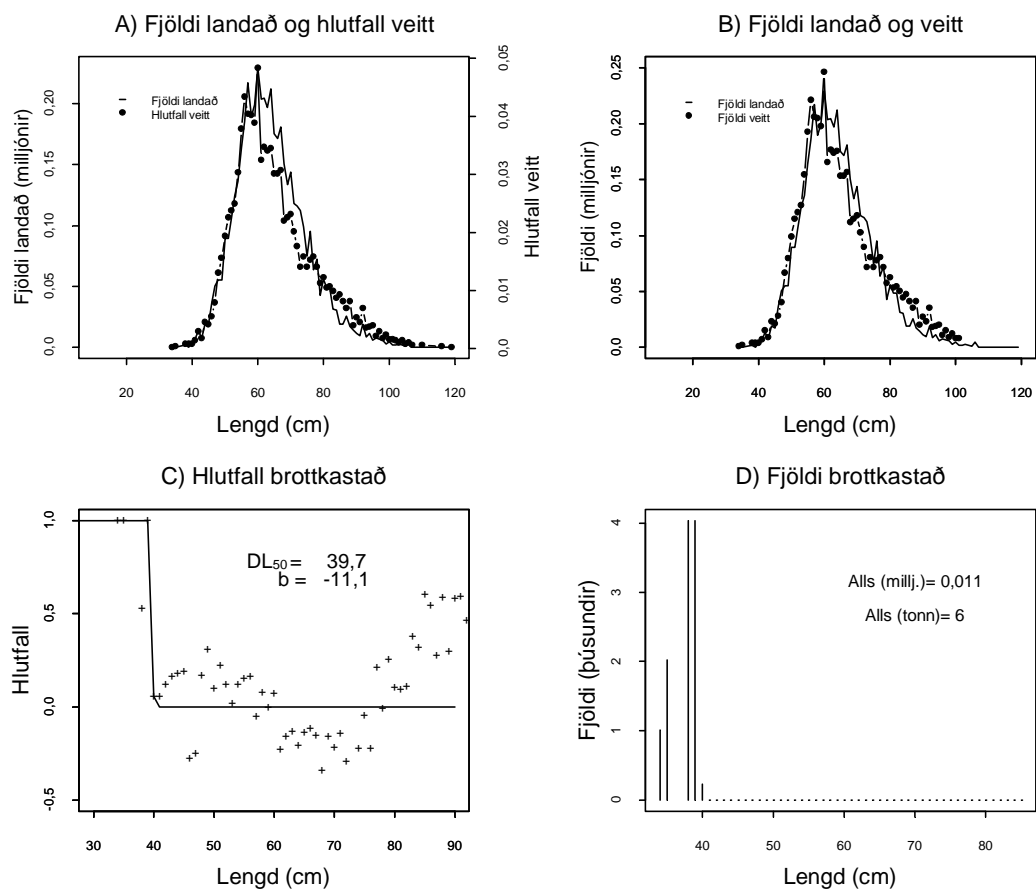
A) Numbers landed and proportion caught, B) Numbers landed and caught, C) Proportion discarded, D) Length distribution of discards.





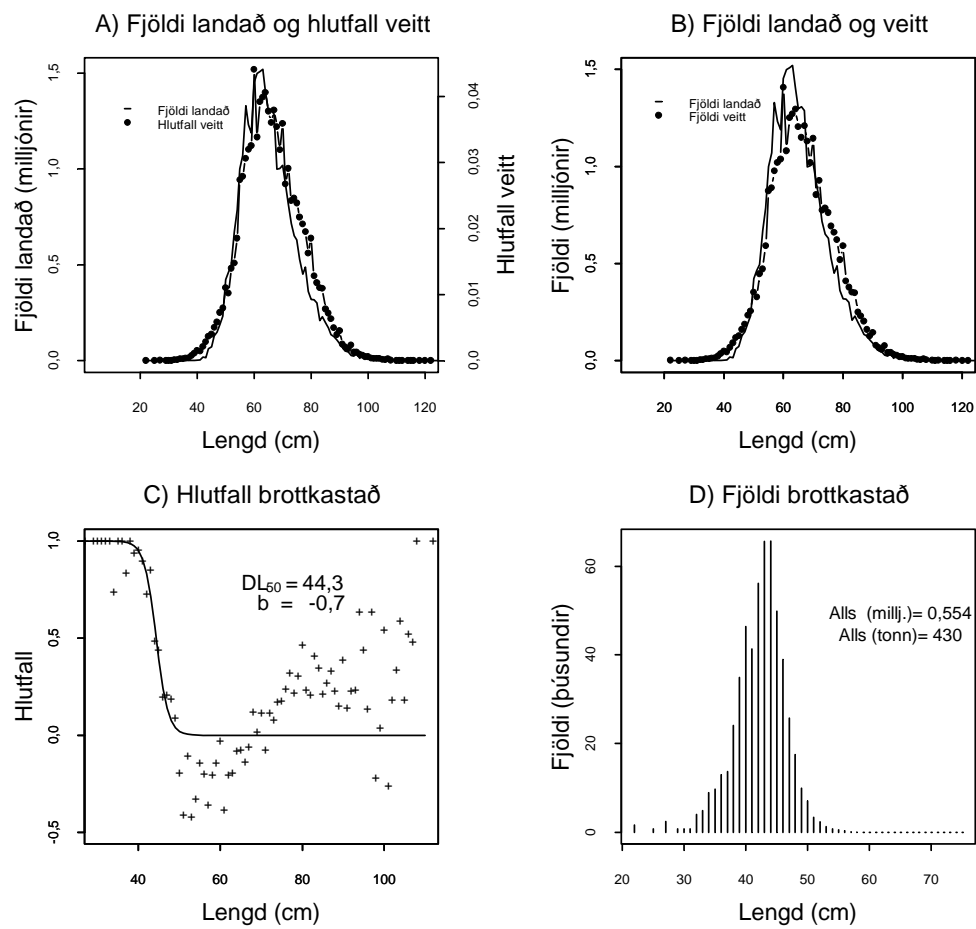
2. mynd. Brottkast þorsks í netaveiðum 2004.

Fig. 2. Discarding of cod in the gillnet fishery 2004.



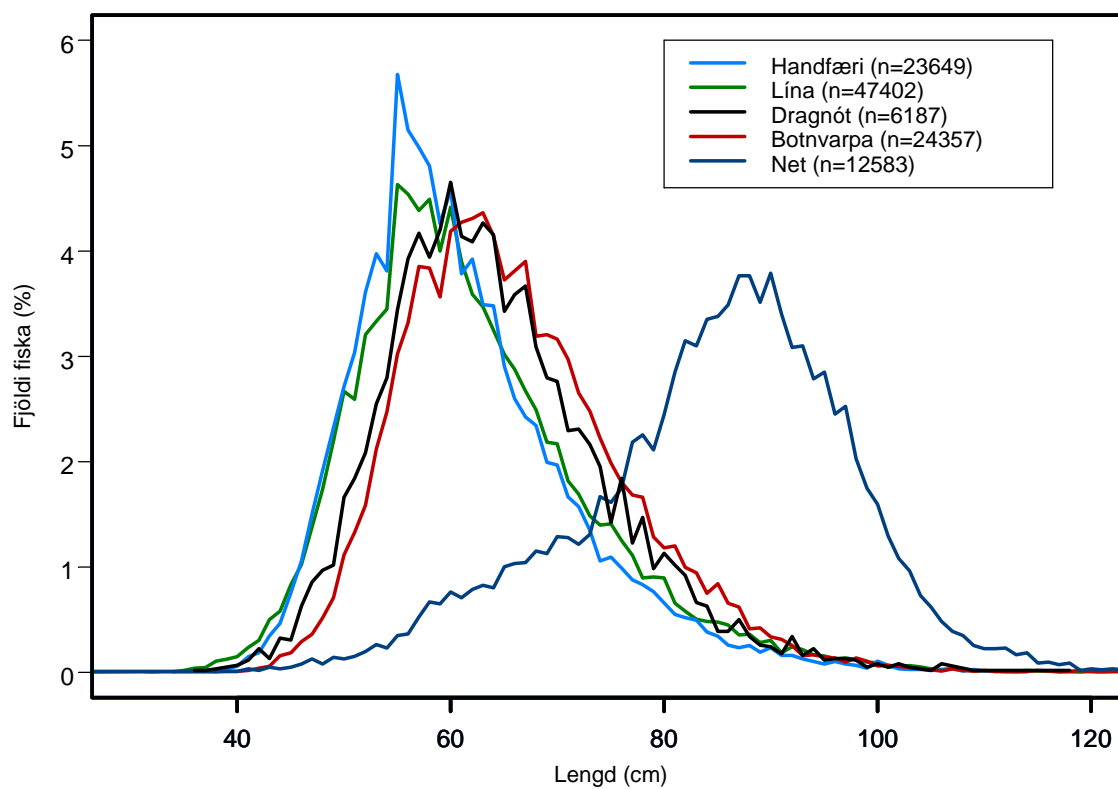
3. mynd. Brottkast þorsks í dragnótaveiðum 2004.

Fig. 3. Discarding of cod in the Danish seine fishery 2004.



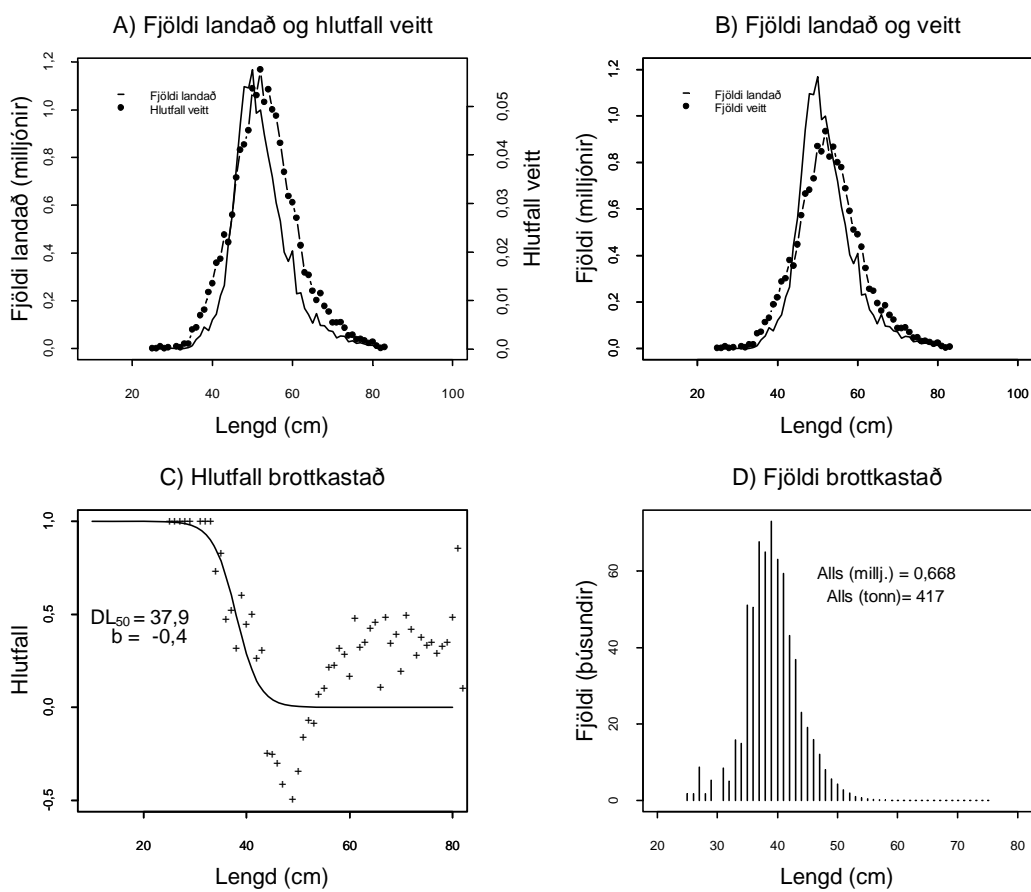
4. mynd. Brottkast þorsks í botnvörpuveiðum 2004.

