

Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 105

Ýsa á grunnslóð  
fyrir Suðurlandi 1994-1998

Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson  
Hafrannsóknastofnunin

Reykjavík 2004

---

---

## EFNISYFIRLIT

ÁGRIP .....	5
1. INNGANGUR .....	7
2. EFNIVIÐUR OG AÐFERÐIR .....	7
3. NIÐURSTÖÐUR.....	9
3.1. Lengdardreifingar .....	9
3.2. Aldursdreifingar.....	12
3.3. Vöxtur – meðallengd eftir aldri.....	13
3.4. Kynþroski.....	24
3.5. Meðalþyngd .....	25
3.6. Fæðurannsóknir .....	26
3.6.1. Aðferðir.....	26
3.6.2. Tómir magar .....	26
3.6.3. Magafylli.....	28
3.6.4. Fæðuhópar og magafylli .....	30
3.6.5. Tíðni fæðuhópa.....	31
3.6.6. Vægi fæðuhópa.....	33
3.7. Lifrarlutfall.....	34
3.8. Afli á togtíma .....	35
4. UMRÆÐA .....	37
5. ÞAKKIR .....	42
6. HEIMILDIR.....	43



## ÁGRIP

*Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson 2003. Ýsa á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1994-1998. Hafrannsóknastofnunin, Fjölrit 105:*

Ýsa var rannsökuð á árabílinu 1989-1998 á grunnslóð fyrir Suðurlandi á fimm undirsvæðum frá Þorlákshöfn að Ingólfshöfða. Gögnum var safnað í leiðöngum, sem farnir voru tvisvar á ári með fiskibátum, á miðju sumri og seint að hausti. Skoðaður var vöxtur, útbreiðsla og fæða ýsu auk fleiri líffræðilegra þátta og reynt að kanna áhrif þriggja mílna grunnslóðarfríðunar á viðgang ýsustofnsins á svæðinu. Skýrsla um fyrrihluta verkefnisins (1989-1994) kom út 1998, (Einar Jónsson, Hafsteinn G. Guðfinnsson 1998). Niðurstöður í þessari síðari skýrslu (1994-1998) eru þær helstar að mismunur í vexti ýsu milli svæða er viðvarandi. Hærri kynþroski ýsu eftir aldri á svæðunum fylgir einnig sama mynstri og öðrum vöxtur hvað varðar lengd og þyngd. Hraðari vöxtur virðist einnig endurspeglast í herra hlutfalli lifrar af líkamsþyngd. Fæðuathuganir renna stöðum undir áður nefnda tilgátu um áhrif fæðu á vöxt ýsu. Fylli í maga er undantekningalítið mest þar sem vöxtur er bestur og minni þar sem vöxtur er hægari. Sömu sögu er að segja um tíðni fæðuhópa og vægi. Í ljós kom að síli var mjög mikilvæg fæða bæði að sumri og hausti. Vægi sílis var mest á þeim svæðum þar sem vöxtur var mestur (Víkin, Ingólfshöfði) en miklu minna og jafnvel hverfandi þar sem vöxtur var hægastur. Á þessum síðastnefndu svæðum verður ýsan líkast til að láta sér nægja næringarrýra hryggleysingja sem aðalfæðu mestan hluta ársins. Ýsuaflí á sóknareiningu í rannsóknatögum jókst nokkuð stöðugt með hverju ári sem leið á rannsóknatímamann þegar á heildina er litið en þriggja mílna beltí næst Suðurlandi var nær alfríðað árið 1992. Þessi þróun varð þó ekki á öllum svæðum. Langmest aukning í ýsuafla á sóknareiningu varð við Vestmannaeyjar.

## ABSTRACT

*Einar Jónsson & Hafsteinn G. Guðfinnsson 2003. Haddock on the shallow grounds off the south coast of Iceland 1994-1998. Marine Research Institute. Report nr. 105.*

During the period 1989-1998 haddock was monitored on the shallow grounds off the south coast of Iceland (five subareas) from Þorlákshöfn in west to Ingólfshöfði in east. In focus was the biology of the haddock, mainly growth and diet but also other biological factors as well and changes in catch per unit effort. Data was collected twice a year during mid summer and late autumn by means of commercial fishing vessels. Report on the first part of the project period (1989-1994) has already been published (Einar Jónsson, Hafsteinn Guðfinnsson 1998). The results published in this report for the study period 1994-1998 are as follows: Different growth rate within subareas was confirmed as being permanent situation in the survey area. Increased percentage of sexual maturity in (younger) age groups corresponded to the subarea pattern of fast growth rate and so did also higher liver weight indices. Diet studies (stomach fullness, occurrence and index of importance of diet groups) confirmed the above mentioned hypothesis. The weight of food per stomach proved to be greatest in areas with the fastest growth rate. Diet examinations disclosed that sand eel is the most important diet of haddock in subareas with the fastest growth rate (Víkin, Ingólfshöfði). In subareas with slower growth rate importance of sand eel was little and the main prey of the haddock in these areas were invertebrates. Biggest increase in the haddock catch (cpue) from 1990-1998 occurred in the area of Vestmannaeyjar.



## 1. INNGANGUR

Rannsóknaverkefnið „Ýsa á grunnslóð fyrir Suðurlandi“ hófst að hluta til árið 1988 er farið var á þessar slóðir á togbátum Álsey VE 502 á vegum útibús Hafrannsóknastofnunarinnar í Vestmannaeyjum. Þetta skip átti eftir að koma mikið við sögu þessara rannsókna síðar. Árið 1998 kom út skýrsla sem fjallaði um niðurstöður fyrri hluta verkefnisins „Ýsurannsóknir á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1989-1995“ (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson, 1998) en niðurstöður úr fyrsta leiðangrinum árið 1988 voru ekki teknar þar með eins og fram kemur í titlinum. Þar voru birtar niðurstöður athugana sem hófust með leiðangri rannsóknaskipsins Drafnar í febrúar 1989. Þessum rannsóknum var síðan fram haldið allt til ársins 1998 með sumar- og haustleiðöngnum sem farnir voru á togbátum frá Vestmannaeyjum.

Í fyrstu skýrslunni nær aðalumfjöllunin yfir árin 1989 til 1994 en síðan var eitt árið 1995 tekið með í umfjöllun um þróun afla á tog tíma og áhrif friðunar á umrætt svæði. Þá voru og kynntar helstu líffræðilegu niðurstöður verkefnisins á þessu tímabili sem í hnotskurn voru þær að vöxtur ýsu við suðurströndina væri mjög breytilegur eftir svæðum. Þar sem ekki var hægt að skýra þennan mismun út frá breytilegum umhverfisþáttum (t.d. hitastigi) beindist athyglin að mismunandi fæðu í ýsumögum á einstökum svæðum innan heildar-rannsóknasvæðisins. Til þess að reyna að skýra vaxtarmuninn var byrjað á fæðurannsóknum árið 1994.

Þessi seinni skýrsla fjallar því um fæðurannsóknir, vöxt og aðra líffræðilega þætti. Auk þess er fjallað um þróun afla á tog tíma í rannsóknatogunum á svæðinu á svipaðan hátt og gert var í fyrri skýrslu.

## 2. EFNIVÍÐUR OG AÐFERÐIR

Í fyrri skýrslu um rannsóknir á ýsu við Suðurland (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson, 1998) var rannsóknarsvæðinu lýst og hvernig því var skipt upp í 5 undirsvæði þegar gögn voru skoðuð (Fjaran, Eyjar, Víkin, Meðallandsbugt, Ingólfshöfði). Þar var skipum og veiðarfærabúnaði lýst fram til ársins 1994 og að hluta til ársins 1995. Frá árinu 1995 er við rannsóknirnar alfarið notað sama skip, Álsey VE 502 sem er 308 brt skutskip. Fleiri atriði eru þar og tíunduð og verður því aðeins fjallað hér

um atriði sem víkja frá fyrri skýrslu (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson, 1998).

Í þessari skýrslu verður aðallega fjallað um tímabilið 1994-1998. Í nokkrum tilvikum eru gögn þó skoðuð allt aftur til ársins 1990. Þó fyrri skýrsla hafi náð fram til ársins 1994 og að hluta til ársins 1995 er hér að mestu miðað við árið 1994 sem byrjunarár þessarar samantektar. Það ár hófst maga-/fæðusýnasöfnun og þykir því eðlilegt að skoða það tímabil í heild. Annarsvegar var notuð botnvarpa með svokölluðum „rockhopper“ (síðan 1991) og hins vegar fótrepistroll með sama búnaði á fótrepum sem nefndur hefur verið steinstikkklari á íslensku. Höfuðlínulengd árin 1996-1998 var í fyrri tilfellinu 100 fm og 140 fm í hinu síðara. Árið 1995 var notað troll með steinstikkklara og 80 faðma höfuðlínu. Á sama tímabili hefur grandaralengd verið 30-45 fm og 22-45 fm. Eins og frá var greint í fyrri skýrslu (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson, 1998) var lengi vel nokkur mismunur á veiðarfærum í leiðöngnum, sem aðallega lá í því að notaðar voru vörpur með 155 eða 135 mm riðli. Eftir 1994 var oftast notaður karfariðill í vörpu (135 mm möskvi) og reyndar eingöngu árin 1997 og 1998. Sumarið 1995 og 1996 voru tekin nokkur tog með 155 mm riðli.

Fjöldi togstöðva hefur verið á bilinu 30 til rúmlega 40 stöðvar líkt og á fyrri tímabili rannsóknanna. Í sumarleiðöngnum hafa togstöðvar verið um og yfir 40 en heldur færri í haustleiðöngnum eða um og yfir 30. Sem fyrr voru togstöðvarnar ekki fastar en þó var togað á svipaðum slóðum frá ári til árs.

Auk viðamikilla lengdarmælinga voru allar ýsur sem teknar voru til kvörnunar lengdarmældar, vegnar óslægðar og slægðar, lifur vegin, kyn og kynþroski greindur auk greiningar og vigtunar á magainnihaldi á ákveðnum stöðvum. Í töflu 1 er að finna upplýsingar um gagnasöfnun auk þess sem þar er tilgreint magn magagagna frá upphafi.

Magainnihald var að jafnaði greint á tæpum fimm (4,8) stöðvum á hverju undirsvæði þannig að í hverjum leiðangri var fæða að meðaltali greind á um 24 stöðvum. Á hverri magasýnisstöð var nánast alltaf greind fæða í 20 ýsum eða að jafnaði úr um 480 ýsum í hverjum leiðangri. Alls var greint úr 4.698 ýsumögum á þessum 5 árum. Fjöldi sýna er nokkuð breytilegur og fjöldi magasýnastöðva í hverjum leiðangri er frá 18 til 34 (tafla 2 og 3). Fæðusýnastöðvar innan

1. tafla: Gagnasöfnun ýsu; (fjöldi mældra, fjöldi kvarnaðra og fjöldi fæðugreindra) í sumarleiðöngrum (-S) og haustleiðöngrum (-H) árin 1994 til 1998.

Table 1. Total sampling in the survey area according to 5 sub-areas, years and seasons, 1994-98: summer; (-S), autumn; (-H), number of otoliths; (fj. kv), number of length measurements; (fj. mælt), number of stomachs inspected; (fj. maga).

ÁR	FJARAN			EYJAR			VÍKIN			MEÐALLANDS- BUGT			INGÓLFSHÖFÐI			ALLS		
	fj. kv.	fj. mælt	fj. maga	fj. kv.	fj. mælt	fj. maga	fj. kv.	fj. mælt	fj. maga	fj. kv.	fj. mælt	fj. maga	fj. kv.	fj. mælt	fj. maga	fj. kv.	fj. mælt	fj. maga
1994S	1691	220	99	2257	159	100	2494	267	80	868	124	40	2257	305	80	1075	9569	399
1994H	50	60	20	2182	161	100	2581	214	100	986	63	60	1801	161	101	650	7931	381
1995S	96	1750	75	198	2789	128	254	3545	198	250	2445	140	221	2280	120	1019	12809	661
1995H	39 <sup>1)</sup>	250	33	180 <sup>1)</sup>	3239	120	90 <sup>1)</sup>	1080	100	60 <sup>1)</sup>	1150	60	163 <sup>1)</sup>	1984	112	489	7703	425
1996S	30	876	34	171	2220	113	171	1728	60	96	1089	27	161	2131	95	629	8044	329
1996H	30	254	16	210	2368	98	90	1107	99	60	642	57	151	2275	97	541	6646	367
1997S	90	803	79	211	2206	140	211	3320	120	150	1474	100	211	3405	140	873	11208	579
1997H	114	391	92	250	2387	100	142	1298	80	103	285	67	93	1334	60	702	5695	399
1998S	150	1697	100	363	4459	120	120	1704	200	120	1313	80	211	2675	140	964	11848	640
1998H	152	456	104	240	1835	159	144	1528	100	83	552	55	154	999	100	773	5370	518

1) kvörnum safnað en ekki lesnar

2. tafla: Heildarfjöldi magasýna eftir svæðum og aldurshópum, 2-5 ára.

Table 2. Total number of stomachs inspected in the survey according to sub-areas and age groups (2-5), 1994-98.

	Fjaran	Eyjar	Víkin	Meðallandsbúgt	Ingólfshöfði	Öll svæði
2 ára	149	130	148	182	122	731
3 ára	209	282	349	232	238	1310
4 ára	153	317	292	108	272	1142
5 ára	55	181	166	51	167	620
2-5 ára	566	910	955	573	799	3803

3. tafla: Fjöldi magasýnastöðva eftir svæðum árum og árstímum (S=sumar, H=haust).

Table 3. Number of stations in which haddock stomachs were inspected according to sub-areas, years and seasons; summer, (S), autumn; (H).

	1994	1994	1995	1995	1996	1996	1997	1997	1998	1998
	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H
Fjaran	5	1	4	2	1	2	4	5	5	6
Eyjar	5	5	7	6	5	6	7	5	6	8
Víkin	4	5	10	5	5	3	6	4	10	5
Meðallandsb.	2	3	7	3	3	2	5	4	4	4
Ingólfshöfði	4	5	6	6	5	5	7	3	7	5
Alls	20	19	34	22	19	18	29	21	32	28

hvers svæðis voru nokkuð mismargar eða frá einni upp í tíu í hverjum leiðangri. Fæðusýnastöðvar í Fjörinni og Meðallandsbúgt voru áberandi færri en á hinum svæðunum þremur vegna minni afla og/eða einsleitra sýna (mest eins og tveggja ára ýsa) á þessum svæðum svo og færri toga. Gögn úr haustleiðöngrum voru heldur rýrari en úr sumarleiðöngrum eða 44% allra gagna. Um aðferðir og meðhöndlun magagagna er rætt í kaflanum um magainnihald.

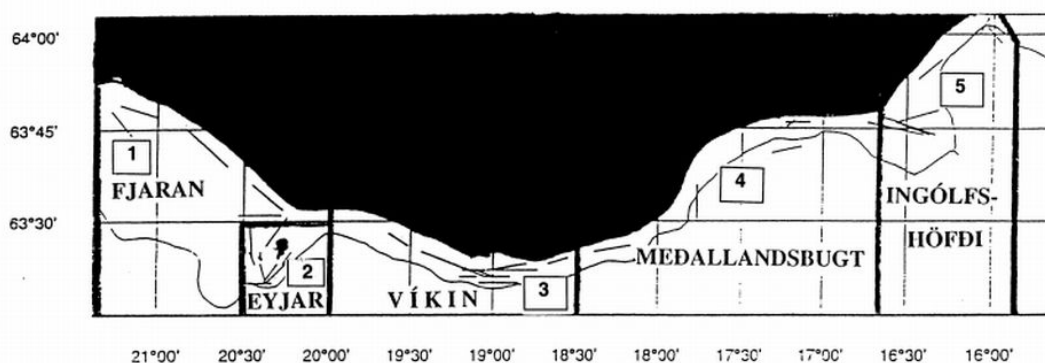
Heildarrannsóknasvæðinu er skipt í 5 undirsvæði (mynd 1) og er svæðaskipting eins og í fyrri skýrslu. Til þess að fá sem best fram

þann mun sem virðist ríkja á svæðunum hvað varðar vöxt, það er að segja hvernig ýsa dafnar misvel á hverju svæði, eru svæðin, við úrvinnslu og framsetningu, ekki alltaf höfð í landfræðilegri röð.

Líffræðilegur munur ýsu milli svæða kemur fram í ýmsum atriðum t.d. mismunandi lengd eftir aldri, kynþroska eftir aldri, lifrarþunga (lifrarhlutfalli) og magafylli svo og mismunandi fæðu.

Enda þótt sýnataka verði að teljast mjög góð og yfirgripsmikil fer ekki hjá því að þegar búið er að deila gögnunum upp svo sem eftir aldri,





1. mynd. Yfirlitskort af rannsóknasvæðinu fyrir Suðurströndinni og skipting þess í fimm undirsvæði. Tog í leiðangri sumarið 1994 eru sett út sem strik milli köstunar- og hífingarstaða.

Figure 1. The survey area off the south coast of Iceland and the division into 5 sub-areas. Sampling hauls from summer 1994 are inserted as black lines.

svæðum og árum geta þau orðið nokkuð rýr til að draga af þeim sterkar ályktanir. Þessi tilvik eru þó undantekning frekar en hitt og þegar verið er að skoða meðaltöl svo sem margra ára og/eða svæða eru þau í öllum tilfellum óvegin, þ.e. ekki er tekið tillit til gagnafjölda sem er að baki hverrar einingar. Þessi vinnuaðferð kemur sjaldnast að sök.

