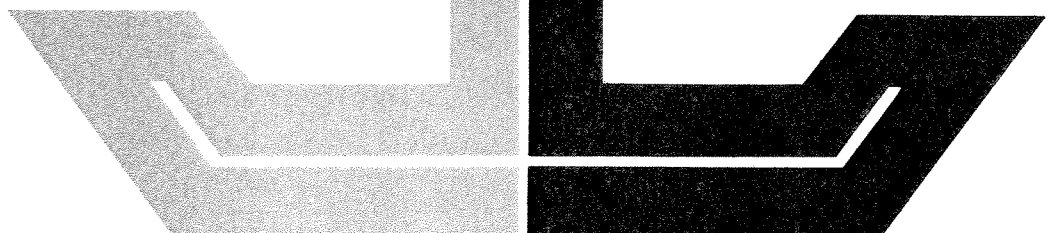


**Stofnmæling botnfiska
á Íslandsmiðum 1995
Icelandic Ground
Fish Survey 1995**

**- Rannsóknaskýrsla -
Survey report**

**Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson,
Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar
Stefánsson, Höskuldur Björnsson,
Ólafur K. Pálsson**



STOFNMÆLING BOTNFISKA Á ÍSLANDSMIÐUM 1995

Icelandic Ground Fish Survey 1995

- Rannsóknaskýrsla -

Survey report

Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson,
Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson

Febrúar 1996

Efnisyfirlit

	bls.
1. Inngangur.....	3
2. Gagnasöfnun.....	3
3. Niðurstöður.....	3
3. 1. Umhverfispættir	3
3. 2. Aldursdreifingar	4
3. 3. Meðalþyngd eftir aldri.....	5
3. 4. Kynþroski eftir aldri	5
3. 5. Lengdardreifingar	6
3. 6. Stofnvísitölur.....	7
4. Helstu niðurstöður.....	10
Heimildarit.....	11
Töflur	13
Myndir	24

1. Inngangur

Rannsóknaleiðangurinn "Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1995" fór fram 2.-14. mars. Til verksins voru leigðir 5 togarar; Bjartur NK 121, Brettingur NS 50, Múlberg ÓF 32, Rauðinúpur ÞH 160 og Vestmannaey VE 54. Teknar voru 600 togstöðvar á landgrunninu allt umhverfis landið niður á 500 m dýpi og að miðlínu milli Íslands og Færeyja.

Um nánari tilhögun þessara rannsókna er vísað í "Handbók um Stofnmælingu botnfiska á Íslandsmiðum 1995", sbr. skrá um heimildarrit.

2. Gagnasöfnun

Skráðar tegundir fiska og hryggleysingja reyndust 76 talsins eða um 730 þúsund dýr. Lengdarmældar voru 31 fisktegund, alls rúmlega 260 þúsund fiskar, þar af um 40 þúsund þorskar, 52 þúsund ýsur, 54 þúsund gullkarfar, 49 þúsund skrápflúrir og um 21 þúsund steinbítar. Kvörnum til aldursgreininga vór safnað af 15 tegundum, þar á meðal þorski, ýsu og ufsa, alls 11900 kvarnasýni (sjá 1. töflu).

Nokkrar fisktegundir voru vigtaðar einkum þorskur, ýsa og ufsi, en einnig nokkrar tegundir flatfiska. Flestir kvarnaðir fiskar þessara tegunda voru einnig vigtaðir óslægðir og slægðir auk þess sem lifur var vegin. Alls voru 6907 fiskar vigtaðir.

Fæða þorsks var rannsökuð og fór úrvinnsla fæðusýna fram jafnharðan í leiðangrinum. Helstu tegundir bráðar voru greindar, fjöldi dýra ákvarðaður og magn vegið og fiskbráð og rækja lengdarmæld. Fæðusýnum var safnað á 2 stöðvum í hverjum reit, samtals úr 4643 þorskum. Þetta verkefni er liður í sérstakri áætlun um fjölstofnarannsóknir.

Smáþorski og sandkóla var safnað á fjórum svæðum við landið til mælinga á mengandi efnun.

Í eftirfarandi köflum er gerð grein fyrir nokkrum niðurstöðum um líffræðilega þætti og stofnvísitölur þorsks og ýsu. Ennfremur er gerð grein fyrir stofnvísitölum allmargra annarra fiskstofna.

3. NIÐURSTÖÐUR

3.1. Umhverfispættir

Í leiðangrinum var hitastig sjávar við botn og í yfirborði mælt eins og venja hefur verið. Á 1. mynd og 2. töflu má sjá meðalhita úr þessum mælingum á þeim tíma sem verkefnið hefur staðið yfir, þ.e. á árabílinu frá 1985-1995. Á 2. mynd má ennfremur sjá botnhita í kringum landið í stofnmælingarleiðangrinum 1995. Hitastig sjávar í mars 1995 er yfirleitt lægra en það var á sama tíma árið áður hvort heldur litið er til botn- eða yfirborðshita. Einu undantekningarnar eru botnhitinn í Rósagarðinum sem er örlítið hærri en í fyrra og yfirborðshitinn á Suðurmiðum sem er dálítið hærri en í fyrra. Almennt er hitastig sjávar,

bæði við botn og yfirborð, með allra lágsta móti. Sjávarhiti á Rósagarði er að vísu í meðallagi en annarsstaðar er um næstlægsta hitastig að ræða sem mælt hefur og reyndar lágsta hitastig sem mælt hefur við botn á Norðvesturmiðum. Segja má að á Norðvestur-, Norður- og Austurmiðum hafi sjór verið sér óvenju kaldur bæði við botn og í yfirborði.

Veðurfar í mars 1995 á meðan rannsóknirnar stóðu yfir var rysjótt og og allhvass vindur mældist reyndar oftar en áður í þessum leiðöngrum (4. tafla). Norðaustan átt var ríkjandi (3. tafla). Veður olli þó ekki meiri frátöfum í leiðangrinum en oft hefur áður verið.

3.2. Aldursdreifingar

Þorskur

Á 3. mynd er sýnd aldursdreifing eins til tíu ára þorsks á öllu rannsóknasvæðinu og eftir svæðum 1985-1995. Fyrir 1990 voru árgangar 1983-85 mest áberandi og reyndar uppistaða í þorskstofninum hér við land. Á árunum 1985 og 1986 var eins til þriggja ára smáþorskur af þessum árgöngum mjög áberandi á norðursvæði (4. mynd). Þessum þremur árgöngum má fylgja eftir í gegnum stofninn á árunum 1987 til 1989 á norðursvæði. Árið 1990 minnkaði hlutdeild þeirra mjög og eru þeir nú horfnir af þessu svæði. Ennfremur má sjá að engir áberandi sterkir árgangar hafa bæst í stofninn sem eins og tveggja ára fiskur síðustu 6-7 árin. Þó kemur árgangur 1989 ívið skár út á norðursvæði árið 1992 sem þriggja ára fiskur en fyrri vísbendingar gáfu til kynna.

Aldursdreifing þorsks á suðursvæði (5. mynd) er nánast andhverfa aldursdreifingarinnar á norðursvæði þ.e. mest er um eldri fisk á fyrrnefndu svæði en yngri á því síðarnefnda. Á árunum 1985 til 1987 er aldursdreifing tiltölulega jöfn. Þó má sjá árgangana 1983 og 1984 í nokkru magni sem tveggja og þriggja ára fisk þegar árið 1986. Hlutdeild þessara árganga og árgangs 1985 vex mjög á árunum 1988 og 1989. Hlutdeild árgangs 1983 minnkaði síðan talsvert 1990 (7 ára) og 1991 (8 ára). Árgangur 1984 stóð hins vegar í stað sem 7 ára árið 1991 og má rekja það til þorskgöngu frá Grænlandi árið 1990. Ekki virðist hafa komið nein viðbótarganga árið 1991 sem menn höfðu þó vonast til og ekki er að sjá nein merki þess í stofnmælingu árin 1992-94. Nú er svo komið að á suðursvæði einkennist aldursdreifing stofnsins alfarið af lélegum árgöngum. Aldursdreifingin 1994 og 1995 líkist einna helst ástandinu við upphaf stofnmælingarinnar. Þó er hlutdeild eldri fisks enn lakari en var árið 1985.

Ýsa

Á 6. mynd er sýnd aldursdreifing eins til tíu ára ýsu í stofnmælingum 1985-1995. Undanfarin ár hafa árgangar 1984 og 1985 verið uppistaðan í ýsustofninum. Þessum árgöngum, einkum árgangi 1985, má fylgja eftir í gegnum stofninn einkum á suðursvæði (8. mynd) en einnig á norðursvæði (7. mynd) árin 1986 til 1988. Í stofnmælingunni 1990 einkenndist aldursdreifing ýsunnar einkum á norðursvæði af heldur jafnari árgangastærð eins til sjö ára ýsu. Á suðursvæði var 5 ára ýsa af árgangi 1985 enn áberandi. Jafnframt var eins árs ýsa af árgangi 1989 í talsverðu magni. Á árinu 1991 voru tveir yngstu árgangar stofnsins yfirgnæfandi í fjölda. Þessir árgangar frá árunum 1989 og 1990 komu

svo enn betur fram í stofnmælingunni 1992 og 1993. Sérstaklega er árgangurinn frá 1990 sterkur og hann er mjög áberandi 1994 sem fjögurra ára og 1995 sem fimm ára fiskur.

3.3. Meðalþyngd eftir aldri

Þorskur

Meðalþyngd þorsks á suðursvæði hefur verið í mikilli uppsveiflu undanfarin ár og náði hámarki í mörgum aldursflokkum 1994 (9. mynd, 5. tafla). Hins vegar er fjögurra , 5 og 6 ára fiskur enn að þyngjast og hafa þessir aldurshópar aldrei verið þyngri en í ár (1995).

Á norðursvæði (10. mynd, 5. tafla) má sjá svipaða þróun þannig að meðalþyngd allra aldursflokka er í hámarki í stofnmælingu 1995 að undanteknum tveggja og 6 ára þorski, þar sem átt hefur sér stað smá lækkun á meðalþyngd í ár miðað við árið 1994.

Ýsa

Meðalþyngd ýsu á suðursvæði eftir aldri reyndist enn mjög lág á árinu 1995 nema hjá 7 ára fiski sem er rétt undir meðallagi þungur (12. mynd, 6. talfa). Á norðursvæði var meiri breytileiki í samanburði við suðursvæðið. Þannig var meðalþyngd smáýsunnar (þ.e. tveggja og þriggja ára) og stórýsunnar (7 ára og eldri) nálægt meðallagi en meðalþyngd 4-6 ára ýsu var hins vegar í lágmarki frá því stofnmælingin hófst. Ýsa hefur verið mjög í léttara lagi á báðum svæðum hin síðari ár stofnmælingarinnar miðað við hin fyrstu. Á árinu 1995 er varla að sjá breytingu til batnaðar á þeirri þróun nema síður sé.

3.4. Kynþroski eftir aldri

Þorskur

Á suðursvæði hefur kynþroskahlutfall fjögurra, fimm og sex ára þorsks aldrei verið jafn hátt og 1994. Árið 1995 er það aðeins lægra (7. tafla).

Á norðursvæði hefur kynþroskahlutfall þorsks alltaf verið sveiflukenndara en á suðursvæði. Árið 1995 er kynþroskahlutfall 5, 7, 9 og 10 ára fisks hærra en 1994 en 6 og 8 ára fisks er hærra 1994 (7. tafla).

Ýsa

Á suðursvæði er kynþroskahlutfall tveggja og fjögurra ára ýsu heldur lægra árið 1995 en 1994. Hjá 3 og 5 ára ýsu er hlutfallið það hæsta sem sést hefur (8. tafla).

Áfram er í gangi sú þróun að kynþroskahlutfall 5 ára fisks og yngri er mjög hátt hin síðari

ár miðað við fyrri helming rannsóknartímabilsins.

Á norðursvæði er kynþroskahlutfall ýsu breytilegt að venju. Kynþroska- hlutfall 5-7 ára ýsu er hærra árið 1995 en 1994.

3.5. Lengdardreifingar

Lengdardreifingar sýna meðalfjölda fiska á togmílu fyrir hvern sentimetra sem fiskurinn dreifist á. Lengdardreifingarnar eru sýndar á tveimur svæðum, annarsvegar á norðursvæði, sem nær frá Bjargtöngum norður um að Eystrahorni og hinsvegar á suðursvæði, sem nær yfir suður- og vesturhluta landgrunnsins.

Þorskur

Á árunum 1985 og 1986 bar talsvert á þorski sem var á lengdarbilinu undir 20 cm og 20-30 cm á norðursvæði, þ.e. eins og tveggja ára þorski af árgöngunum 1983 og 1984 (13. mynd). Árin 1987-1993 bar mjög lítið á eins árs þorski þ.e. fiski sem er um 10-15 cm að lengd. Árið 1994 var eins árs þorskur hins vegar aftur vel merkjanlegur í lengdardreifingunni. Þeim árgangi má svo fylgja eftir í stofnmælingu 1995 en þá kom fram toppur í lengdardreifingunni á 20-30 cm bilinu.

Á suðursvæði einkennist lengdardreifing aflans af því að tiltölulega lítið er af smáfiski á þeirri slóð. Flest árin er mest af þorski á bilinu 60-80 cm en árin 1985-1987 fengust nokkrir smærri þorskar einnig á þessu svæði. Engin nýliðun var á suðursvæði árin 1987-1992. Aðeins örulaði á smáfiski 1993 og árið 1994 sker lengdardreifingin á þessu svæði sig úr að því leyti að þá varð vart við eins árs þorsk í einhverjum mæli. Í lengdardreifingunni 1995 er toppur tveggja ára fisks en rýrari en við hefði mátti búast.

Þegar lengdardreifingin er skoðuð fyrir allt tímabilið er athyglisvert hve fjöldi fiska bæði á norður- og suðursvæði hefur minnkað á seinni árum miðað við fyrri rannsóknatímans.

Ýsa

Árin 1985 og 1986 einkenndist lengdardreifing ýsu á norðursvæði af tveimur toppum annarsvegar rétt undir 20 cm og hinsvegar við 30 cm lengd, (14. mynd). Hér var fyrst og fremst um árgangana frá 1984 og 1985 að ræða sem reyndust mjög áberandi í ýsuaflanum og lengdardreifingu ýsu næstu árin. Árin 1990 og 1991 má sjá hliðstæða þróun þegar árgangarnir frá 1989 og 1990 komu inn í lengdardreifingu stofnsins. Þessum árgöngum og þá sérstaklega árganginum frá 1990 er hægt að fylgja eftir í lengdardreifingunni fram til ársins 1994 á norðursvæði og til 1995 á suðursvæði. Myndin á suðursvæði er í stórum dráttum áþekkt þeirri á norðursvæði enda ná bæði svæðin að hluta til yfir aðalútbreiðslusvæði ýsunnar við landið.

3.6. Stofnvísitölur

Aðferðin sem notuð er til að reikna vísitölurnar er upphaflega þróuð til að vinna gögn fyrir útbreiðslukort. Forrit þau sem notuð eru til að teikna útbreiðslukort þurfa gögnin á réttthyrndu neti og því er fyrsta skrefið að reikna fjölda, eða lífþyngd í staðaltogi í punktum í slíku neti (15. mynd).

Útreikningar byggjast á tvískiptu líkani. Fyrst eru reiknaðar líkur á að fá fisk á tiltekinni stöð og síðan er fjöldi fiska eða lífþyngd reiknaður á þeim stöðvum þar sem fiskur fæst. Vísitalan í hverjum netpunkti er síðan margfeldi þessara tveggja stærða. Bæði líkönin eru svokölluð "GLM" líkön (Generalized Linear Models). Í fræðibókum um "GLM" líkön myndi það fyrri vera flokkað sem "binomial" líkan eða Bernoulli-líkan, og það seinna sem "Gamma líkan með lógaritma vörpun". Aðferðin gengur því stundum undir nafninu Gamma-Bernoulli. Gögnin sem líkaninu er beitt á eru ein tala fyrir hverja stöð sem lýsir þyngd eða fjölda. Eitt af því sem þarf að ákveða í hverju tilviki er hvar skilin milli 0 og 1 eru í "binomial" líkaninu. Þar sem fjöldi er reiknaður skv. valmynstri getur komið brot úr fiski á stöð. Yfirleitt er miðað við að skilin liggi á bilinu 0.5 - 1 fiskur eða tilsvareandi tala í þyngd.

Fyrir flestar tegundir, sem hér er fjallað um, er veiðistofn aðgreindur frá ungvíði með svokölluðum valmynstri ("selection curve"). Valmynstur er fundið með því að margfalda lengdardreifingu úr SMB með falli á forminu $\gamma / (1 + \exp(-(\alpha + \beta * L)))$, þar sem L = lengd fisks og α , β og γ eru fastar, þannig að útkoman passi sem best við lengdardreifingu úr afla (15. mynd, tafla 14). Valmynstrið sem er síðan notað í líkaninu hefur $\gamma = 1$ og liggur því alltaf á bilinu 0 - 1. Framlag hvers fisks til veiðistofns (lífþyngd) er fundið með því að reikna þyngd hans út frá lengdinni (16. mynd, tafla 14) og margfalda með valmynstrinu. Veiðistofnin á hverri stöð er summan af framlagi allra fiska á stöðinni. Magn ungfisks (ungfiskavísitala) á stöðinni er reiknað með því að nota 1 mínus valmynstrið fyrir veiðistofn. Ungfiskur er reiknaður í fjölda en ekki þyngd. Veiðistofnar þorsks og ýsu (fjögurra ára og eldri) eru einnig reiknaðir í fjölda fiska.

Valmynstur voru notuð fyrir 13 tegundir sbr. 16. mynd. Sama valmynstur var notað fyrir hlýra og steinbít, stórkjöftu og skarkola og djúpkarfa og karfa. Fyrir hrognkelsi voru reiknaðar vísitölur (fjöldi fiska) fyrir hvort kyn. Fyrir litla karfa var ein vísitala reiknuð, fjöldi > 15 cm. Fyrir tindaskötu var veiðistofn skilgreindur sem allur fiskur stærri en 30 cm og miðaðist við fjölda.

Heildarvísitala hvernar tegundar er summa gilda á öllum netpunktum. Vísitalan er síðan umreiknuð frá magni í netpunktum yfir á allt rannsóknasvæðið. Vísitalan lýsir því þeirri lífþyngd eða fjölda sem fengist ef togað væri yfir allt rannsóknasvæðið og er að því leiti sambærileg við hefðbundna SMB vísitölu.

Með því að reikna gögnin á net eins og gert er vegur hver stöð meira þar sem stöðvanet er gísið. Stöðvar nærri jaðri svæðisins fá minna vægi en stöðvar á miðju svæði og stöðvar inn á fjörðum fá oft lítið vægi. Stafar það af því að hlutfallslega fáir netpunktar eru nálægt þeim.

Auk G-B-vísitölu (töflur 12 og 13) var einnig reiknuð hefðbundin SMB-vísitala (COCHRAN), sbr. 9.-11. töflu og 23.-24. mynd.

Þorskur. Ungfiskavísitala þorsks (fjöldi eins til þriggja ára fiska) sýnir að nýliðun hefur verið í lægð undanfarin ár miðað við fyrstu ár stofnmælingarinnar. Í kjölfar slakrar nýliðunar minnkaði vísitala veiðistofnsins árið 1990 enda þótt sú breyting sé mun meiri en við væri að búast miðað við heildarafföll stofnsins (17. mynd). Hér kunna beytingar í veiðanleika stofnsins frá einu ári til annars að hafa áhrif. Lækkun stofnvísitölu 1985-86 er líklega einnig af þeim toga spunnin að minnsta kosti að einhverju leyti. Lítil breyting hefur orðið á vísitölu veiðistofns síðustu ár og eru ekki sjáanleg augljós merki um vöxt stofnsins.

Skv. SMB-vísitölu, sem miðast við stofninn í heild, hefur stofninn stækkað nokkuð frá 1994 eða úr 183 þús. tonnum í 236 þús. tonn (22.5%). Stofninn er þó enn í þeirri lægð sem hann hefur verið í allt frá árinu 1990 (23. mynd).

Ýsa. Ungfiskavísitala ýsu (eins til þriggja ára) einkennist af miklum sveiflum í kjölfar góðrar nýliðunar árganga 1984-85 og 1989-1990. Vísitala veiðistofnsins sveiflast með hliðstæðum hætti en með nokkurra ára seinkun (17. mynd).

SMB-vísitala ýsu, sem miðast við allan stofninn) lækkaði verulega frá 1994 eða úr 346 þús. tonnum í 216 þús. tonn (34.7%). Þetta er lægsta vísitala stofnsins frá upphafi þessara mælinga árið 1985 (23. mynd).

Gullkarfi. Ungfiskavísitala gullkarfa var mjög svipuð allt til ársins 1992. Vísitalan hækkaði talsvert 1993, en hefur lækkað síðan. Vísitala veiðistofnsins var tiltölulega há fyrstu 3 árin, lækkaði síðan verulega og hefur verið lág síðustu árin (17. mynd).

Skv. SMB-vísitölu hefur stofninn haldist nánast óbreyttur frá árinu 1991, eftir mjög öra hningun frá hámarki árið 1987 (23. mynd).

Djúpkarfi. Ungfiskavísitala djúpkarfa var mjög há fyrsta ár stofnmælingarinnar og tiltölulega há næstu 3 árin þar á eftir. Frá 1989 hefur vísitalan verið í lægð og varð ekki breyting þar á árið 1995. Vísitala veiðistofns djúpkarfa var einnig mjög há árið 1985. Vísitalan lækkaði nokkuð samfellt til ársins 1993 og hefur verið í lægð síðan (18. mynd).

Litli karfi. Stofnvísitala litla karfa hefur sveiflast tiltölulega mikið á rannsóknatímanum en þó farið heldur vaxandi (18. mynd).

Steinbítur. Ungfiskavísitala steinbíts fór lækandi fyrstu árin en óx síðan stöðugt til ársins 1994. Árið 1995 lækkaði vísitalan lítið eitt. Vísitala veiðistofnsins var á hinn bóginn tiltölulega stöðug fyrstu 5 ár stofnmælingarinnar en hefur farið lækandi eftir það. Síðustu ár hefur vísitala veiðistofns verið um helmingur vísitölunnar við upphaf tímabilsins (18. mynd).

SMB-vísitala steinbíts hefur verið á bilinu 27-36 þús. tonn allt frá árinu 1986 (23. mynd).

Hlýri. Ungfiskavísitala hlýra hefur farið vaxandi þegar litið er á tímabilið í heild og var mun hærri síðustu 4 árin en áður. Vísitala veiðistofns lækkaði nokkuð um mitt tímabilið en hefur þó verið í jafnvægi þegar litið er á tímabilið í heild (19. mynd).