Fig. 4. Discarding of cod in the demersal trawl fishery 2004.



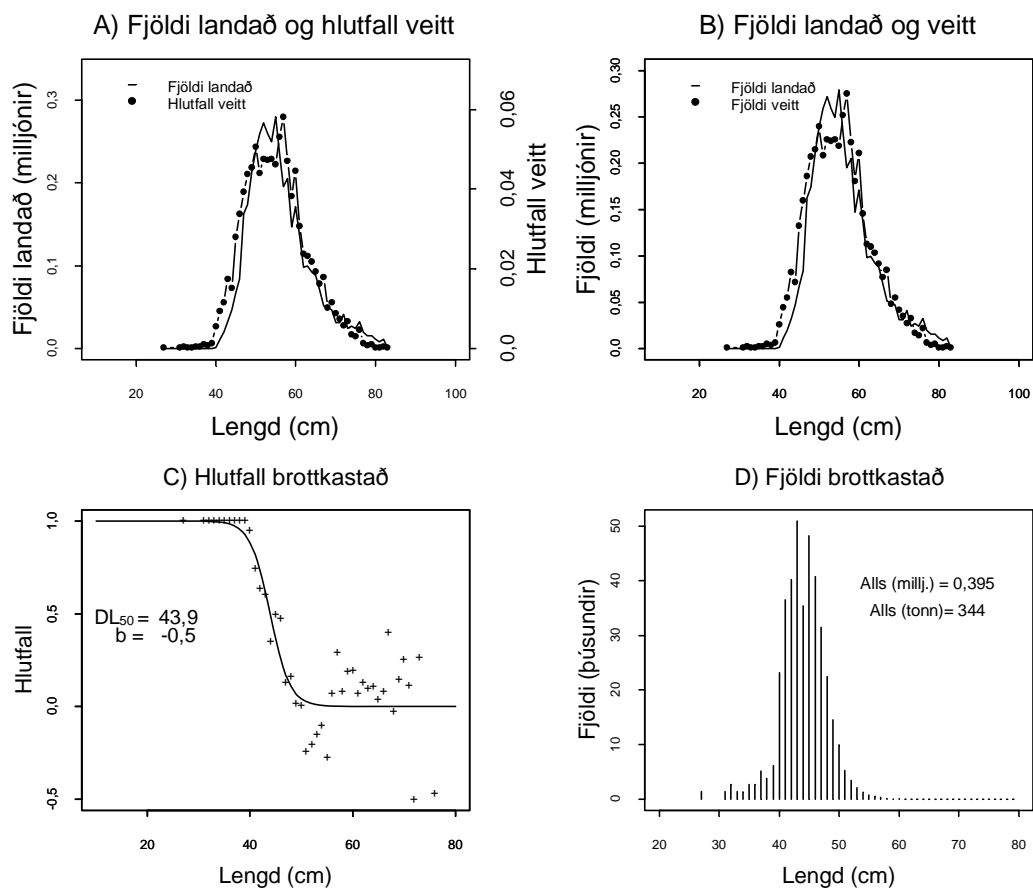
5. mynd. Lengdardreifingar landaðs þorsks eftir veiðarfærum 2004. n tákna fjölda mældra fiska.

Fig. 5. Length distributions of landed cod (%numbers) by gear in 2004. n indicates numbers measured.



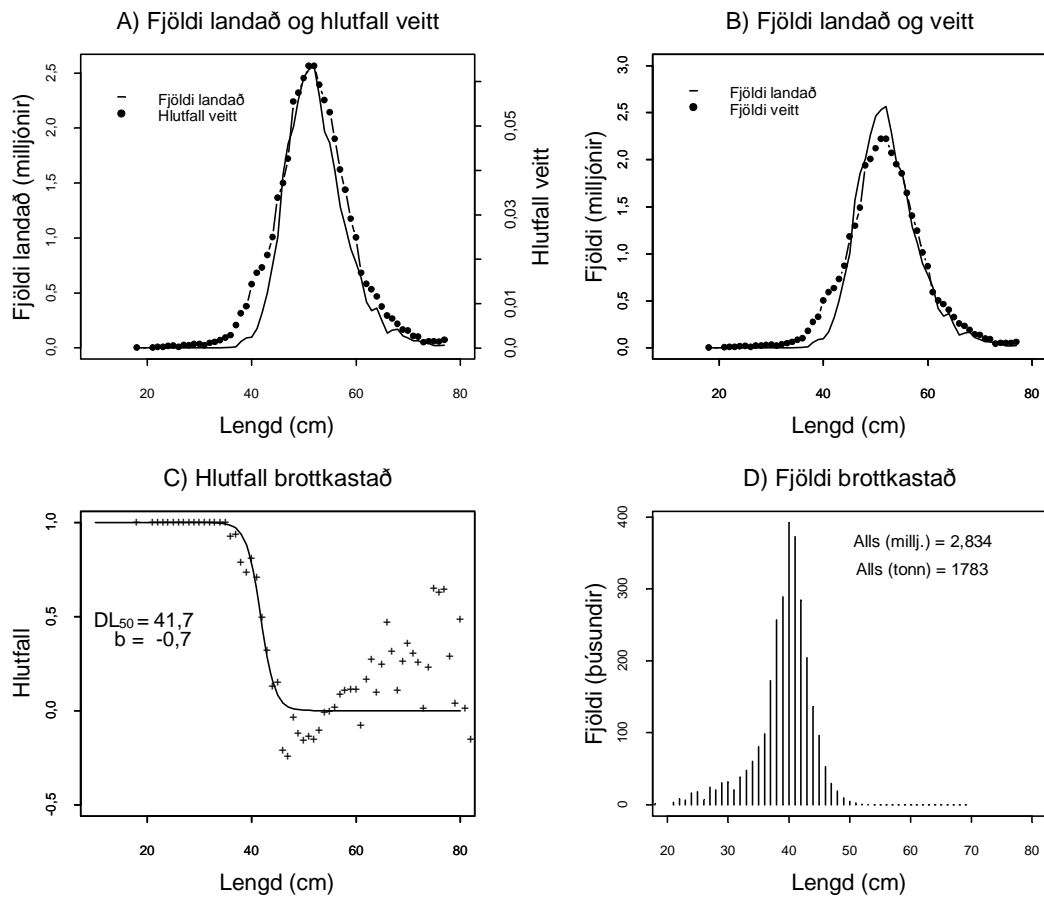
6. mynd. Brottkast ýsu í línuveiðum 2004.

Fig. 6. Discarding of haddock in the long-line fishery 2004.



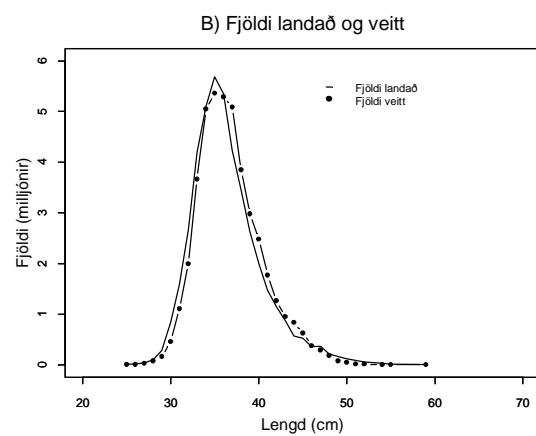
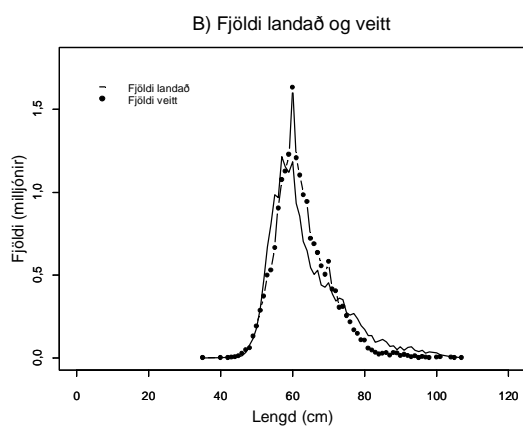
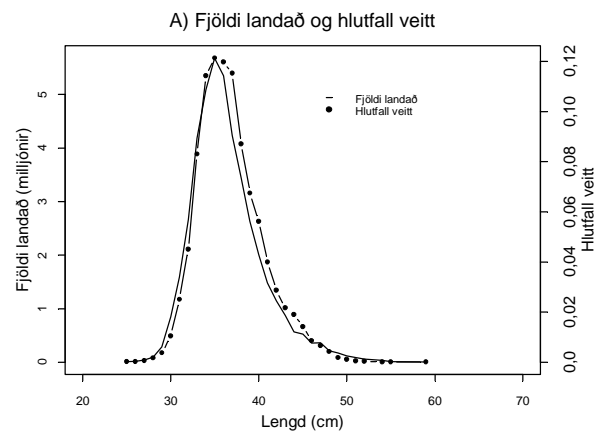
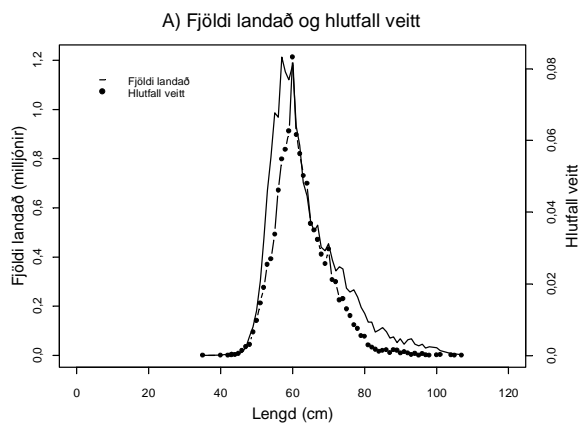
7. mynd. Brottkast ýsu í dragnótaveiðum 2004.

Fig. 7. Discarding of haddock in the Danish seine fishery 2004.



8. mynd. Brottkast ýsu í botnvörpuveiðum 2004.

Fig. 8. Discarding of haddock in the demersal trawl fishery 2004.