### 3. NIÐURSTÖÐUR

#### 3.1. Lengdardreifingar

##### *Meðallengdardreifing 1994-1998*

Lengdardreifing ýsu árin 1994-1998 fyrir sumar og haust eftir svæðunum fimm er sýnd á myndum 2-6. Þar kemur fram að tvö svæði skera sig úr hvað varðar smáa ýsu en það eru Fjaran og Meðallandsbugt. Einnig má sjá að lengdardreifingar að sumri eru oft nokkuð keimlíkar á þremur svæðum, þ.e. við Eyjar, á Víkinni og við Ingólfshöfða. Lengdardreifingar í Fjörinni og Meðallandsbugt eru hinsvegar nokkuð svipaðar innbyrðis. Þegar haustgögnin eru skoðuð koma ekki fram svona skýrar línur í lengdardreifingunum. Lengdardreifingar á þremur áður nefndum svæðum (Eyjar, Vík, Ingólfshöfði) falla ekki eins vel saman og að sumrinu, sérstaklega á lengdarbilinu 30-44 cm. Umtalsverður munur kemur einnig fram á lengdardreifingum ýsu í Fjörinni og í Meðallandsbugt að hausti, ólíkt því sem fram kemur á sumrin. Svæðin tvö sem einkenndust af smárri ýsu á sumrin gera það ekki eins afgerandi á haustin en þó frekar megi greina slíkt í Meðallandsbugt. Lengdardreifingar ýsu á öllum

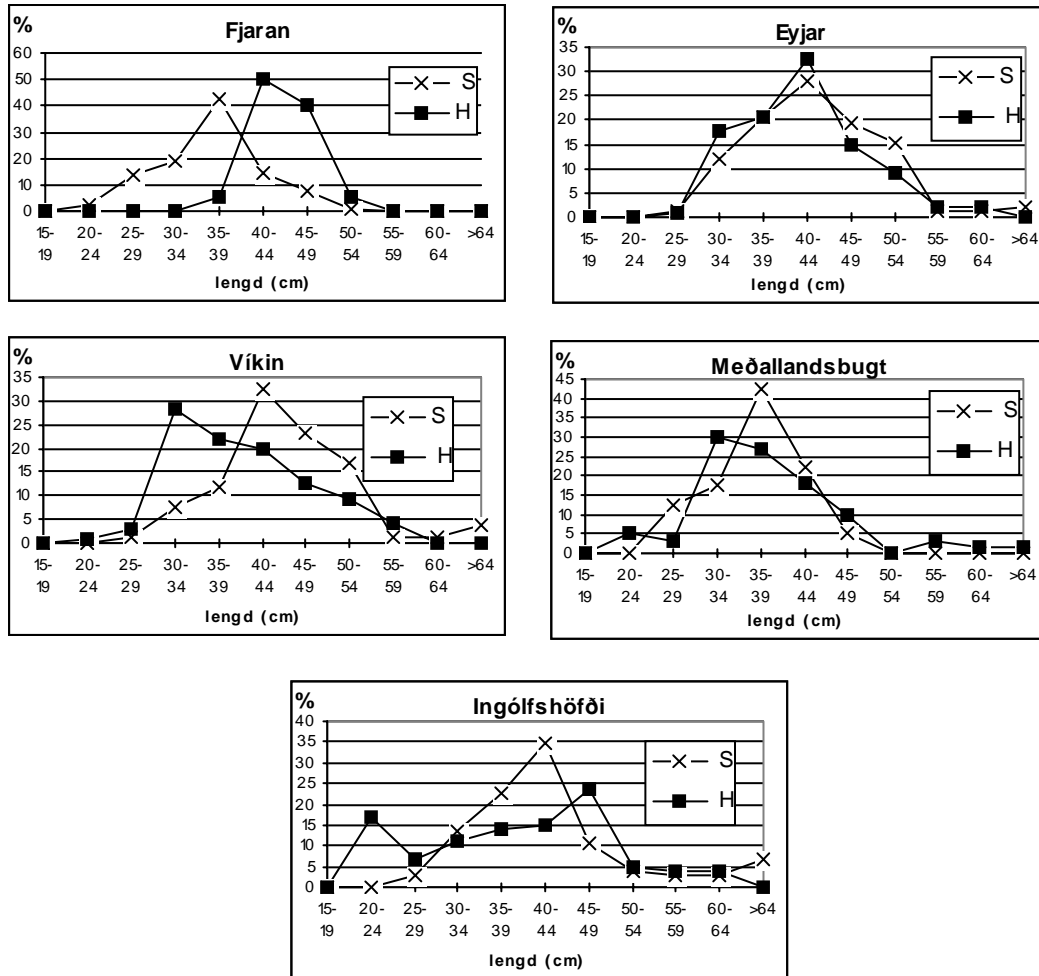
svæðunum fimm eru því mun óreglulegri að hausti en að sumri, einkum hvað varðar smærri ýsu.

##### *Árleg lengdardreifing innan svæða*

Lengdardreifingar ýsu í Fjörinni fyrir einstök ár, sumar og haust, sjást á 2.-6. mynd. Lengdardreifingar árunna 1994 og 1997 skera sig helst úr bæði sumar og haust. Árið 1997 má sjá fremur smáa ýsu bæði sumar og haust og árið 1994 má sjá tiltölulega stóra ýsu á báðum þessum árstímum. Að sumri var lengdardreifingin annars nokkuð áþekkt flest árin. Að hausti voru lengdardreifingar nokkuð óreglulegri og innbyrðis ólíkari og árið 1994 skar sig sérstaklega úr en þá var lítið sem ekkert um ýsu undir 35 cm að lengd. Tekið skal fram að gögn af þessu svæði eru fremur rýr. Þá virðist iðulega hafa verið mest um mjög smáa ýsu á þessu svæði (<30 cm).

Bent skal á að smá ýsa kemur annars ekki fram í sýnum í réttu hlutfalli við stærri ýsu vegna þess að möskvi í veiðarfærinu er of stór fyrir hana (135 mm og jafnvel 155 mm). Því er eðlilegt að álykta að mest af ýsu af þessari stærð (<30 cm) smjúgi út og veiðist þar af leiðandi ekki. Þetta á við um öll svæðin.

Lengdardreifingar ýsu við Eyjar fyrir einstök ár, sumar og haust, koma einnig fram á 2.-6. mynd. Lengdardreifing að sumri var nokkuð svipuð flest árin. Árið 1995 skar sig þó nokkuð úr með hátt hlutfall af smárri ýsu (25-29 cm), lægra hlutfall af milliýsu (35-44 cm) og lítið af stórýsu. Þá var einnig mikið um tiltölulega smáa ýsu (30-40 cm) við Eyjar árið 1998 (35-39 cm).



2. mynd: Lengdardreifing (%) ýsu á svæðunum fimm sumar og haust 1994.

Figure 2. The length distribution of haddock in the 5 sub-areas, according to seasons in the year 1994; summer- (S) and autumn-samples (H).

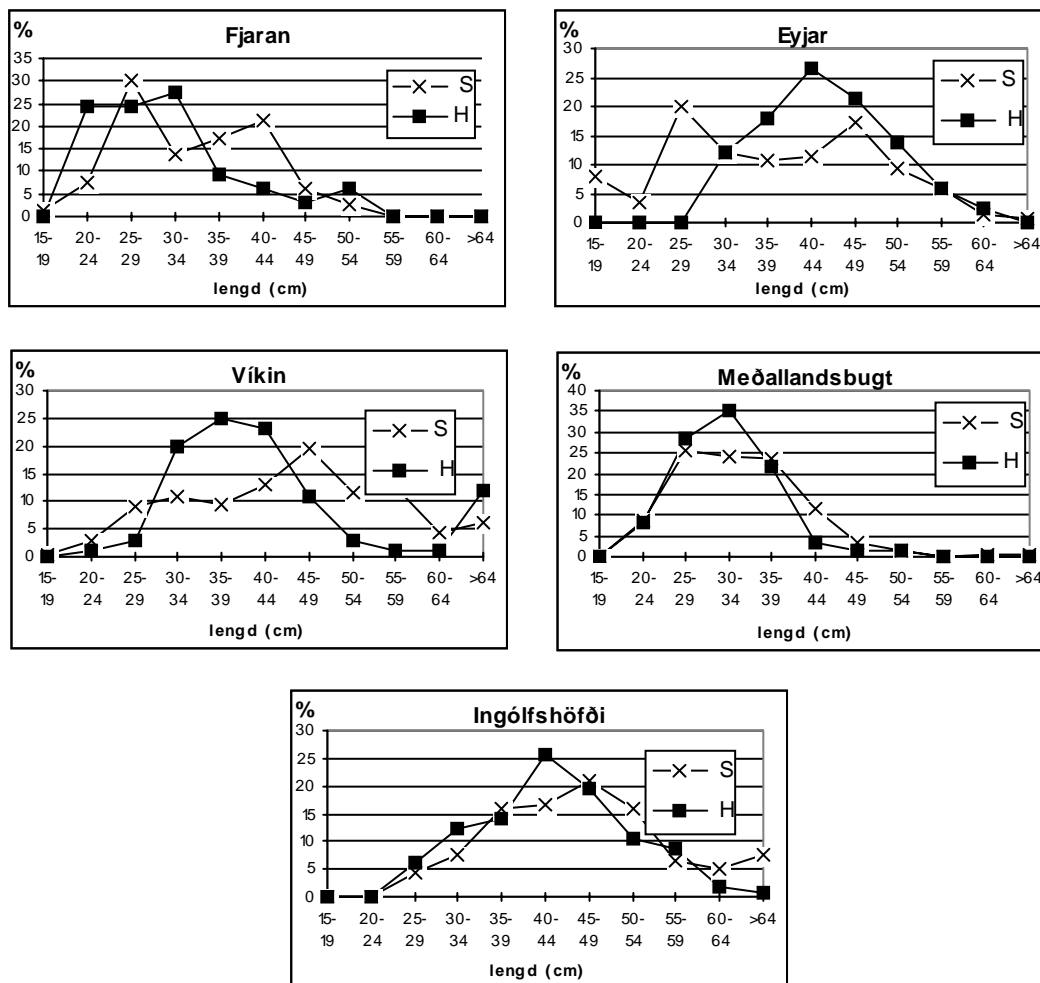
Að hausti var lengdardreifing ýsu öll árin hinsvegar mjög áþekkt (30-55 cm) með smávægilegum frávikum.

Lengdardreifingar ýsu á Víkinni fyrir einstök ár, sumar og haust, eru sýndar á sömu myndum. Að sumri skáru lengdardreifingar árána 1994 og 1998 sig helst úr. Fyrra árið var toppur af 40-44 cm ýsu um sumarið en um haustið bar mest á rúmlega 30 cm ýsu. Seinna árið (1998) var mikill toppur af smárri ýsu (30-34 cm) en um haustið bar hins vegar mest á rúmlega 40 cm ýsu. Meira var af tiltölulega stórrri ýsu (>50 cm) árið 1995 en hin árin. Lengdardreifing að hausti var nokkuð áþekkt (mest 30-50 cm) öll árin á svæðinu, myndir 2-6. Haustið 1995 sáust enn merki um stóru ýsuna frá því um sumarið.

Lengdardreifingar ýsu í Meðallandsbugt fyrir einstök ár, sumar og haust, eru sýndar á myndum 2-6. Lengdardreifingar að sumri voru næsta ólíkar flest ár og einkenndust af

aðskildum toppum. Þetta kemur til af því að mest var um mjög unga ýsu á svæðinu. Að hausti bar ekki svo mikið á aðskildum toppum en árið 1996 skar sig þó úr hvað varðar topp af mjög smárri ýsu (20-24 cm) sem vafalítið er af árganginum frá 1995 sem var nokkuð stór árgangur.

Lengdardreifingar ýsu við Ingólfshöfða fyrir einstök ár, sumar og haust má sjá á 2.-6. mynd. Að sumri voru lengdardreifingar ýsu á svæðinu nokkuð svipaðar flest árin. Árið 1995 skar sig þó helst úr en þá var meira af stærri ýsu en hin árin. Árið 1994 var toppur af 40-44 cm langri ýsu miklu hærri en öll hin árin. Að hausti var lengdardreifing ýsu einnig tiltölulega jöfn öll árin. Þannig var mikill toppur af 45-49 cm ýsu haustið 1997 en mjög lítið var af þessum stærðarflokki árið 1996.



3. mynd: Lengdardreifing (%) ýsu á svæðunum fimm sumar og haust 1995.

Figure 3. The length distribution of haddock in the 5 sub-areas according to seasons in the year 1995; summer- (S) and autumn-samples (H).

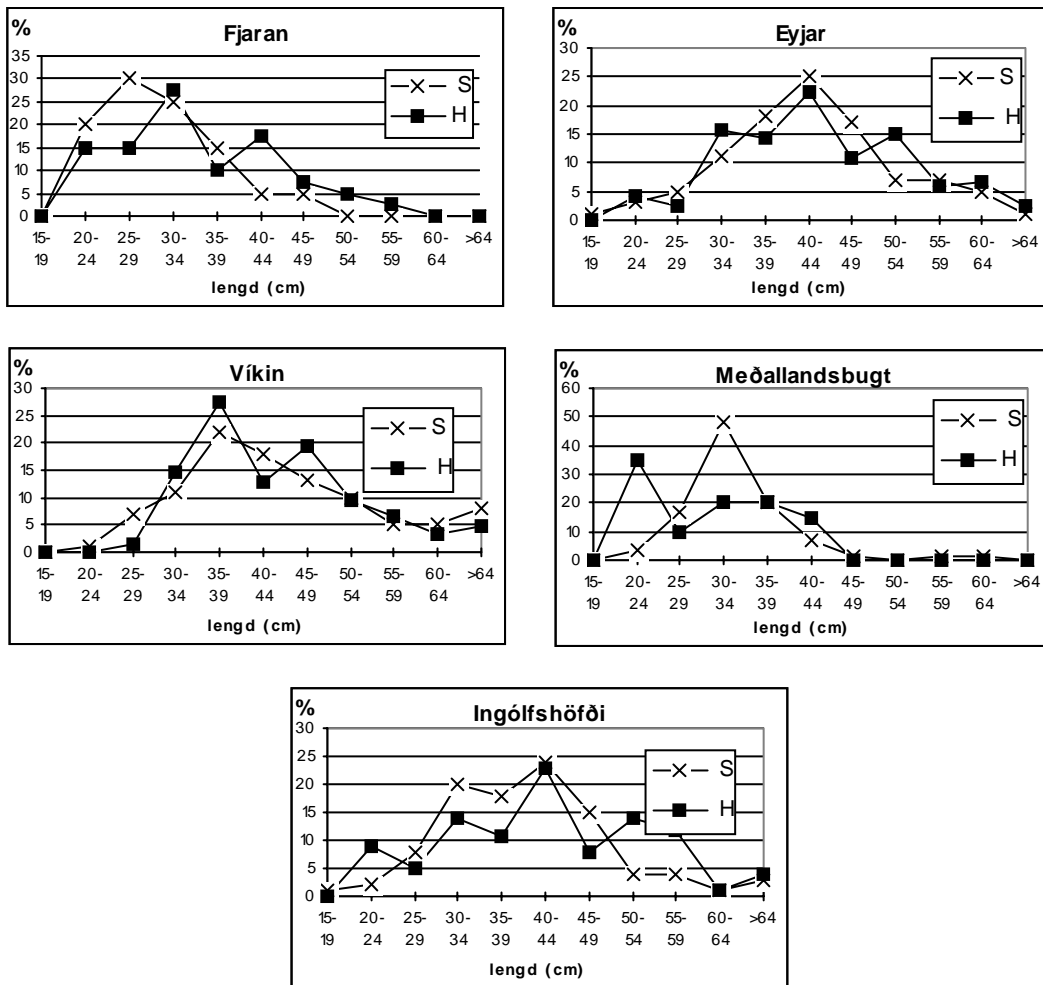
*Lengdardreifingar ýsu sumar og haust*

Þar sem mikill vöxtur fer vanalega fram hjá fiskum yfir sumartímamann væri eðlilegt að hann kæmi fram í lengdardreifingum ýsunnar sumar og haust, þ.e. ef ekki hafa orðið miklar göngur af eldri eða yngri fiski inn á svæðin eða út af þeim í millitíðinni. Þá er þess einnig að geta að veiðar á sumum svæðanna við þriggja mílna mörkin geta haft afdrifaríkar afleiðingar á lengdardreifinguna.

Lengdardreifingarnar sýna (myndir 2-6) að breytingarnar frá sumri til hausts geta verið með ýmsu móti. Þannig sýndu gögnin aðeins eitt ár á hverju svæði (reyndar ekkert við Eyjar) þar sem ýsan var beinlínis smærri að hausti heldur en að sumri. Í tæplega helmingi tilfella (11 skipti af 25) voru lengdardreifingar innan hvers svæðis áþekkar sumar og haust. Næstum því jafn oft eða í 10 skipti af 25 var hærra hlutfall af stærri ýsu í mælingum á haustin.

Spurning er hvernig skilja beri þessar niðurstöður. Ef gengið er út frá því að um sama fisk sé að ræða að sumri og hausti væri eðlilegt að sjá stærri fisk að hausti sem útskýrist einfaldlega af sumarvexti. Þetta sést líka í liðlega helmingi tilfella. Ef um mikla blöndun (göngur) væri að ræða af fiski af öðrum svæðum gæti slíkt jafnað út sumarvöxtinn eða jafnvel aukið bilið milli stærðar fiskis á svæðinu frá sumri til haust allt eftir því af hvaða stærð sá fiskur væri sem blandast hefði inn á svæðið. Þá er ljóst að miklar veiðar sem stundaðar eru alla tíð að þriggja mílna mörkunum og á einstaka svæðum og tímum innan marka þeirra geta haft hér mikil áhrif.

Af þessari umræðu er því ljóst að breytingar eða hliðranir á lengdardreifingum frá sumri til hausts geta stafað af vexti, göngum, og/eða veiðum og verður varla gert upp á milli þeirra þátta.



4. mynd: Lengdardreifing (%) ýsu á svæðunum fimm sumar og haust 1996.

Figure 4. The length distribution of haddock in the 5 sub-areas according to to seasons in the year 1996; summer- (S) and autumn-samples (H).