Langa. Ungfiskavísitala löngu hefur sveiflast nokkuð, einkum fyrri hluta rannsóknatímans, en hefur farið lækkandi yfir tímabilið í heild. Vísitala veiðistofns var tiltölulega stöðug fyrstu ár rannsóknatímans en lækkaði þá verulega. Síðustu 2 ár hefur vísitalan sveiflast mjög (19. mynd). Ekki er talið að stofnmæling botnfiska nái til alls útbreiðslusvæðis löngu. Ólíklegt verður að telja að sveiflur í stofnvísitölu veiðistofns síðustu ár endurspegli raunverulegar breytingar í stofnstærð.

Blálanga. Ungfiskavísitala blálöngu var mjög há árin 1988 og 1989. Árið 1995 var vísitalan lægri en áður. Vísitala veiðistofns hefur sveiflast mjög en þó farið lækkandi yfir tímabilið í heild og var lægst síðustu 2 ár (19. mynd). Talið er að útbreiðslusvæði blálöngu sé að stórum hluta utan athafnasvæðis stofnmælingarinnar. Stofnvísitölur ber því að túlka með varúð.

Keila. Ungfiskavísitala keilu hækkaði mjög fyrstu 5 ár stofnmælingarinnar en hefur lækkað um nálægt helming síðan. Vísitala veiðistofnsins var fremur há fyrstu árin en hefur verið mun lægri síðustu árin (20. mynd). Þróun stofnsins hefur því verið fremur neikvæð í heild.

Skarkoli. Ungfiskavísitala skarkola var óvenju há árið 1985 en hefur verið tiltölulega jöfn síðan. Síðustu fimm árin hefur vísitalan þó verið heldur vaxandi. Vísitala veiðistofnsins var og há fyrstu tvö árin en hefur lækkað stöðugt á rannsóknatímanum og ekki verið lægri en árið 1995 (20. mynd).

Þykkvalúra. Ungfiskavísitala þykkvalúru hefur verið tiltölulega stöðug og ekki um vaxandi eða minnkandi tilhneigingu að ræða. Vísitala veiðistofns hefur á hinn bóginn lækkað verulega þegar horft er á tímabilið í heild (20. mynd).

Langlúra. Ungfiskavísitala langlúru var mjög há fyrsta árið og heldur hærri fyrstu árin en verið hefur síðan 1990. Vísitala veiðistofns hefur sveiflast nokkuð en farið lækkandi síðustu árin (21. mynd).

Stórkjafta. Ungfiskavísitala stórkjöftu var tiltölulega há fyrstu 5 til 6 ár tímabilsins en lækkaði síðan samfelld og hefur verið mjög lág síðustu 2 ár. Vísitala veiðistofns hefur þróast með hliðstæðum hætti, en þó ekki lækkað eins mikið á síðustu árum og nýliðunarvísitalan (21. mynd).

Sandkoli. Ungfiskavísitala sandkola sveiflaðist mjög fyrstu 3 árin, en hefur verið minni breytingum undirorpin síðan. Vísitalan hefur þó hækkað nokkuð síðustu árin. Vísitala veiðistofns var einnig breytileg fyrstu árin en hefur verið tiltölulega jöfn síðan (21. mynd).

Skrápflúra. Ungfiskavísitala skrápflúru var fremur jöfn fyrri helming rannsóknatímans en

fór síðan hækkandi allt til ársins 1994. Vísitala veiðistofns hefur á hinn bóginn verið tiltölulega svipuð allt tímabilið (21. mynd).

SMB-vísitala stofnsins lækkaði heldur 1995 miðað við árið 1994, eða úr 78 þús. tonn í 70 þús. tonn (10.3%), eftir samfelldan vöxt stofnsins frá 1989 (23. mynd).

Hrognkelsi. Stofnvísitala grásleppu var tiltölulega jöfn fyrstu sex ár rannsóknatímans en hefur verið talsvert lægri og breytilegri síðustu ár. Vísitala rauðmaga hefur sveiflast mun meira allt tímabilið án sérstakrar tilhneigingar á einn eða annan veg (22. mynd).

Tindaskata. Ungfiskavísitala tindaskötu hefur verið tiltölulega há síðustu 2 árin. Í heild hefur vísitalan verið vaxandi á rannsóknatímabilinu. Vísitala "veiðistofns" (>30 cm) hefur sveiflast nokkuð en sýnir þó ekki miklar breytingar þegar á tímabilið í heild er litið (22. mynd).

4. Helstu niðurstöður

Ellefta stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum fór fram dagana 2.-14. mars 1995 og voru teknar 600 togstöðvar.

Hitastig sjávar í mars 1995 var með einni undantekningu lægra en á sama tíma árið áður hvort heldur litið er til botn- eða yfirborðshita. Sé litið til lengri tíma þ.e. til þeirra 11 ára sem rannsóknirnar hafa staðið var hitastig sjávar mjög nema á Rósagarðinum.

Í aldursdreifingu þorsks bar mest á 5 og 6 ára gömlum fiski í veiðistofni (árgangarnir frá 1990 og 1989), en á norðursvæði var reyndar tveggja og þriggja ára fiskur mest áberandi í fjölda þ.e. árgangarnir frá 1993 og 1992. Í aldursdreifingu ýsu bar mikið á 5 ára fiski af stóra árganginum frá 1990 sem er nú uppistaða aflans en 6 ára ýsa sem er af vel stórum árgangi er mjög farin að dala. Á suðursvæði er 2ja ára ýsa mjög áberandi.

Meðalþyngd þorsks á suðursvæði hefur verið að aukast mikið undanfarin ár en sú þróun virðist hafa stöðvast í ár (1995) nema hjá 5 og 6 ára fiski sem enn er að bæta við sig og komninn í metþyngd. Á norðursvæði er álíka þróun og meðalþyngd í hámarki í stofnmælingunni 1995 hjá flestum aldursflokkum. Ýsa hefur verið mjög í léttara lagi hin síðari ár sérstaklega á suðursvæði. Á árinu 1995 er varla að sjá breytingu til batnaðar á þeirri þróun nema síður sé.

Kynþroskahlutfall 5 og 6 ára þorsks á suðursvæði hefur aldrei verið hærra en árin 1994 og 1995. Á norðursvæði er þetta hlutfall alltaf sveiflukennara en það er þó með hæsta móti árin 1994 og 1995 eins og á suðursvæði. Hjá ýsu er kynþroskahlutfall 5 ár ýsu og yngri tiltölulega mjög hátt og reyndar í hámarki hjá 3 og 5 ára ýsu á suðursvæði.

Lengdardreifing þorsks 1995 á suðursvæði er að mestu á bilinu 60-80 cm. Á norðursvæði

er toppur árgangansins frá 1993 vel merkjanlegur sem tveggja ára fiskur á bilinu 20-30 cm. Lengdardreifing ýsu 1995 einkenndist aðeins af toppum á yngsta fiskinum (eins og tveggja ára) sérstaklega á suðursvæði þ.e toppur rétt undir 20 cm og milli 20 og 30 cm.

Nýliðunarvísitölur þorsks eru áfram í lægð en eru þó örlítið á uppleið árið 1995. Vísitala veiðistofns hefur lækkað síðan 1990. Nýliðunarvísitölur ýsu einkennast af sterkum árgöngum frá 1984-85 og 1989-1990. Vísitala veiðistofns hefur farið vaxandi síðan 1990 en fellur svo töluvert 1995. Hjá gullkarfa virðist nýliðun hafa verið þökkaleg árin 1993 og 1994 en fellur síðn verulega árið 1995.. Vísitala veiðistofns hefur farið síminkandi. Vísitölur nýliðunar og veiðistofns djúpkarfa hafa lækkað nær stöðugt. Vísitölur uppvaxandi steinbíts hafa farið vaxandi síðustu 5 árin en veiðistofninum hefur hnignað. Nýliðun virðist enn að aukast hjá hlýra en veiðistofn er í jafnvægi. Vísitölur löngu fara lækandi. Vísitölur blálöngu hafa farið niður á við síðan 1989. Vísitölur keilu hafa fallið síðan 1989. Smáskarkola hefur farið fjölgandi síðustu 5 ár. Veiðistofninn hefur hinsvegar sigið stöðugt niður á við síðan 1991. Nýliðun þykkvalúru hefur verið nokkuð sveiflukennd en þó haldist nokkuð stöðug þegar á heildina er litið. Veiðistofn sýnist heldur minnkandi síðan 1991. Vísitölur langlúru hafa verið nokkuð stöðugar síðan 1991. Veiðistofn hefur þó heldur sigið niður á við. Vísitölur stórkjöftu, yngri sem eldri, hafa fallið stöðugt síðan 1990. Vísitölur sandkola voru mjög breytilegar fyrstu árin en hafa sveiflast minna síðar. Meira ber á ungum sankola tvö síðustu ár en lengi þar á undan. Vísitölur yngri hluta skrápflúrustofnsins hafa hafa vaxið talsvert á síðustu árum en veiðistofninn verið nokkuð stöðugur. Nýliðunarvísitölur tindaskötu hafa heldur hækkað síðan 1990-1991 en vísitala stærri tindaskötu verið tiltölulega jöfn. Þegar á heildina er litið er ljóst að veiðistofnar vel flestra þeirra botnlægu tegunda sem hér eru til umræðu eru á niðurlieið og hafa verið það um nokkurra ára bil sem vafalítið er að kenna mikilli sókn.

Þakkir

Höfundar þakka þeim fjölmörgu starfsmönnum Hafrannsóknastofnunarinnar, skipverjum rannsóknatogara og útgerðarmönnum sem lagt hafa sitt af mörkum til þessa verkefnis á liðnum árum. Jóhönnu Erlingsdóttur er þakkað fyrir þátt hennar við myndgerð í skýrsluna.

Heimildir

Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka og Gunnar Stefánsson, 1987. Icelandic ground fish survey 1985-87. ICES C.M. 1987/G:32, 25 (fjölrit).

Chambers J.M og Hastie T.J, 1992. Statistical models. Wadworth & Brooks/Cole.

Gunnar Stefánsson, 1991. Analysis of groundfish survey data: combining the GLM and delta approaches. ICES C.M. 1991/D:9 (fjölrit).

Gunnar Stefánsson, 1992. Notes on stock-dynamics and assessments of the Icelandic cod. ICES C.M./G:71, 36 bls. (fjölrit).

Ólafur K. Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson og Sigfús A. Schopka, 1995. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1994 - rannsóknaskýrsla. Fjölrit Hafrannsóknastofnunarinnar nr. 42, 107 bls.

Ólafur K. Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson og Sigfús A. Schopka, 1995. Handbók um stofnmælingu botnfiska á Íslandsmiðum 1995. Hafrannsóknastofnunin, 60 bls. (fjölrit).

Ólafur K. Pálsson and Gunnar Stefánsson, 1991. Spatial distributions of Iceland cod in March 1985-91. ICES C.M. 1991/G:63 (fjölrit).

Pálsson, Ó.K., E. Jónsson, S.A. Schopka, G. Stefánsson and B.Æ. Steinarsson, 1989. Icelandic groundfish survey data used to improve precision in stock assessments. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol. 9: 53-72.

1. tafla. Gagnasöfnun í stofnmælingu botnfiska á Íslandsmiðum 1995.
 Table 1. Sampling of material in Icelandic ground fish survey 1995.

Nr.	Tegund	Talið	Kvarnað	Mælt	Fj. stöðva	Vigtað
1	Porskur	9891	2945	39703	579	2864
2	Ysa	88463	2680	51941	470	2664
3	Ufsi	2627	871	2664	234	861
4	Lýsa	5630	0	4249	152	0
5	Gullkarfi	115221	0	54373	559	
6	Langa	0	109	338	96	0
7	Blálanga	0	64	219	42	
8	Keila	6	300	1102	261	0
9	Steinbítur	2372	2135	20649	504	
12	Tindaskata	1057	1	9634	541	
13	Hlýri	0	3	2239	300	0
14	Skötuselur	0	0	15	10	
15	Skata	18	0	3	17	0
16	Háfur	120	0	0	8	0
19	Gulllax	2938	154	1849	63	0
21	Lúða	21	185	489	139	0
22	Grálúða	472	0	800	53	0
23	Skarkoli	2041	422	4088	227	1
24	Þykkvalúra	1036	151	2321	231	151
25	Langlúra	176	0	1666	171	0
26	Stórkjafta	1	64	337	42	63
27	Sandkoli	12977	0	3463	112	0
28	Skráþflúra	75786	753	48824	573	303
30	Síld	2657	0	0	67	0
31	Loðna	48422	0	1	73	0
33	Spærlingur	7008	0	2084	80	0
34	Kolmunni	272	0	1	8	0
35	Sandsíli	72	0	0	1	0
36	Makrill	1	0	0	1	0
39	Geirnyt	207	0	0	8	0
40	Humar	188	0	0	7	0
41	Rækja	23890	0	0	24	0
44	Smokkfiskur	98	0	0	14	0
46	Kúfiskur	23	0	0	4	0
47	Blágóma	486	0	19	25	0
48	Hrognkelsi	89	1	1033	261	0
53	Þrómmungur	1735	0	0	131	0
54	Litli sogfiskur	1	0	0	1	0
56	Áttstrendingur	1281	0	1	91	0
57	Blákjafta	781	0	0	92	0
58	Bláriddari	2	0	0	1	0
59	Blettamjóri	171	0	0	17	0
60	Litli karfi	25924	0	8743	202	0

1. tafla (framh.)

Nr.	Tegund	Talið	Kvarnað	Mælt	Fj. stöðva	Vigtað
61	Djúpkarfi	88	0	597	36	0
63	Dílamjóri	482	0	0	56	0
65	Flekkjamjóni	637	0	0	9	0
66	Fuðriskill	36	0	0	11	0
67	Silfurkóð	5	0	0	4	0
68	Guli brandáll	4	0	0	2	0
69	Hálfberi mjóri	55	0	0	8	0
70	Hveljusogfiskur	295	0	0	64	0
71	Ískóð	268	0	0	67	0
74	Krækill	5289	0	0	74	0
76	Litla brosma	1	0	0	1	0
79	Litli mjóri	8260	0	0	222	0
80	Marhnútur	464	0	0	12	0
81	Marhnýttill	219	0	1	69	0
84	Mjónaætt	920	0	0	31	0
85	Mjóri	9854	0	1	98	0
87	Pólskata	58	0	0	12	0
88	(Rauða) sævesla	344	0	0	62	0
89	Sexstrendingur	8	0	0	5	0
90	Skjótta skata	109	0	0	3	0
91	Skrautmjóri	58	0	0	6	0
92	Sogfiskur	2	0	0	2	0
94	Stóri mjóni	7261	0	0	69	0
97	Trönusíli	193	0	0	6	0
98	Tvírakamjóri	495	0	0	27	0
99	Urrari	106	0	0	13	0
105	(Nef)broddabakur	1	0	0	1	0
110	Dökki sogfiskur	1	0	0	1	0
113	Fölvi mjóri	230	0	0	14	0
160	Kolkrabbi	16	0	0	6	0
177	Dröfnuskata	2	0	0	1	0
201	Gaddakrabbi	2	0	0	1	0
249	Blettaálbrosma	2	0	0	2	0
Samtals		468682	11897	260080	600	6907

2. tafla. Botnhiti og yfirborðshiti í stofnmælingu botnfiska á Íslandsmiðum 1985 - 1995.
Table 2. Near-bottom and surface temperature in ground fish surveys 1985-95

Hafsvæði	Botnhiti í C°										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Suðurmið	5.7	5.8	5.6	7.8	5.3	6.1	6.7	6.8	5.9	6.6	5.9
Vesturmið	4.5	4.7	4.5	5.4	3.5	5.0	5.9	5.8	4.4	4.8	4.3
Norðvesturmið	4.4	4.7	3.8	3.2	1.7	2.3	3.7	4.8	3.3	3.2	1.6
Norðurmið	3.4	3.3	3.0	2.0	-0.2	0.7	2.3	2.1	1.7	2.3	0.4
Austurmið	2.5	1.8	1.3	1.3	0.1	0.9	1.7	1.4	0.7	1.2	0.8
Rósagarður	0.7	3.0	3.3	1.4	4.6	2.6	3.6	3.3	2.0	2.4	2.8

Hafsvæði	Yfirborðshiti í C°										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Suðurmið	6.8	7.2	7.2	6.7	7.1	7.0	8.1	6.9	6.3	6.0	6.3
Vesturmið	6.0	6.2	6.3	5.3	5.2	5.4	6.4	5.0	4.4	4.9	4.7
Norðvesturmið	5.0	5.3	4.6	3.6	2.2	2.5	5.3	4.5	4.0	4.9	2.1
Norðurmið	3.3	3.6	3.5	1.4	0.6	1.1	2.9	2.4	2.7	3.7	1.3
Austurmið	2.7	2.9	2.3	1.0	0.5	1.7	3.1	3.1	1.5	1.9	1.7
Rósagarður	3.3	7.3	6.8	6.8	-	6.4	7.5	8.9	7.1	6.1	6.0

3. tafla. Tíðni (%) meginvindáttá í stofnmælingu botnfiska 1985-1995.
Table 3. Frequency (%) of main wind directions in ground fish surveys 1985-1995.

Vindátt	Tíðni (%)										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Logn	8	3	7	3	1	6	2	4	3	2	7
0 - 45	4	2	4	7	4	4	6	3	2	9	8
46 - 90	24	13	33	51	35	43	55	21	22	42	36
91 - 135	4	6	2	0	2	0	2	1	3	1	2
136 - 180	19	40	16	11	22	12	11	26	28	11	9
181 - 225	4	7	1	1	3	3	3	6	7	4	3
226 - 270	12	22	17	13	14	14	8	24	30	12	11
271 - 315	2	3	1	0	1	2	0	1	1	2	1
316 - 360	24	5	19	15	7	16	13	14	3	18	23

4. tafla. Tíðni (%) vindhraða í stofnmælingu botnfiska 1985 - 1995.
Table 4. Frequency of wind speed in ground fish surveys 1985-1995.

Vindhraði (hnútar á klst.)	Tíðnihlutfall (%)										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
3-5	18	8	9	6	21	35	19	9	9	7	9
5-10	29	23	25	36	37	21	28	27	34	21	21
10-15	21	25	18	16	11	20	15	19	18	20	15
15-20	15	13	16	20	13	11	13	21	21	21	15
20-25	9	16	22	14	0	1	11	13	13	19	23
25-30	2	5	2	0	6	10	0	1	0	1	0
30-35	5	9	4	7	1	2	11	9	1	10	16
35-40	1	1	1	1	0	0	3	1	0	1	1

5. tafla. Meðalþyngd þorsks (grömm) í stofnmælingu botnfiska 1985-1995.
Table 5. Average weight at age of cod (grammes) in ground fish surveys 1985-1995.

aldur	Suðursvæði										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	26	23	14	20	46	18	31	17	19	15	22
2	208	440	566	226	199	193	258	212	304	312	314
3	634	1155	1297	1017	836	850	802	746	988	1125	1006
4	1826	1858	1891	1808	1700	1540	1457	1549	1836	2141	2233
5	2847	3113	2898	3066	2816	2731	2385	2892	2862	3005	3337
6	4058	4139	4345	4113	4054	3393	2960	3774	4345	4159	4229
7	5705	5366	5289	5754	4987	5070	3606	4018	4583	5611	5105
8	6827	7064	7100	6877	7394	6754	6393	5438	5894	7336	6842
9	8559	7759	8992	8169	7853	9482	8811	7723	7133	9484	8731

aldur	Norðursvæði										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	19	20	19	17	28	26	24	62	17	19	15
2	172	185	143	147	186	162	186	150	148	189	159
3	486	688	527	544	617	500	593	451	596	660	658
4	1205	1340	1349	1153	1254	1165	1220	976	1214	1387	1394
5	1891	2378	1936	2103	2087	1901	1960	1861	1862	2053	2318
6	2654	3179	3130	3158	3192	2713	2834	2659	2795	3126	2967
7	3201	4416	4402	3336	4480	3732	3592	4099	3965	3861	4526
8	3919	5523	6050	4047	5448	5652	5089	5011	4655	4869	4822
9	4666	7042	6201	7741	6714	5611	5894	6333	4389	5477	6948

6. tafla. Meðalþyngd ýsu (grömm) í stofnmælingu botnfiska 1985-1995.

Table 6. Average weight at age of haddock (grammes) in ground fish surveys 1985-1995

	Suðursvæði										
aldur	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	58	64	55	60	50	51	58	47	67	61	65
2	350	343	237	226	237	238	248	241	250	257	235
3	752	923	708	561	524	576	676	702	502	599	560
4	1536	1777	1732	1413	1136	1080	1303	1184	1215	951	1035
5	2288	2583	2561	2487	2074	1566	1811	1622	2033	1684	1397
6	3113	3245	3352	4101	3071	2686	2404	2464	2193	2146	2446
7	3642	4132	3878	4058	4382	3558	3238	3522	3129	2414	3342
8	4132	4359	4530	4565	4558	3816	4853	4950	3367	3252	2499
9	4460	4772	5165	3755	4193	4439	5469	5469	3873	2585	3100

	Norðursvæði										
aldur	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	65	53	52	66	48	54	56	52	46	49	67
2	344	330	266	275	290	279	263	245	224	277	278
3	657	854	743	679	683	682	720	666	564	525	713
4	1391	1378	1455	1221	1220	1199	1402	1197	1134	964	811
5	1988	2108	2189	2099	1758	1783	2065	2127	1729	1624	1364
6	2490	2664	3317	2819	2548	2280	2661	2960	2772	2786	2183
7	3024	3828	3857	3701	3119	2939	3016	3264	3461	2498	3046
8	3481	3654	4718	4429	6198	-	2886	3198	3715	4617	-
9	4074	4151	4848	4486	-	-	-	4486	4047	4137	-

7. tafla. Kynþroskahlutfall þorsks í stofnmælingu botnfiska 1985-1995.

Table 7. Maturity (%) at age of cod in ground fish surveys 1985-1995.

	Suðursvæði										
aldur	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	2
3	0	3	6	0	28	11	0	0	4	4	0
4	8	11	17	9	15	18	8	23	23	33	26
5	27	47	39	53	47	42	30	53	55	64	58
6	47	71	75	70	62	76	71	73	73	79	76
7	72	92	87	87	87	80	87	95	81	87	90
8	82	92	97	96	87	86	91	98	92	100	92
9	95	98	97	97	100	100	100	96	97	97	100
10	95	100	100	100	100	100	100	100	94	100	100

	Norðursvæði										
aldur	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4	2	1	2	3	2	1	5	4	7	7	7
5	18	8	8	19	9	10	12	19	18	29	34
6	40	35	33	43	29	27	24	36	38	53	47
7	44	54	46	34	46	47	44	70	65	65	68
8	65	63	84	64	47	76	67	81	66	89	72
9	43	91	74	91	51	56	36	80	74	38	64
10	60	49	75	84	100	58	65	100	73	73	100

8. tafla. Kynþroskahlutfall ýsu í stofnmælingu botnfiska 1985-1995.
 Table 8. Maturity (%) at age of haddock in ground fish surveys 1985-1995.