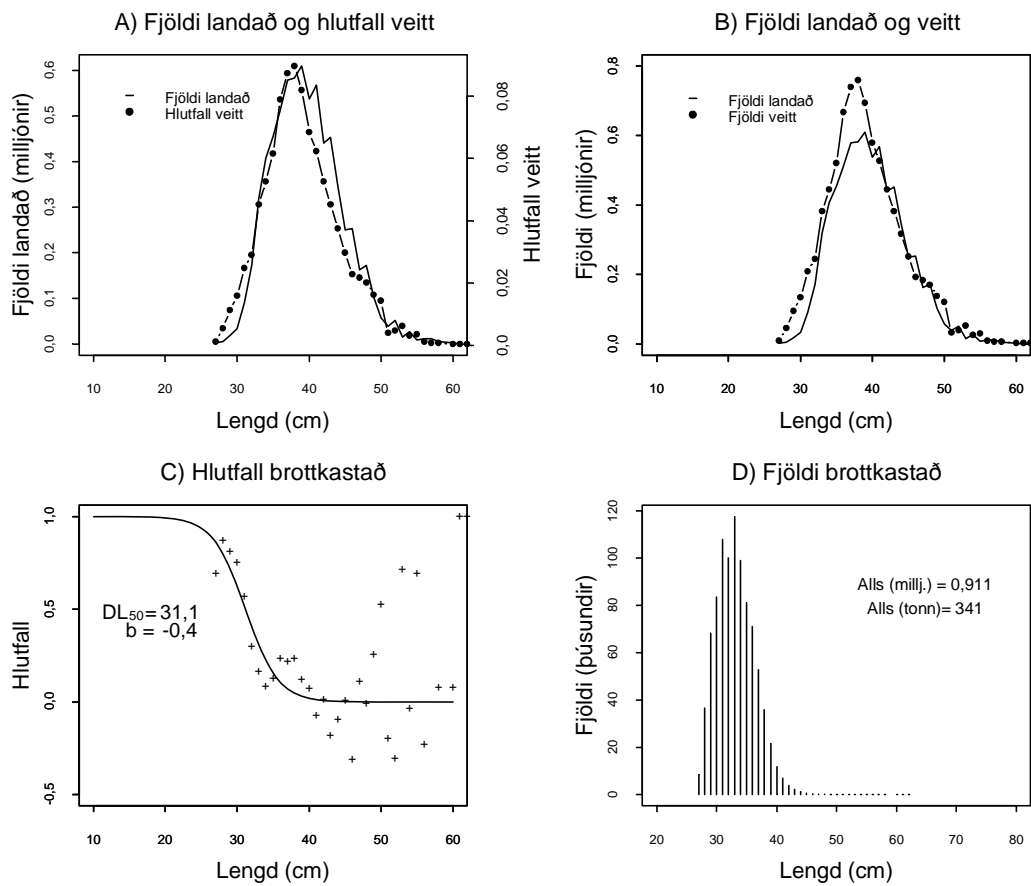
9. mynd. Brottkast ufsa í botnvörpuveiðum 2004.

*Fig. 9. Discarding of saithe in the demersal trawl fishery 2004.*

10. mynd. Brottkast gullkarfa í botnvörpuveiðum 2004.

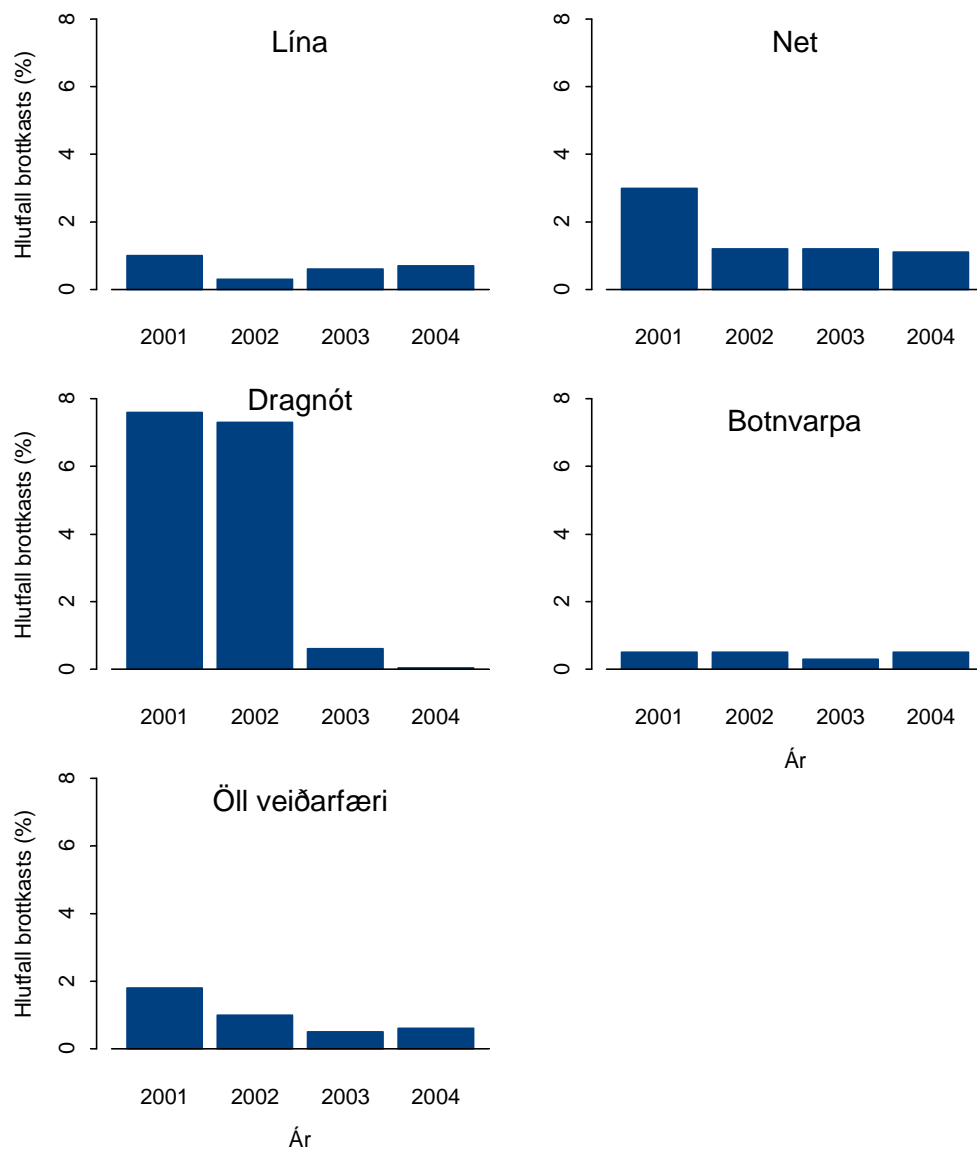
*Fig. 10. Discarding of golden redfish in the demersal trawl fishery 2004.*





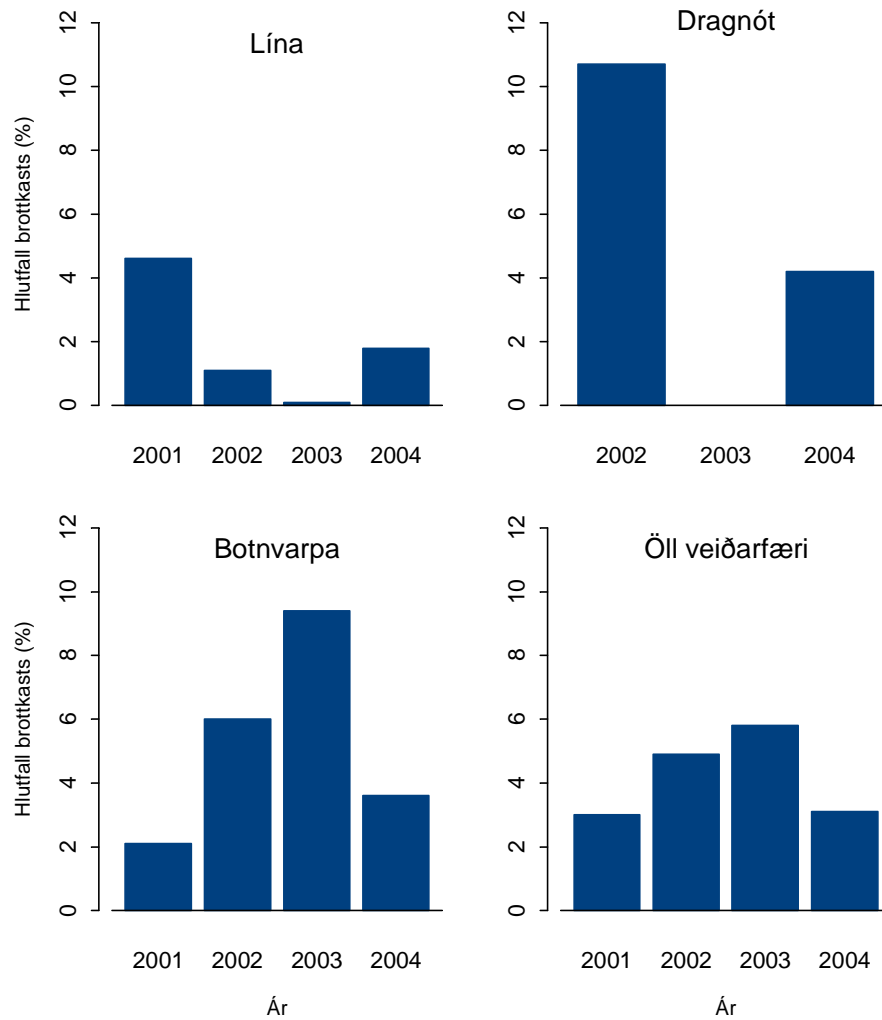
11. mynd. Brottkast skarkola í dragnótaveiðum 2004.

Fig. 11. Discarding of plaice in the Danish seine fishery 2004.



12. mynd. Brottkastshlutfall þorsks eftir veiðarfærum 2001-2004.

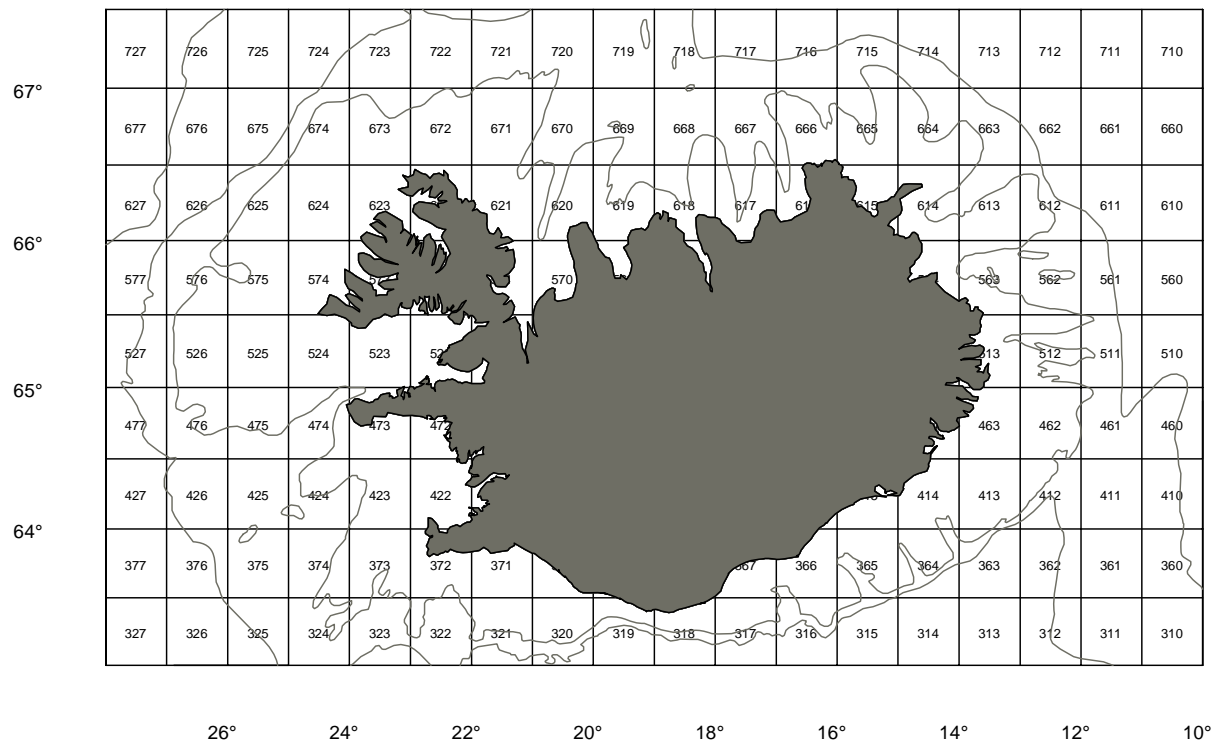
Fig. 12. Discard rate of cod by gear 2001-2004.