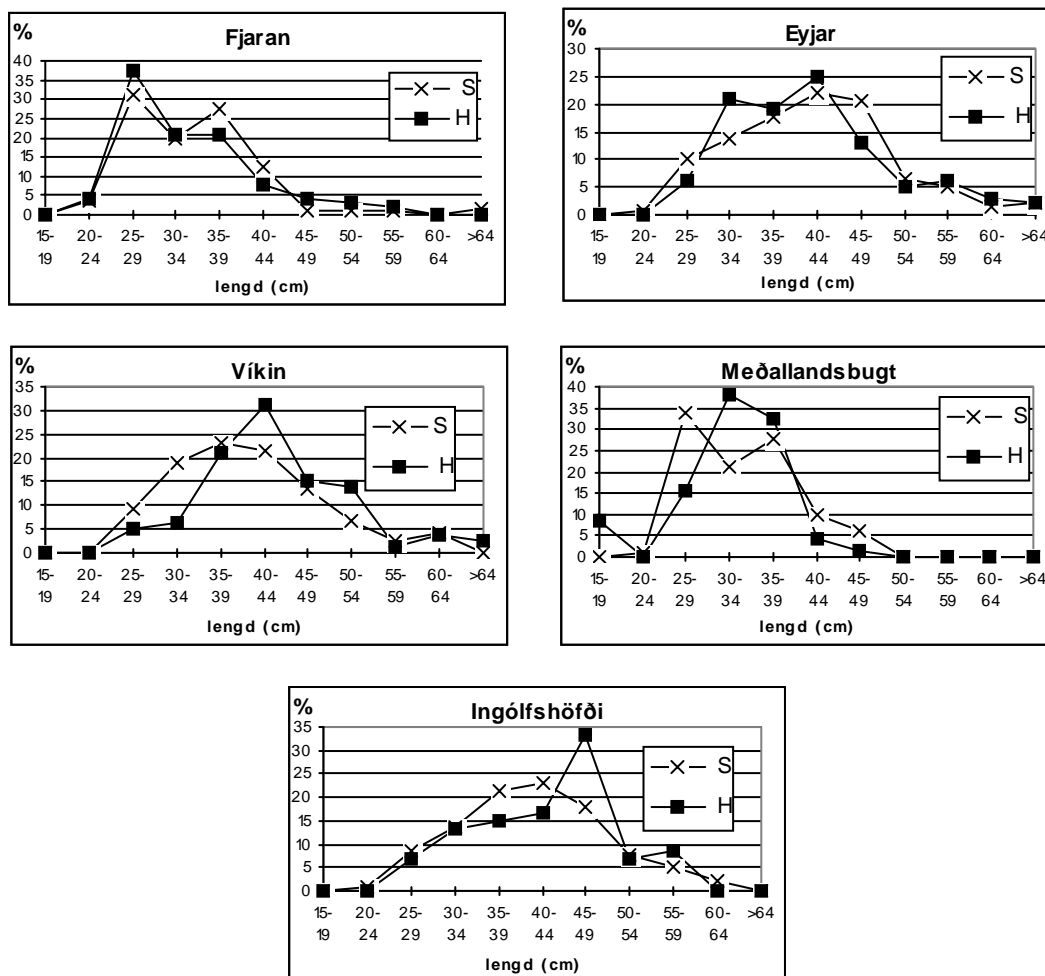
### 3.2. Aldursdreifingar

Heildaraldursdreifing sumar og haust eftir árum og svæðum er sett fram á 7. mynd og einnig hliðstæð aldursdreifing í afla við Ísland og í stofnmælingu botnfiska. Aldursdreifing ýsu undan suðurströndinni dregur í meginráttum dóm af aldursdreifingu ýsu eins og hún er mæld ár hvert í stofnmælingu botnfiska og reiknuð í árlegri úttekt ýsu (Anon., 1994, 1995, 1996, 1997, 1998). Eðlilega ber nokkuð í milli miðað við aldursdreifingu í afla því þar vantar alveg smæstu ýsuna. Mestur munur er á stofnmælingagögnum og gögnum úr þessu rannsóknaverkefni þegar stórir ýsuárgangar eru í uppveiti, einkum þegar mikið finnst af eins árs ýsu. Hún mælist vart í þeim leiðöngurum, sem hér er fjallað um vegna stórra möskva í veiðarfærinu. Aldursdreifing ýsu á svæðunum fimm hvert ár er sýnd á 8. mynd að sumri og 9.

mynd að hausti. Aldursdreifingar að hausti á hverju ári voru mjög áþekkar á svæðunum fimm.

Á öllum svæðum komu fram sterkir árgangar. Oftast voru einn eða tveir árgangar ríkjandi í aldursdreifingunni hverju sinni á nær öllum svæðum sama árið. Aftur á móti gat verið nokkur munur á hlut annarra aldurshópa eftir svæðum. Þannig skáru Fjaran og Meðallandsbúgt sig oftast nokkuð frá hinum svæðunum hvað varðaði herra hlutfall ungrar ýsu en aflamagnið var jafnframt mun minna.

Aldursdreifing að hausti virtist oftast svipuð á sama svæði og var að sumri (mynd 9). Þó eru nokkur tilvik þar sem verulega bregður út af þessu. Í Fjörinni var fjögurra ára ýsa horfin að hausti 1996 en var þar um sumarið (8. mynd). Á sama svæði árið eftir (1997) var hlutur tveggja, þriggja og fjögurra ára ýsu jafn að sumri en var það ekki lengur að hausti. Við Eyjar var



5. mynd: Lengdardreifing (%) ýsu á svæðunum fimm sumar og haust 1997.

Figure 5. The length distribution of haddock in the 5 sub-areas according to to seasons in the year 1997; summer- (S) and autumn-samples (H).

aldursdreifing alltaf nokkuð áþekkt sumar og haust. Á Víkinni kom mjög mikið af tveggja ára ýsu inn á svæðið haustið 1994 sem aðeins fékkst þar í litlum mæli að sumri. Sama var uppi á teningnum í Meðallandsbúgt þetta sama ár.

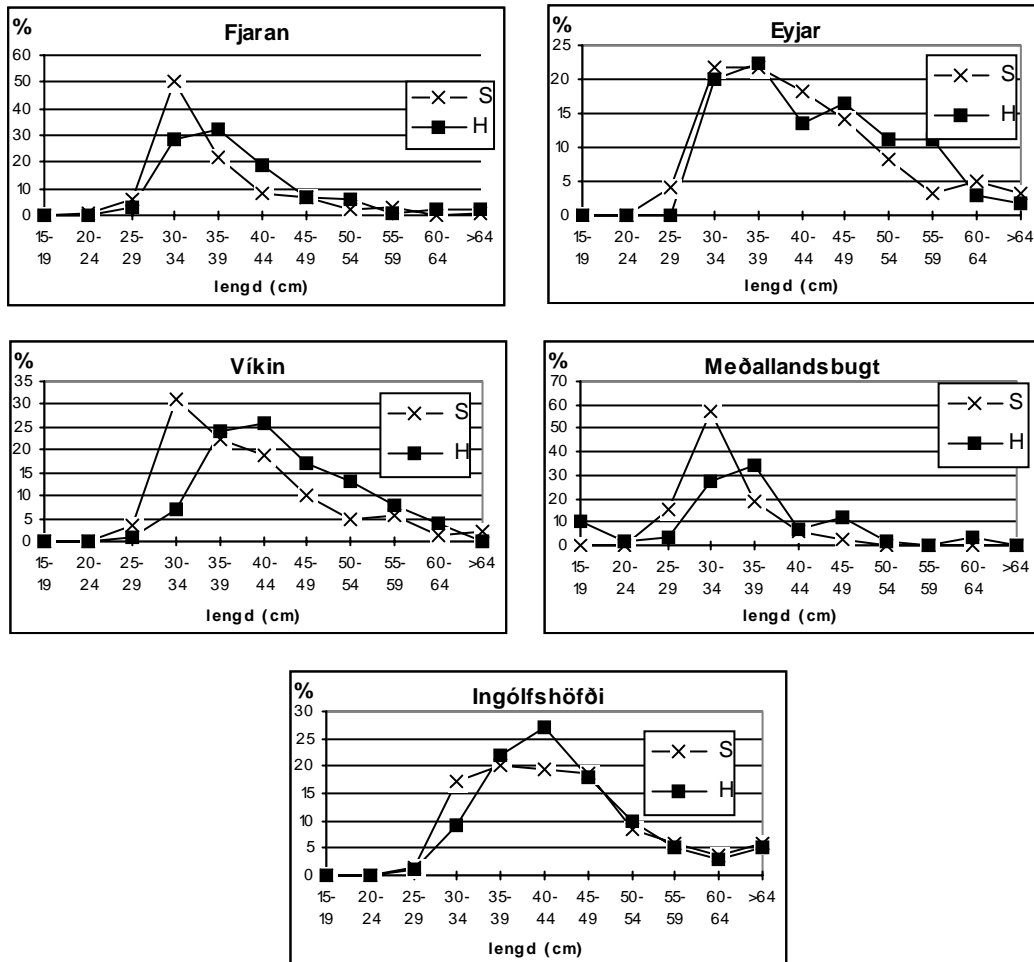
### 3.3. Vöxtur - meðallengd eftir aldri

#### Vöxtur eftir svæðum

Á mynd 10 eru sýndar meðallengdir ýsu eftir aldri í svæðaröðinni Fjaran, Meðallandsbúgt, Eyjar, Ingólfshöfði, Víkin þ.e. svæði nr 1, 4, 2, 5, og 3. Þetta var einnig gert í fyrri skýrslu (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson 1998). Ingólfshöfðasvæðið var þar þó haft síðast í röðinni á eftir Víkinni til þess að draga fram þann mismun sem sýnist vera á vexti ýsu á þessum svæðum en vöxtur virðist fara batnandi eftir svæðum í þessari röð. Mjög lítil munur virðist þó vera á vexti ýsu við Ingólfshöfða og á Víkinni. Í fyrri skýrslu (Einar Jónsson og

Hafsteinn G. Guðfinnsson 1998), sem spannaði árin 1989 til 1994, virtist vöxtur í fleiri tilfellum vera örari við Ingólfshöfða en á Víkinni. Á því tímabili sem hér er til skoðunar, þ.e. árin 1994-1998, var í fleiri tilfellum (árum og/eða aldursþópum) betri vöxtur á Víkinni heldur en við Ingólfshöfða (sjá síðar) og því er svæðunum tveimur víxlað í þessari skýrslu (miðað við þá fyrri) þegar sýndur er stígandi vöxtur eftir svæðum.

Vöxtur (meðallengd eftir aldri) árganganna frá 1988 til 1995 var skoðaður sem tveggja til fimm ára ýsa á árabílinu 1990 til 1998 (mynd 12). Niðurstöðurnar sýna að árgangarnir frá 1988, 1989 og 1990 voru með mesta meðallengd eftir aldri á Ingólfshöfðasvæðinu á árabílinu 1990-1995 en árgangar eftir það uxu oftast betur á Víkursvæðinu. Niðurstöðurnar virðast því sýna að ýsa hafi vaxið betur við Ingólfshöfða en á Víkinni fyrri hluta rannsóknar-



6.mynd: Lengdardreifing (%) ýsu á svæðunum fimm sumar og haust 1998.

Figure 6. The length distribution of haddock in the 5 sub-areas according to seasons in the year 1998; summer- (S) and autumn-samples (H).

tímabilsins (1990-1994) en betur á Víkinni um og eftir 1994.

Í ljósi mikils mismunar í vexti ýsu innan svæðanna sjálfra (sjá staðalfrávik) er eðlilegt að niðurstöður geti verið breytilegar sérstaklega þar sem fáar mælingar liggja fyrir. Ef jaðargildi eru undanskilin, virðist á gögnunum frá 1994-1998 að ýsa vaxi alla jafnan betur á Víkinni en á Ingólfshöfðasvæðinu enda þótt finna megi dæmi um hið gagnstæða eins og áður er komið fram. Ef vöxtur er skoðaður eftir þyngd kemur nánast sama mynstur í ljós og að framan er lýst en heldur fleiri stöðir renna þó undir þá mynd að vöxtur sé betri á Víkinni á þessu tímabili en við Ingólfshöfða (sjá kafla 3.5 um þyngd, mynd 19).

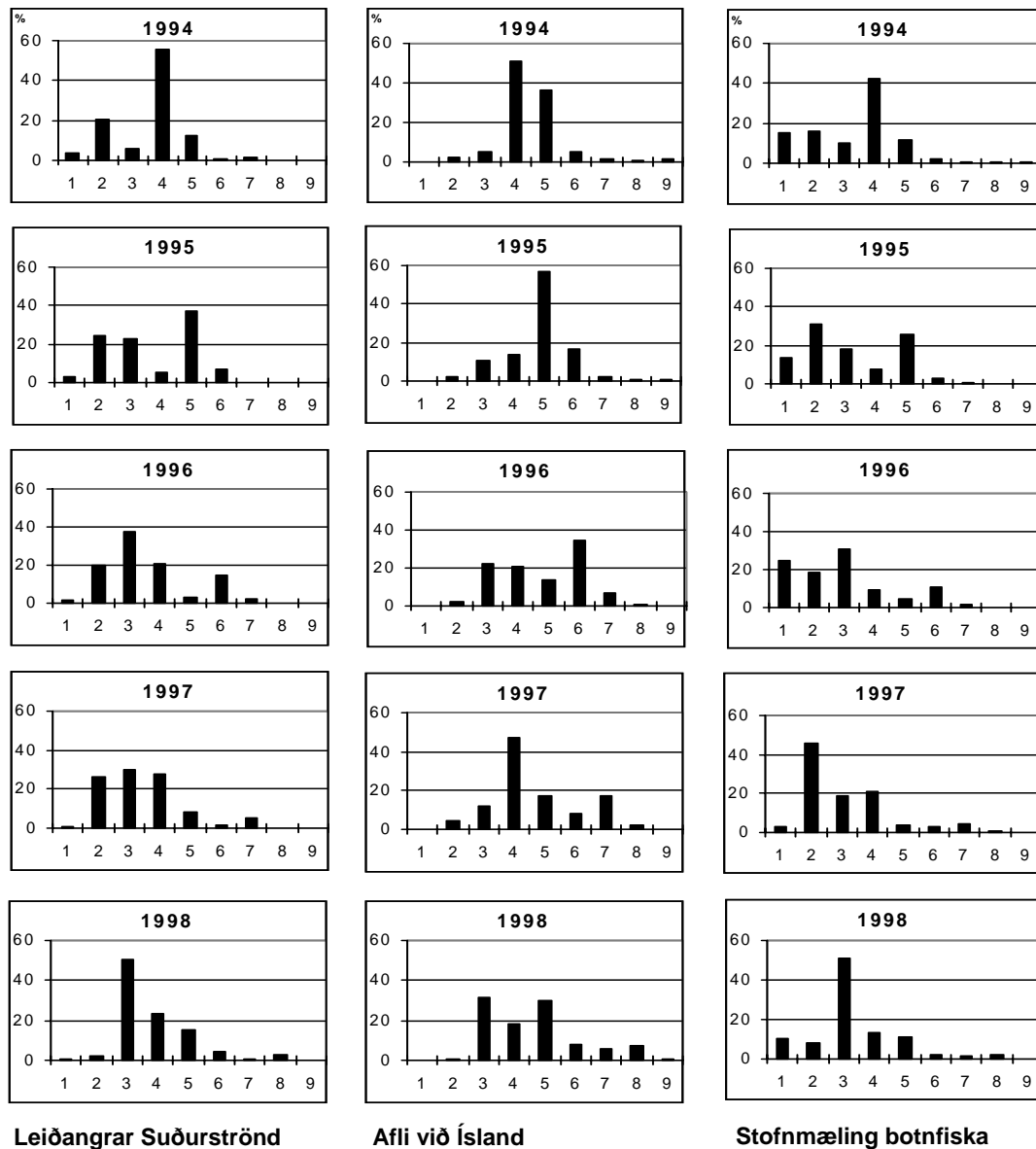
#### Vöxtur á svæðunum eftir árum

Spyrja má hvernig vexti ýsu hafi verið háttáð frá upphafi rannsóknartímans á svæðunum. Hefur hann staðið í stað, skánað eða versnað? Niðurstöðurnar má sjá á mynd 11 þar sem

meðallengd tveggja til fimm ára ýsu er skoðuð allt frá árinu 1990 á svæðunum fimm. Ljóst er að margt getur haft áhrif á vöxt þannig að hann sveiflist nokkuð til. Ef horft er á þriggja og fjögurra ára ýsu, þar sem sýnataka er góð, er erfitt að sjá einhverja ákveðna þróun í vexti. Í heild má þó segja að meðallengd eftir aldri sé minni hin síðari ár en á fyrri hluta tímabilsins. Þetta er þó ekki vel greinilegt á öllum svæðum.

#### Vöxtur sem lengdar- og þyngdaráukning frá sumri til hausts

Skoða má vöxt ýsu beint þ.e. aukningu meðallengdar eða meðallþyngdar eftir aldri frá sumarsýnum til haustsýna. Enda þótt sá vaxtartími sé í flestum tilfellum um og innan við fjórir mánuðir er hér líkast til um að ræða helsta vaxtartímabil fisksins og því sá tími sem hann tekur út megnið af árlegum vexti sínum. Á myndum 2-6 má sjá hvernig lengdardreifingar hliðrast til hægri (í stærri lengdarflokka) frá



7. mynd. Aldursdreifing (%) ýsu á heildarrannsóknarsvæðinu við Suðurströndina (til vinstri); hliðstæð dreifing í afla við Ísland (í miðju) og í Stofnmælingu botnfiska í mars (til hægri).

Figure 7. Age composition (%) of haddock according to years; in the total survey area (left, Leiðangrar Suðurströnd), in the total Icelandic haddock catches (centre Afli við Ísland), and of haddock in the Icelandic bottom trawl survey during the month of March (right Stofnmæling botnfiska).

sumri til hausts þótt fjarri fari að þetta sé einhlítt. Í töflu 4 er sýnd hlutfallsleg (%) aukning á meðallengd á þessum árstíma eftir svæðum hjá 2-5 ára ýsu. Aðrir aldursflokkar eru það þunnskipaðir að skoðun í þessa veru hefur lítinn tilgang. Sumarvöxtur eftir þyngd var einnig skoðaður á hliðstæðan hátt í töflu 5. Í ljós kom að breytingar á meðallengd frá sumri til hausts á tveimur svæðum voru mjög óreglulegar. Gildin á þessum svæðum sýndu ýmist mjög litla eða nánast enga aukningu í meðallengd (Fjaran) og hinsvegar mjög mikla aukningu í meðallengd (Meðallandsbugt). Á

þessu geta verið margar skýringar, svo sem rýr gögn á þessum svæðum en einnig hugsanlegar göngur ýsu (með annað vaxtarmynstur eða yngri ýsa) út og/eða inn á þessi svæði. Þá má og nefna hugsanleg áhrif veiða á lengdardreifingar („þær skera ofan af lengdum“) eins og þær koma fram í sýnum sumar og haust.

Ef Fjörinni og Meðallandsbugt er sleppt og aðeins skoðuð aukning meðallengdar frá sumri til hausts við Eyjar, á Víkinni og við Ingólfshöfða (töflur 4 og 5) fást meðaltöl sem virðast geta staðist sem líklegur vaxtarauki frá sumri til hausts. Þar kemur fram að lengdar- og

4. tafla: Sumarvöxtur, (%) aukning meðallengdar aldurshópa frá sumri til hausts eftir svæðum.