	Suðursvæði										
aldur	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	3	4	1	7	44	9	10	20	30	20
3	24	33	30	40	33	60	35	32	64	57	66
4	64	68	69	73	71	79	75	74	73	87	72
5	64	71	86	88	86	89	85	85	84	88	91
6	69	91	92	98	82	89	87	87	96	90	86
7	79	88	98	99	100	94	95	94	100	100	66
8	93	99	100	94	100	90	100	100	94	90	100
9	94	100	100	100	100	100	100	100	88	100	100
10	100	100	100	100	100	-	100	100	-	100	-

	Norðursvæði										
aldur	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3	23	6	3	2	2	0	5	7	4	3	3
4	69	27	19	14	10	13	15	17	10	16	13
5	70	28	34	46	46	44	34	34	35	41	47
6	73	59	55	56	68	76	63	79	43	67	73
7	86	79	56	65	100	85	72	67	90	100	100
8	93	72	100	75	100	100	-	59	74	100	-
9	92	84	93	100	100	-	-	100	67	100	-
10	100	99	71	100	100	-	-	-	-	-	-

9. tafla. Vísitala (Cochran) heildarstofns (S, þús. tonn) og staðalfrávik (se., þús. tonn og %) 1985-95.
 Table 9. Biomass index (S, thous. tonnes) and standard error (se., thous. tonnes and %) 1985-95.

Ár	Þorskur			Ysa			Karfi		
	S	se.	%(CV)	S	se.	%(CV)	S	se.	%(CV)
1985	556	89	16	244	57	23	429	55	13
1986	394	34	9	255	23	9	480	66	14
1987	416	44	11	373	76	20	493	101	20
1988	555	78	14	332	38	11	387	51	13
1989	513	81	16	360	53	15	439	72	16
1990	290	24	8	360	62	17	367	96	26
1991	292	28	10	263	32	12	250	29	12
1992	216	23	11	320	46	14	229	29	13
1993	238	41	17	350	37	11	236	33	14
1994	183	22	12	346	63	18	226	29	13
1995	236	28	12	216	22	10	221	55	25

Ár	Steinbítur			Skráplúra		
	S	se.	%(CV)	S	se.	%(CV)
1985	43	6	14	49	3	6
1986	36	4	11	62	5	8
1987	36	5	14	59	4	7
1988	27	3	11	50	4	8
1989	35	4	11	42	3	7
1990	29	3	10	48	3	7
1991	33	4	12	54	4	7
1992	30	3	10	56	4	6
1993	32	3	9	61	4	7
1994	33	3	10	78	7	9
1995	27	2	8	70	4	6

10. tafla. Aldursgreind COCHRAN stofnvísitala þorsks (fjöldi) í stofnmælingu botnfiska 1985-95 (milljónir fiska).
 Table 10. Age disaggregated indices of cod by numbers in ground fish surveys 1985-95
 (number of fish in millions).

Ár/Svæði	Aldur (ár)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suðursvæði										
1985	0.3	0.6	1.2	3.2	4.3	4.5	2.2	2.0	1.1	0.9
1986	0.4	2.2	3.1	1.9	3.8	4.4	3.0	1.1	0.5	0.4
1987	0.02	2.9	2.8	4.5	1.5	2.2	2.5	1.1	0.3	0.2
1988	0.1	0.1	2.0	7.4	8.1	2.2	1.3	51.1	0.3	0.1
1989	0.05	0.2	0.3	5.1	11.1	10.4	1.9	0.7	0.3	0.2
1990	0.3	0.1	0.9	0.3	5.5	12.3	6.0	0.8	0.3	0.2
1991	0.5	0.5	1.3	5.8	3.2	6.5	11.8	2.7	0.5	0.2
1992	0.2	1.4	1.7	2.0	2.0	1.4	3.2	4.2	1.0	0.2
1993	0.4	1.3	3.7	4.9	3.3	2.5	0.9	1.1	0.6	0.2
1994	1.7	1.5	2.0	5.2	4.1	1.7	1.0	0.3	0.3	0.3
1995	0.1	1.4	1.7	1.7	5.0	4.3	1.7	0.8	0.2	0.08
Norðursvæði										
1985	19.2	111.2	42.0	67.7	89.3	25.8	19.7	4.7	3.3	1.1
1986	17.2	64.5	111.8	21.3	23.1	29.2	5.4	2.1	0.4	0.4
1987	3.9	30.2	115.2	96.2	22.7	11.8	12.7	1.9	0.9	0.2
1988	3.4	7.6	91.2	127.1	90.7	8.2	7.8	8.7	0.4	0.2
1989	4.7	19.5	25.1	85.4	70.2	32.8	3.4	1.0	1.2	0.2
1990	6.9	15.9	28.7	14.2	22.6	23.0	10.7	0.9	0.3	0.3
1991	4.4	21.9	27.8	30.1	13.2	13.9	12.3	2.4	0.5	0.1
1992	1.3	46.8	60.7	26.1	20.5	8.0	4.2	2.5	0.7	0.02
1993	3.3	5.6	40.7	54.9	18.1	13.3	2.3	1.3	1.1	0.3
1994	14.0	20.3	10.0	28.5	22.9	5.1	3.4	0.6	0.3	0.2
1995	1.1	38.2	28.7	9.4	25.5	18.1	2.9	1.4	0.2	0.1
N&S-svæði										
1985	19.5	111.7	43.2	70.9	93.6	30.1	21.9	6.7	4.4	2.4
1986	17.2	62.7	114.7	27.17	25.6	34.2	8.8	3.4	1.1	1.1
1987	3.9	30.5	118.0	100.7	24.2	14.0	15.2	3.1	1.2	0.4
1988	3.5	7.7	93.2	134.5	98.8	10.4	9.1	9.8	0.7	0.3
1989	4.8	19.7	25.4	90.5	81.3	43.2	5.3	1.7	0.5	0.4
1990	7.0	15.9	29.6	14.4	28.1	35.2	16.7	1.7	0.5	0.4
1991	4.9	22.4	29.1	35.9	16.4	20.4	24.1	5.1	1.0	0.3
1992	1.5	48.2	62.5	28.1	22.5	9.4	7.4	6.6	1.7	0.2
1993	3.7	6.9	44.4	59.8	21.4	15.8	3.2	2.4	1.7	0.5
1994	15.7	21.8	12.0	33.7	27.0	6.8	4.4	0.9	0.6	0.5
1995	1.1	39.6	30.4	11.1	30.5	22.4	4.6	2.2	0.4	0.2

11. tafla. Aldursgreind COCHRAN stofnvísitala ýsu (fjöldi) í stofnmælingu botnfiska 1985-95 (milljónir fiska).
 Table 11. Age disaggregated indices of haddock by numbers in ground fish surveys 1985-95
 (number of fish in millions).

Ár/Svæði	Aldur (ár)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suðursvæði										
1985	14.5	16.5	9.8	15.7	22.3	3.1	10.3	3.9	8.1	0.7
1986	88.3	56.7	30.7	6.1	15.9	9.9	0.8	2.4	1.1	2.0
1987	12.7	130.2	50.0	23.9	4.5	6.8	3.7	0.3	0.4	0.9
1988	6.6	25.2	96.4	38.3	17.3	0.7	1.8	1.3	0.1	0.4
1989	3.1	14.7	26.2	110.3	30.8	11.8	0.8	0.8	0.5	0.3
1990	47.5	8.3	14.7	31.3	84.9	22.8	2.9	0.9	0.3	0
1991	49.7	70.8	21.3	13.6	17.5	28.0	6.7	0.2	0.1	0.1
1992	11.7	99.3	39.0	16.0	15.8	21.8	6.2	0.3	0.1	0.1
1993	25.6	24.9	145.1	59.7	8.0	3.6	1.3	4.9	0.7	0
1994	52.5	53.8	23.1	104.4	40.0	5.6	3.4	1.5	4.5	0.3
1995	31.8	65.4	39.5	13.5	53.9	7.6	1.1	0.3	0.4	0.0
Norðursvæði										
1985	25.4	24.9	11.0	7.6	7.7	0.3	1.5	0.2	1.2	0.1
1986	34.4	74.8	35.7	9.5	2.3	3.4	0.1	0.4	0.1	0.3
1987	12.0	103.7	114.0	30.8	8.5	3.7	3.3	0.1	0.5	0.2
1988	9.5	20.6	89.9	57.5	6.2	0.6	0.4	0.4	0	0.1
1989	11.2	10.6	20.3	45.7	15.8	1.6	0.2	0	0	0
1990	36.1	24.9	16.9	13.2	19.3	13.2	0.8	0	0	0
1991	55.6	90.7	22.3	5.3	4.5	8.1	1.6	0.1	0	0
1992	10.8	146.6	94.6	20.0	3.0	2.4	2.0	0.7	0.04	0
1993	5.8	18.1	160.2	42.4	4.7	0.6	0.5	0.4	0.1	0
1994	14.5	10.3	20.2	78.8	10.9	1.1	0.1	0.07	0.1	0
1995	7.6	16.2	13.6	13.3	22.7	2.1	0.1	0.0	0.0	0
N&S-svæði										
1985	39.9	41.4	20.8	23.2	30.0	3.3	11.8	4.1	8.3	0.8
1986	122.7	131.5	66.3	15.6	18.1	13.2	0.8	2.8	1.1	2.4
1987	24.9	233.9	163.9	54.6	13.0	10.5	7.0	0.4	0.9	1.6
1988	16.1	45.8	186.3	95.7	23.5	1.3	2.2	1.6	0.1	0.4
1989	14.2	25.3	46.4	156.0	46.5	13.4	0.9	0.8	0.5	0.3
1990	83.7	33.2	31.6	44.5	104.2	36.0	3.7	1.0	0.3	0
1991	105.3	161.5	43.6	18.9	22.0	36.1	8.3	0.3	0.1	0.1
1992	22.5	245.9	133.6	36.0	18.8	24.2	8.1	1.0	0.2	0.1
1993	31.4	43.0	305.3	102.1	12.7	4.2	1.8	5.3	0.8	0
1994	67.0	64.1	43.3	183.2	50.9	6.7	3.5	1.6	4.6	0.3
1995	39.4	81.6	53.1	26.8	76.6	9.7	1.2	0.3	0.4	0.0

12. tafla. Vísitölur veiðistofns í þunga (Gamma-Bernoulli) í stofnmælingu botnfiska 1985-95 (þúsundir tonna); vísitölur þorsks, ýsu, tindaskötu, rauðmaga og grásleppu í fjölda (milljónir).

Table 12. Indices (Gamma-Bernoulli) of catchable stock by weight in groundfish survey 1985-95 (thousand tonnes); indices for cod, haddock, starry ray and lumpsucker by numer (millions).

tegund/ár	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Porskur	133.0	71.6	119.7	168.3	180.1	75.2	67	43.4	61.6	45.8	40.1
Ýsa	43.8	65.2	79.6	92.6	188.6	149.4	62.7	70.4	102.5	185.8	91.5
Gullkarfi	253.4	285.2	290.5	208.0	236.8	180.0	136.8	120.0	103.5	110.2	103.4
Djúpkarfi	17.8	6.8	5.8	6.3	4.5	2.7	4.3	3.1	0.4	0.4	1.0
Litli karfi	25.6	88	94.3	49.5	99.0	64.3	73.7	110.3	81.9	118.6	84.1
Steinbítur	36.7	35.2	36.1	30.8	34.6	21.7	28.8	21.8	17.9	16.0	14.7
Hlýri		0.6	0.6	0.7	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6
Langa	1.7	2.0	1.9	1.5	2.1	1.7	1.2	1.3	0.9	1.6	0.8
Blálanga	0.3	0.7	0.6	0.4	0.8	0.3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.4
Keila		3.2	3.7	3.4	3.8	2.5	1.9	2.4	1.6	1.9	1.7
Skarkoli	60.5	45.9	27.7	21.4	14	12.6	19.7	17.1	10.9	8.6	5
Þykkvalúra	2.7	3.4	3.2	2.6	2.1	2.1	2.6	1.9	1.8	2.2	1.3
Langlúra	2.4	2.1	1.7	1.5	2.2	2.1	1.6	1.8	1.7	1.2	1.2
Stórkjafta	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
Sandkoli	3.1	14.4	4.9	4.1	2.7	4.9	3.3	2.5	2.6	3.5	2.9
Skrápfjúra	10.8	14.5	13.3	12.3	9.6	11.3	11.5	12.2	12.2	13.3	12.1
Rauðmagi	1.3	0.4	0.9	0.6	1.4	1.9	0.3	0.8	0.6	0.7	0.8
Grásleppa	3.0	2.6	3.1	2.7	3.3	2.9	1.2	2.3	1.1	1.8	1.4
Tindaskata	18.5	17.1	15.6	18.2	18.5	14.2	15.9	18.0	21.3	16.5	18.5

13. tafla. Nýliðunarvísitölur í fjölda (Gamma-Bernoulli) í stofnmælingu botnfiska 1985-95 (milljónir).

Table 13. Rercruitment indices (Gamma-Bernoulli) by number in groundfish survey 1985-95 (millions).

tegund/ár	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Porskur	80.5	139.8	111.6	68.5	32.1	31.2	31.0	54.0	32.8	25.9	45.5
Ýsa	82.4	221.6	450.5	263	72.6	107.2	260.9	373.8	269.0	145.7	144.3
Gullkarfi	287.4	318.4	308.6	272.7	271.2	316.7	265.7	275.3	427.4	363.5	224.9
Djúpkarfi	10.2	3.7	3.8	3.4	1.5	0.9	0.7	2.3	0.9	1.5	1.2
Steinbítur	28.5	34.8	27.0	23.1	22.3	23.1	31.8	30.2	37.3	41.1	36.5
Hlýri		0.8	0.7	0.7	0.8	1.1	1.3	2.2	2.0	2.1	2.3
Langa	0.5	1.1	0.7	0.6	0.9	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.3
Blálanga	0.5	0.8	0.8	1.5	2.3	0.7	1.1	0.6	0.7	0.6	0.3
Keila		1.6	2.3	2.1	3.2	2.7	2.4	2.5	1.8	1.8	1.4
Skarkoli	7.4	1.2	2.2	4.2	2.0	1.6	2.6	2.8	2.8	3.4	4.4
Þykkavalúra	3.7	4.7	4.4	4.3	2.8	3.8	4.2	4.1	3.4	4.9	2.9
Langlúra	3.8	1.7	2.3	2.3	2.6	1.7	1.1	1.2	1.7	1.5	1.8
Sandkoli	12.6	45.4	14.6	16.8	15.1	19.4	24.7	11.3	15.6	28.6	25.3
Skrápfjúra	133.7	153.6	136.6	112.7	99.0	119.0	143.1	167.1	191.4	271.2	246.9
Stórkjafta	0.8	0.6	0.7	0.8	1.1	0.6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.0
Tindaskata	4.7	6.9	5.3	4.9	7.1	7.6	6.2	7.1	6.5	8.6	8.8

14. tafla. Stuðlar notaðir í lengd-þyngdarsambandi (a og b) til að reikna út vísitölur og stuðlar í valferli (α og β) til að skilgreina veiðistofn.

Table 14. Parameters in length/weight relationship (a and b) used to calculate stock indices and parameters (α and β) in selection curve used to define the catchable stock.

	α	β	a	b
Gullkarfi	-19.224	0.553	0.005200	3.256
Steinbitur	-15.200	0.300	0.010000	2.927
Langa	-2.960	0.032	0.003400	3.090
Blálanga	-20.010	0.246	0.000825	3.340
Keila	-13.300	0.308	0.008600	3.056
Skarkoli	-29.500	1.000	0.009400	3.078
Pykkvalúra	-42.020	1.340	0.008030	3.084
Langlúra	-13.270	0.450	0.001390	3.437
Sandkoli	-13.350	0.460	0.004600	3.260
Skráplúra	-16.400	0.460	0.001800	3.460

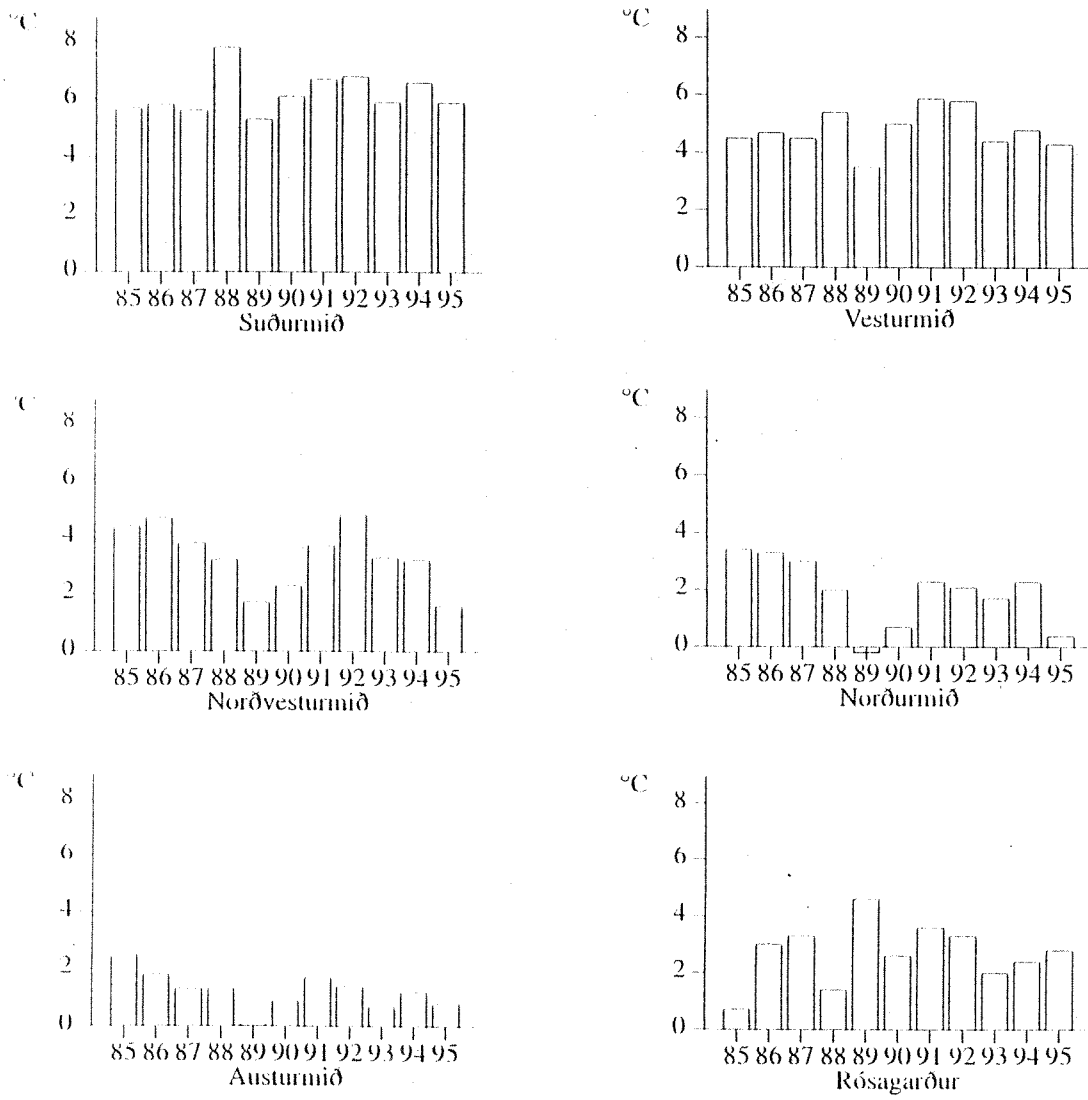
Þar sem lengd-þyngdarsambandið er reiknað samkvæmt jöfnunni:

$$P = a * L^b$$

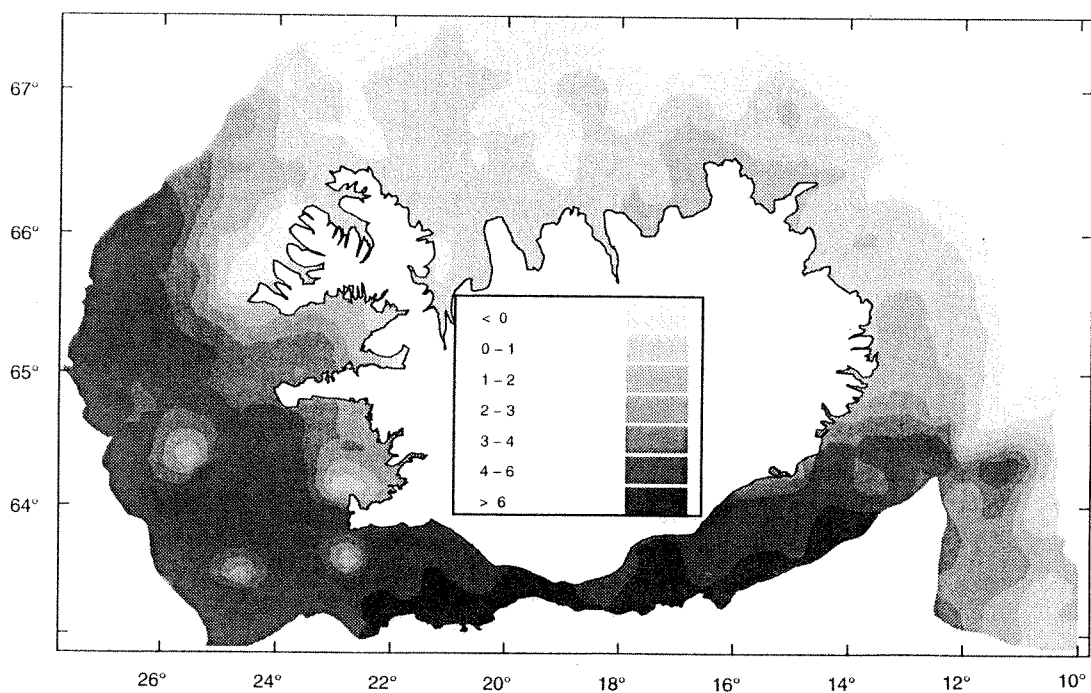
og valferill er reiknaður út frá fallinu:

$$\frac{\gamma}{1 + e^{-(\alpha + \beta * L)}}$$

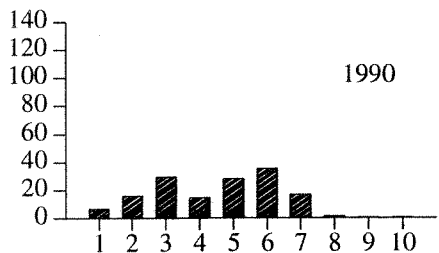
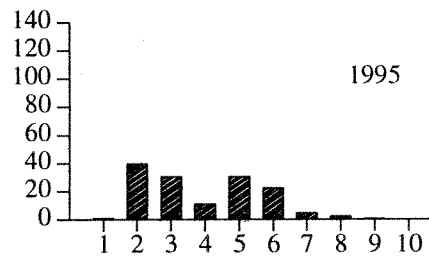
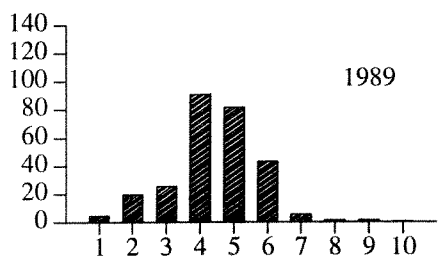
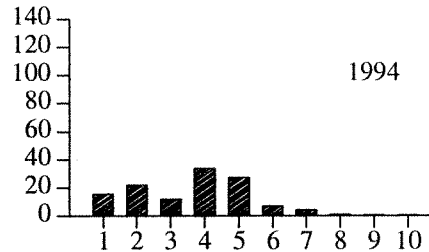
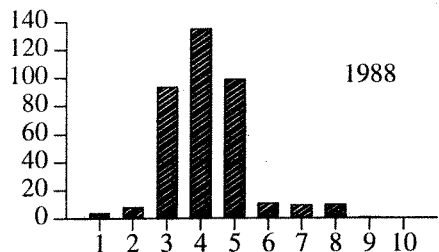
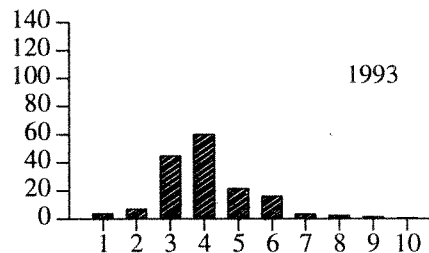
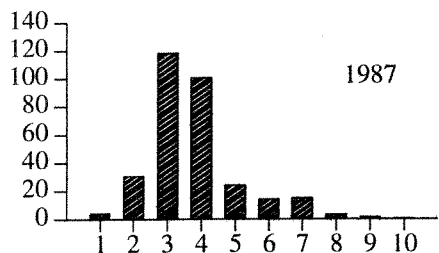
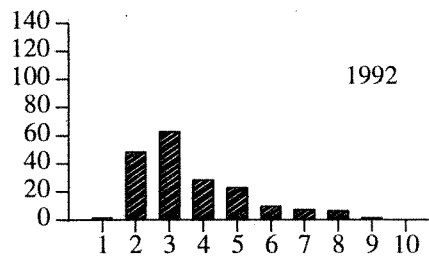
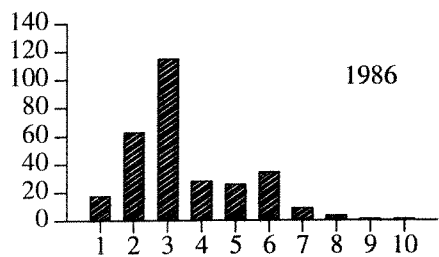
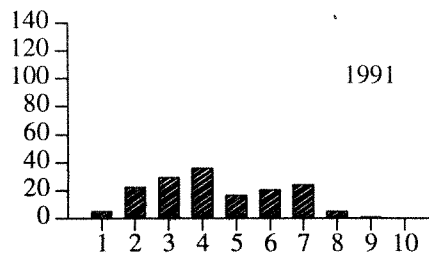
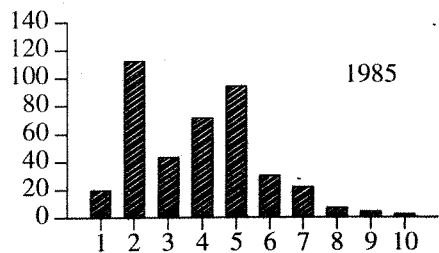
þar sem γ er = 1



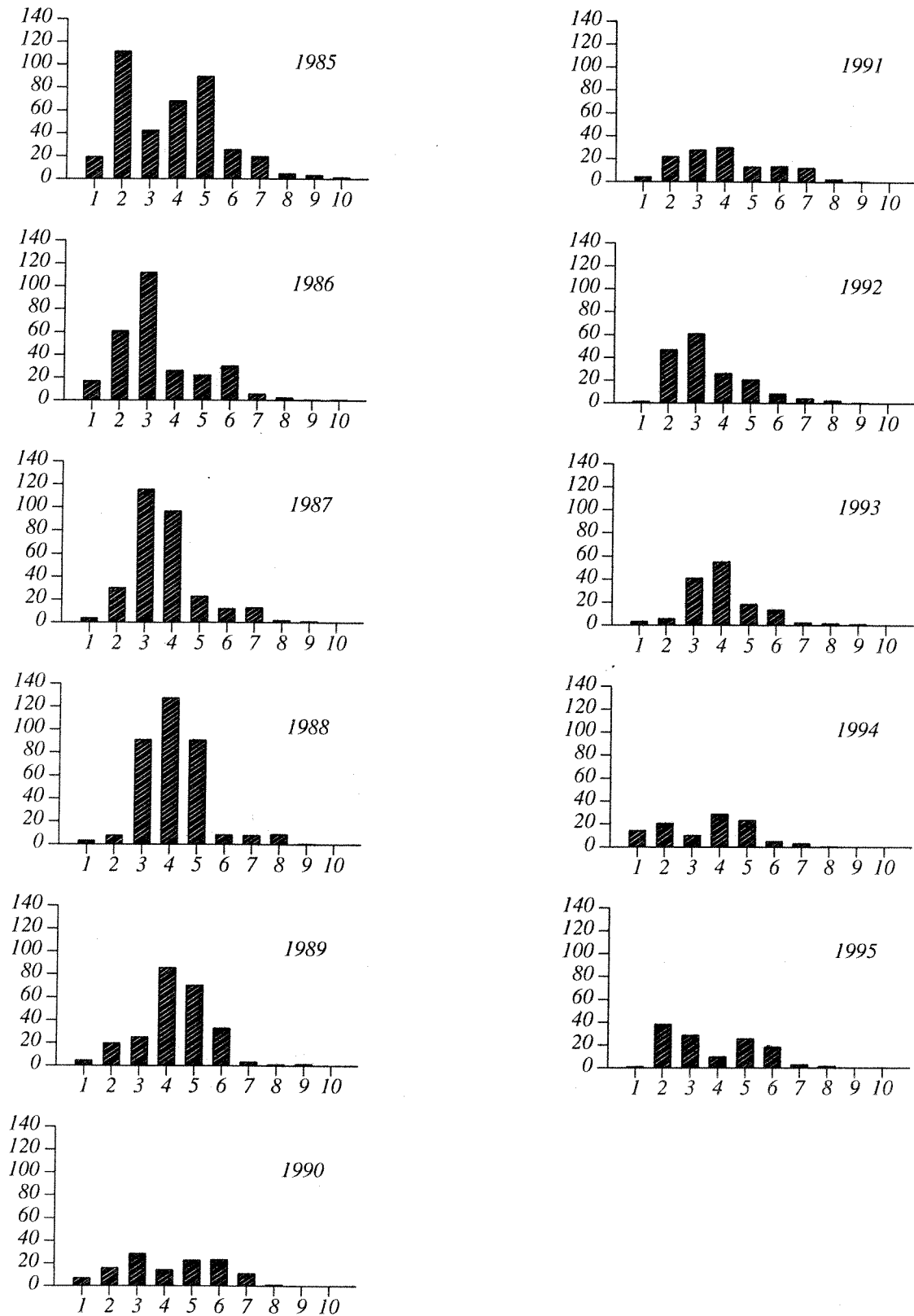
1. mynd. Hitastig sjávar við botn eftir svæðum 1985-1995.
Fig. 1. Near bottom temperature by areas 1985-95.



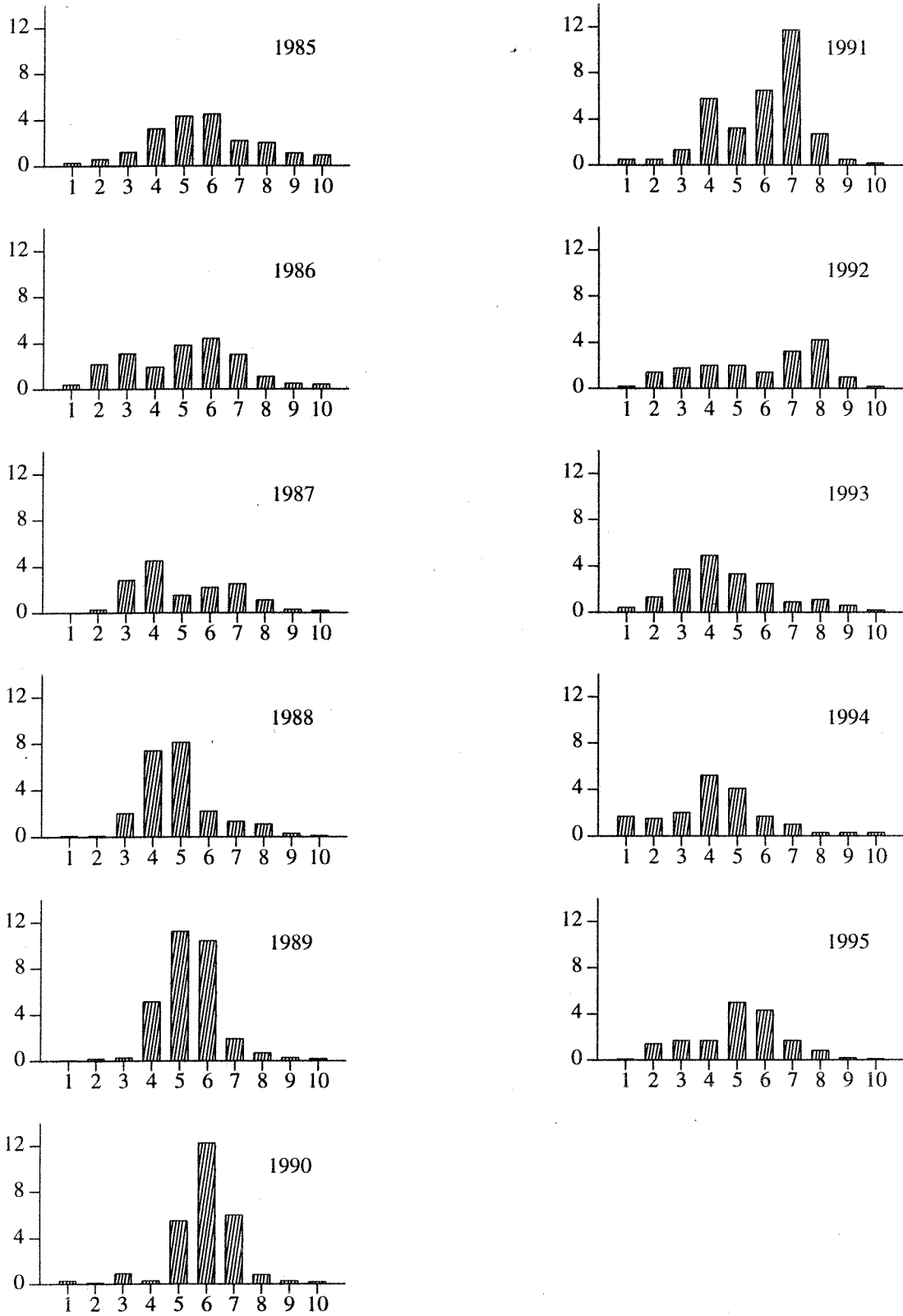
2. mynd. Hitastig sjávar við botn í mars 1995.
Fig. 2. Near-bottom temperature in goundfish survey in March 1995.



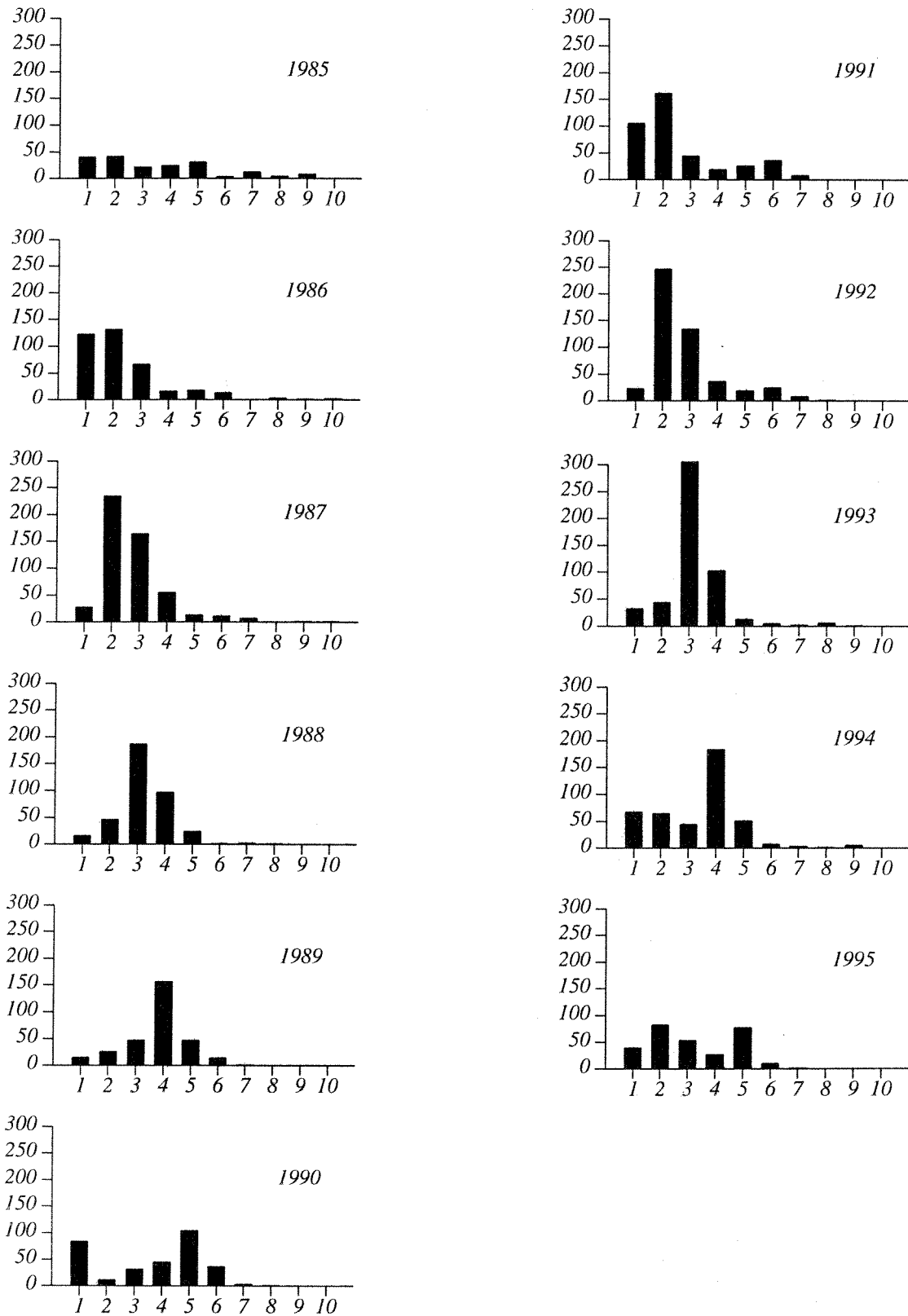
3. mynd. Aldursdreifing þorsks 1985-1995 á öllu rannsóknasvæðinu í fjölda fiska (milljónir)
Fig. 3. Age distribution of cod 1985-1995 in total survey area by number of fish (millions)



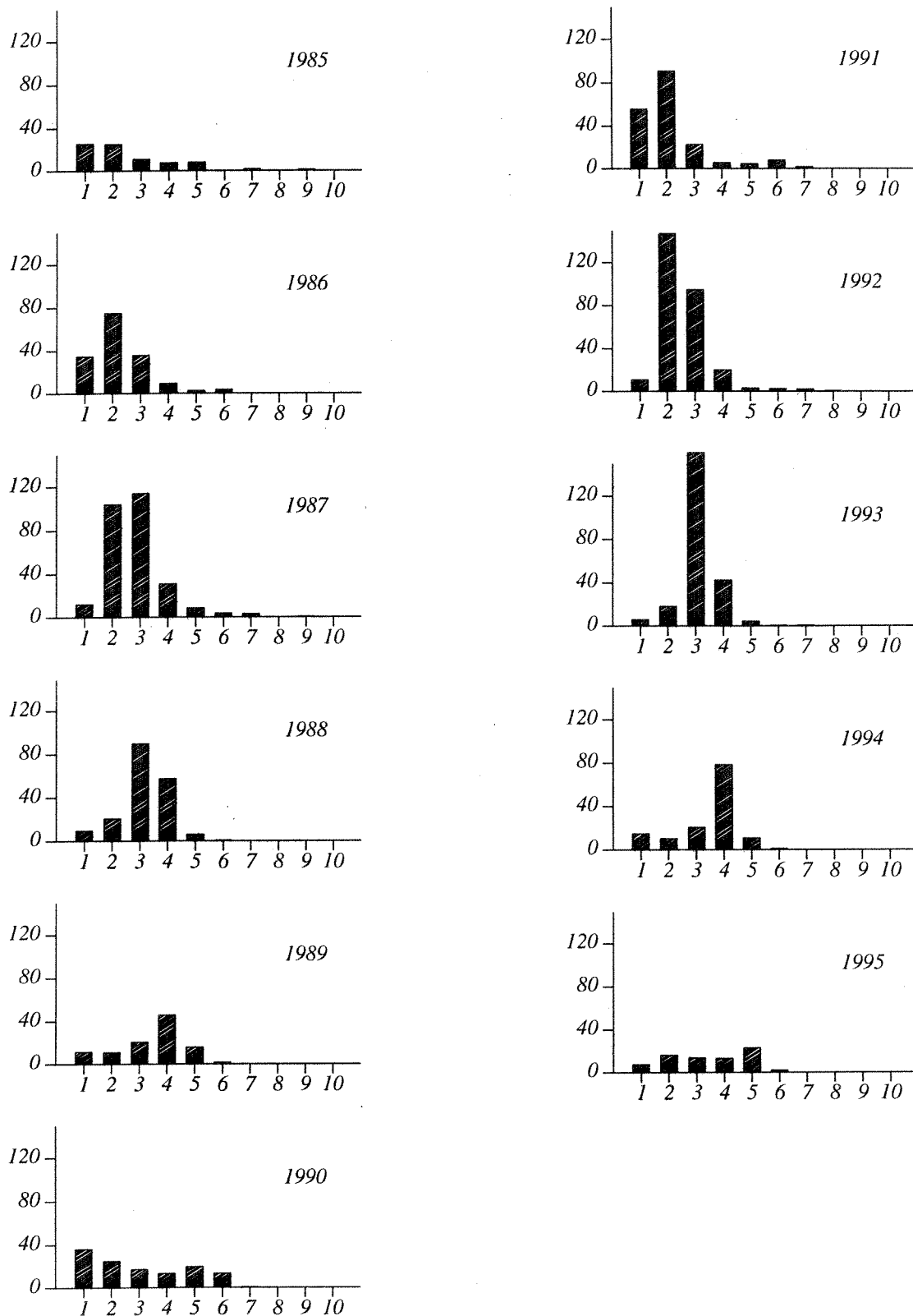
4. mynd. Aldursdreifing þorsks 1985-1995 á norðursvæði í fjölda fiska (milljónir)
Fig. 4. Age distribution of cod 1985-1995 in northern area by number of fish (millions)



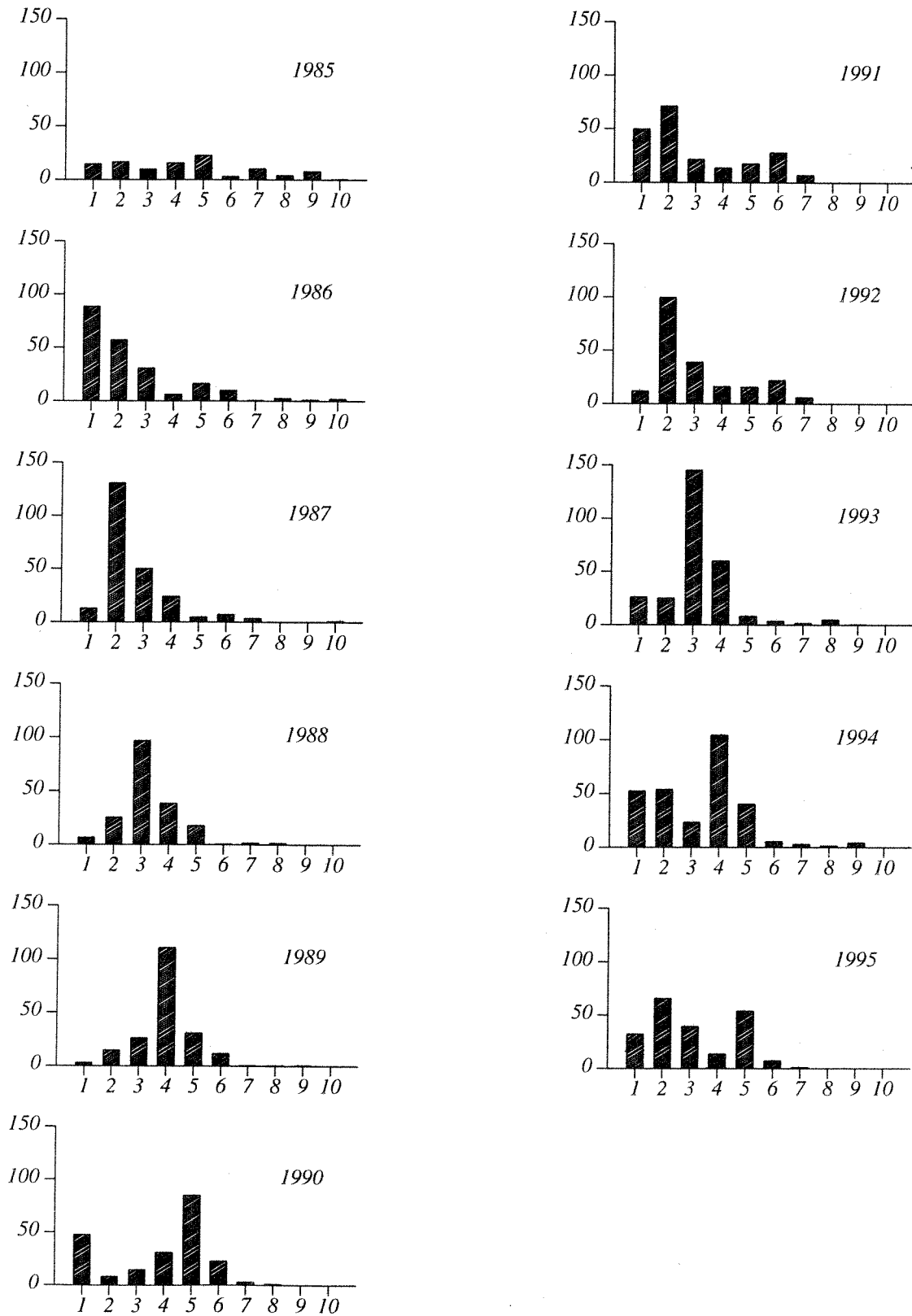
5. mynd. Aldursdreifing þorsks 1985-1995 á suðursvæði í fjölda fiska (milljónir)
Fig. 5. Age distribution of cod 1985-1995 in southern area by number of fish (millions)