13. mynd. Brottkastshlutfall ýsu eftir veiðarfærum 2001-2004.

Fig. 13. Discard rate of haddock by gear 2001-2004.

## VIÐAUKI *Appendix*



Mynd I. Skipting Íslandsmiða í reiti

*Fig. I. Division of Icelandic waters into squares*

Tafla I. Mælingar á brottkasti þorsks (fjöldi mældra fiska) eftir reitum og veiðarfærum á sjó (sjósýni) og í landi (landsýni).  
 Table I. Cod discarding measurements (numbers measured) by gear (Botnvarpa = demersal trawl, Lína = longline, Net = gillnet, Dragnót = Danish seine) and by statistical squares (Reitur), at sea (Sjósýni) and from landings (Landsýni).

Reitur	Botnvarpa		Reitur	Lína		Reitur	Net		Reitur	Dragnót	
	Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni
322	0	208	397	0	318	319	1104	348	372	414	702
323	191	0	1052	210	319	320	149	24	373	0	347
371	879	206	83	0	320	370	128	105	473	957	601
372	197	0	566	95	321	371	636	495	474	2407	1219
373	157	0	742	212	322	372	915	958	523	584	493
374	338	101	204	0	323	414	1279	427	524	0	149
413	0	211	1484	0	324	415	1566	781	571	63	343
414	2946	808	0	400	361	421	155	100	573	0	209
415	729	0	0	600	373	422	2386	1829	574	197	480
421	1012	442	359	193	374	463	182	216	617	209	269
422	213	0	0	667	410	464	240	249	623	213	422
423	9406	1205	377	708	411	473	1579	1501			
424	4070	2043	1866	0	412	474	161	0			
462	397	1002	1325	0	413	513	401	357			
463	0	200	1064	203	414	523	103	84			
473	2199	1868	394	4566	461	524	608	606			
474	1875	210	1296	602	462	569	304	201			
475	0	200	590	0	463	570	146	202			
522	201	214	0	1407	474	615	266	211			
523	97	0	350	3895	475	616	446	205			
524	0	202	0	631	476	617	119	100			
525	2774	2052	0	200	511	618	502	265			
526	1084	0	409	203	512						
562	1382	201	663	0	524						
563	151	0	159	1375	525						
574	1218	200	912	1871	561						
575	85	402	3598	377	574						
576	420	0	675	200	575						
616	0	200	0	1351	611						
617	546	204	288	1670	612						
619	586	0	391	284	662						
620	650	200	0	412	663						
623	150	0	2168	6316	667						
624	0	200	637	1694	668						
625	946	0	308	200	669						
667	0	442	404	0	671						
668	132	0	456	877	672						
669	635	0	417	0	673						
672	1865	201	1163	671	674						
673	648	0	600	0	722						
674	1070	200	2484	0	723						

Tafla II. Mælingar á brottkasti ýsu (fjöldi mældra fiska) eftir reitum og veiðarfærum á sjó (sjósýni) og í landi (landsýni).

Table II. Haddock discarding measurements (numbers measured) 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	Lína		Reitur	Botnvarpa		Reitur	Dragnót	
	Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni
371	376	414	321	640	0	372	958	106
372	579	100	322	1481	427	473	98	102
373	393	0	323	0	415	474	1193	752
413	851	0	324	595	108	520	0	100
415	0	400	365	0	218	521	174	313
421	182	312	373	610	0	523	229	100
422	0	786	374	1255	600	524	0	99
423	0	249	412	394	581	569	149	103
424	997	0	413	0	655	571	236	200
462	135	0	414	0	850	574	0	405
463	293	200	461	598	150	618	451	413
473	648	884	462	401	300	619	0	100
474	387	127	473	0	145	623	126	270
522	0	202	474	3552	1136			
523	208	1518	475	361	0			
524	0	300	524	2232	1327			
574	0	200	525	3249	162			
575	938	201	574	754	733			
576	124	0	575	2322	150			
618	0	401	576	1698	0			
619	224	209	673	836	450			
620	0	102	674	999	600			
621	0	307						
623	525	2153						
624	322	416						
672	382	0						
673	191	114						
674	1475	200						

Tafla III. Mælingar á brottkasti ufsa og gullkarfa (fjöldi mældra fiska) í botnvörpu og skarkola í dragnót eftir reitum á sjó (sjósýni) og í landi (landsýni).

Table III. Discarding measurements (numbers measured) of saithe and golden redfish in demersal trawl and plaice in Danish seine by statistical squares (Reitur), at sea (Sjósýni) and from landings (Landsýni).

Reitur	Ufsi		Reitur	Gullkarfi		Reitur	Skarkoli	
	Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni		Sjósýni	Landsýni
371	376	414	321	640	0	372	958	106
372	579	100	322	1481	427	473	98	102
373	393	0	323	0	415	474	1193	752
413	851	0	324	595	108	520	0	100
415	0	400	365	0	218	521	174	313
421	182	312	373	610	0	523	229	100
422	0	786	374	1255	600	524	0	99
423	0	249	412	394	581	569	149	103
424	997	0	413	0	655	571	236	200
462	135	0	414	0	850	574	0	405
463	293	200	461	598	150	618	451	413
473	648	884	462	401	300	619	0	100
474	387	127	473	0	145	623	126	270
522	0	202	474	3552	1136			
523	208	1518	475	361	0			
524	0	300	524	2232	1327			
574	0	200	525	3249	162			
575	938	201	574	754	733			
576	124	0	575	2322	150			
618	0	401	576	1698	0			
619	224	209	673	836	450			
620	0	102	674	999	600			
621	0	307						
623	525	2153						
624	322	416						
672	382	0						
673	191	114						
674	1475	200						





## Meðaflí í kolmunnaveiðum 2004

Ólafur K. Pálsson, (okp@hfro.is),  
Hafrannsóknastofnunin, Reykjavík  
Guðmundur Karlsson (gkarl@fiskistofa.is), Guðmundur Jóhannesson (gumjo@fiskistofa.is),  
Ari Arason (ari@fiskistofa.is), Hrefna Gísladóttir (hrefnag@fiskistofa.is)  
og Þórhallur Ottesen (thott@fiskistofa.is)  
Fiskistofa, Reykjavík

### ÁGRIP

*Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Hrefna Gísladóttir og Þórhallur Ottesen. 2005. Meðaflí í kolmunnaveiðum 2004. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 116.*

Mælingar voru gerðar á meðafla í kolmunnaveiðum Íslendinga í maí til desember 2004. Samtals var 411 sýnum safnað úr 42 veiðiferðum (10,0% allra veiðiferða). Magn meðaflategunda var ákvarðað og fiskarnir lengdarmældir. Meðaflí fannst í minni hluta sýna, en var háður víðum öryggismörkum. Ufsi og þorskur voru algengustu meðaflategundirnar og fundust í 35,3% og 21,7% sýna, og uppreiknað magn þeirra í heildarafla var 2901 og 1076 tonn. Meðaflí ufsa rúmlega tvöfaldaðist frá árinu 2003 og meðaflí þorsks sjöfaldaðist miðað við þyngd og nífaldaðist sem hlutfall af heildarafla. Gulllax og hrognkelsi fundust í í minna magni en 2003 eða í 8,0% og 3,6% sýna, samtals 79 og 56 tonn. Meðaflí gullkarfa, grálúðu og ýsu var mjög lítil. Auk þess fannst smokkfiskur í 1,7% sýna. Útbreiðsla meðaflategunda bendir til þess að meiri hluti meðaflans hafi veiðst á íslensku hafsvæði. Lengdardreifingar sýna að meðaflí er að mestu fiskur úr veiðistofni viðkomandi tegunda.

### ABSTRACT

*Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Hrefna Gísladóttir and Þórhallur Ottesen. 2005. An analysis of by-catch in the Icelandic blue whiting fishery 2004. Marine Research Institute. Report no. 116.*

During May-December 2004 by-catch in the Icelandic blue whiting fishery in Icelandic and Faroese waters was analysed. From 42 trips (10.0% of all trips) 411 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 cod were recorded in 35.3% and 21.7% of samples, and their total by-catch was 2901 and 1076 tons, respectively. By-catch of saithe more than doubled since 2003 and that of cod was sevenfold by weight and ninefold as a proportion of total catch. 2) Silver smelt and lumpfish were less frequent than in 2003, and were recorded in 8.0% and 3.6% of samples, respectively, and their total by-catch was 79 and 56 tons, respectively. 3) The remaining 4 fish species were recorded in less than 2% of samples. In addition, unidentified cephalopods were recorded in 1.7% of samples. Spatial distributions of main species indicate that the by-catch is primarily caught in Icelandic waters. Length distributions indicate that the by-catch mainly constitutes the catchable component of the stocks in question.

## INNGANGUR

Kolmunnaafli hefur aukist mjög síðustu ár og nam 419 þúsund tonnum árið 2004 (1. mynd). Kolmunni er því orðinn einn helsti nytjastofn í Íslenskum sjávarútvegi.

Á árinu 2003 voru gerðar kerfisbundnar mælingar á meðafla í kolmunnaveiðum Íslendinga í því skyni að meta umfang meðafla og hugsanleg áhrif þessara veiða á aðra fiskstofna en kolmunna (Ólafur K. Pálsson o.fl. 2004). Þessi athugun leiddi í ljós að meðafla var tiltölulega fátíður að undanskildum ufsa og gulllaxi, en þær tegundir fundust í um 20% sýna. Ennfremur var ályktað að kolmunnaveiðarnar væru helst líklegar til að hafa mælanleg neikvæð áhrif á ufsa og hrognkelsi. Neikvæð áhrif á hrognkelsi voru talin líkleg þrátt fyrir tiltölulega lítinn meðafla þar sem stofninn er lítill.

Ætla má að meðafla geti verið talsvert breytilegur frá ári til árs, enda er allt lífríki sjávar miklum breytingum undirorpið. Því má telja nauðsynlegt að halda þessum mælingum á meðafla áfram um nokkurra ára skeið til að fá haldbetri upplýsingar um breytileika meðaflans og áhrif hans á fiskstofna til lengri tíma lítið. Af þessum ástæðum var mælingum fram haldið á árinu 2004 og er gert ráð fyrir að svo verði einnig árið 2005.