Table 4. Growth of haddock as increase (%) in mean length of age-groups (2-5) from summer to autumn according to areas, 1994-98.

Aldur (ár)	Fjaran	Meðallandsbukt	Eyjar	Ingólfshöfði	Víkin
2	1	9	12	7	13
3	5	10	4	7	9
4	6	7	2	7	3
5	0	8	2	3	5
2 til 5	3	9	5	6	8

5. tafla: Sumarvöxtur, (%) aukning meðalþyngdar (g) aldurshópa frá sumri til hausts eftir svæðum.

Table 5. Growth of haddock as increase (%) in mean gutted weight (gr) of age-groups (2-5) from summer to autumn according to areas, 1994-98.

Aldur (ár)	Fjaran	Meðallandsbukt	Eyjar	Ingólfshöfði	Víkin
2	6	28	30	23	32
3	10	30	8	21	26
4	37	22	7	19	13
5	20	50	3	9	16
2 til 5	18	33	12	18	22

Þyngdaraukning aldursflokka tveggja, þriggja, fjögurra og fimm ára ýsu frá sumri til hausts minnkar með vaxandi aldri (og lengd). Þyngdaraukning frá sumri til hausts var 28%, 18%, 13%, og 9% fyrir þessa sömu aldursflokka og samsvarandi lengdaraukning var 11%, 7%, 4%, 3%. Þetta fall sýnist eðlilegt samkvæmt þeirri vitneskju að vöxtur er mestur hjá yngsta fiskinum en síðan dregur úr honum með vaxandi aldri. Þegar meðalaukning vaxtar allra fjögurra aldursflokka (frá sumri til hausts) var skoðuð á þessum þrem svæðum (Eyjar, Ingólfshöfði, Víkin) kom í ljós stígandi vöxtur eftir sömu svæðum (5%, 6%, 8% í lengd og 12%, 18%, 22% í þyngd) sem gefur til kynna að vöxtur fari batnandi eftir þessari svæðaröð en það er í samræmi við það sem áður var sett fram.

#### Vöxtur árganga

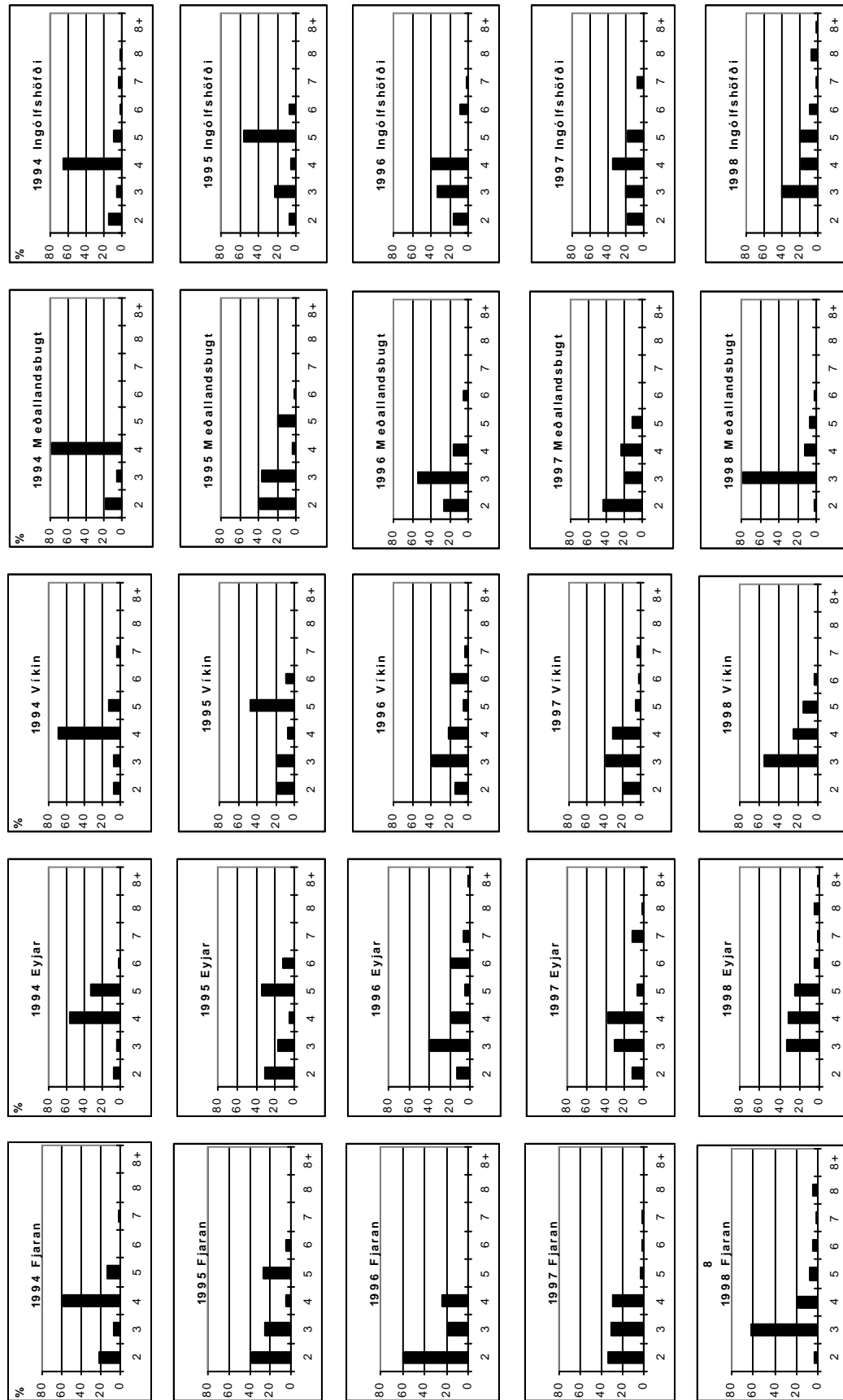
Í fyrri skýrslu (Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson 1998) kom fram að ekki hafi verið sjáanlegur mikill munur á vexti ýsuárganga á rannsóknasvæðinu þótt mismunandi vöxtur þeirra hafi stundum komið fram í stofnmælingu botnfiska fyrir allt landið. Á mynd 12 er vexti árganganna frá 1988 til 1993 fylgt eftir sem tveggja til fimm ára ýsu á árabílinu 1990 til 1998. Sömuleiðis er árgöngunum frá 1994 og 1995 fylgt eftir sem tveggja til fjögurra ára og tveggja til þriggja ára fiski (mynd 12). Erfitt er að sjá mismunandi vöxt árganga á myndinni en hinsvegar sést vel hvernig þessir sömu árgangar uxu misvel á svæðunum fimm eins og áður var að vikið.

Mismunandi vöxt árganga má hinsvegar sjá betur þar sem mörgum árgöngum er stillt upp eftir svæðum (mynd 13). Þar virðast áhöld um hvort einn árgangur vaxi betur en annar þegar horft er til einstakra svæða. Þó verður að nefna árganginn frá 1989, sem einna helst virðist hefja sig yfir aðra árganga á nokkrum svæðum t.d. við Ingólfshöfða. Þessi árgangur var reyndar mun stærri en meðalárgangur ýsu. Einnig kemur fram að árgangurinn frá 1988 virtist vaxa lítið eitt betur en margir aðrir árgangar á þessu sama tímabili en svo vill til að hann er með minnstu ýsuárgöngum sem komið hafa fram. Þegar litið er á þá sex ýsuárganga sem hægt er að fylgja nokkuð eftir í gögnunum og þeir bornir saman (mynd 13) kemur reyndar í ljós að báðir áðurnefndir árgangar (1988 og 1989) vaxa betur en hinir fjórir. Um árganginn frá 1988 mætti segja að þar hafi lítill þéttleiki skilað sér í góðum vexti, þar sem þessi árgangur var mjög lítill. Þetta á þó ekki við um árganginn frá 1989, sem var nokkuð stór, þó ekki væri hann einn af risaárgöngunum sem öðru hvoru koma upp í ýsustofninum.

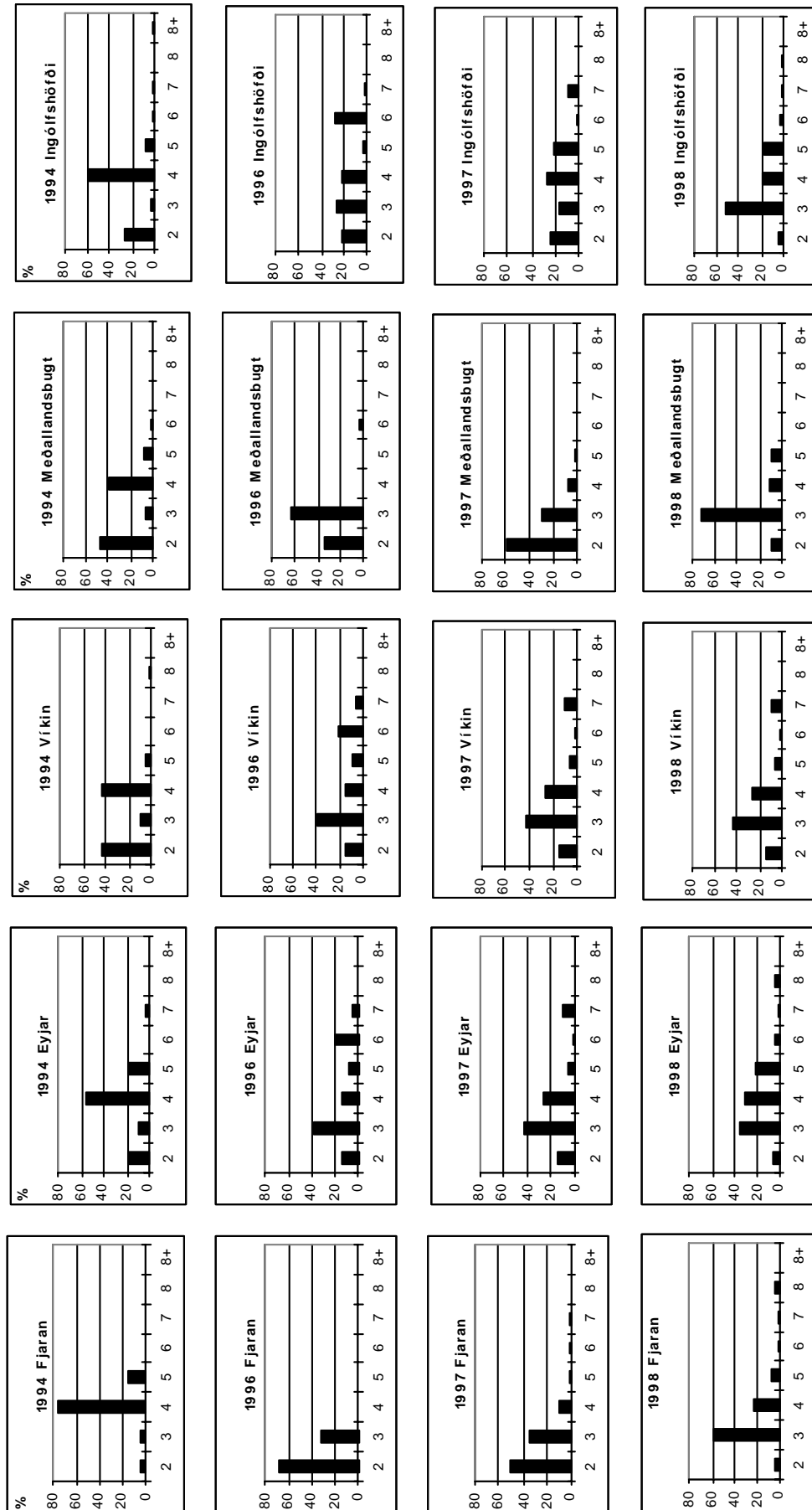
#### Frávik í meðallengd eftir aldri

Þegar verið er að skoða góðan eða lélegan vöxt eftir svæðum, þ.e. hvort meðallengd aldurshópa sé meiri eða minni á þessu svæðinu eða hinu er ljóst að margt getur skyggt á þá þætti sem verið er að reyna að draga fram. Eins og fullkunnugt er vaxa einstaklingar misjafnlega innan hvers svæðis. En inn í þessa mynd getur einnig komið það atriði að fiskur gengur á milli svæða eins og minnst hefur verið á áður. Þá er



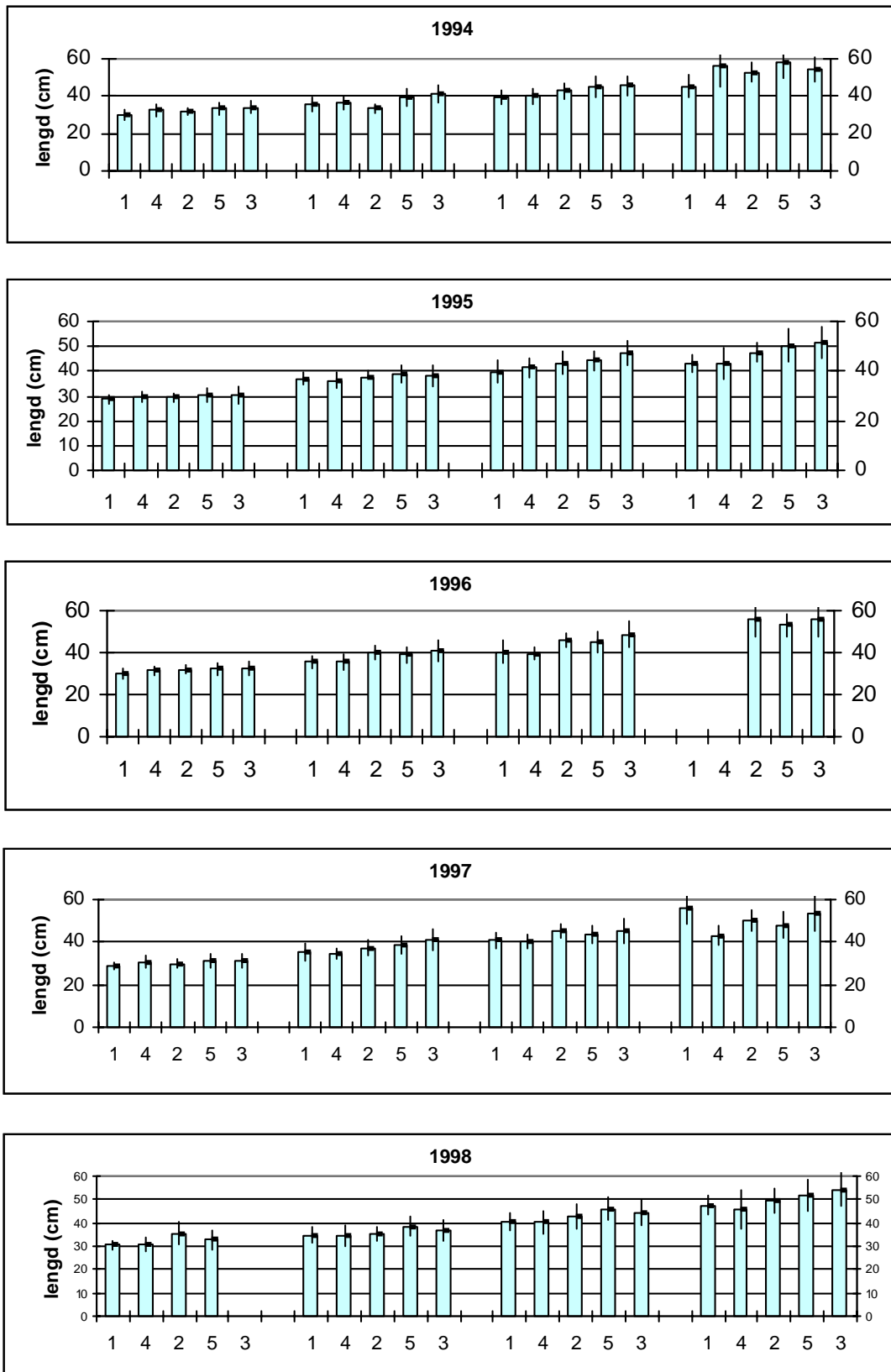


8. mynd: Aldursdreifing (%) ýsu að sumri eftir svæðum og árum.  
 Figure 8. Age composition of haddock in summer-samples according to sub-areas and years.



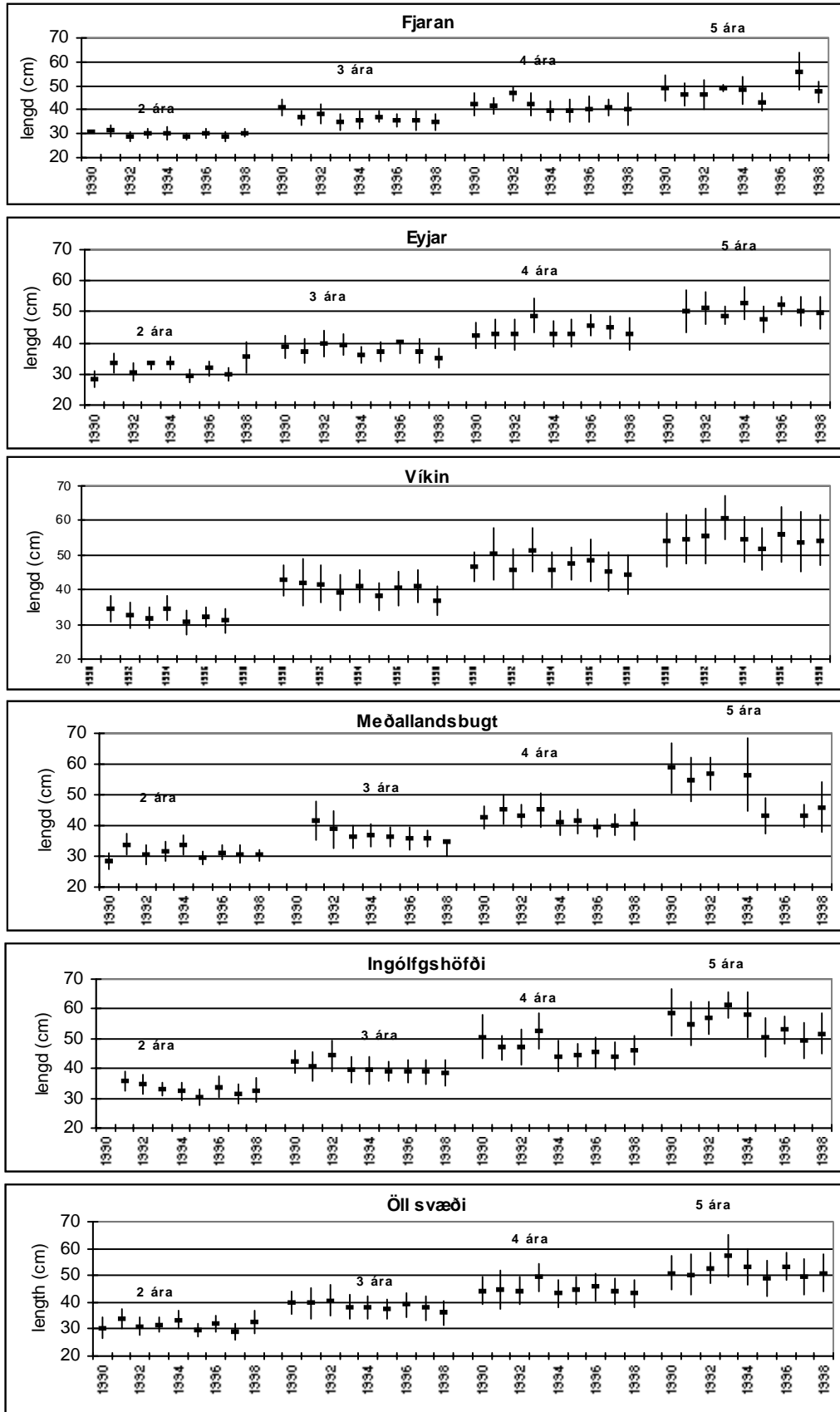
9 mynd: Aldursdreifing (%) ýsu að hausti eftir svæðum og árum.