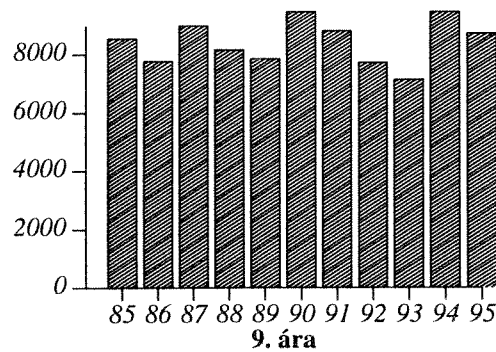
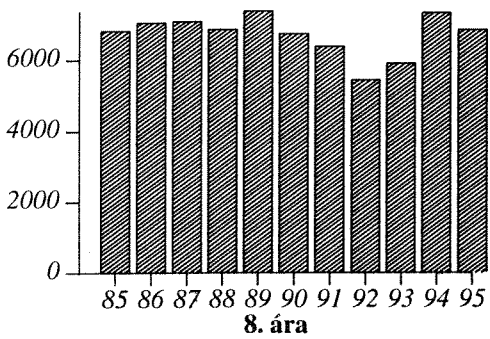
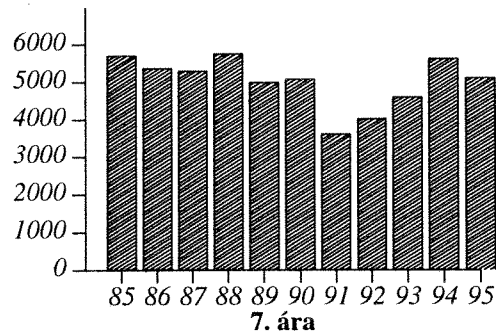
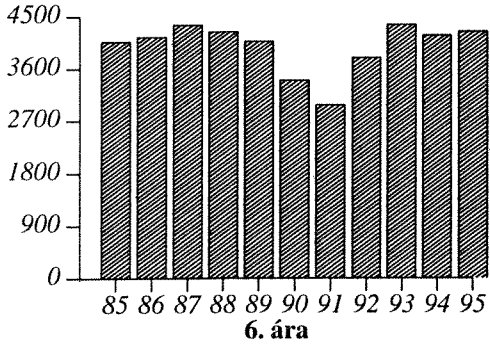
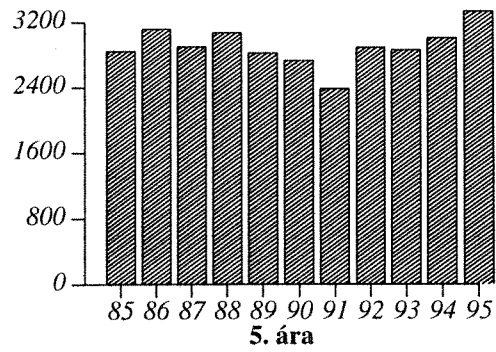
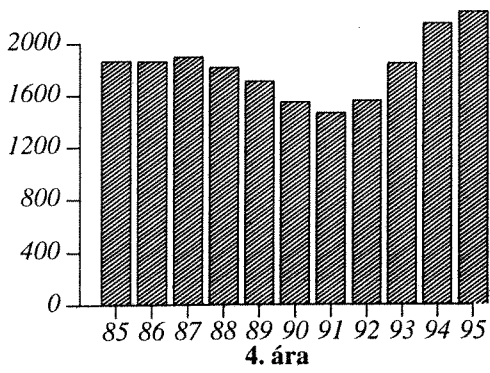
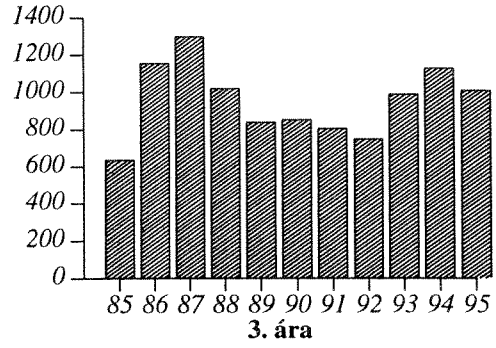
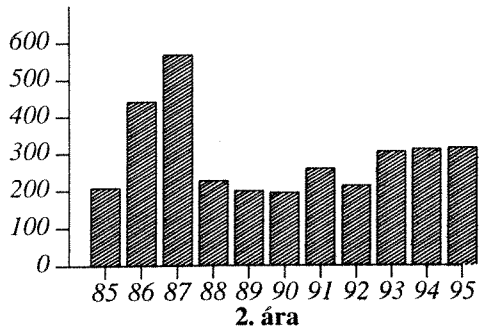
6. mynd. Aldursdreifing ýsu 1985-1995 á öllu rannsóknasvæðinu í fjölda fiska (milljónir)
Fig. 6. Age distribution of haddock 1985-1995 in total survey area by number of fish (millions)



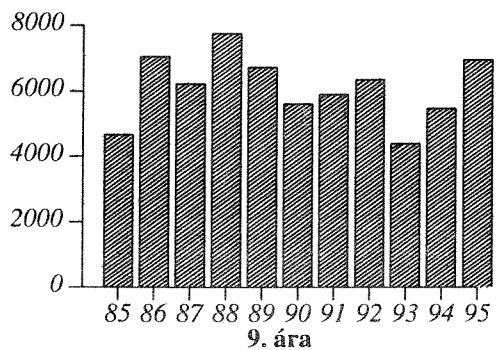
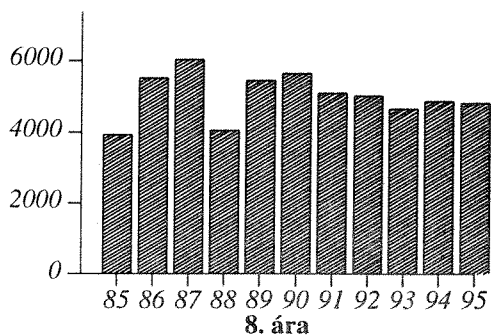
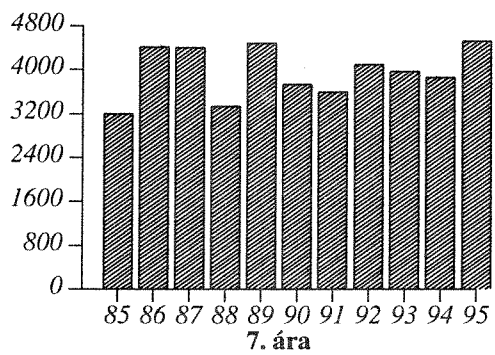
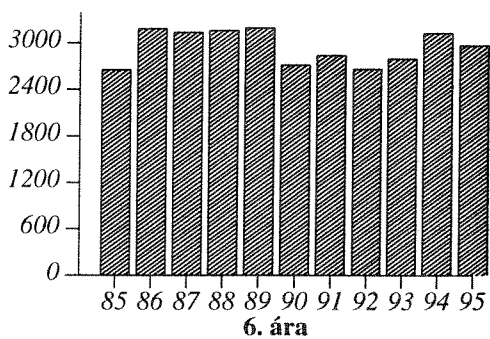
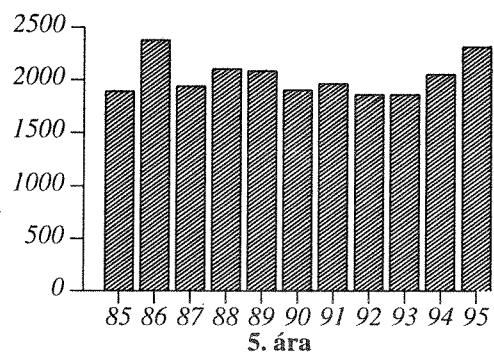
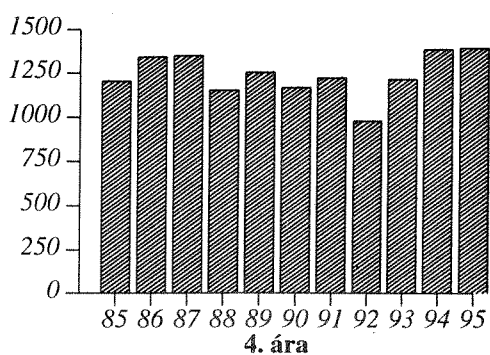
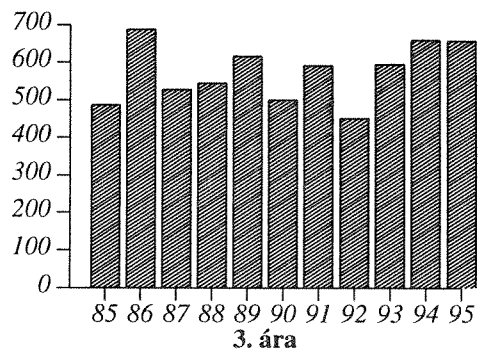
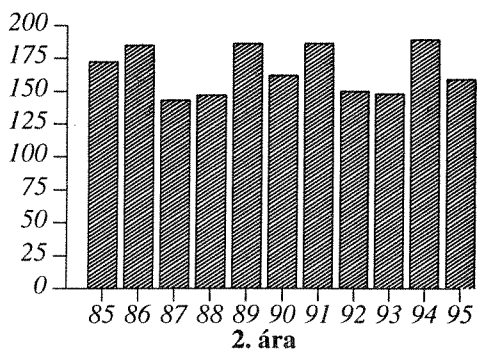
7. mynd. Aldursdreifing ýsu 1985-1995 á norðursvæði í fjölda fiska (milljónir).
Fig. 7. Age distribution of haddock 1985-1995 in northern area by number of fish (millions).



8. mynd. Aldursdreifing ýsu 1985-1995 á suðursvæði í fjölda fiska (milljónir).
Fig. 8. Age distribution of haddock 1985-1995 in southern area by number of fish (millions).

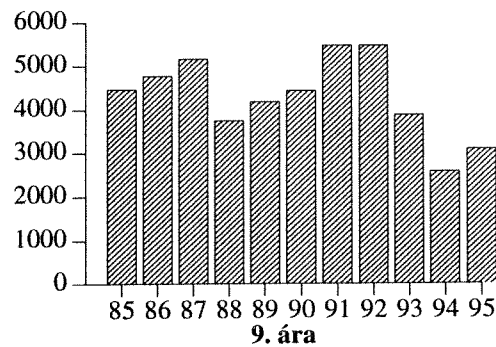
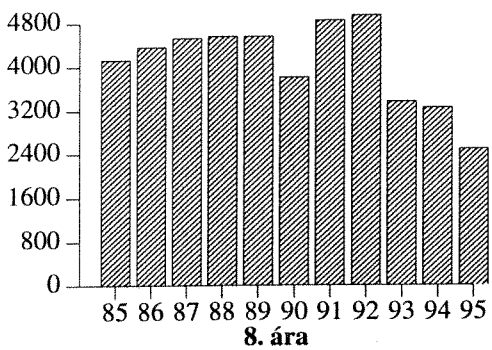
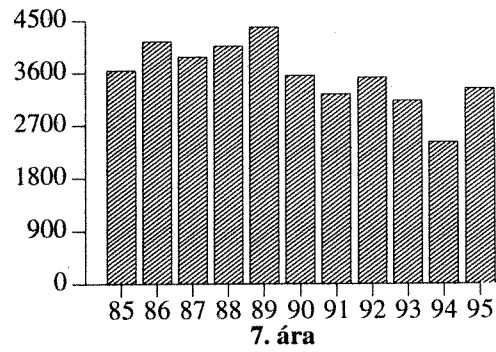
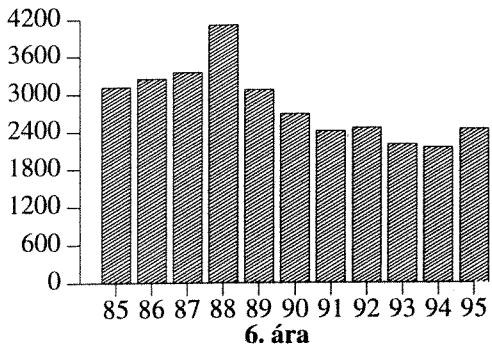
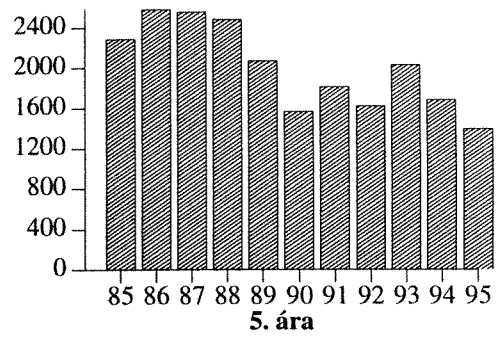
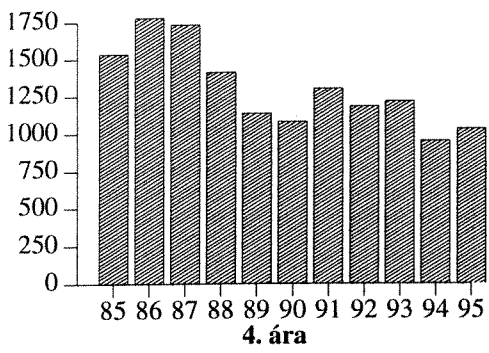
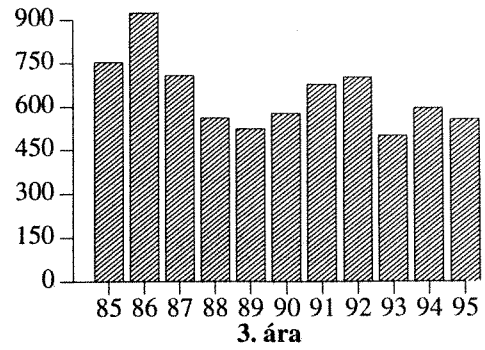
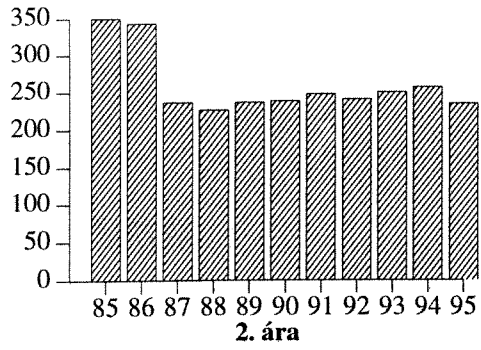


9. mynd. Meðalþyngd (grömm) þorsks eftir aldri á suðursvæði 1985-1995.
Fig. 9. Average weight of cod by age in southern area 1985 - 1995.

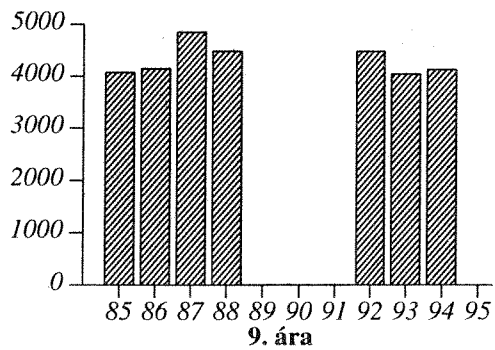
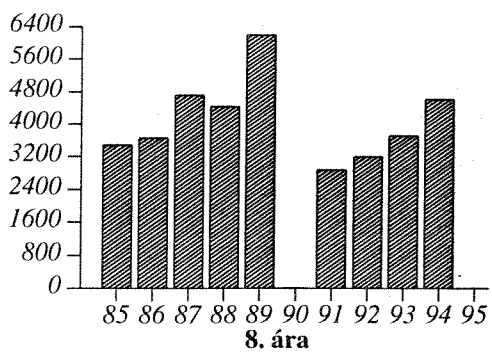
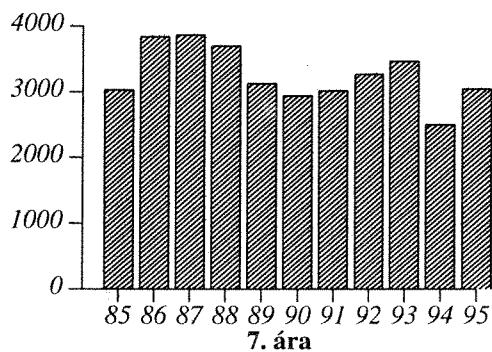
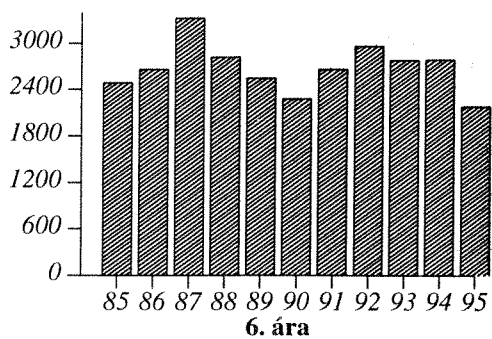
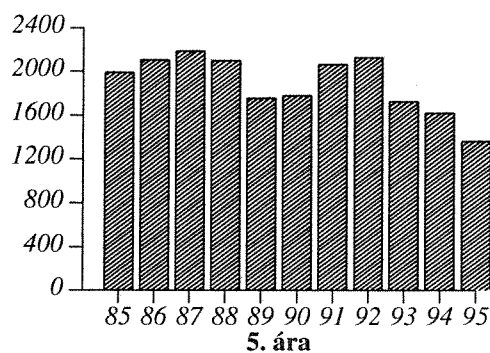
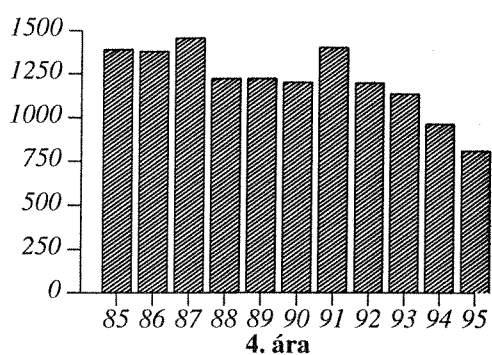
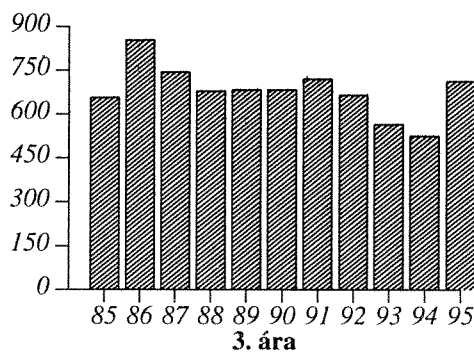
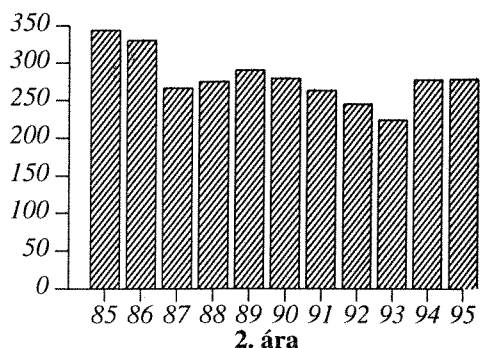


10. mynd. Meðalþyngd (grömm) þorsks eftir aldri á norðursvæði 1985-1995.

Fig. 10. Average weight of cod by age in northern area 1985 - 1995.



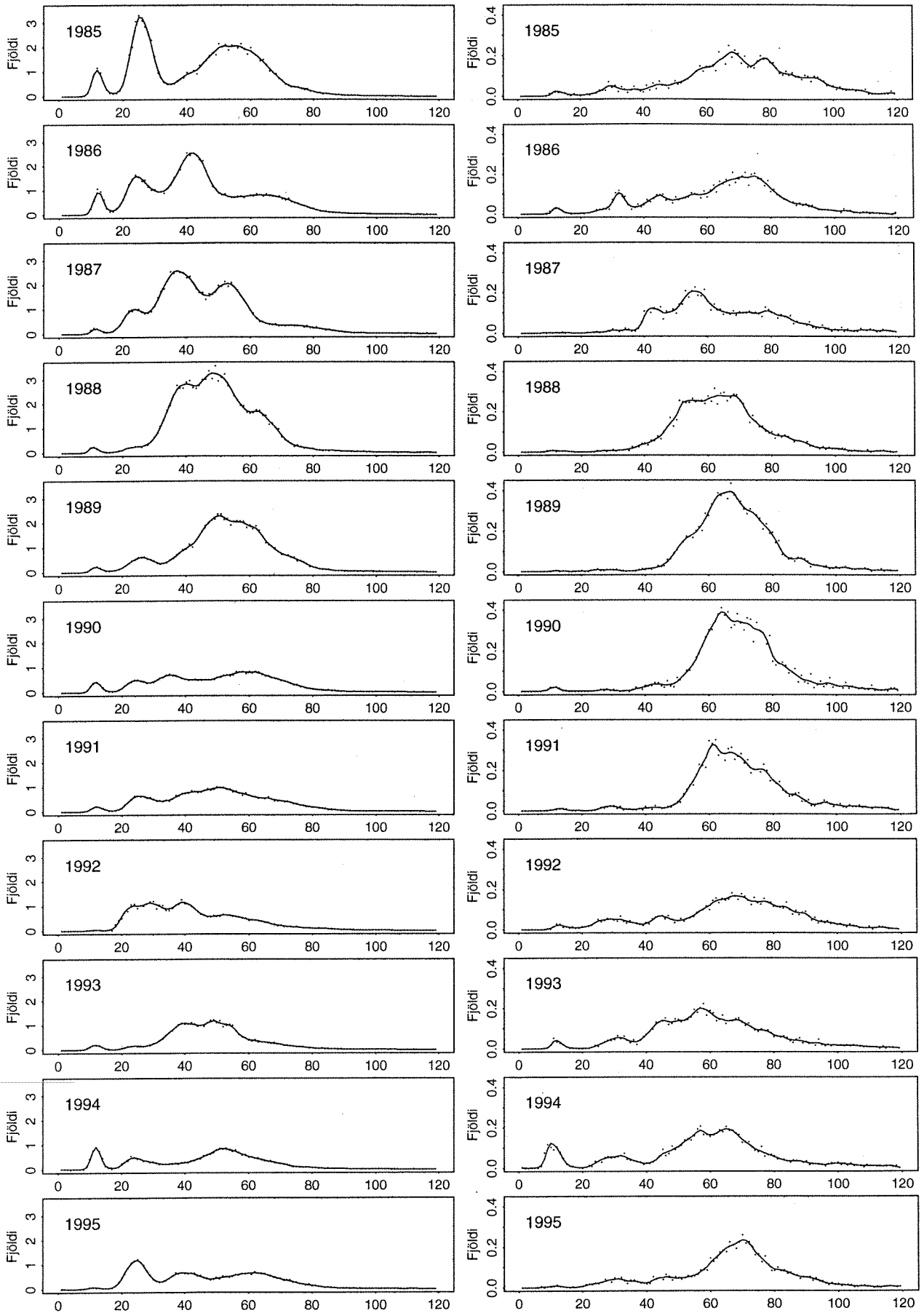
11. mynd. Meðalþyngd (grömm) ýsu eftir aldri á suðursvæði 1985-1995.
Fig. 11. Average weight of haddock by age in southern area 1985-1995.