## GÖGN OG AÐFERÐIR

Aðferðir við gagnasöfnun voru í meginatriðum þær sömu og áður, með þeirri undantekningu að veiðiferðir til mælinga voru ekki valdar af handahófi. Þess í stað var mælt úr þeim veiðiferðum sem tiltækar voru þegar mælingamenn voru á vettvangi. Aðstaða til sýnatöku og úrvinnslu var fyrir hendi á 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 oftast 400-600 kg. Fjöldi sýna réðst af afla í veiðiferðinni þannig að úr fyrstu 1000 tonnum var tekið eitt sýni per 100 tonn að jafnaði eða 10 sýni að hámarki. Úr afla umfram 1000 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. Þannig voru t.d. 12 sýni, úr áætluðum 1400 tonna farmi, staðsett í farminum 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 öllum löndunarstöðum var aflannum dælt í land og hann vigtaður jafnharðan með tölvustýrðum vogum.

Hvert sýni var meðhöndað með sambærilegum hætti. Fyrst var heildarþyngd sýnis ákvörðuð. 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.

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

Gagnasöfnun fór fram tímabilið maí til desember 2004. Alls voru tekin 411 sýni úr 42 veiðiferðum, eða úr 10,0% veiðiferða (tafla 1). Í þessum veiðiferðum voru tekin 240 tog eða 11,6% af heildarfjölda toga. Engum gögnum var safnað í mars og apríl og takmörkuðum í maí þar sem fjármagn til verkefnisins var ekki tiltækt. Kolmunnaafli var lítill í mars og apríl eða 32 þúsund tonn. Í maí barst mikill afli á

Tafla 1. Yfirlit yfir gagnasöfnun, afla og sókn kolmunnaflotans árið 2004.

Table 1. Summary of sampling, catch and effort of the blue whiting fleet 2004. 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.

	Mars	Apríl	Maí	Júní	Júlí	Ágúst	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Samt.
1) Fjöldi sýnatökuveiðiferða	0	0	2	9	9	3	1	8	7	3	42
2) Fjöldi sýnatökutoga	0	0	14	57	46	14	3	43	46	17	240
3) Fjöldi sýna	0	0	19	95	94	17	6	90	63	27	411
4) Heildarafla (tonn)	3846	28321	93173	91205	78766	12731	11746	53149	31094	15120	419151
5) Fjöldi toga	29	176	460	405	377	84	87	260	157	40	2075
6) Fjöldi veiðiferða	6	35	78	78	75	23	26	58	31	8	418

Tafla 2. Niðurstöður meðaflamælinga í kolmunnaveiðum 2004. Allir útreikningar byggjast á stöðluðum sýnum (500 kg).  
 Table 2. Summary of results of by-catch measurements 2004 by fish species. 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) Mean weight in samples (kg); 9) Confidence interval (%); 10) Raised total weight of by-catch (tons); 11) By-catch rate (% weight).

	Ufsi	Þorskur	Gulllax	Hrognkelsi	Gullkarfi	Grálúða	Ýsa	Smokkfiskar	Samtals
1) Jákvæð sýni	145	89	33	15	6	2	1	7	
2) -Tíðni (%)	35,3	21,7	8,0	3,6	1,5	0,5	0,2	1,7	
3) Heildarfjöldi í sýnum	681	225	107	21	5	2	2	8	1051
4) Hámarksfjöldi í sýni	39	32	17	3	1	1	2	2	
5) Meðalfjöldi í sýni	1,657	0,547	0,260	0,051	0,013	0,004	0,004	0,018	
6) -Öryggismörk (%)	23,3	41,3	52,1	55,3	-	-	-	-	
7) Uppreiknaður heildarfjöldi (þús.)	1514,1	458,5	218,0	42,7	11,0	3,5	3,2	15,1	2233,4
8) Meðalþyngd í sýni (kg)	3,461	1,284	0,094	0,067	0,018	0,004	0,004	0,004	
9) -Öryggismörk (%)	26,0	34,7	52,6	59,5	-	-	-	-	
10) Uppreiknuð heildarþyngd (tonn)	2901	1076	79	56	15	3	3	3	4136
11) Hlutfall meðafla (% þyngd)	0,692	0,257	0,019	0,013	0,004	0,001	0,001	0,001	0,99

land, eða 93 þúsund tonn, og því fór stór hluti aflans í byrjun vertíðarinnar fram hjá gagnasöfnuninni. Eftir að gagnasöfnun hófst í lok maí var umfang hennar eftir mánuðum í stórum dráttum í samræmi við aflamagn.

## NIÐURSTÖÐUR

### Tíðni og magn

Tíðnidreifing fjölda fiska í sýnum er almennt mjög skekkt, með mörgum núllgildum og mjög fáum sýnum með mörgum fiskum (2. mynd). Ufsi var í 145 sýnum af 411 eða 35,3% sýna. Í 266 sýnum var því enginn ufsi. Í 100 sýnum voru einn til fjórir ufsar, í 28 sýnum voru 5-10 ufsar og í 17 sýnum voru ufsarnir fleiri en 10 talsins. Mest töldust 39 ufsar í 500 kg sýni (2. mynd a). Þorskur var næstalgengasta fisktegundin í meðaflanum og fannst í 89 sýnum eða 21,7% sýna. Í langflestum jákvæðum sýnum, eða 80, var einn til fjórir þorskar, 5-10 þorskar voru í 6 sýnum og fleiri en 10 fiskar í þremur sýnum. Mest töldust 32 þorskar í einu sýni (2. mynd b). Gulllax var í þriðja sæti sem meðafla og fannst í 33 sýnum, eða 8,0%, þar af voru einn til fjórir fiskar í 28 sýnum, fleiri en 10 fiskar í þremur sýnum og mest 17 gulllaxar í sýni (2. mynd c). Hrognkelsi fannst í 15 sýnum, eða 3,6%, oftast einn fiskur í sýni (2. mynd d). Þrjár fisktegundir, ýsa, grálúða og gullkarfi, fundust í einu til sex sýnum og smokkfiskur í 7 sýnum (2. tafla). Á heildina litið má því segja að meðafla í kolmunnaveiðunum 2004 takmarkist að mestu við tvær algengustu tegundirnar, ufsa og þorsk.

Hlutfall ufsa í meðafla í kolmunnaveiðunum var 0,69% og uppreiknað magn í heild var 1514 þúsund fiskar eða 2901 tonn (tafla 2). Þorskur var í öðru sæti með 0,26% meðaflahlutfall. Uppreiknað magn þorsks var 458 þúsund fiskar eða 1076 tonn. Meðafla þessara tveggja tegunda nam því 95% af heildar meðafla í þyngd og 88% í fjölda fiska.

Uppreiknaður meðafla gulllax og hrognkelsis var 218 og 43 þúsund fiskar eða 79 og 56 tonn. Meðafla annarra tegunda var lítil. Heildarmagn meðafla nam 0,99% af heildarafla kolmunnaflotans eða 2.2 milljón fiskum og 4136 tonnum (tafla 2).

Mikill breytileiki var í hlutfalli meðafla ufsa yfir vertíðina í einstökum sýnum, en þó má greina þrjú tímabil þar sem meðaflinn var einna mestur (3. mynd). Ufsi var lítt áberandi sem meðafla framan af vertíð fram í miðan júní, en þá mældist talsverður meðafla í allmörgum sýnum. Þá mældist hæsta gildi meðafla ufsa í sýni á þessari vertíð eða 25,8% m.v. þyngd. Næsta tímabil var frá seinni hluta júlí til september, en mjög fá sýni voru mæld í ágúst og september. Hæsta gildi var 10,5% á þessu tímabili. Jafnmestur meðafla mældist síðan frá miðjum nóvember og fram í desember, þegar gildi yfir 2% voru nokkuð algeng. Hæstu gildi meðafla ufsa á þessum tíma voru 9,7% og 9,1%.

Breytileiki var einnig mikill í meðafla þorsks yfir vertíðina (3. mynd). Framan af vertíð, frá lokum maí fram í júní, komu fáein sýni með meðafla á bilinu 1-2%. Frá seinni hluta júní og fram eftir júlí var meðafla þorsks mestur og

tíðastur og voru hæstu gildi 10,8%, 8,6% og 7,9%. Í ágúst til október var meðafla þorsks nánast enginn. Það sem eftir lifði vertíðar mældist dálítill meðafla þorsks í fáeinum sýnum og loks 4.1% í desember.

#### Útbreiðsla

Dreifing toga kolmunnaflotans eftir mánuðum sýnir ákveðna hreyfingu flotans yfir vertíðina (4. mynd). Í mars og apríl var flotinn aðallega að veiðum suður af Færeyjum og Færeyjabanka. Í maí var stór hluti flotans á sunnanverðum Færeyjahrygg og annar hluti djúpt austur af Íslandi. Gagnasöfnun í maí náði aðeins yfir hluta af síðarnefna svæðinu. Í júní var allur flotinn að veiðum á því svæði. Í júlí hafði hluti flotans fært sig til norðurs og nær landi og annar hluti hans var kominn allt suður á Færeyjahrygg. Í ágúst og september var sókn flotans í lágmarki og takmarkaðist við Hrygginn. Í október til desember jókst sóknin á ný og skipist að mestu á tvö svæði ekki ósvipað og í júní. Dreifing toga sem sýnum var safnað úr er í góðu samræmi við dreifingu toga í heild, að maímánuði undanskildum. Þessi undantekning tekur til svo mikils hluta heildaraflans að hugsanlegt er að gagnasöfnunin gefi ekki fullnægjandi mynd af meðafla einstakra tegunda. Um þennan annmarka er nánar fjallað í umræðum.

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 á 5.-8. mynd. Til frekari útskýringar má nefna að um 10 sýni voru tekin úr veiðiferð að jafnaði en um 6 tog voru tekin í þessum veiði-ferðum að jafnaði (tafla 1). Ufsa varð víða vart í nokkrum mæli í meðafla í júní og júlí austur af Íslandi á norðanverðum Færeyjahrygg. Í ágúst og september var meðaflahlutfallið svipað en mælingar voru fáar. Hlutfall meðafla var í lágmarki í október. Í nóvember var meðaflahlutfall ufsa með hæsta móti á austanverðum Færeyjahrygg (5. mynd).

Þorskur var mest áberandi í meðafla í júlí, allt frá Bakkaflóadjúpi suður á Færeyjahrygg (6. mynd). Í nóvember og desember varð eingöngu vart við þorsk í afla á Færeyjahrygg.

Gulllax fannst í afla austur af Íslandi í maí til júlí, en varð ekki vart á þessum slóðum eftir það (7. mynd). Hæstu gildi gulllax mældust á Færeyjahrygg í ágúst til september, en ekkert

var af honum í október. Í nóvember og desember varð víða vart við gulllax á Hryggnum, en í litlu magni eins og annars staðar.

Hrognkelsi var mest áberandi sem meðafla í október austur af Íslandi, enda þótt magnið væri mjög lítið (8. mynd). Í nóvember varð vart við hrognkelsi suður á Færeyjahrygg.