Figure 9. Age composition of haddock in autumn-samples according to sub-areas and years.



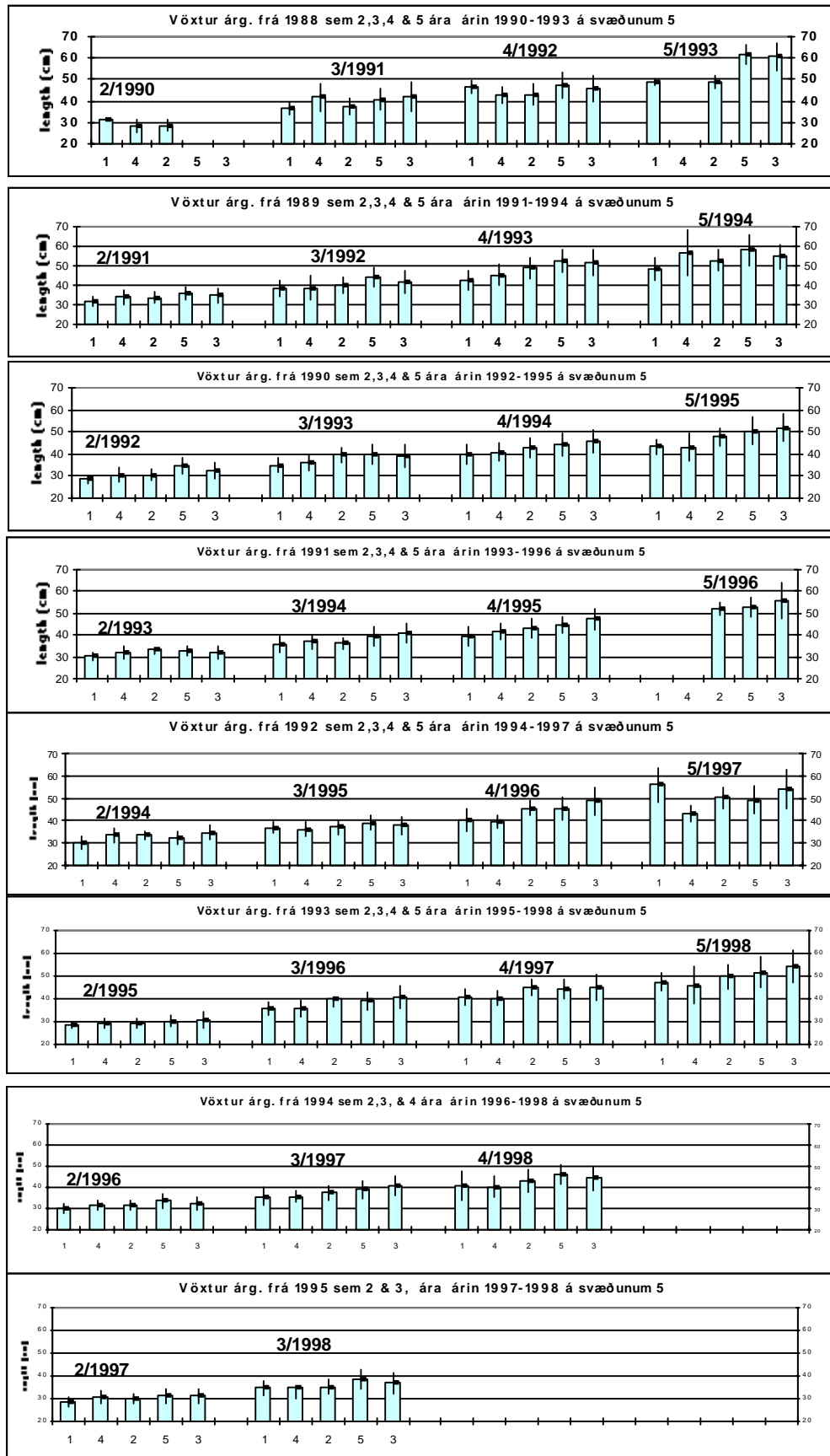
10. mynd: Meðallengd tveggja til fimm ára ýsu (+/- staðalfrávik) eftir svæðum (1-5) og árum. Sv. 1: Fjaran Sv. 2: Eyjar, Sv.3: Víkin, Sv.4 :Meðallandsbugt, Sv.5: Ingófshöfði.

Figure 10. Mean length (+/- stdev) at age 2-5 of haddock in the 5 sub-areas (1-5), presented separately for each survey year.

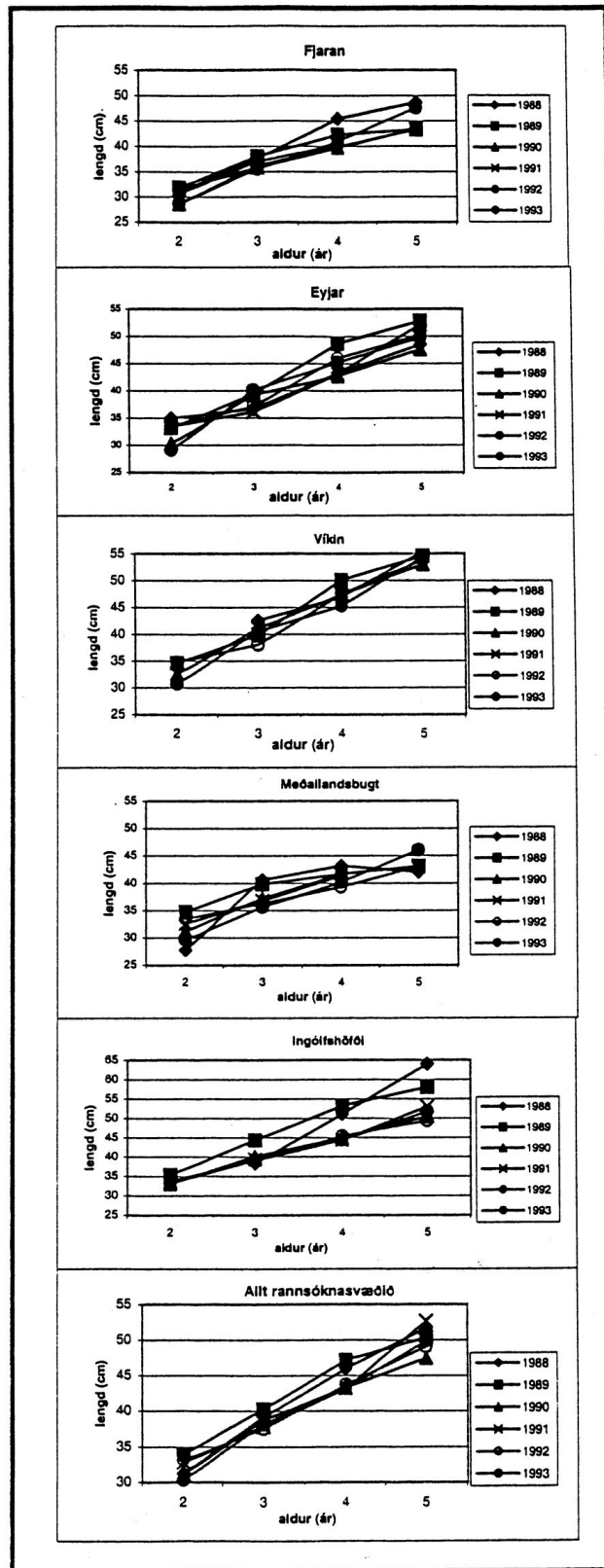


11. mynd. Meðallengd (+/- staðalfrávik) 2-5 ára ýsu frá ári til árs (1990-1998) á svæðunum 5 og heildarsvæði.

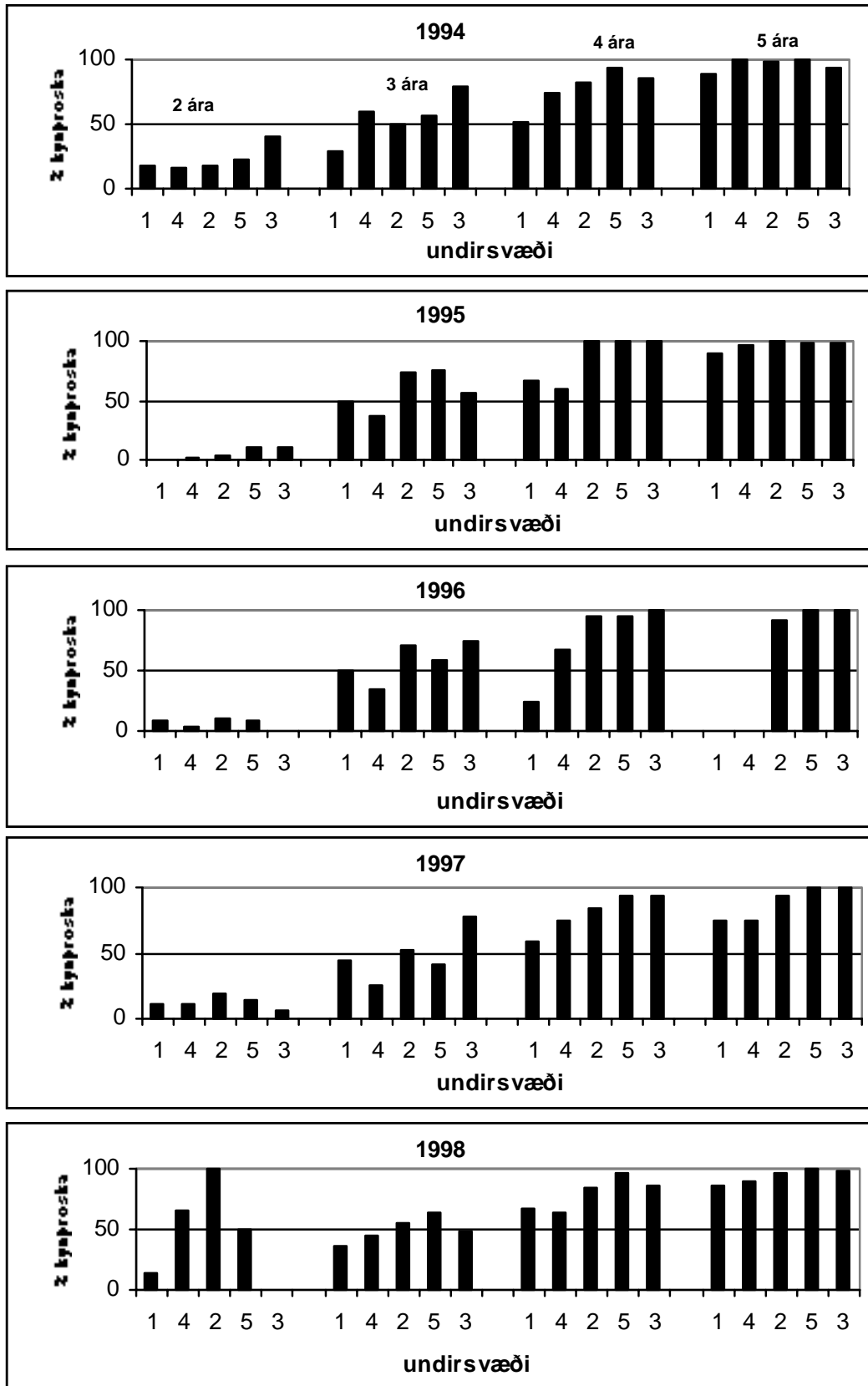
Figure 11: Mean length (cm, +/- stdev.) of 2-5 years old in sub- and total area(s) according to years (1990-1998).



12. Mynd. Vöxtur (aldur/lengd, +/- staðalfrávik) ýsuárganga frá 1988 til 1995 á svæðunum 5 1990 til 1998.  
 Figure 12. Age/length of the year-classes 1988-95 in the period 1990-98 in the 5 sub-areas (+/- stdev.).



13. mynd. Vöxtur (aldur/lengd) árganga frá 1988-1993 sem 2-5 ára fiskur eftir svæðum og heildarsvæði, óvegið meðal.  
 Figure 13. Age/length relationship of the year-classes 1988-1993 (2-5 years old) in the sub-areas and the total survey-area (bottom), unweighted mean.



14. mynd: Kynþroskahlutfall aldurshópanna 2-5 ára, raðað eftir svæðum og árum (1994 til 1998).

Figure 14: Mature (%) haddock in age group 2-5 according to sub-areas (undirsvæði) and the 5 different survey years (1994-1998).

veiðifloti oft að verki að hluta til inni á nokkrum svæðanna og/eða óhindrað í kanti þeirra með veiðarfærum, sem að stórum hluta velja úr fisk eftir stærð. Allt þetta getur valdið því að frávik í mældri meðallengd minnkar eða stækkar. Í flestum tilfellum sýnist svo sem göngur fisks milli svæða ættu að auka á breidd vaxtar sviðsins frekar en hið gagnstæða og þar með að auka frávik í mældri meðallengd eftir aldri innan hvers svæðis. Þessi ályktun var höfð í huga þegar skoðuð voru staðalfrávik meðallengda aldurshópa. Í myndum 10, 11 og 12 eru staðalfrávik meðallengda sett fram í formi strika sem tákna það gildi sem fæst þegar frávikinu er bætt við og/eða dregið frá meðallengdargildi.

Staðalfrávik í lengd aldurshópa fara vaxandi með hækkandi aldri og eru minnst hjá tveggja ára ýsu en mest hjá fimm ára ýsu enda fer breytileiki í vexti eðlilega vaxandi með hækkandi aldri. Ekki verður séð að afgerandi munur sé milli svæða á þessum staðalfrávikum meðallengda jafngamallar ýsu. Það leiðir til þeirrar ályktunar að tilgátan um mismunandi vöxt milli svæða og sífellt batnandi vöxt eftir svæðaröðinni Fjaran, Meðallandsbugt, Eyjar, Ingólfshöfði, Víkin standi nokkurn veginn óröskuð. Staðalfrávik aldurshópa á hverju svæði voru þannig sjaldnast það stór að þau náí að skarast mikið. Þannig skaraðist frávik á meðallengdum í Fjörinni, þar sem vöxtur er talinn hægstur, nánast ekkert við frávik meðallengda á Víkinni þar sem vöxtur er talinn örastur.

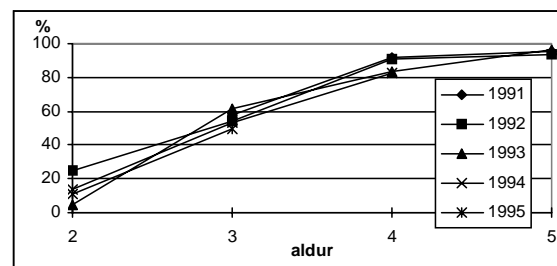
### 3.4. Kynþroski

Þótt greint hafi verið til fjögurra kynþroskastiga í þeim gögnum sem hér er fjallað um er ekki farið út í aðra úrvinnslu en skoðun á almennum kynþroska (gagnstætt ókynþroska) eftir aldri og svæðum. Á mynd 14 var meðaltal kynþroska ýsu eftir aldri skoðað eftir árum og svæðum þar sem svæðunum er raðað eftir áður nefndri röð þar sem vöxtur (lengd eftir aldri) virðist fara batnandi. Út úr þeirri athugun kemur sláandi líkt mynstur og hvað varðaði vöxt, (meðallengd eftir aldri) eftir svæðum ár eftir ár. Hjá þriggja og fjögurra og fimm ára ýsu varð aukningu á kynþroska vart í nokkurnvegin sömu svæðaröð og sýnd var fyrir batnandi vöxt eftir svæðum þ.e. Fjaran. Meðallandsbugt, Eyjar, Ingólfshöfði, Víkin. Hér voru að vísu nokkrar undantekningar sem í flestum tilvikum virðist mega skrifa á reikning

takmarkaðra gagna. Hjá tveggja ára ýsu var áður nefnt kynþroskamynstur ekki augljóst nema helst árið 1994. Eins og vel er þekkt eru oft miklar sveiflur í kynþroska tveggja ára ýsu milli ára og það kemur hér glögglega fram. Þá eru í sumum tilfellum nokkuð fáar ýsur fyrir hendi á sumum svæðum sem gerir niðurstöðuna óáreiðanlega. Þó vaxandi kynþroski hjá ýsu hafi ekki í öllum tilfellum fallið nákvæmlega að þeirri svæðaröð sem hér er fram sett er þó augljós sú staðreynd að kynþroski í Fjörinni og Meðallandsbugt er alltaf seinni til heldur en á hinum svæðunum þremur.