12. mynd. Meðalþyngd (grömm) ýsu eftir aldri á norðursvæði 1985-1995.
Fig. 12. Average weight of haddock by age in northern area 1985-1995.

Norðursvæði

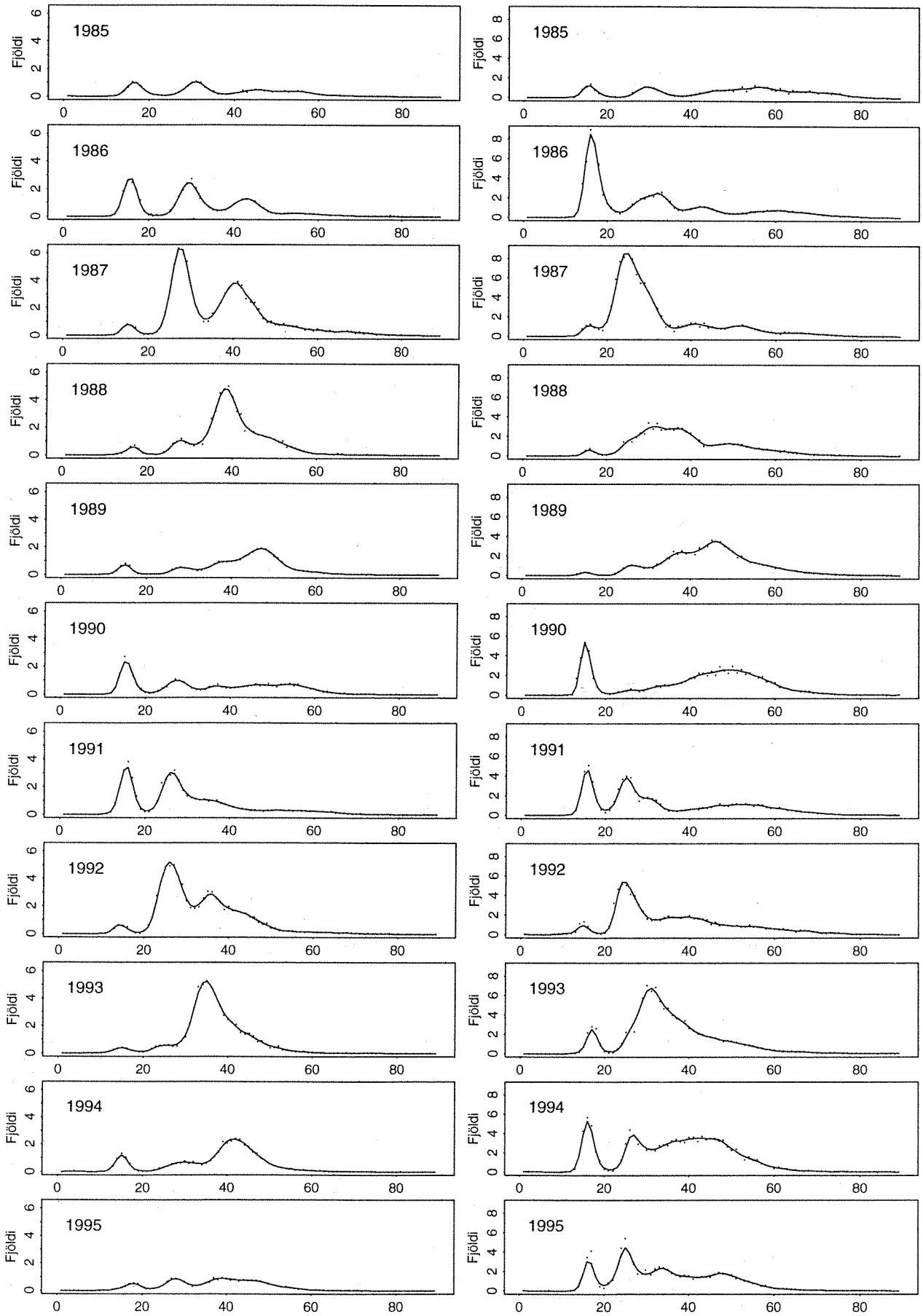
Suðursvæði



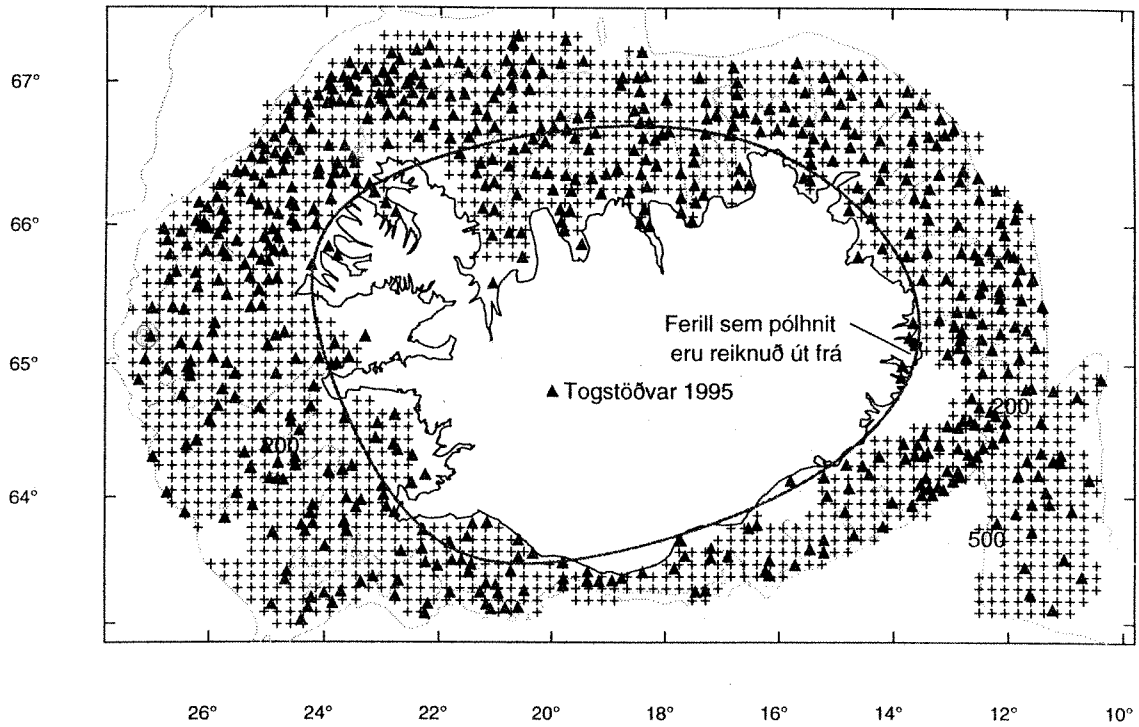
13. mynd. Lengdardreifing þorsks í stofnmælingu botnfiska 1985–95 (meðalfjöldi fiska á togmílu).
*Fig. 13. Length distribution of cod in Icelandic groundfish survey 1985-95
(average number of fish per nautical mile)*

Norðursvæði

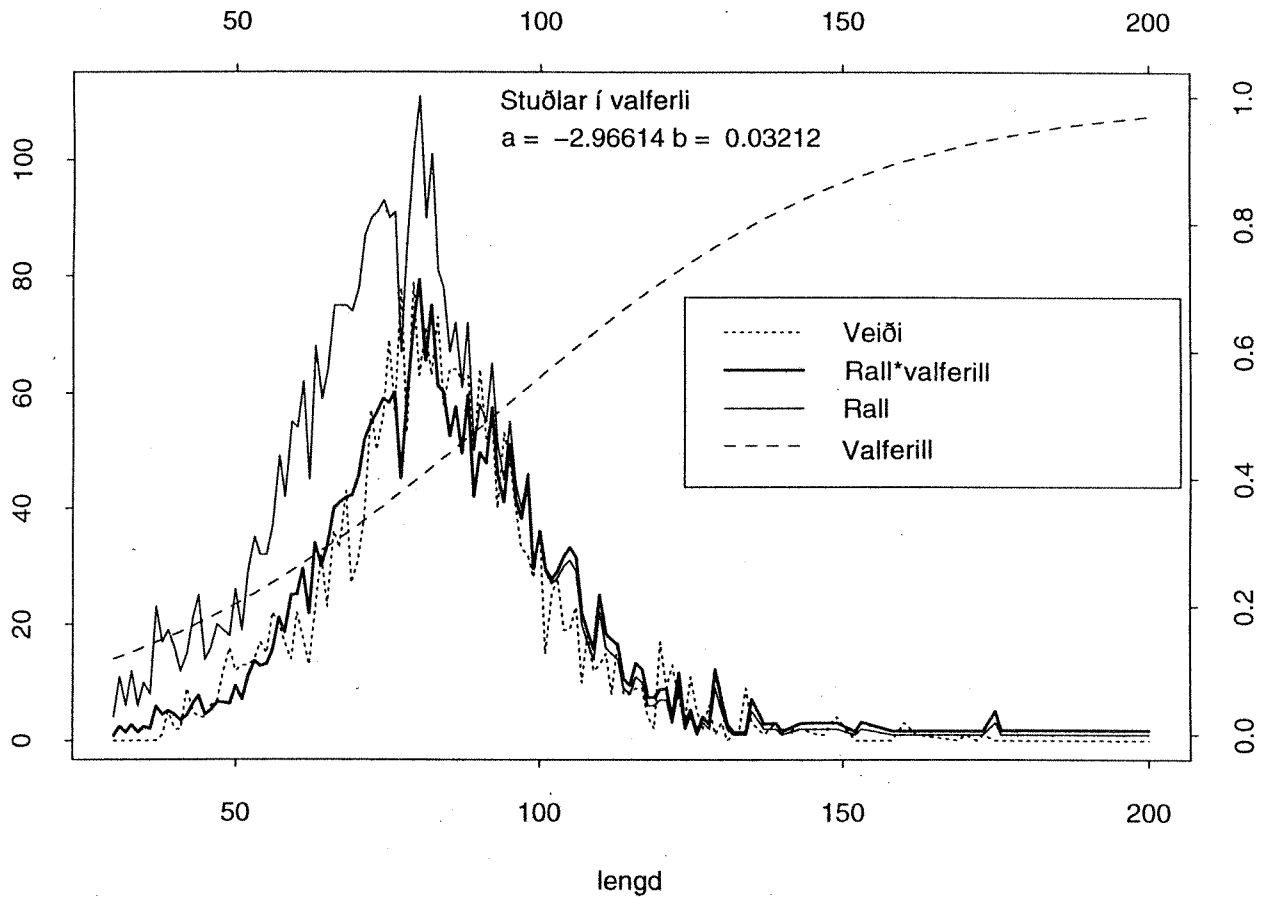
Suðursvæði



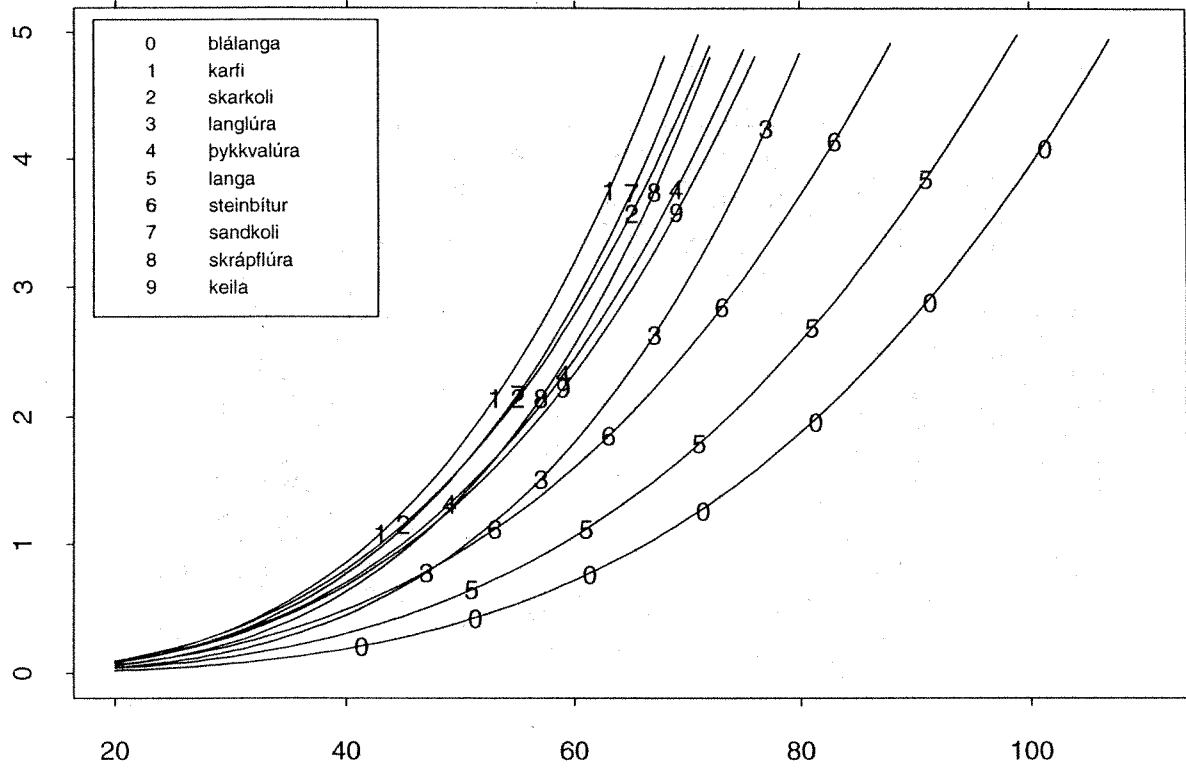
14. mynd. Lengdardreifing ýsu í stofnmælingu botnfiska 1985–95 (meðalfjöldi fiska á togmílu).
Fig. 14. Length distribution of haddock in Icelandic groundfish survey 1985-95
(average number of fish per nautical mile)



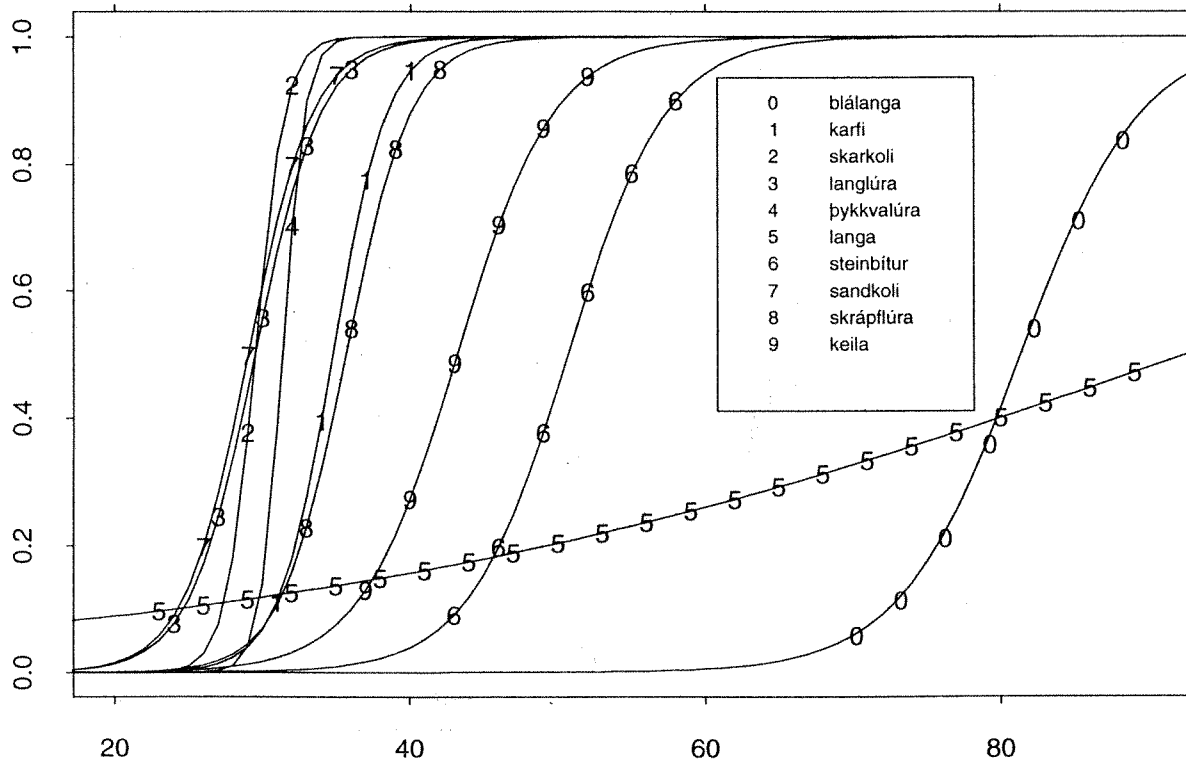
15. mynd. Réttthyrnt net og togstöðvar sem útreikningur á stofnvísitölum byggist á.
Fig. 15. Rectangular grid and trawling stations used as base for the calculation of stock indices.



16. mynd. Valferill löngu (*Molva molva*) reiknaður út frá lengdardreifingum í afla og stofnmælingunni.
Fig. 16. Selection curve of ling (*Molva molva*), based on length distribution in catch and the survey.

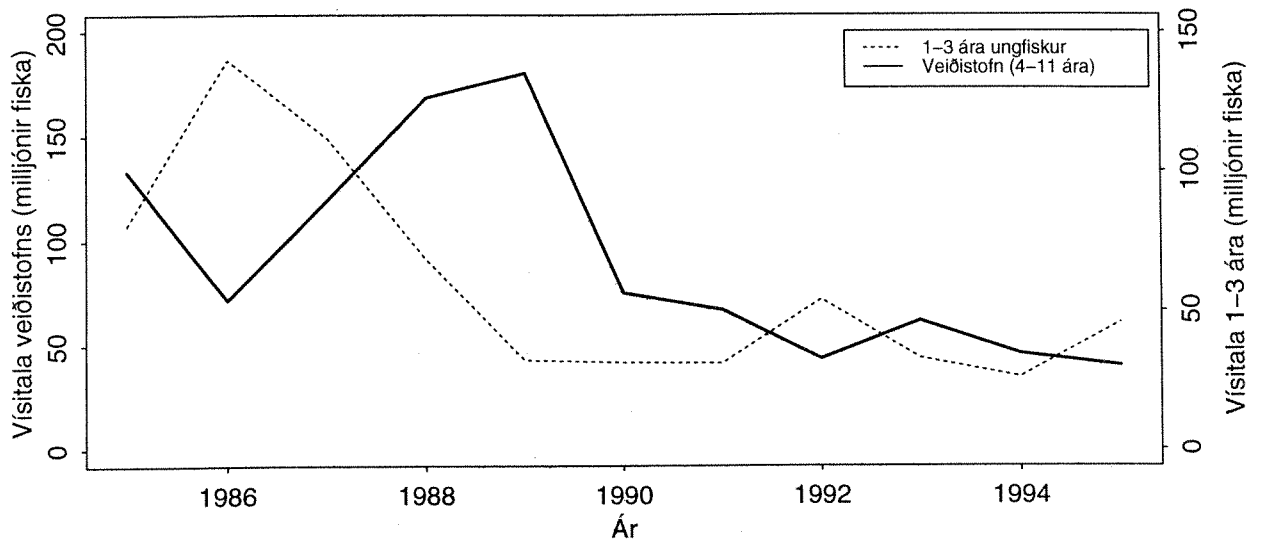


17. mynd. Lengd þyngdarsamband tegunda, notuð til að skilgreina veiðistofn.
Fig. 17. Length weight relationship of different species used to define the catchable stock.

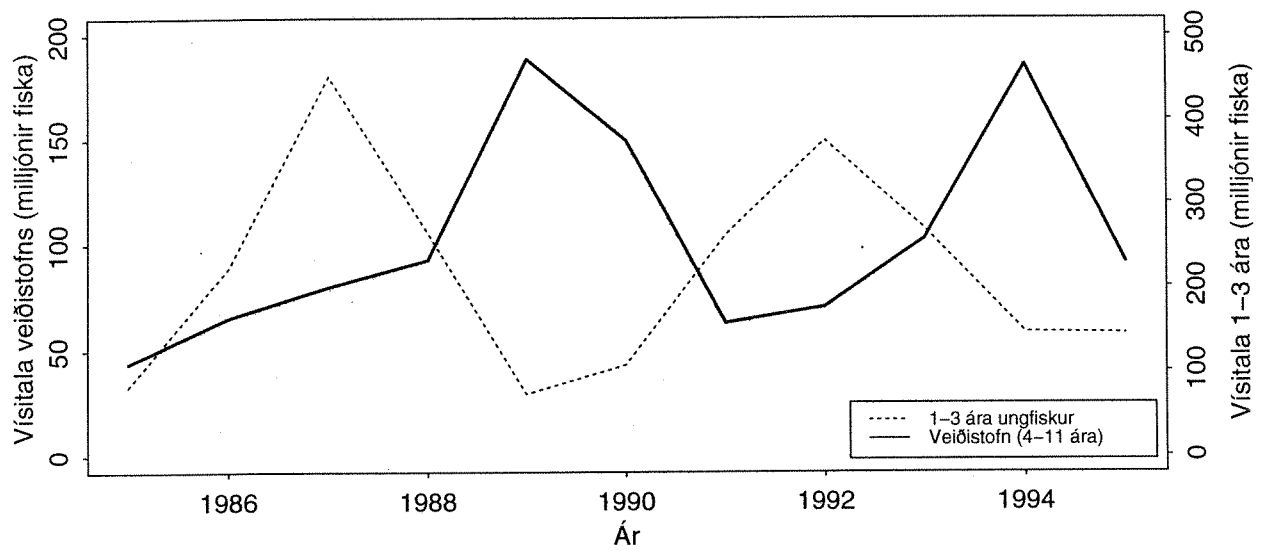


18. mynd. Valferill tegunda til að skilgreina veiðistofn.
Fig. 18. Selection curve of different species used to define the catchable stock.