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

#### Lengdardreifing

Lengdardreifing ufsa í meðafla var á bilinu 38-104 cm en flestir fiskarnir voru 50-80 cm að lengd. Þorskurinn var 45-100 cm, en megin-dreifingin var á bilinu 60-80 cm. Gulllaxinn var aðallega 30-42 cm og hrognkelsið dreifðist á lengdabilið 23-45 cm. Ein ýsa mældist 33 cm og tvær grálúður 39 og 49 cm. Í meginatriðum er meðaflinn því hluti af veiðistofnum viðkomandi fisktegunda (9. mynd).

#### UMRÆÐA

Mælingar á afla í kolmunnaveiðum sýna að meðafla var 0,99% af heildarafla kolmunnaskipa árið 2004. Meðafla hefur aukist verulega frá fyrsta ári slíkra mælinga, þ.e. árinu 2003. Heildarmagnið jókst úr 3180 tonnum 2003 í 4136 tonn 2004. Jafnframt minnkaði magn gulllax verulega en magn ufsa og einkum þorsks jókst mikið. Þannig nam meðafla ufsa 1605 tonnum 2003 (0,32% heildaraflans), en 2901 tonnum 2004 (0,69%) og hefur því um það bil tvöfaldast. Meðafla þorsks var 156 tonn 2003 (0,03%), en 1076 tonn (0,26%) 2004 og hefur sjöfaldast að magni en níufaldast hlutfallslega.

Í meginatriðum hefur útbreiðsla þorsks, eins og hún birtist sem meðafla kolmunnaveiða, verið mjög svipuð síðustu tvö ár, enda þótt magnið hafi aukist. Frá vori og fram á haust hefur þorskur einkum veiðst djúpt austur af Íslandi, en á haustmánuðum, hefur meira borið á honum á Færeyjahrygg. Á hinn bóginn var mun meira af ufsa sem meðafla í júlí 2004 en 2003. Á móti kemur þó að mikill ufsi var í meðafla í maí 2003 við Færeyjar en ekki náðist mæling af því svæði 2004. Breytingar á landfræðilegri útbreiðslu eru því ekki líklegar til að skýra aukningu í meðafla þorsks en gætu skýrt aukningu hjá ufsa að einhverju leyti. Að sögn skipstjóra kolmunnaskipa er þó ekki um það að ræða að veiðarnar hafi farið fram með öðrum hætti 2004 en 2003, t.d. með tilliti til dýpis,

enda er botndýpi mjög svipað bæði árin skv. veiðiskýrslum eða 593 m (staðalfrávik 146 m) að jafnaði 2003 og 558 m (staðalfrávik 187 m) 2004. Hitastig sjávar, skv. höfuðlínúmæli veiðiskipa, var hinsvegar hærra 2003 eða 6,1°C að jafnaði (staðalfrávik 2,1°C), en 4,9°C 2004 (staðalfrávik 2,3°C). Alls er óvíst hvort eða hverju sú breyting á sjávarhita, þótt marktæk sé, kunni að valda í þessu samhengi. Nærtækast er að álykta að magn ufsa og þorsks hafi aukist verulega á veiðisvæðum kolmunnaflotans árið 2004 og leitt til meiri meðafla en árið 2003. Hvaðan sá fiskur hafi komið er spurning sem ekki verður reynt að svara hér.

Sú staðreynd að mælingar á meðafla voru mjög takmarkaðar í maí þrátt fyrir mikla kolmunnaveiði veldur vandkvæðum. Vandinn felst í því að erfitt er að fullyrða mikið um hlutfall meðafla á þeim tíma og hvernig taka eigi kolmunnaaflann í maí inn í meðaflaútreikninga, bæði varðandi heildarútreikninga og meðafla í hvorri lögsögu. Þannig er tæplega unnt að leggja raunhæft mat á magn ufsa í meðafla í færeyskri lögsögu þar sem líklegt er, miðað við niðurstöður 2003, að ufsi hafi verið þar í talsverðum mæli. Á hinn bóginn má leggja mat á umfang meðafla í íslenskri lögsögu. Eins og sjá má á 5. mynd mældist ufsi í meðafla í maí til október eingöngu innan íslenskrar lögsögu. Í nóvember var hinsvegar mikill meðafla ufsa í færeyskri lögsögu. Í desember var meðafla ufsa mun minni og kolmunnaafla einnig. Gróft mat á ufsa í meðafla innan íslenskrar lögsögu má því fá með því að nota meðaflamælingar í maí til október og kolmunnaafla innan íslenskrar lögsögu fyrir allt árið. Hlutfall ufsa í meðafla þetta tímabil var 0,54% og kolmunnaafla innan lögsögu 316 þúsund tonn. Magn ufsa sem meðafla í kolmunnaveiðunum innan íslenskrar lögsögu árið 2004 nemur samkvæmt því um 1700 tonnum.

Meðafla þorsks er einnig að langmestu leyti innan íslenskrar lögsögu í maí til október og er hlutfall þorsks í meðafla á því tímabili 0,35%. Magn þorsks í meðafla innan íslenskrar lögsögu er því 998 tonn í maí til október. Hlutfall meðafla í öllum sýnum í nóvember og desember var 0,03% og kolmunnaafla innan lögsögu 31 þúsund tonn. Magn þorsks innan lögsögu gæti því verið nálægt 9 tonnum í nóvember og desember og 1007 tonn alls árið 2004.

Ætla má að mat á heildarmeðafla ufsa sé vanmat þar sem líklegt er að ufsi hafi verið yfir meðallagi í meðafla í maí í færeyskri lögsögu og skortur á mælingum úr þeim aflu leiði því til vanmats. Um meðafla þorsks gegnir öðru máli þar sem ætla má að meðafla þorsks í maí hafi verið undir meðallagi og því sé um ofmat að ræða á heildarmeðafla þorsks.

Niðurstöður sýna að meðafla í einstökum sýnum er mjög breytilegur yfir vertíðina. Hæsta gildi meðafla ufsa í sýni var 25,8% (39 fiskar) og sker það gildi sig mjög afgerandi frá öllum öðrum mælingum, en næsthæstu gildi voru um 10%. Hjá þorski voru hæstu gildi í sýni um 10% (um 30 fiskar). Enda þótt slíkar tölur séu sjaldséðar í fyrirbyggjandi gögnum benda þær til þess að meðafla geti verið mikill í einstökum togum.

Ef gert er ráð fyrir að hlutfall meðafla í sýnum endurspegli meðafla í togum má ætla að um það bil 45 sinnum hafi meðafla ufsa verið meiri en 10 tonn (>5%) í 200 tonna meðaltogi árið 2004, en heildarfjöldi toga var 2075. Þessi 45 tog (6,2% meðaflatoga) hafi veitt 884 tonn af ufsa (30,1% meðaflans) eða 19,4 tonn að jafnaði. Út frá sömu forsendum má ætla að í 187 togum með 2-5% meðafla hafi veiðst 1186 tonn, 6,4 tonn í togi, og 863 tonn í 500 togum þar sem meðafla ufsa var minni en 2%, en þó ekki núll. Með sama hætti má ætla að hjá þorski hafi 15 tog (3,3% meðaflatoga) með meira en 5% meðafla veitt 17,8 tonn í togi að jafnaði. Á hinn bóginn hafi 389 tog (86,5%), með minna en 2% meðafla, veitt 540 tonn (50,2%) eða 1,4 tonn í togi að jafnaði. Samkvæmt þessu er meðafla í meðaltogi um 10 sinnum meiri í tiltölulega fáum togum með hátt hlutfall meðafla heldur en í miklum meirihluta toga með lágt hlutfall meðafla. Af þessu má ráða að draga mætti verulega úr meðafla í veiðum þessum ef unnt væri að afmarka þau svæði þar sem miklar líkur væru á miklum meðafla.

Veiðisvæði kolmunnaflotans hefur verið takmarkað verulega með svæðisbundnum hætti og eru veiðar ekki leyfðar á íslenska landgrunninu (svokölluð kolmunnalína, sbr. Reglugerð nr. 171/2005), né á afmörkuðum svæðum austan lands sem teljast líklegri meðaflasvæði en önnur. Með slíkum takmörkunum er leitast við að útiloka veiðar á þeim svæðum sem viðkvæmust teljast vegna mikils meðafla til lengri tíma litið.

Vænlegasta leiðin til að takmarka meðafla

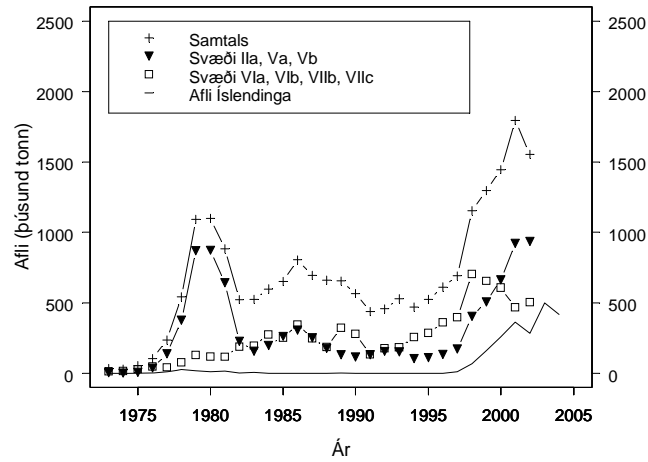
enn frekar við breytilegar aðstæður er að setja „skilju“ í kolmunnaflokvörpur, en skiljan beinir stærri fiski, eins og ufsa, þorski og hrognkelsi, út úr vörpunni en heldur eftir minni fiski á borð við kolmunna. Slík skilja hefur verið hönnuð og prófuð í síldveiðum Norðmanna með góðum árangri (Isakssen, persónul. upplýsingar). Skilja af þessari gerð var prófuð á árinu 2004 við kolmunnaveiðar á íslenskum skipum í samvinnu Hampiðjunnar, Hafrannsóknastofnunarinnar og Síldarvinnslunnar. Þær tilraunir lofa góðu um að unnt verði að taka skiljur af þessu tagi í notkun á árinu 2006.

## ÞAKKIR

Veiðieftirlitsmenn Fiskistofu önnuðust sýnatöku og mælingar á meðafla úr afla fiskiskipanna. Forsvarsmenn og aðrir starfsmenn þeirra fiskvinnslufyrirtækja sem umsvifamest eru í kolmunnaveiðum og vinnslu greiddu götu þessa verkefnis í hvítvetna. Þessi fyrirtæki eru Síldarvinnslan Neskaupstað og Seyðisfirði, Eskja Eskifirði, Loðnuvinnslan Fáskrúðsfirði, HB Akranesi og Samherji Grindavík. Sigfús Jóhannesson, Hafrannsóknastofnuninni, var ráðgefandi um skráningu og meðhöndlun gagna í gagnagrunni.