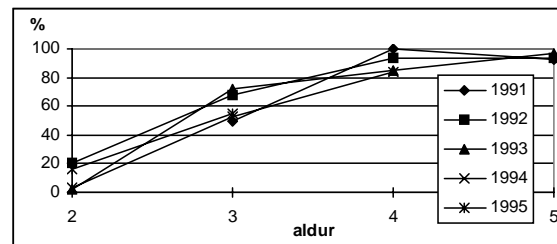
### Árgangar og kynþroski

Þegar kynþroski er skoðaður eftir árgöngum (1991-1995) fyrir allt svæðið (mynd 15) sker einn árgangur sig þar varla úr. Allir árgangar voru meira eða minna kynþroska í svipuðu hlutfalli sem tveggja, þriggja og fjögurra ára nema ef til vill árgangurinn frá 1992 sem er að stærri hluta kynþroska sem tveggja ára heldur en hinir árgangarnir. Sé þetta skoðað frekar á einu svæði t.d. við Eyjar (mynd 16) eru niðurstöður aðeins skýrari. Árgangurinn frá 1992 virðist þar verða hlutfallslega fyrir kynþroska sem tveggja, þriggja og fjögurra ára ýsa heldur en aðrir árgangar á þessu svæði. Þegar á



15. mynd: Kynþroskahlutfall árganga á öllu rannsóknarsvæðinu, 1994-1998.

Figure 15. Age/maturity relationship of haddock (age 2-5) for the year-classes 1991-1995 in the total survey area, 1994-98.



16. mynd: Kynþroskahlutfall árganga við Eyjar, 1994-1998.

Figure 16. Age/maturity relationship (age 2-5) for the year-classes 1991-1995, sub-area Eyjar, 1994-98.



heildina er lítið verður þó að telja að ekki greinist mikil fylgni á auknum kynþroska eftir einstaka árgöngum eins og gerist með vöxt, þó lítilsháttar merki megi sjá um þetta.

*Lengdarvöxtur og kynþroski*

Þegar meðallengd ókynþroska ýsu í aldursflokkunum 2-5 ára er borin saman við

6. tafla: Meðallengd (cm) aldursflokka ókynþroska og kynþroska ýsu, allt svæðið 1994-1998.

Table 6. Mean length at age (2-5) of immature (ókynþroska) and mature (kynþroska) haddock, total survey area 1994-98.

Aldur	Ókynþroska	Kynþroska
2	30.9	33.6
3	35.0	39.3
4	39.0	44.7
5	45.9	50.6

meðallengd kynþroska ýsu í sömu aldursflokkum (tafla 6) kemur í ljós að ókynþroska ýsa er miklu minni eftir aldri en kynþroska ýsa, þ.e. sú ókynþroska hefur vaxið hægar. Þetta má einnig orða þannig að þær ýsur sem vaxa hraðar verða fyrir kynþroska.

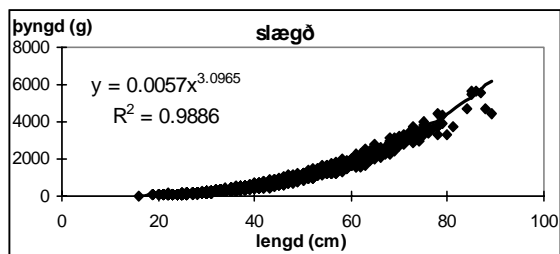
**3.5. Meðalþyngd**

Frá 1994 var farið að veга ýsu á tölvuvog í rannsóknaleiðöngnum, bæði óslægða og slægða. Ástæða er því til þess að gera þessum mælingum nokkur skil.

*Lengd/þyngd*

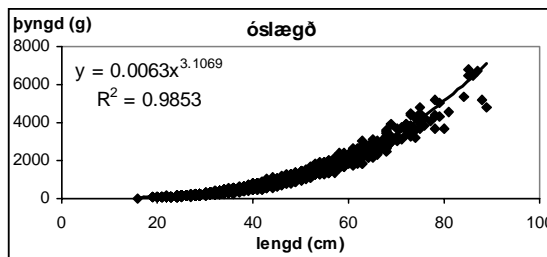
Við árlega stofnstærðarúttekt ýsu er notast við meðalþyngdir sem reiknaðar eru út frá lengdar-/þyngdarstuðlum ýsu. Þeir stuðlar byggjast á meðaltölum eldri mælinga og ættu í sjálfu sér ekki að breytast mikið í tíma né rúmi.

Í þessum rannsóknum er hinsvegar byggt á beinum þyngdarmælingum og meðaltali allra athugana. Þegar lengdar-/þyngdarsamband



17. mynd: Lengdar/þyngdarsamband slægðrar ýsu á heildarsvæðinu 1994-98.

Figure 17. Length/weight relationship of gutted haddock in the total survey area, 1994-98.



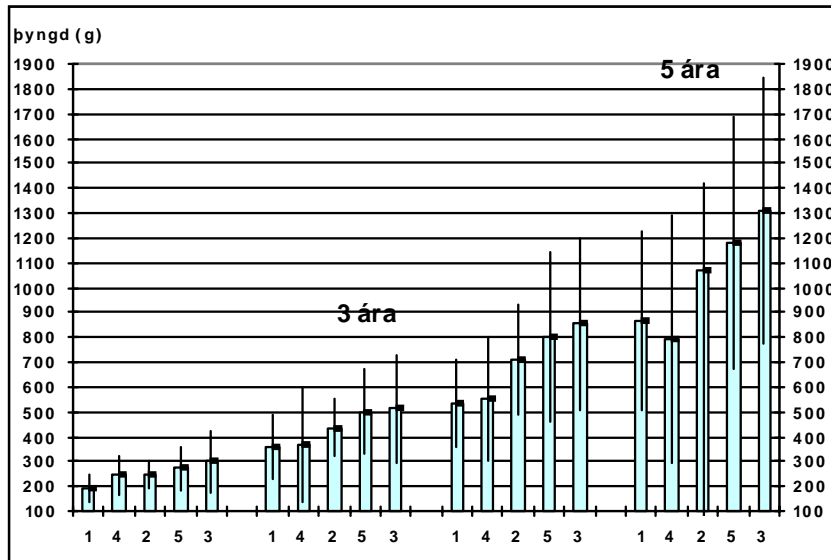
18. mynd: Lengdar/þyngdarsamband óslægðrar ýsu á heildarsvæðinu 1994-98.

Figure 18. Length/weight relationship of un-gutted haddock in the total survey area, 1994-98.

allrar veginnar ýsu, slægðrar og óslægðrar, í öllum leiðöngnum frá 1994 til 1998 er skoðað (myndir 17 og 18) fæst samband sem er mjög áþekkt því sem notað er við árlega stofnstærðarútreikninga ýsustofnsins. Þetta samband er nánast jafngott fyrir slægða ýsu ( $r^2 = 0.9886$ ) sem óslægða ( $r^2 = 0.9853$ ). Það er þó heldur betra hjá slægðri ýsu sem er eðlilegt þar sem misjafnt ástand kynkirtla og breytileg fylli maga hafa þá ekki áhrif á sambandið. Ef sambandið lengd/slægð þyngd er skoðað eftir sumar- og haustgögnum verður varla greindur munur á gögnunum eftir árstíðum. Sömu leiðis er lítil munur á sama sambandi (lengd/slægð þyngd) milli hænga og hrygna ( $y = 0.0061x^{3.0785}$ ;  $y = 0.005x^{3.1028}$ ). Hrygnur virðast þó vera eilítið þyngri miðað við lengd, þegar kemur upp í efri lengdarflokk þó ekki sé gerð á því úttekt hvort sá munur sé tölfræðilega marktækur.

*Aldur/þyngd*

Þegar meðalþyngd hvers aldursflokks 2-5 ára ýsu var skoðuð innan hvers svæðis eftir svæðaröðinni 1, 4, 2, 5, 3 (Fjaran, Meðallandsbugt, Eyjar, Ingólfshöfði, Víkin) kom fram stígandi meðalþyngd með fáum undantekningum (mynd 19). Þannig viku aðeins sýni úr Meðallandsbugt í tveimur tilfellum (tveggja og fimm ára) eilítið frá þessu heildarmynstri en einmitt á því svæði var hvað mestur breytileiki í meðalþyngd ýsu. Einnig voru sýni af því svæði fæst og því mátti búast við mestum breytileika þar af þeim sökum. Eins og þekkt er vaxa fiskar misvel eftir því sem þeir eldast og breytileikinn í vexti verður því meiri eftir því sem þeir eru eldri. Þetta sést vel í staðalfrávikunum sem eru miklu víðari á fimm ára ýsu heldur en hjá tveggja ára ýsu. Þrátt fyrir að staðalfrávik víki mjög langt frá meðaltalinu virðist það ekki afsanna kenninguna um betri vöxt eftir áður nefndri svæðaröð því mynstrið í frávikum fylgir nánast sama mynstri og meðalgildin.



19. Mynd: Meðalþyngd (+/- staðalfrávikum) 2-5 ára slægðrar ýsu á svæðum 1-5, 1994-1998.

Figure 19: Mean weight (+/- stdev.) of gutted haddock at age (2-5) in sub-areas 1-5, 1994-1998.

### 3.6. Fæðurannsóknir

#### 3.6.1. Aðferðir

Rætt hefur verið um umfang magasöfnunar í inngangsköflum. Greining og mæling á fæðu fór fram um borð í rannsóknaskipinu. Þar sem aðstæður þar buðu ekki upp á flókna greiningu var farin tiltölulega einföld leið. Magainnihald hvers maga var vegið í einu lagi eins og það kom fyrir beint úr maganum á tölvuvog. Síðan var innihaldið greint til fæðuhópa. Í 91% tilvika var talið að aðeins einn fæðuhópur væri til staðar í hverjum maga. Í þeim 9% tilfella þar sem fleiri en einn hópur fæðu voru taldir vera í maga var algengast að greindir væru tveir hópar fæðu en aðeins líðlega 0.5% maga voru greindir með þremur hópum fæðu. Í þeim tilvikum sem fleiri en einn fæðuhópur var fyrir hendi í maga var hlutfall hvers hóps áætlað. Þetta hlutfall var síðan við úrvinnslu notað til þess að skipta vagnu innihaldi hvers maga upp á fæðuhópa.

Við úrvinnslu í landi var fæðu eða fæðuhópum skipað í 15 hópa auk tómrar maga. Þessir hópar voru: (1) ljósáta, (2) skeljar, (3) slöngustjörnur, (4) kuðungar, (5) ógreinanlegt, (6) síli, *Ammodytes*, (7) burstaormar, (8) ígulker, (9) krabbar, (þ.e. krabbar og krabbadýr önnur en rækja, ljósáta og humar; mest *Decapoda*), (10) rækja, (11) krossfiskar, (12) fiskleifar, (13) annað, (14) humar, (15) síldarhrogn. Þessir hópar skýra sig að mestu sjálfir nema flokkurinn „annað”. Þar er um að

ræða sjaldgæfa fæðu sem spannar nánast jafnmargt og tíðni flokksins „annað” gefur til kynna en ekki er ástæða til þess að rekja það hér frekar enda er þessi flokkur ekki stórvægilegur í fæðunni.

Gögn um magainnihald hafa verið skoðuð frá ýmsum sjónarhornum svo sem m.t.t. svæða, ára, árstíma og fleira. Til þess að gera sér grein fyrir magni fæðu sem til staðar var fyrir ýsuna á hverju svæði fyrir sig og á hverjum árstíma, var reiknað út hlutfallið milli þunga magainnihalds og slægðs þunga ýsu og þetta kallað *magafylli*. Þetta hlutfall er eðlilega aðeins

miðað við þann fisk sem greinist með fæðu í maga. Mjög stór hluti ýsu á öllu svæðinu greindist með tóma maga en um þá er rætt sérstaklega hér á eftir.

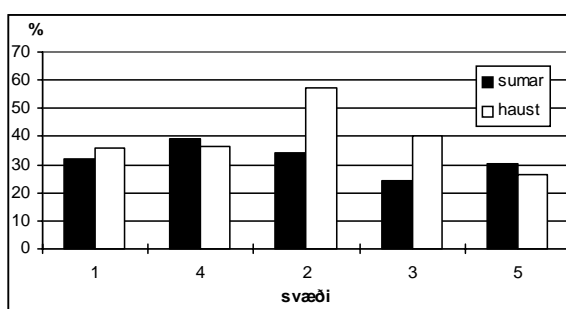
Þegar gögn varðandi magainnihald ýsu (eða tóma maga) eru greind eftir undirsvæðum eru þau stundum flokkuð eftir landfræðilegri röð frá vestri til austurs. Í flestum tilvikum eru þau hinsvegar borin saman eftir vaxandi fæðuframboði (þ.e. fæðu í maga) sem gefur svæðaröðina Fjaran (1), Meðallandsbugt (4), Eyjar (2), Ingólfshöfði (5), Víkin (3). Sjaldnar er notuð röðun þar sem Ingólfshöfðasvæðið er haft á eftir Víkinni en líkast til er lítill munur á fæðuframboði á þessum tveimur svæðum ef grannt er skoðað þó einföld meðaltöl setji Víkina oftast í efsta sæti hvað varðar fæðumagn í maga.

#### 3.6.2. Tómir margar

Stór hluti ýsu á Íslandsmiðum greinist ætíð með tóman maga og því er ljóst að til þess að fá glögga mynd af því sem ýsan leggur sér til munns verður sýnataka að vera nokkuð yfirgrípsmikil. Í heild reyndist um 35% af öllum skoðuðum mögum vera tómir. Þetta var þó mjög misjafnt eins og gefur að skilja. Nokkru meira reyndist af tómum mögum á haustin (41%) heldur en á sumrin (31%). Niðurstöðurnar voru þó ekki mjög breytilegar þegar hlutfall tómrar maga var borið saman milli einstakra svæða

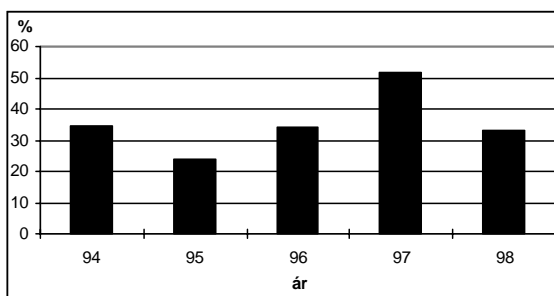
(mynd 20). Eyjasvæðið skar sig þó helst úr og var með hæst hlutfall tómra maga og einkum með miklu hærra hlutfall tómra maga að hausti en kom fram á öðrum svæðum (mynd 20). Erfitt getur verið að útskýra sveiflur í hlutfalli tómra maga eftir árum en það var frá 24% af öllum skoðuðum mögum árið 1995 upp í 52% árið 1997 (mynd 21). Þegar hlutfall tómra maga eftir svæðum og árum var skoðað (mynd 25) kom í ljós að hátt hlutfalli var af tómun mögum við Eyjar nær flest ár.

Skýringin á misháu hlutfalli tómra maga getur legið í stærð ýsunnar á hverjum stað



20. mynd: Hlutfall (%) tómra maga eftir svæðum, sumar og haust, 1994-98.

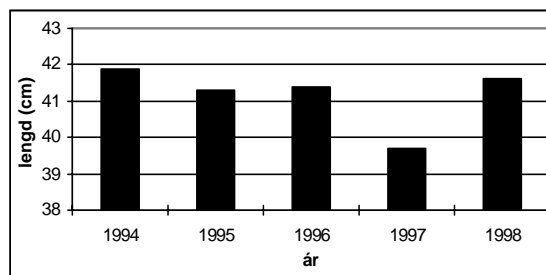
Figure 20. Empty stomachs (%) in sub-areas in summer- (sumar) and autumn-samples (haust), 1994-98.



21. mynd: Hlutfall (%) tómra maga í öllum sýnum eftir árum.

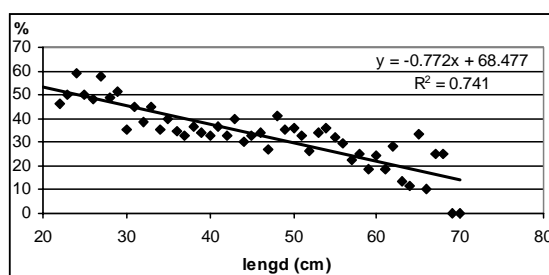
Figure 21. Empty stomachs (%) of haddock according to different years (ár) in the total survey area.

(sýni). Í ljós kom að tómir margar voru miklu algengari hjá smáum fiski en hjá stórum (mynd 23) og hér á milli er marktækt ( $r^2=0.74$ ) línulegt samband. Sé þetta samband skoðað eftir einstökum svæðum (mynd 24) fækkar tómun mögum einnig svo gott sem undantekningarlaust með vaxandi stærð ýsu. Þetta samband er þó ekki allstaðar jafn sterkt enda gögnin í sumum tilfellum rýr í efstu lengdarflokki. Samkvæmt þessu hlýtur lengdardreifing í sýni að ráða töluverðu um hlutfall tómra maga í sama sýni. Þannig var smáfiskur mjög ríkjandi



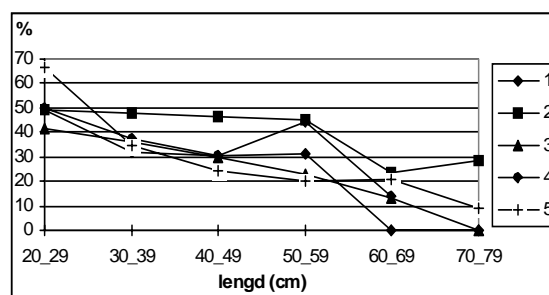
22. mynd: Meðallengd ýsu á öllu rannsóknarsvæðinu eftir árum.

Figure 22. Mean length of haddock in the total survey area according to years (ár), total survey area.



23. mynd: Samband tómra maga (%) og lengdar ýsu í öllum magasýnum, 1994-98.

Figure 23. Empty stomachs/length relationship of haddock in the total survey area, 1994-98.



24. mynd: Hlutfall (%) tómra maga eftir lengd ýsu í einstaka svæðum, 1994-98.

Figure 24. Empty stomachs (%) of haddock according to length groups in the 5 sub-areas, 1994-98.

árið 1997 (lægsta meðallengd það ár, mynd 22) er stór árgangur frá 1995 var að koma inn í stofninn en það ár var mest um tóma maga í sýnunum.

Á mynd 20 er hlutfalli tómra maga raðað upp í svæðisröðina 1, 4, 2, 3, 5 í samræmi við batnandi vöxt og vaxtarskilyrði. Hér er ekkert samband á milli þannig álykta verður að mismunandi hátt hlutfall ýsu með tóman maga eins og það kemur fram í sýnum skýrist helst af stærð ýsunnar í sýnunum hverju sinni.