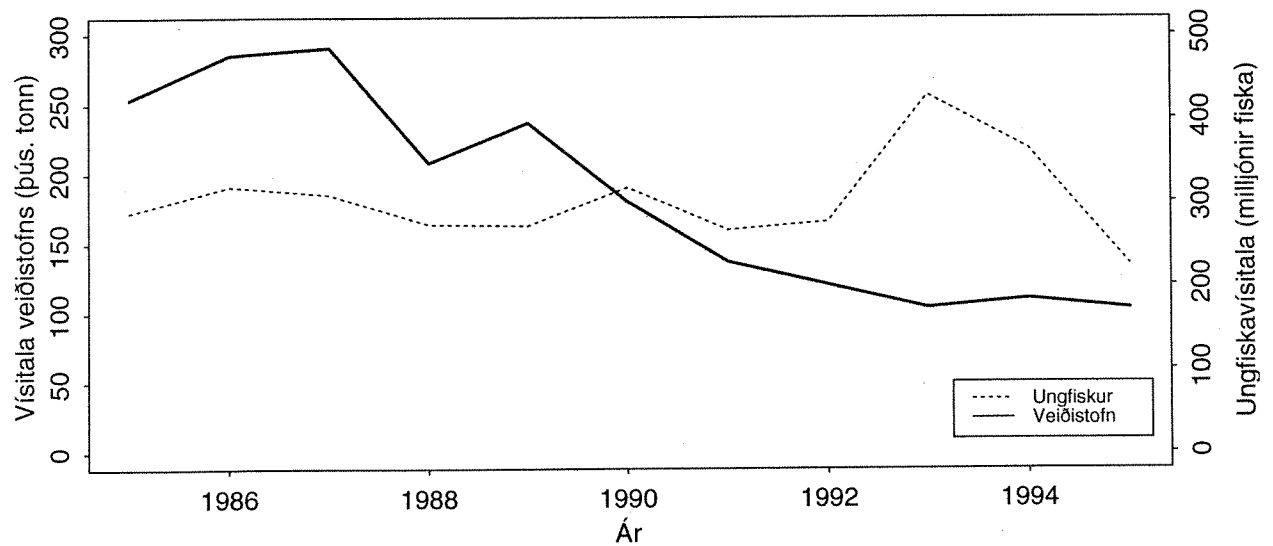
Þorskur



Ýsa

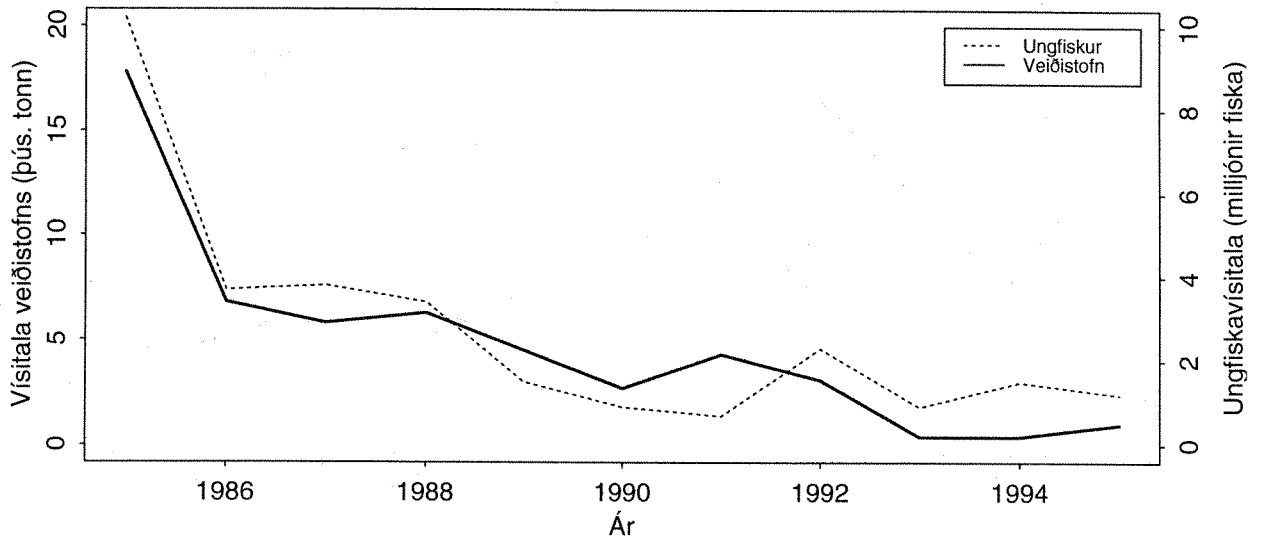


Gullkarfi

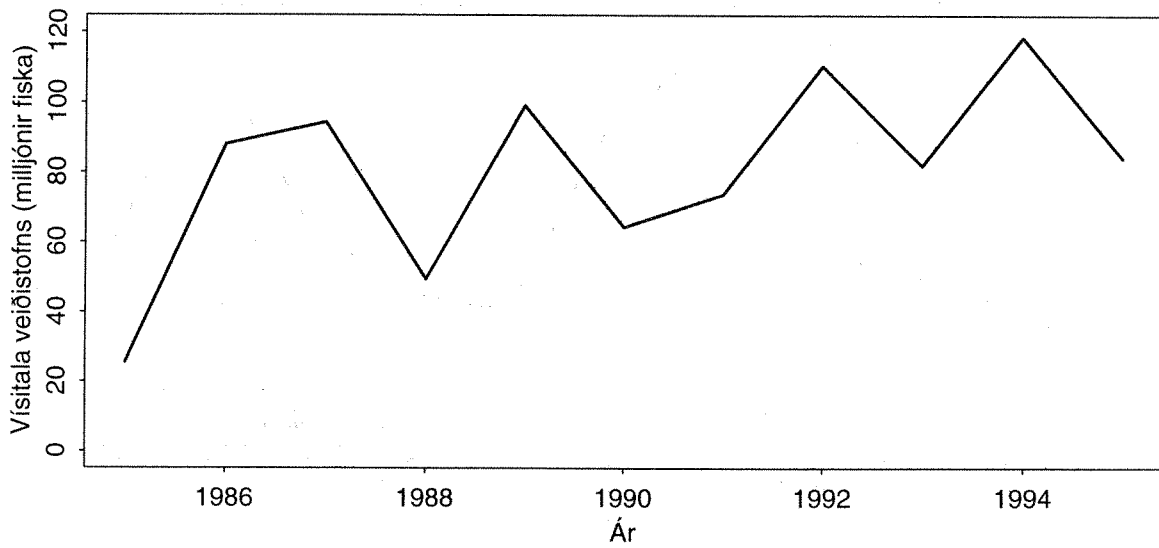


19. mynd. Stofnvísitölur þorsks, ýsu og gullkarfa í stofnmælingu botnfiska 1985-95.
Fig. 19. Stock indices of cod, haddock and golden redfish in Icelandic groundfish surveys 1985-95.

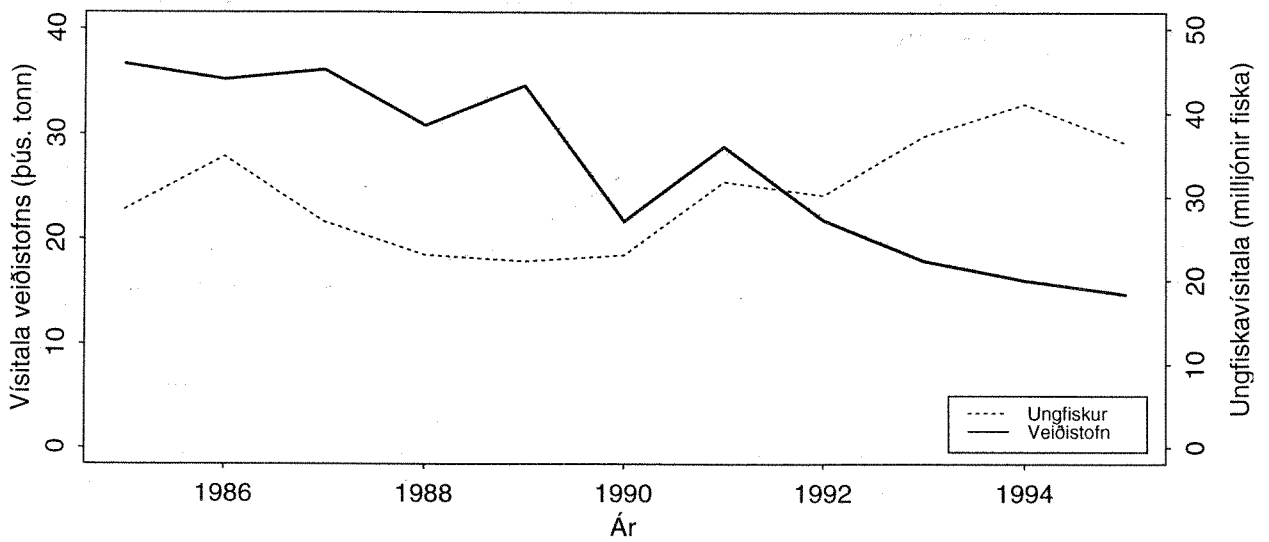
Djúpkarfi



Litli-karfi

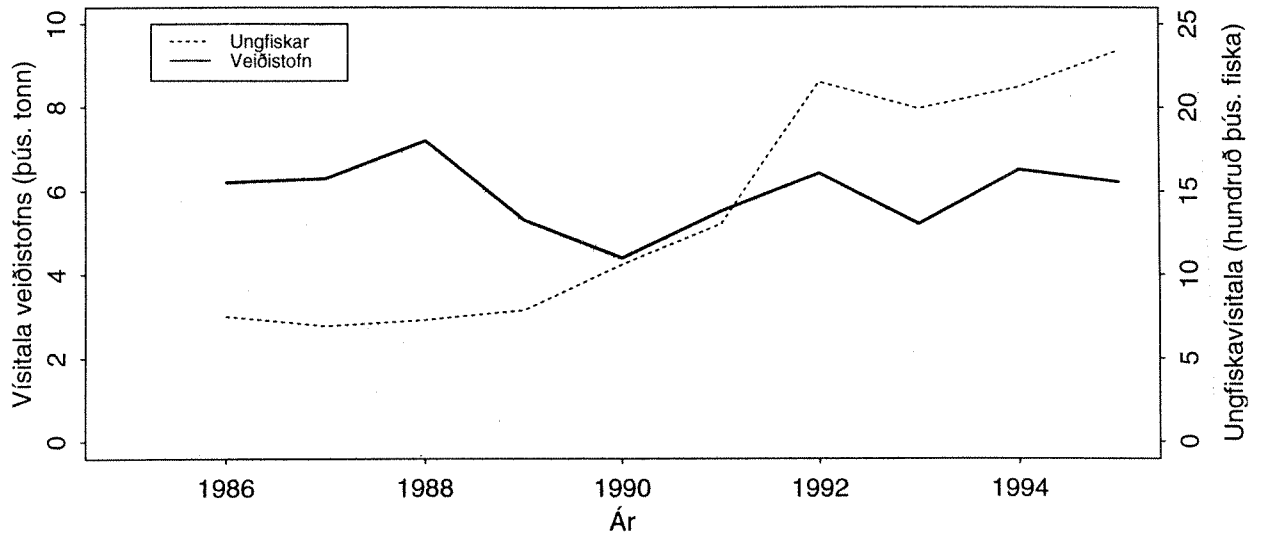


Steinbítur

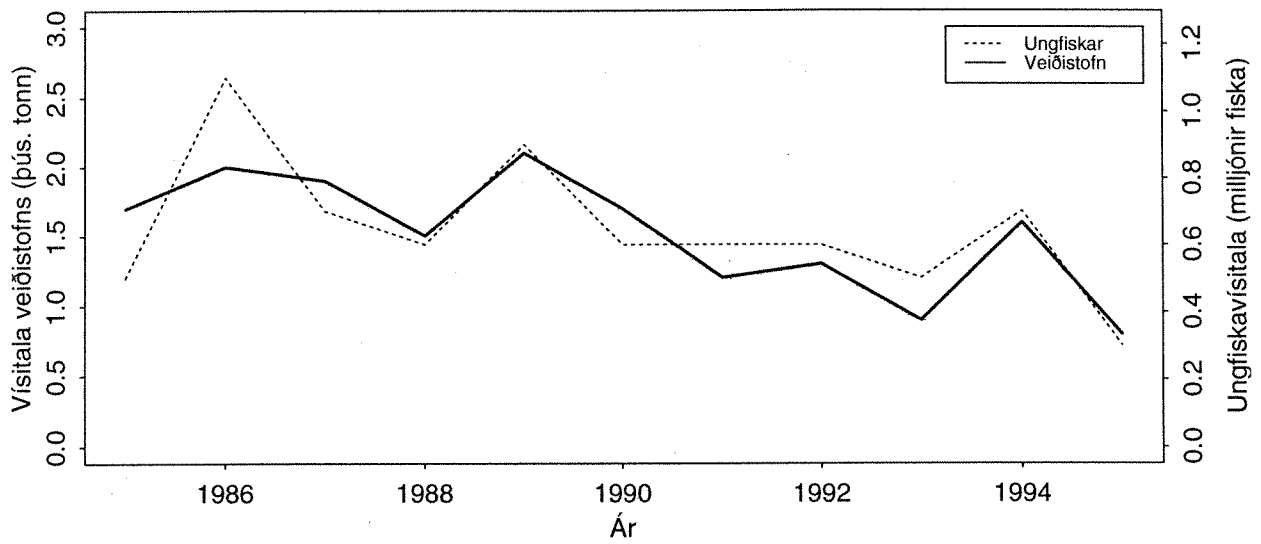


20. mynd. Stofnvísitölur djúpkarfa, litla karfa og steinbíts í stofnmælingu botnfiska 1985–95
Fig. 20. Stock indices of deepwater redfish, Norway haddock and catfish in Icelandic groundfish surveys 1985-95.

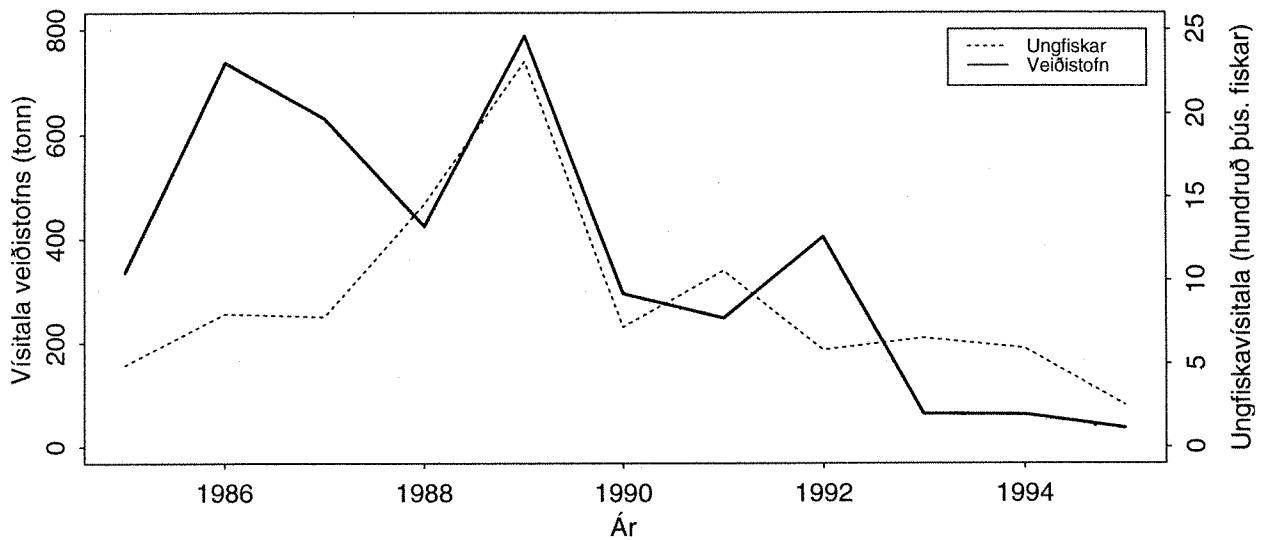
Hlýri



Langa

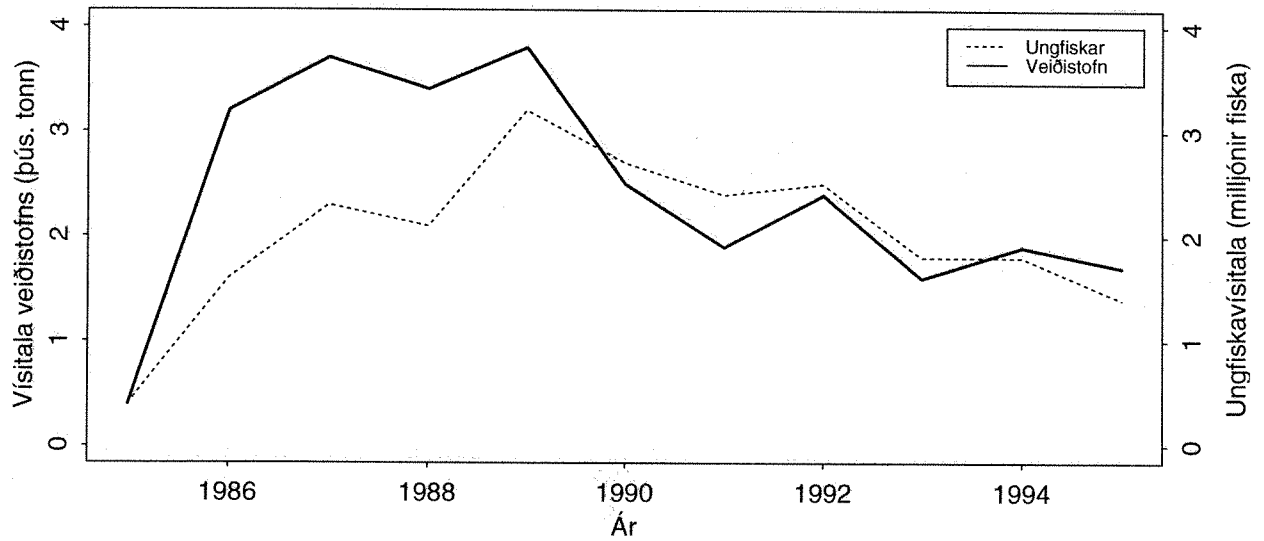


Blálanga

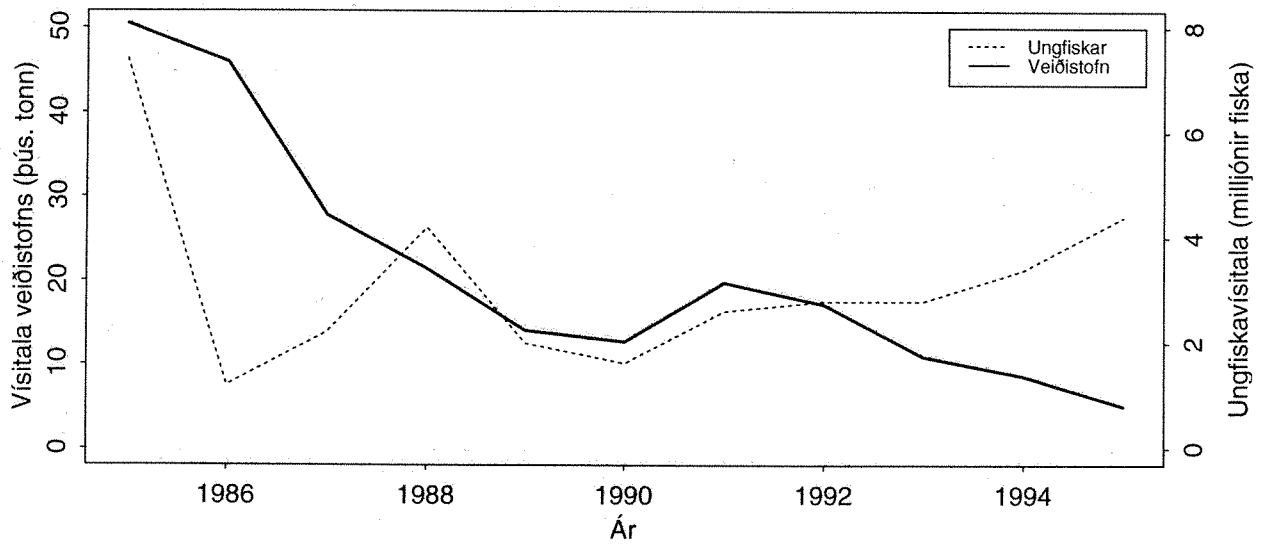


21. mynd. Stofnvísitölur hlýra, löngu og blálöngu í stofnmælingu botnfiska 1985–95.
Fig. 21. Stock indices of spotted catfish, ling and blue ling in Icelandic groundfish surveys 1985–95.