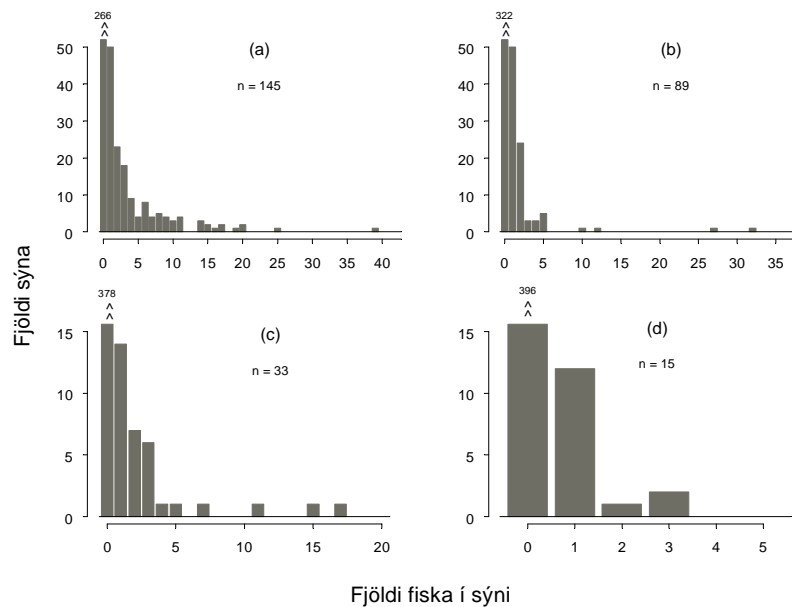
## HEIMILDIR

- Anon. 2004. Report of the northern pelagic and blue whiting fisheries working group. *ICES CM 2004/ACFM:24*, 300 pp.
- Bailey, R. S. 1982. The population biology of blue whiting in the North Atlantic. *Adv. Mar. Biol.*, 19: 257-355.
- Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Guðmundur Jóhannesson, Ari Arason, Axel St. Axelsson, Hrefna Gísladóttir og Þórhallur Ottesen 2004. Meðaflí í kolmunnaveiðum 2003. *Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit* 103: 25-37.
-



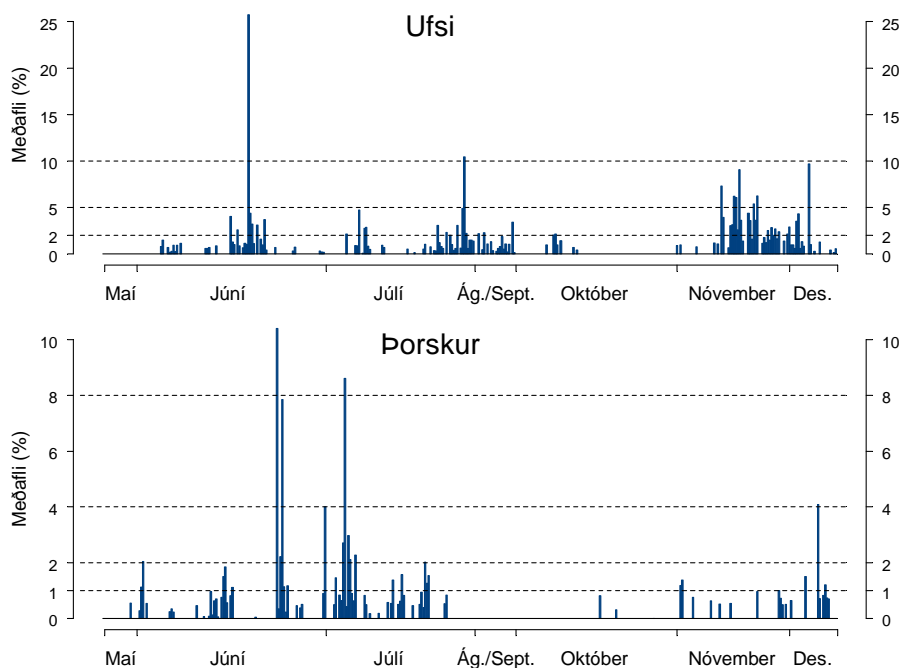
1. mynd. Alþjóðlegur heildarafli kolmunna, afli eftir völdum ICES svæðum og afli Íslendinga 1973-2002/2004. Heimildir: ICES fisheries statistics 1973-2001. Anon. 2004 fyrir 2002-2003. Fiskistofa fyrir 2004.

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. 2004 for 2002-2003. Fisheries Department for 2004.



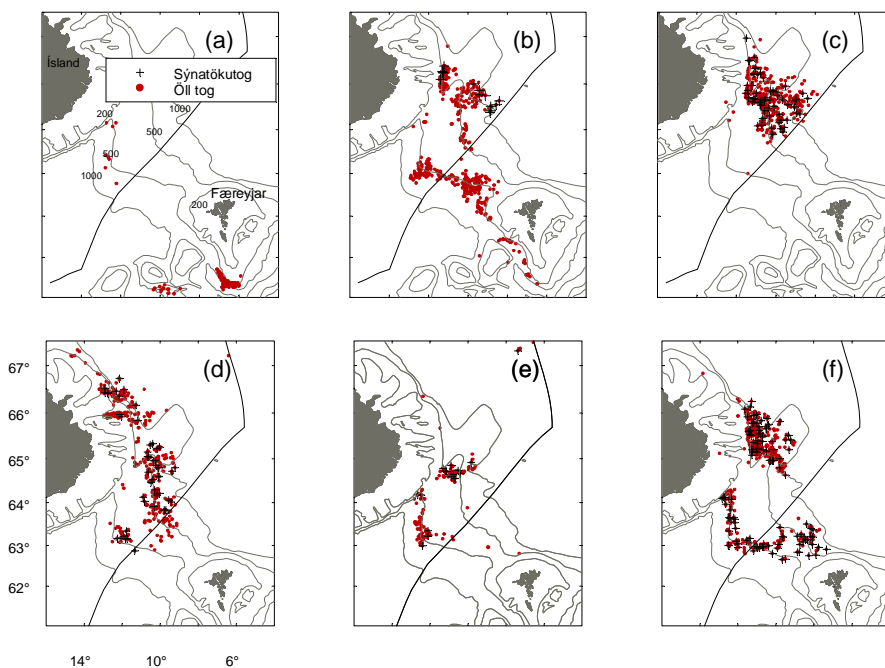
2. mynd. Tíðnidreifing meðafli í fjölda fiska í 411 sýnum úr kolmunnaafli árið 2004. (a) Ufsi, (b) Þorskur, (c) Gulllax, (d) Hrognkelsi.  $n$  táknar fjölda jákvæðra sýna.

Fig. 2. Frequency distribution of by-catch by numbers in 411 samples in the Icelandic blue whiting fishery 2004. (a) saithe (*Pollachius virens*), (b) cod (*Gadus morhua*), (c) silver smelt (*Argentina silus*), (d) lumpsucker (*Cyclopterus lumpus*).  $n$  indicates number of positive samples.



3. mynd. Hlutfall meðafli (%þyngd) ufsa og þorsks í einstökum sýnum í maí til desember 2004.

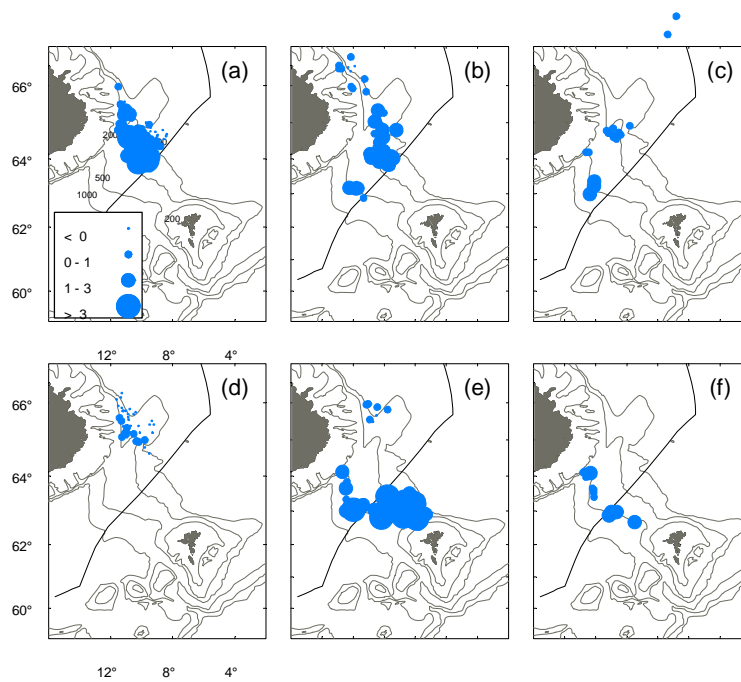
Fig. 3. By-catch rate (%) of saithe and cod in samples during the period May through December 2004.



4. mynd. Staðsetning sýnatoga og allra toga í kolmunnaveiðum Íslendinga árið 2004. (a) Mars-apríl, (b) maí, (c) júní, (d) júlí, (e) ágúst-september, (f) nóvember - desember. Dýptarlínur (200, 500 og 1000 m) eru sýndar og mörk efnahagslögsaga Íslands og Færeyja. Heimild: Aflaskýrslugagnagrunnur Hafrannsóknastofnunarinnar.

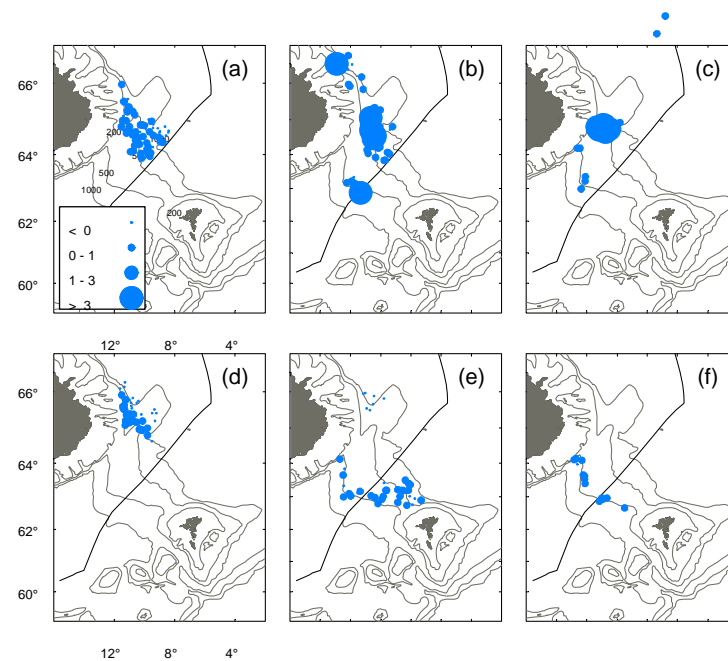
Fig. 4. Geographic positions of sampled hauls(+) and all hauls(red dots) of the Icelandic blue whiting fleet 2004. (a) March-April, (b) May, (c) June, (d) July, (e) August-September, (f) October-December. Depth contours (200, 500 and 1000 m) are shown and EEZ boundary between Iceland and Faroes. Source: Log-book database of the Marine Research Institute.





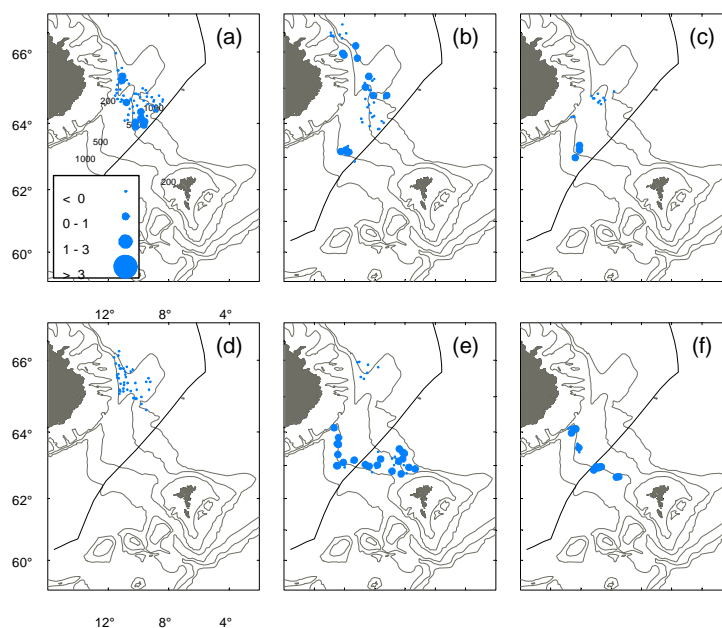
5. mynd. Útbreiðsla meðafla ufsa (% þyngd) í sýnatogum árið 2004. (a) Maí-júní, (b) júlí, (c) ágúst-september, (d) október, (e) nóvember, (f) desember.