Annað atriði sem gæti haft áhrif á fjölda tómra maga í heild eða á ákveðnum tímum er

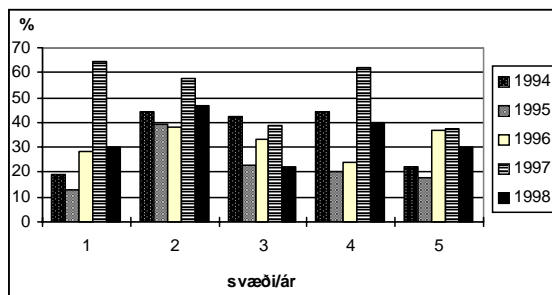
gerð fæðu og/eða aðgengi að henni en ekki er reynt að finna slíku stað út frá fyrirliggjandi gögnum.

### 3.6.3. Magafylli

Magafylli (% fæðuþyngdar af slægðri þyngd) er í þessu verki talin endurspegla fæðuframboð ýsu á rannsóknasvæðinu þ.e. hvort mikið eða lítið sé um fæðu. Fæðuframboð hefur áhrif á líffræðilegt ástand og vöxt ýsunnar á viðkomandi svæði og því líklegt að það tengist mismunandi vexti ýsu eftir svæðum við suðurströndina.

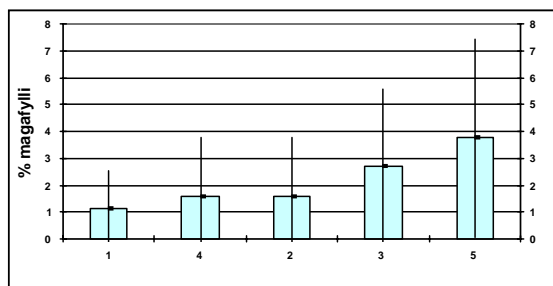
#### Magafylli eftir svæðum, árum og árstímum

Magafylli ýsu (óvegið meðaltal sumar- og haustgagna) var skoðuð eftir svæðum. Í ljós kom að hún var lægst í Fjörinni, svipuð við Eyjar og í Meðallandsbugt, meiri á Víkinni og mest við Ingólfshöfða (mynd 26). Ljóst er af staðalfrávikum að breytileikinn í magafylli er mjög mikill og magafyllin spannar vítt svið. Þessi frávik eru þó svipuð á öllum svæðum þannig að fyllin virðist fara vaxandi samkvæmt áðurnefndri röð. Setja má spurningarmerki við muninn milli tveggja svæða sem standa hlið við



25. mynd: Hlutfall (%) tóma maga eftir svæðum og árum, 1994-98.

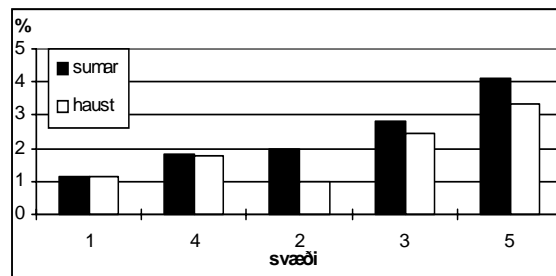
Figure 25. Empty stomachs (%) of haddock according to sub-areas (svæði) and years (ár).



26. mynd: Magafylli (% magafylli), +/- staðalfrávik eftir svæðum í öllum sýnum 1994-1998.

Figure 26. Stomach fullness (% magafylli, +/- stdev.) of haddock in sub-areas (svæði), 1994-1998.

hlið í þessari uppröðun en ljóst sýnist að stór munur er á magafylli á svæðinu sem virðist hafa minnsta fylli (Fjaran) og þess sem virðist hafa mesta fylli (Ingólfshöfði). Sambærileg skoðun fyrir sumargögnin sýndu sömu röð svæða. Magafylli að hausti við Eyjar var hins vegar mjög lág og t.d. nær helmingi minni en á sama tíma í Meðallandsbugt (mynd 27). Magafylli innan hvers svæðis var minni að hausti heldur en að sumri við Eyjar, á Víkinni og við

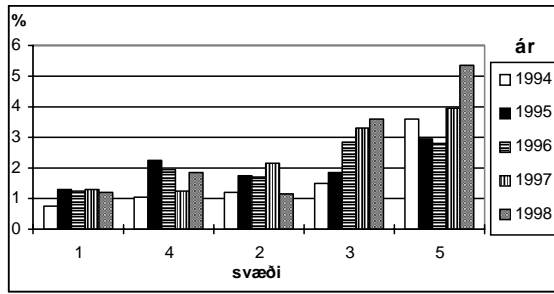


27. mynd: Magafylli (%) eftir svæðum sumar og haust, meðaltal 1994-98.

Figure 27. Seasonal stomach fullness (%) in sub-areas; 1994-98; summer (sumar), autumn (haust).

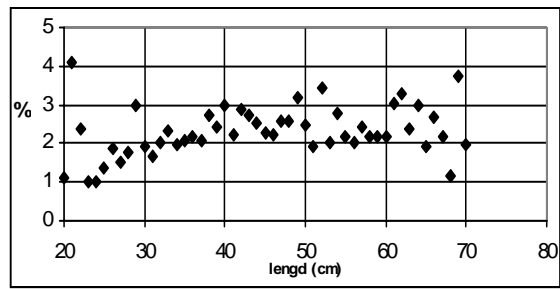
Ingólfshöfða en svipuð sumar og haust í Fjörinni og í Meðallandsbugt. Það vekur athygli hve magafylli var lítil í ýsu við Eyjar á haustin eins og áður kom fram en einnig að magafylli skyldi vera svipuð í Meðallandsbugt sumar og haust og nokkuð lík því sem fannst við Eyjar að sumri. Hugsanleg skýring á þessum niðurstöðum úr Meðallandsbugt er, að sum árin fékkst nokkuð af ýsu austast í Bugtinni næst Ingólfshöfða, en á því svæði var oft nokkuð um síli í maga ýsunnar. Hugsanlegt er að magafylli af þessum hluta svæðisins hækki magafylli ýsu í Meðallandsbugt en nánar verður vikið að því síðar.

Þegar magafylli svæðanna (í framangreindri röð) er skoðuð eftir árum (mynd 28) kemur fram svipuð stígandi og lýst er hér að ofan. Aðeins einu sinni (1994) er þessi stígandi eftir svæðum þó hnökralaus. Önnur ár koma fram frávik sem gefa þó ekki tilefni til að hverfa frá þeirri hugmynd að magafylli fari að jafnaði vaxandi í þeirri röð sem að ofan er talið. Magafylli er oftast mikil á svæðum 2, 3 og 5 árin 1997 og 1998 en árin 1995 og 1996 á svæðum 1 og 4 (mynd 28). Heildargögnin og sumargögnin endurspeglar þetta mynstur (mynd 29). Haustgögnin sýna hinsvegar árið 1998 sem metár hvað varðar magafylli á öllum svæðum nema Fjörinni (mynd 30). Magafylli ýsu í



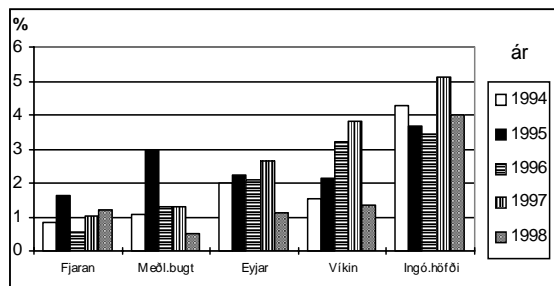
28. mynd: Magafylli (%) eftir svæðum og árum í öllum sýnum.

Figure 28. Stomach fullness (%) of haddock according to sub-areas (svæði) in different years (ár).



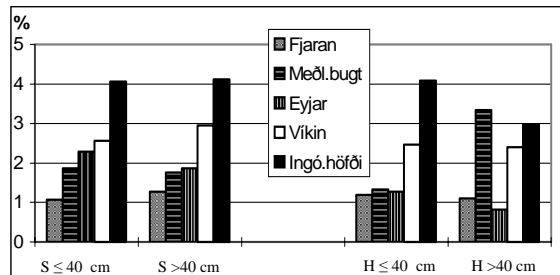
31. mynd: Magafylli (%) eftir lengd ýsu á heildarsvæðinu, 1994-98.

Figure 31. Stomach fullness/length relationship of haddock in the total survey area, 1994-98.



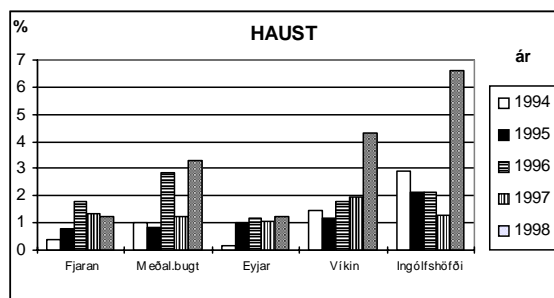
29. mynd: Magafylli (%) eftir svæðum og árum að sumri.

Figure 29. Stomach fullness (%) according to sub-areas (svæði) in different years (ár); summer-samples.



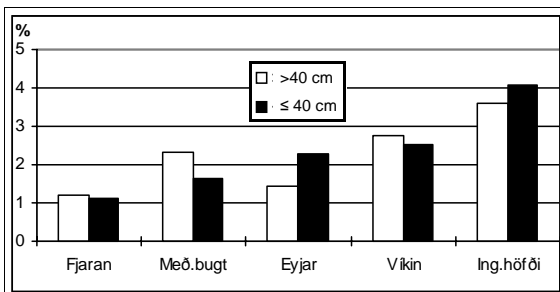
32. mynd: Magafylli (%) ýsu 40 cm og minni og stærri en 40 cm eftir svæðum að sumri (S) og hausti (H).

Figure 32. Seasonal stomach fullness (%) according to sub-areas and small and large haddock; summer- (S) and autumn-samples (H), 1994-98.



30. mynd: Magafylli (%) eftir svæðum og árum að hausti.

Figure 30. Stomach fullness (%) according to sub-areas (svæði) in different years (ár); autumn-samples.



33. mynd: Magafylli (%) hjá ýsu 40 cm og minni og stærri en 40 cm eftir svæðum.

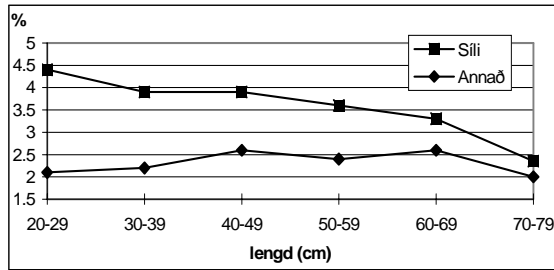
Figure 33. Stomach fullness (%) according to sub-areas and small and large haddock, 1994-98.

öllum sýnum er samt sem áður að jafnaði nokkru minni að hausti (2,1%) heldur en að sumri (2,6%).

**Magafylli og stærð ýsu**

Svo virðist sem samband sé milli vaxandi lengdar ýsu og magafylli (mynd 31), þegar gögn um allt rannsóknasvæðið eru skoðuð í heild. Slíkt samband virðist einkum koma fram hjá ýsu sem er 40 cm og minni (mynd 31). Þegar gögnin eru brotin upp eftir svæðum og stærðarhópum ýsu virðist niðurstaðan geta haft ýmis áhrif á áðurnefnda svæðaröðun hvað

varðar vaxandi magafylli t.d. þegar horft er til stærðar fisks og árstíma (mynd 32). Þetta á þó einungis við um haustsýni, því í þeim riðlast svæðaröðunin. Hlutfallið milli stærðar ýsu og magafylli riðlar þó lítið niðurstöðunum þegar á heildina er lítið (mynd 33). Magafylli af síli og öðrum fæðuhópum en síli eftir lengd ýsu er skoðuð á mynd 34. Þar kemur fram að magafylli af „öðrum hópum“ fer með einni undantekningu stígandi með vaxandi lengd upp í 70 cm ýsu en fellur eftir það. Hinsvegar kemur hið gagnstæða í ljós hvað varðar magafylli af síli því hún er



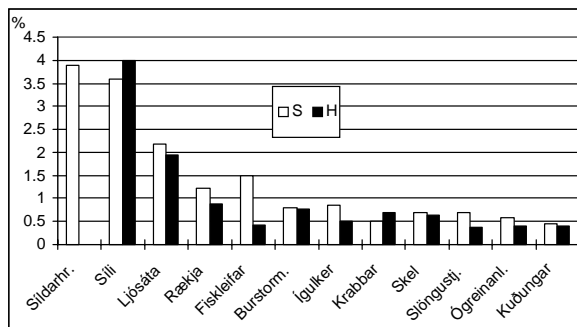
34. mynd: Magafylli (%) ýsu eftir stærð hennar af síli og öðrum fæðuhópum, meðaltal árána 1994-98.

Figure 34. Stomach fullness/ length relationship of haddock in which sand-eel (síli) is present in stomachs or other groups than sand eel (annað), total survey area 1994-98.

mest hjá smæstu ýsuni en fellur síðan jafnt og þétt með vaxandi stærð. Síli er mjög mikilvæg fæða og því kemur á óvart að magafylli af síli (sem gefur mikla fylli hjá smárri ýsu) skuli ekki ráða heildarniðurstöðunni eins og hún kemur fram á mynd 31 (lítill fylli hjá smárri ýsu). Það helgast þó vafalaust af því að tíðni sílis sem fæðu er minnst hjá smæstu ýsuni eins og fram kemur í kaflanum um tíðni fæðuhópa.

### 3.6.4. Fæðuhópar og magafylli

Einstaka fæðuhópar voru mjög misjafnlega fyrirferðamiklir í fæðu ýsu á rannsóknasvæðinu (mynd 35). Alls eru hér tilgreindir 12 fæðuhópar. Þar sem myndin sýnir ekki tíðni fæðuhópanna túlkar hún ekki mikilvægi þeirra almennt sem fæðu fyrir ýsuna, heldur frekar aðgengi og magn þar sem þeir voru fyrir hendi. Síldarhrogn er fæða sem gaf mjög mikla magafylli. Ýsan var úttroðin af þessari fæðu þar



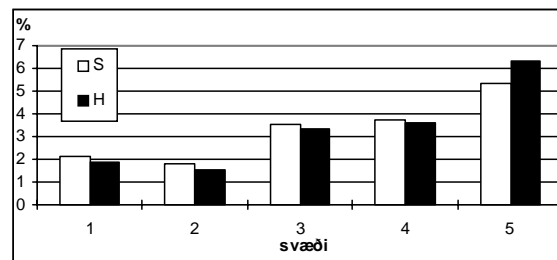
35. mynd: Hlutfall (%) einstakra fæðuhópa í magafylli ýsu, sumar (S) og haust(H).

Figure 35. Stomach fullness (%) according to prey groups in the total survey area 1994-98: Síldarhr.): herring eggs, Síli: sand eel, Ljósáta: euphausiids, Rækja: shrimp, Fiskleifar: fish (remnants), Burstomar: polychets, Ígulker: sea urchins, Krabbar: crustaceans, Skel: shells, Slöngust.: Ophiuroidea, Ógreinanl.: unidentified, Kuðungar: conches.

sem hún var fyrir hendi sem var reyndar aðeins við Eyjar á sumrin. Þessi fæðuhópur hefur því lítið vægi þegar á heildina er litið. Síldarhrogn og síli gáfu nokkuð svipaða magafylli en reyndar gaf síli að hausti mestu magafyllina. Ljósáta sem kemur næst hvað fylli varðar var þó aðeins hálfdrættingur á við tvo fyrrnefndu hópana. Aðrir hópar höfðu mun minni (tvö- og fjórfalt) magafylli en áður nefndar tegundir. Mismunur á magafylli hópanna sumar og haust er sýndur á mynd 35 og er magafylli vegna fæðuhópanna 12 ætíð meiri á sumrin en á haustin með tveimur undantekningum, sem eru síli og krabbar. Munurinn milli árstíða á öðrum hópum var mjög misjafn eða allt frá því að vera lítill (kuðungar), helmingsmunur (ígulker, slöngustjörmur) eða mikill (fiskleifar).

### Magafylli sílis eftir svæðum

Ljóst er að síli er mikilvægasta fæða ýsu fyrir suðurströndinni samkvæmt þessum gögnum. Ef magafylli hjá ýsu af síli er skoðuð eftir landfræðilegri röð og árstímum (mynd 36) kemur tvennt í ljós: Magafyllin fór vaxandi frá vestri til austurs með þeirri undantekningu þó að

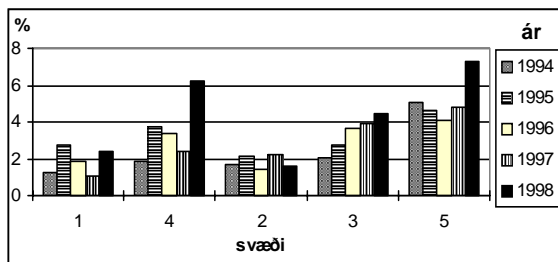


36. mynd: Magafylli (%) ýsu af síli eftir svæðum sumar (S) og haust (H), 1994-98.

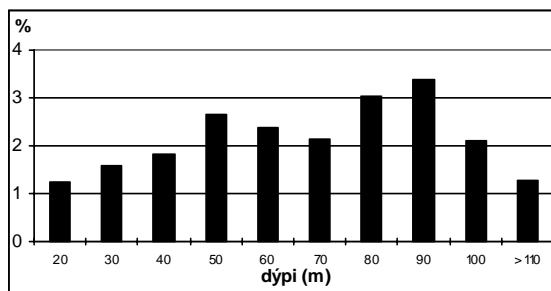
Figure 36. Seasonal stomach fullness (%) due to sand-eel in sub-areas, 1994-98; summer- (S), autumn-samples (H).

magafyllin við Eyjar var heldur minni en í Fjörunni. Ekki er mikill munur á magafylli sumar og haust. Samkvæmt einföldu meðaltali var hún þó oftast örlítið minni á haustin en sumrin nema á austasta svæðinu (Íngólfsstöð) þar sem þessu var öfugt farið. Tekið skal fram að hér voru skoðaðir margar þar sem síli kom fyrir sem fæða en ekki eingöngu margar þar sem síli var eina fæðan. Á þessu er reyndar lítill munur því í 91% tilvika þar sem síli greindist í maga var það eini fæðuhópurinn. Sama aðferðarfræði var notuð þegar magafylli af öðrum dýrahópum var skoðuð.