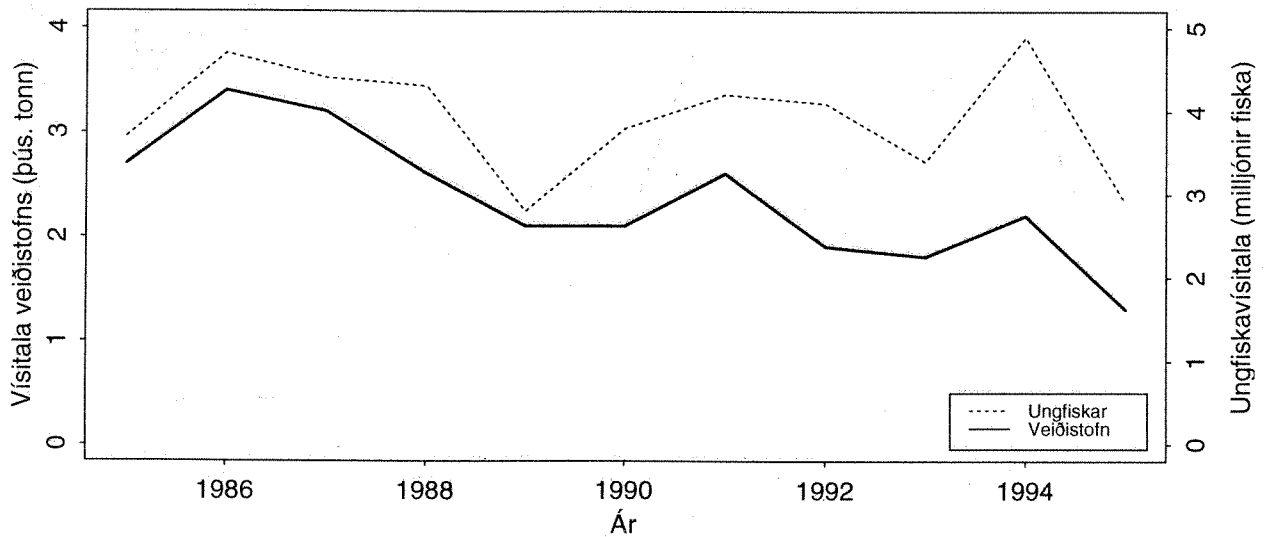
Keila



Skarkoli

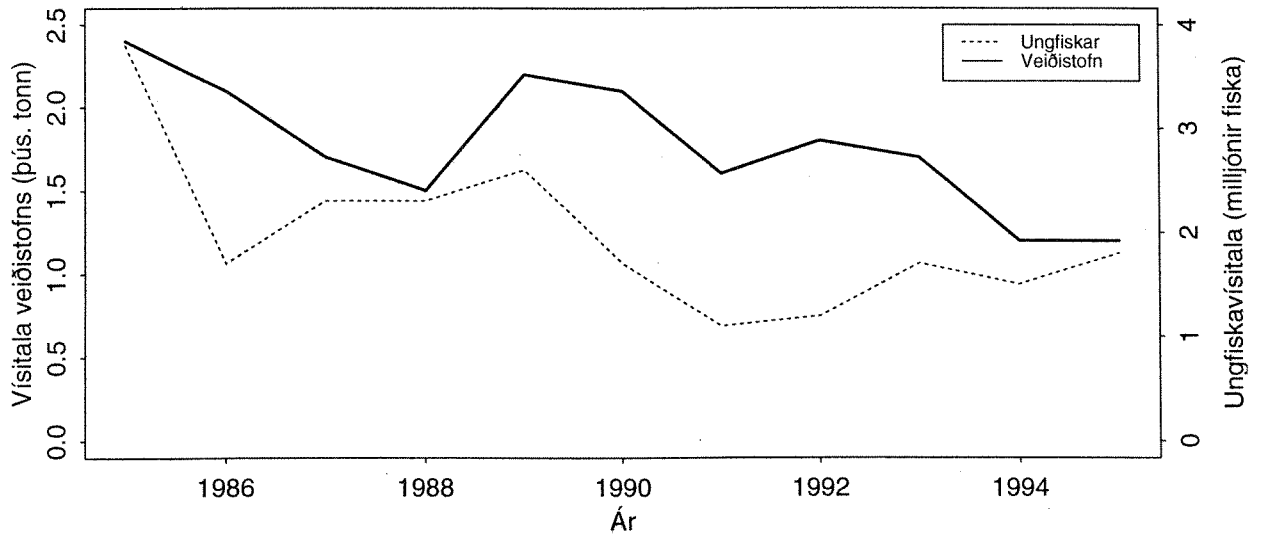


Þykkvalúra

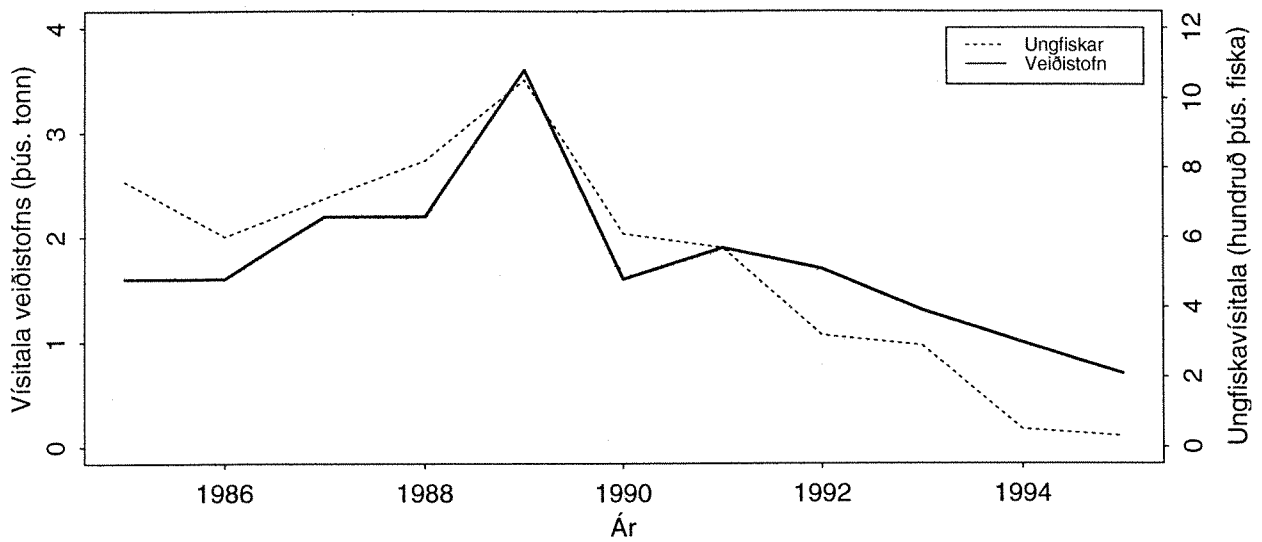


22. mynd. Stofnvísitölur keilu, skarkola og þykkvalúru í stofnmælingu botnfiska 1985-95.
Fig. 22. Stock indices of tusk, plaice and lemon sole in Icelandic groundfish surveys 1985-95.

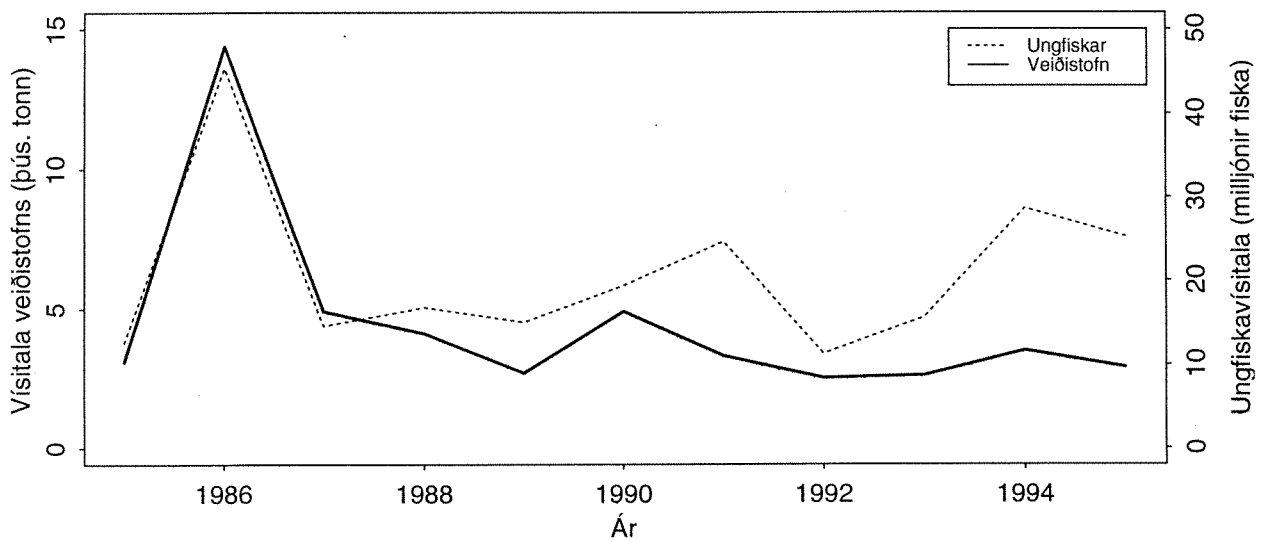
Langlúra



Stórkjafra

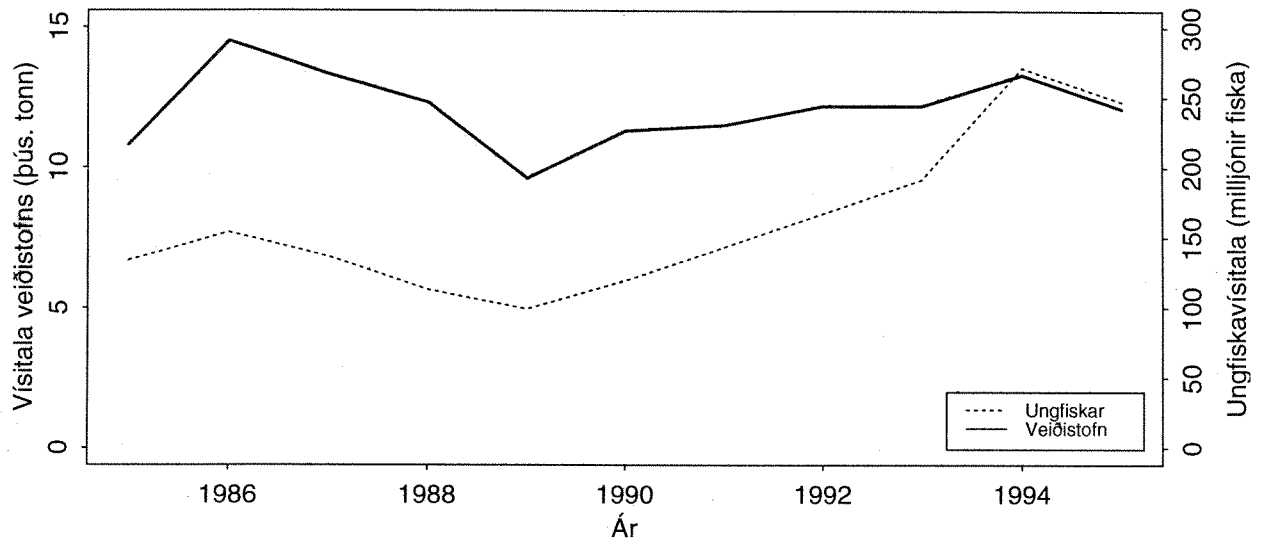


Sandkoli

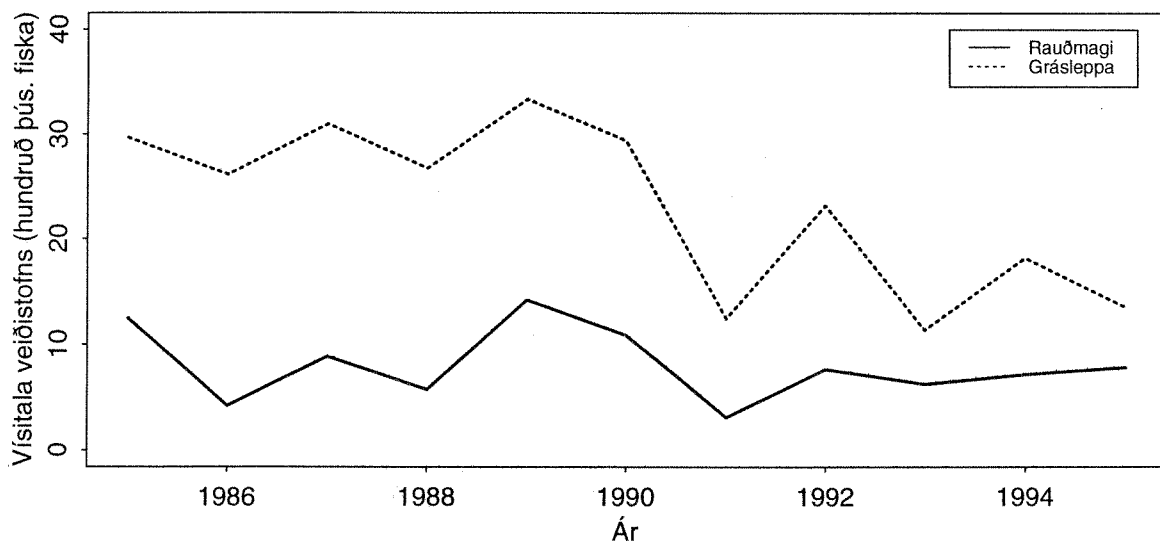


23. mynd. Stofnvísitölur langlúru, stórkjöftu og sandkola í stofnmælingu botnfiska 1985–95.
Fig. 23. Stock indices of witch, megrim and dab in Icelandic groundfish surveys 1985-95.

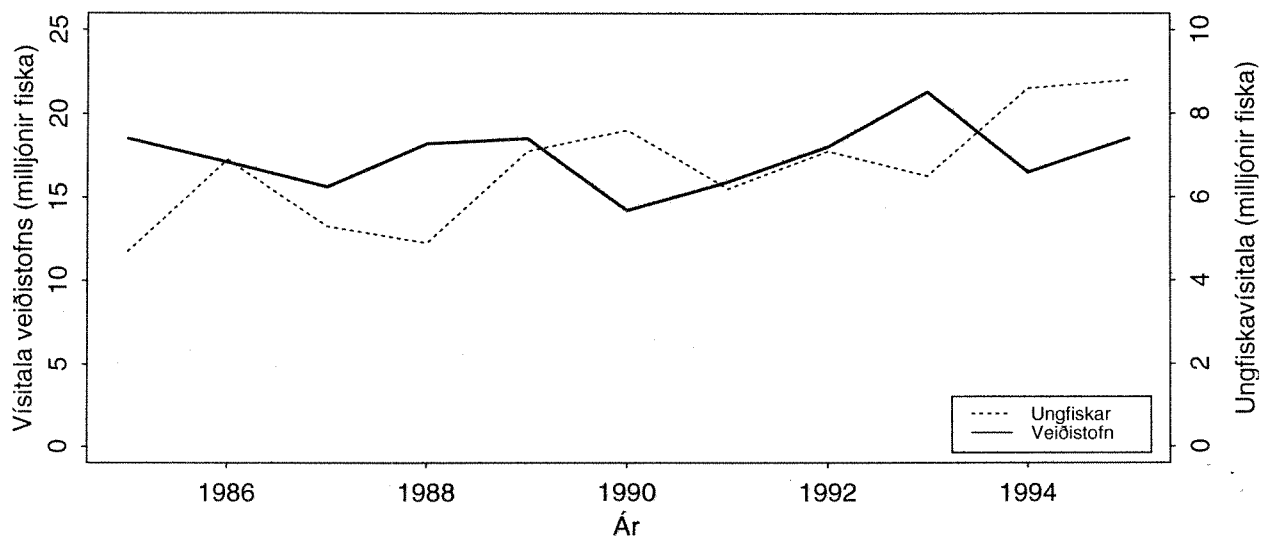
Skrápflúra



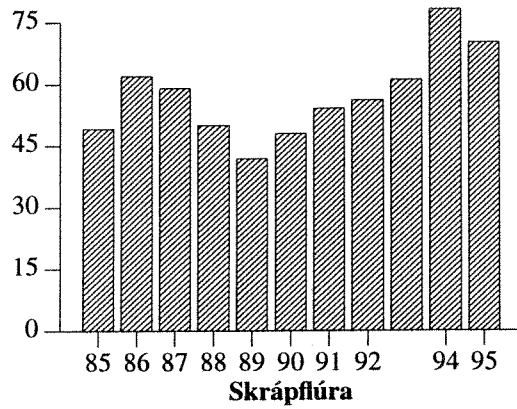
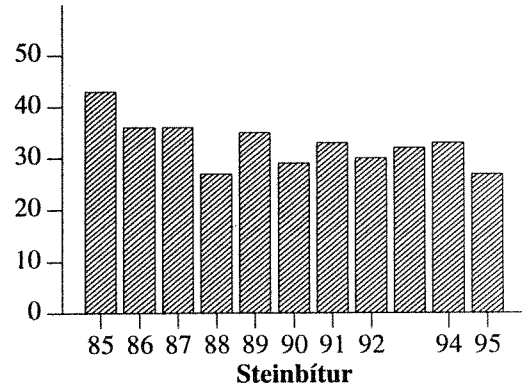
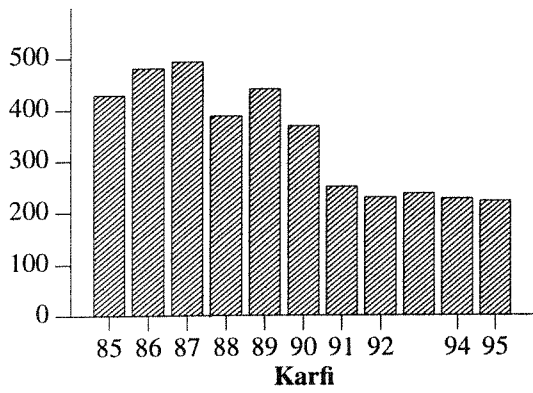
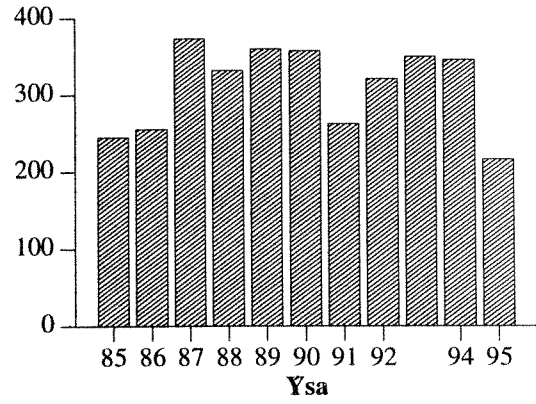
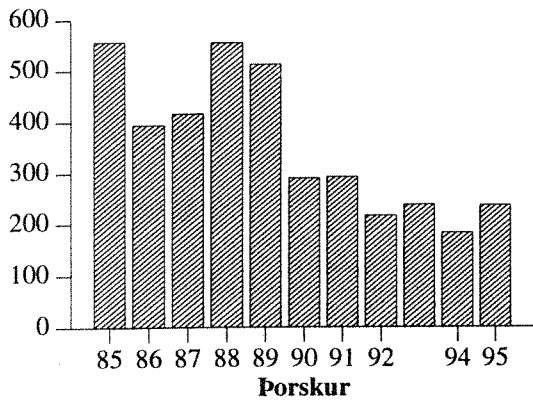
Hrognkelsi



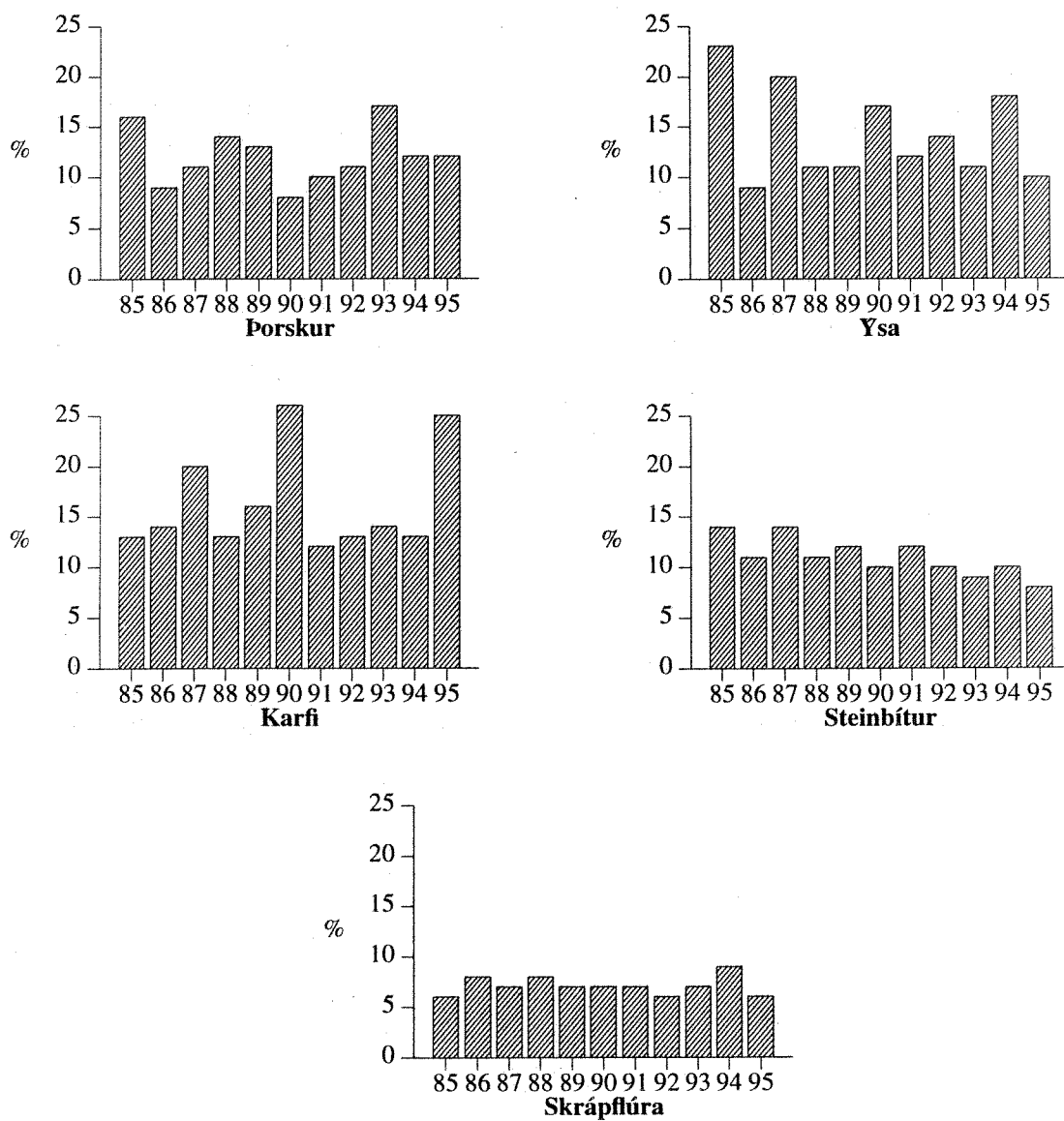
Tindaskata



24. mynd. Stofnvísitölur skrápflúru, hrognkelsis og tindaskötu í stofnmælingu botnfiska 1985–95.
Fig. 24. Stock indices of long rough dab, lumpsucker and starry ray in Icelandic groundfish surveys 1985–95.



25. mynd. Heildarstofnvísitölur helstu fisktegunda (þús. tonn) í stofnmælingu botnfiska 1985-95.
Fig. 25. Total biomass indices of main fish species (thousand tonnes) in groundfish surveys 1985-95.



26. mynd. Hlutfallslegt staðalfrávik heildarsofnvísitalna helstu fisktegunda í stofnmælingum 1985-1995.
Fig. 26. Coefficient of variation of biomass indices for main fish species in groundfish surveys 1985-1995.