Fig. 5. Geographic distribution of saithe (*Pollachius virens*) by-catch rates (% weight) in sampled hauls 2004. (a) May-June, (b) July, (c) August-September, (d) October, (e) November, (f) December.



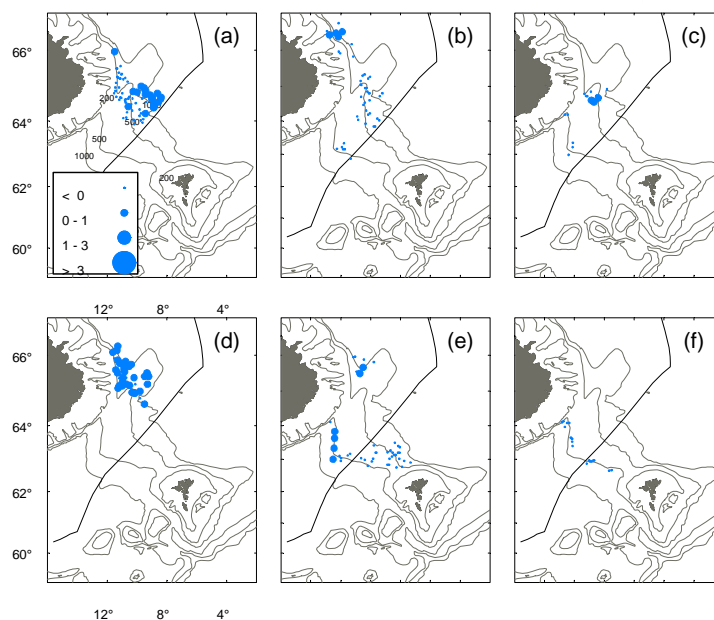
6. mynd. Útbreiðsla meðafla þorsks (% þyngd) í sýnatogum árið 2004. (a) Maí-júní, (b) júlí, (c) ágúst-september, (d) október, (e) nóvember, (f) desember.

Fig. 6. Geographic distribution of cod (*Gadus morhua*) by-catch rates (% weight) in sampled hauls by months 2004. (a) May-June, (b) July, (c) August-September, (d) October, (e) November, (f) December.



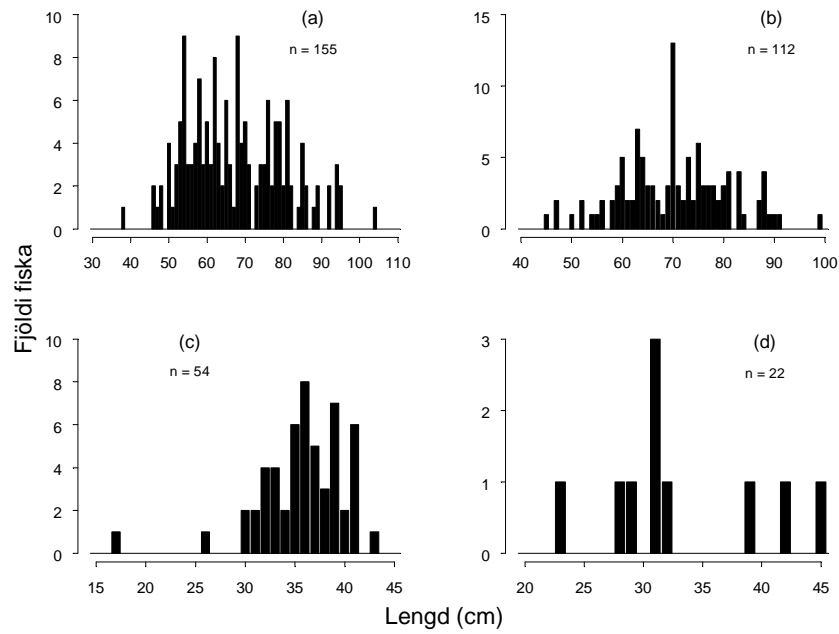
7. mynd. Útbreiðsla meðafla gulllax (% þyngd) í sýnatogum árið 2004. (a) Maí-júní, (b) júlí, (c) ágúst-september, (d) október, (e) nóvember, (f) desember.

Fig. 7. Geographic distribution of silver smelt (*Argentina silus*) by-catch (% weight) in sampled hauls 2004. (a) May-June, (b) July, (c) August-September, (d) October, (e) November, (f) December.



8. mynd. Útbreiðsla meðafla hrognkelsis (% þyngd) í sýnatogum árið 2004. (a) Maí-júní, (b) júlí, (c) ágúst-september, (d) október, (e) nóvember, (f) desember.

Fig. 8. Geographic distribution of lump sucker (*Cyclopterus lumpus*) by-catch rates (% weight) in sampled hauls 2004. (a) May-June, (b) July, (c) August-September, (d) October, (e) November, (f) December.



9. mynd. Lengdardreifingar (fjöldi fiska) meðafla helstu fisktegunda í kolmunnaveiðum árið 2004. (a) Ufsi, (b) þorskur, (c) gulllax, (d) hrognkelsi..

Fig. 9. Length distributions (numbers) of by-catch species in the Icelandic blue whiting fishery 2004. (a) saithe (*Pollachius virens*), (b) cod (*Gadus morhua*), (c) silver smelt (*Argentina silus*), (d) lump sucker (*Cyclopterus lumpus*).



# Hafrannsóknastofnun. Fjölrit

## Marine Research Institute. Reports

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

<http://www.hafro.is/Bokasafn/Timarit/fjoler.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 hafsbotsins í sunnanverðum Faxaflóa sumarið 1975. Reykjavík 1977. 24 s.
3. **Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson:** Áhrif skolpmengunar á fjöruþörunga 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:** Stórpari 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 beitusmökk 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:** Þungmálmur í kræklingi við Suðvestur-land. Reykjavík 1983. 50 s.
11. Nytjastofnar 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. Nytjastofnar 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. Nytjastofnar 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. Nytjastofnar 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. Nytjastofnar 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. 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. Nytjastofnar 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. (Ófánlegt - *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. (Ófánlegt - *Out of print*).
  32. **Guðrún Marteinsdóttir, Gunnar Jónsson, Ólafur V. Einarsson:** Útbreiðsla grálúðu við Vestur- og Norðvesturland 1992. Reykjavík 1993. 42 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
  33. **Ingvar Hallgrímsson:** Rækjuleit á djúpslóð við Ísland. Reykjavík 1993. 63 s.
  34. Nytjastofnar 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. Nytjastofnar 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. Nytjastofnar 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. Nytjastofnar 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 sumarið 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 þorsgildrur 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 hrygningarporsks 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. (Ófánlegt - *Out of print*).
  56. Nytjastofnar 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. (Ófánlegt - *Out of print*).
  59. **Halldór Narfi Stefánsson, Hersir Sigurgeirsson, Höskuldur Björnsson:** *BORMICON. User's Manual*. Reykjavík 1997. 61 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
  60. **Halldór Narfi Stefánsson, Hersir Sigurgeirsson, Höskuldur Björnsson:** *BORMICON. Programmer's Manual*. Reykjavík 1997. 215 s. (Ófánlegt - *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. **Halldóra 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 Reykjanes hrygg: Könnunarleiðangrar 1993 og 1997. *Deep Water Area of the Reykjanes Ridge: Research Surveys in 1993 and 1997.* Reykjavík 1998. 50 s.
66. **Vilhjalmur 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 Kristinsson:** Könnun á flatfiski í Faxaflóa með dragnot sumrin 1996 og 1997 - Rannsóknaskýrsla. *Flatfish Survey in Faxaflóa 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, Vilhjalmur 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 sandhverfueidis 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. *ds<sup>2</sup> 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: Vilhjalmur 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 sjávarnýtjar 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:** Sjávarnýtjar 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. *ds<sup>2</sup> 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 Aðalsteinsson:** 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 Aðalsteinsson:** Mælingar á brottkasti botnfiska 2002. Reykjavík 2003. 29 s.
95. **Kristján Kristinsson:** 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. *dsr<sup>2</sup> 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 föngun 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. Nýttastofnar 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.
104. **Ásta Guðmundsdóttir, Þorsteinn Sigurðsson:** Veiðar og útbreiðsla íslensku sumargotssíldarinnar að haust- og vetrarlagi 1978-2003. Reykjavík 2004. 42 s.
105. **Einar Jónsson, Hafsteinn Guðfinnsson:** Ýsa á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1994-1998. Reykjavík 2004. 44 s.
106. **Kristinn Guðmundsson, Þórunn Þórðardóttir, Gunnar Pétursson:** *Computation of daily primary production in Icelandic waters; a comparison of two different approaches.* Reykjavík 2004. 23 s.
107. **Kristinn Guðmundsson, Kristín J. Valsdóttir:** Frumframleiðnimælingar á Hafrannsóknastofnuninni árin 1958-1999: Umfang, aðferðir og úrvinnsla. Reykjavík 2004. 56 s.
108. **John Mortensen:** *Satellite altimetry and circulation in the Denmark Strait and adjacent seas.* Reykjavík 2004. 84 s.
109. **Svend-Aage Malmberg:** *The Iceland Basin. Topography and oceanographic features.* Reykjavík 2004. 41 s.
110. **Sigmar Arnar Steingrímsson, Sólmundur Tr. Einarsson:** Kóralsvæði á Íslandsmiðum: Mat á ástandi og tillaga um aðgerðir til verndar þeim. Reykjavík 2004. 39 s.
111. **Björn Björnsson, Valdimar Ingi Gunnarsson (ritstj.):** Þorskeldi á Íslandi. Reykjavík 2004. 182 s.
112. **Jónbjörn Pálsson, Kristján Kristinsson:** Flatfiskar í humarleiddangri 1995-2003. Reykjavík 2005. 90 s.
113. **Valdimar I. Gunnarsson o.fl.:** Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2003. Reykjavík 2005. 58 s.
114. **Kristján Kristinsson, Björn Ævarr Steinarsson og Sigfús Schopka:** Skyndilokanir á þorskveiðar í botnvörpu á Vestfjarðamiðum. Reykjavík 2005.
115. **Erlingur Hauksson** (ritstj). Sníkjuormar og fæða fiska, skarfa og sela. Reykjavík 2005. 47 s.
116. Þættir úr vistfræði sjávar 2004. *Environmental conditions in Icelandic waters 2004.* Reykjavík 2005. 46 s.
117. **Ólafur K. Pálsson** o.fl.: Mælingar á brottkasti 2004 og Meðafli í kolmunnaveiðum 2004. Reykjavík 2005. 37 s.