Magafylli ýsu af síli á svæðunum eftir árum, getur verið nokkuð breytileg (mynd 37). Mesta

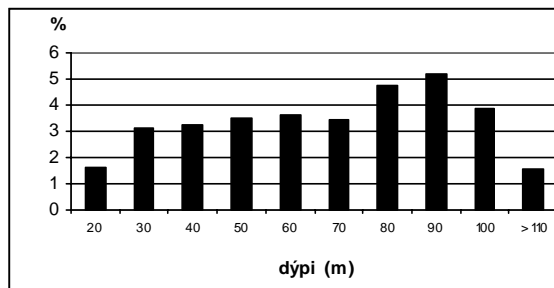


37. mynd: Magafylli (%) ýsu af síli eftir svæðum og árum.  
 Figure 37. Haddock stomach fullness (%) due to sand-eel as prey according to sub-areas (svæði) and years (ár).



38. mynd: Magafylli (%) ýsu eftir dýpi á heildarsvæðinu, 1994-98.

Figure 38. Stomach fullness (%) of haddock caught at different depth (dýpi), total survey area 1994-98.



39. mynd: Magafylli (%) ýsu af síli eftir dýpi á heildarsvæðinu, 1994-98.

Figure 39. Stomach fullness (%) due to sand eel according to depth (dýpi), total survey area 1994-98.

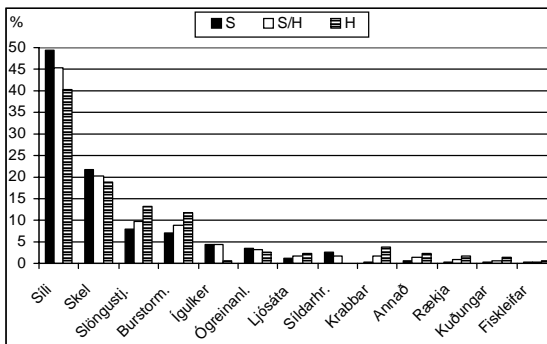
aukningin í magafylli varð árið 1998 á tveimur austustu svæðunum (Meðallandsbugt og Ingólfshöfði) en minni á Víkinni og í Fjörinni og minnkun varð við Eyjar á sama tíma.

**Magafylli eftir dýpi**

Á mynd 38 er sýnd magafylli ýsu eftir dýpi en þar kemur fram að magafylli er minnst á grynnstu og dýpstu togstöðvunum. Þegar magafylli af síli er skoðuð eftir dýpi (mynd 39) kemur fram næstum sama mynd, sem sýnir að síli sem fæða ræður heildarniðurstöðunni hvað varðar magafylli ýsu á rannsóknasvæðinu.

**3.6.5. Tíðni fæðuhópa**

Tíðni fæðuhópa var reiknuð sem hlutfall af því hve oft viðkomandi fæðuhópur kom fyrir í mögum þar sem einhver fæða greindist (tómir ekki með). Á mynd 40 er fæðuhópum raðað upp eftir minnkandi tíðni. Í ljós kemur að síli var meira en helmingi algengari fæða en næsti fæðuhópur sem voru skeljar. Slöngustjörnur og burstaormar voru síðan þriðji og fjórði



40. mynd: Hlutfallsleg tíðni fæðuhópa, sumar (S), sumar og haust (S/H) og haust (H), 1994-98.

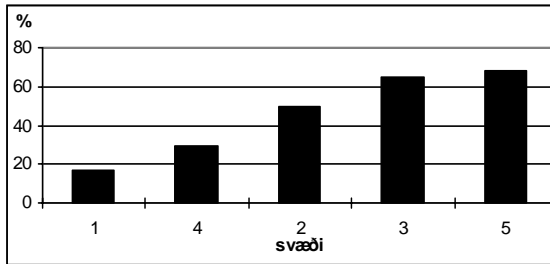
Figure 40. Occurrence (%) of prey groups (see figure 35) in summer- (S), all samples (SH) and autumn-samples (H), 1994-98.

algengasti fæðuhópurinn en voru þó helmingi óalgengari en skeljar. Ígulker voru mun fátíðari en síðast töldu hóparnir og tíðni annarra hópa var síðan miklu minni. Nokkur munur eftir árstíðum kom fram á mismunandi tíðni sílis, skelja, slöngustjarna og burstaorma, sem voru fjórir algengustu fæðuhóparnir (mynd 40).

**Tíðni ákveðinna hópa eftir svæðum og árstímum**

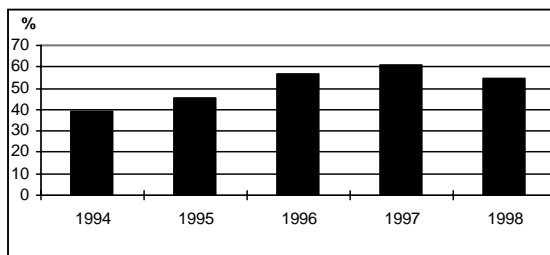
Þegar á heildina er litið voru síli og skeljar mun óalgengari á haustin, en slöngustjörnur og burstormar hinsvegar mun algengari (mynd 40). Þessi heildarmynd breyttist þó nokkuð ef horft var til hvers svæðis um sig þar sem þetta getur verið sitt á hvað. Þannig voru tveir síðarnefndu hóparnir aðeins algengari á haustin á þrem svæðum (Eyjar, Víkin, Ingólfshöfði) og allir fjórir hóparnir voru algengari á haustin við Ingólfshöfða (mynd 43).

Á mynd 43 má sjá að vaxandi tíðni burstorma og skelja í fæðu ýsu eftir svæðum var nánast öfug miðað við svæðaröðun fyrir vaxandi tíðni sílis. Á þessu voru þó tvær undantekningar: Tíðni skelja á vestasta svæðinu (nr 1; Fjaran þar sem síli var óalgengast) var næstmest og tíðni burstorma á austasta svæðinu (nr 5; Ingólfshöfði þar sem síli var algengast) næstminnst. Tíðni slöngustjarna var



41. mynd: Tíðni (%) sílis í ýsumögum eftir svæðum, 1994-98.

Figure 41. Occurrence (%) of sand-eel as prey in haddock stomachs according to sub-areas, 1994-98.



42. mynd: Tíðni (%) sílis í ýsumögum eftir árum á heildar rannsóknarsvæðinu.

Figure 42. Occurrence (%) of sand-eel as prey of haddock according to different years (ár) in the total survey area.

óreglulegt miða við þessa röð, féll vart á nokkurn hátt að áður nefndu svæðamynstri en var reyndar ætíð mest á Víkinni (nr 3), (mynd 43).

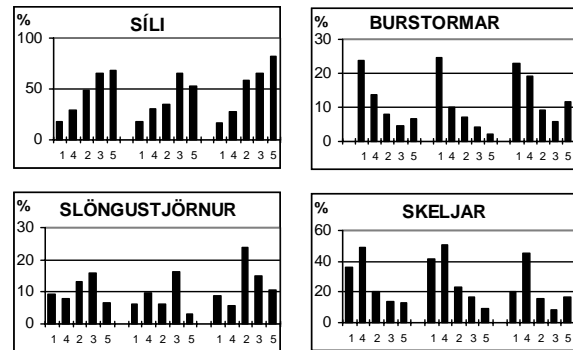
Tíðni annarra fæðuhópa en að framan eru nefndir er sýnd eftir svæðum í landfræðilegri röð frá vestri til austurs á mynd 44. Þar sést m.a. að ígulker eru lang algengust í Fjörunni, síldarhrogn við Eyjar og krabbar á tveimur vestustu svæðunum. Rækja er ekki mikilvæg fæða fyrir ýsu á rannsóknarsvæðinu og hún virðist minna áberandi eftir því sem austar dregur fyrir suðurströndinni.

#### Tíðni sílis eftir svæðum árum og eftir stærð ýsu

Tíðni sílis, sem er algengasti fæðuhópurinn, eftir svæðum (mynd 41) fellur alveg að svæðisröðinni 1, 4, 2, 3, 5 (Fjaran, Meðallandsbúgt, Eyjar, Víkin, Ingólfshöfði). Eins og sést á mynd 45 fer tíðni sílis vaxandi með stækkandi ýsu en þessu var reyndar öfugt farið þegar litið var á magafylli. Tíðni sílis sem fæðu á heildarsvæðinu fór stigvaxandi frá 1994-1997 en dalaði aðeins árið 1998 (mynd 42).

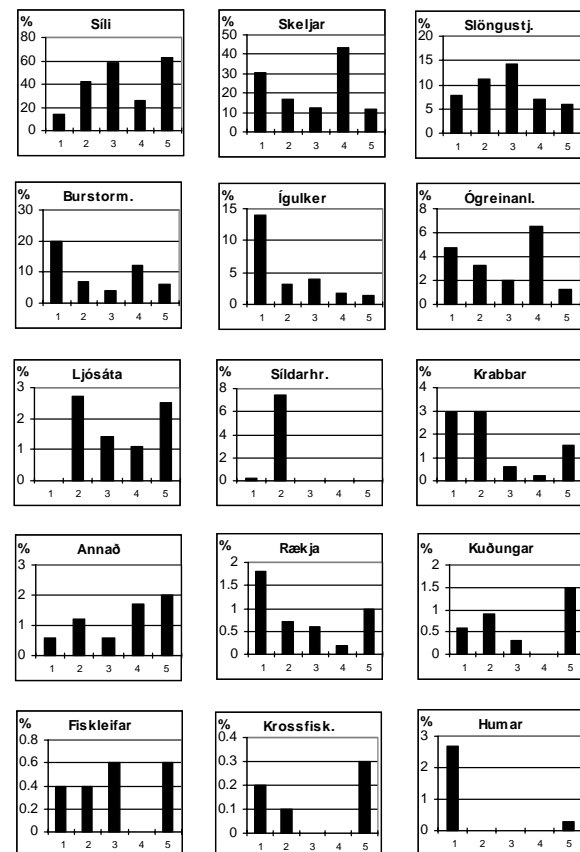
#### Tíðni fæðuhópa eftir stærð ýsu

Tíðni fæðuhópa eftir stærð ýsu var talsvert breytileg (myndir 45 og 46). Stöðugt fall kom fram í tíðni skelja með vaxandi stærð ýsu. Eins



43. mynd: Tíðni (%) fjögurra fæðuhópa á svæðunum 5, í heild (vinstri), að sumri (miðju) og að hausti (hægri), 1994-98.

Figure 43. Occurrence (%) of 4 important prey groups (see figure 35) of haddock according to the 5 sub-areas and seasons, 1994-98; all-samples (left), summer-samples (center) and autumn-samples (right).

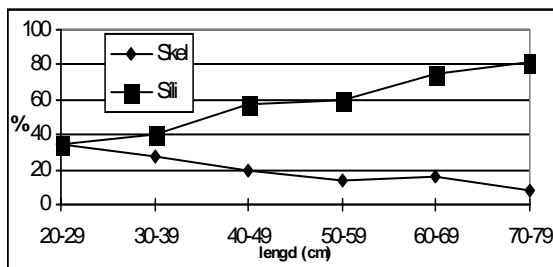


44. mynd: Tíðni (%) fæðuhópa í maga á svæðunum fimm frá vestri til austurs, 1994-98.

Figure 44. Occurrence (%) of all prey groups in haddock stomachs in the 5 sub-areas 1994-98, (plotted in geographical order west to east); Krossfisk(ur): starfish, Humar: lobster, for other groups see fig. 35.

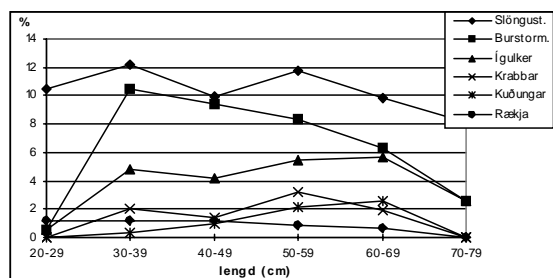
og áður kom fram fer hinsvegar tíðni sílis vaxandi með stækkandi ýsu (mynd 45). Þegar litið var á aðra fæðuhópa (mynd 46) komu ekki fram eins afgerandi einkenni. Burstaormar voru





45. mynd: Tíðni (%) sílis og skelja í maga eftir stærð ýsu á heildarsvæðinu, 1994-98.

Figure 45. Occurrence (%) of sand eel (sili) & shells (skel) as prey according to length of haddock.



46. mynd: Tíðni (%) sex fæðuhópa í maga eftir stærð ýsu á heildarsvæðinu, 1994-98.

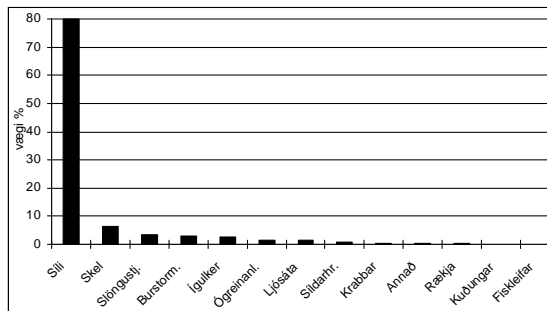
Figure 46. Occurrence (%) of 6 prey groups (see figure 35) according to length groups of haddock, total area 1994-98.

algengastir hjá smæstu ýsunnunni en fóru síðan stöðugt fækkandi með stækkandi ýsu. Svipaða tilhneigingu mátti sjá hvað slöngustjörnur varðar en ekki eins áberandi. Ígulkerum, kröbbum og kuðungum fór heldur fjölgandi sem fæðu með vaxandi stærð ýsu en síðan fækkandi eftir að komið var yfir 70 cm stærð. Í þeim stærðarflokki eru reyndar tiltölulega fáir fiskar og gögnin því varla marktæk. Lítið er um rækju sem fæðu eins og áður kom fram enda lítið um rækju á veiðislóðinni og það litla sem fannst kom jafnt fyrir hjá stórru ýsu sem smárru.

### 3.6.6. Vægi fæðuhópa

Til þess að reyna að fá betri mynd af mikilvægi umræddra fæðuhópa hjá ýsu var reiknaður út vægisstuðull sem er margfeldi af tíðni fæðu og magafylli. Þetta var gert þar sem ljóst var að hópar gátu haft mikla magafylli en litla tíðni eða öfugt. Fræðimenn sem stundað hafa magarannsóknir reikna gjarnan út slíkt vægi með ýmsu móti. Í þessum rannsóknum liggur aðeins fyrir heildarþungi fæðuhóps í maga hverju sinni og því eru ekki tölur á að fara út í flóknari vægisreikninga.

Niðurstöður úr þessum útreikningum sýna að mikil tíðni og magafylli ýsu vegna sílis sem

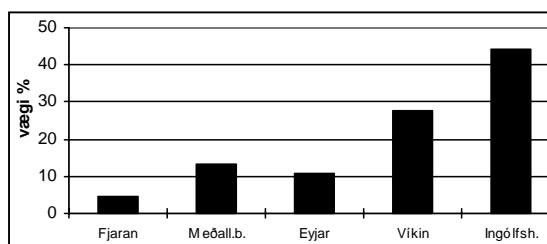


47. mynd: Hlutfallslegur vægisstuðull fæðuhópa í ýsumögum, heildarsvæði, 1994-98.

Figure 47. Importance index (%), (vægi) of 13 prey groups (see figure 65) of haddock, total survey area, 1994-98.

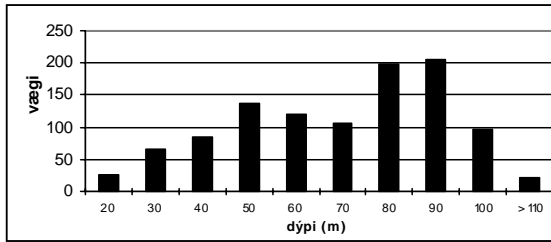
fæðu lyftir því margfalt yfir alla aðra fæðuhópa í vægi (mynd 47). Vægisstuðull síldarhrognna verður hinsvegar lítt og yrði vafalaust nánast hverfandi miðað við aðrar fæðutegundir, ef meðtalt væri tekið yfir heilt ár, því þessi fæða er aðeins í boði í stuttan tíma að sumri á takmörkuðu svæði (Eyjar). Ljósáta lendir sömuleiðis nokkuð aftarlega í röðinni sökum þess að hún er ekki ýkja algeng fæða en ýsan virðist hinsvegar fylla sig vel af henni þegar hún er fyrir hendi. Röð annarra fæðuhópa í vægi svo sem skelja, slöngustjarna, burstaorma og fleiri helst annars nokkuð svipuð og tíðnin gaf til kynna þar sem magafylli og tíðni þessara hópa er nokkuð áþekkt.

Ekki var mikil mismunur á tíðni og magafylli sílis á hverju svæði þannig að vægisstuðull sílis eftir svæðum breytir ekki því heildarmynstri sem fékkst við skoðun þessara tveggja þátta einna og sér eftir svæðunum (mynd 48). Eyjar skera sig áfram úr hvað varðar tiltölulega lágan vægisstuðul sílis í fæðu og falla þar af leiðandi ekki alveg inn í þá röð sem stillt er upp á mynd 48. Á mynd 49 er sýnt vægi sílis eftir dýpi en það gefur mest vægi á 80-100 m dýpi en minnst grynnt og dýpst.



48. mynd: Hlutfallslegt vægi sílis í ýsumögum eftir svæðum, 1994-98.

Figure 48. Importance index (%), (vægi) of sand-eel as prey for haddock in sub-areas, 1994-98.

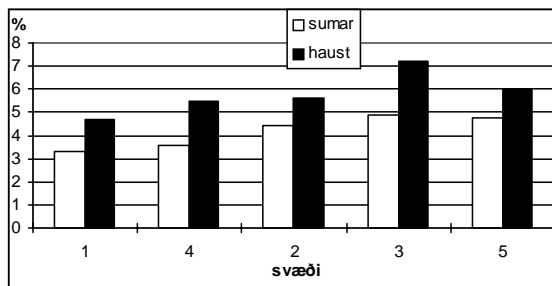


49. mynd: Vægisstuðull sílis í ýsumögum eftir dýpi, heildarsvæði, 1994-98.

Figure 49. Importance index (vægi) of sand-eel as prey of haddock according to depth (dýpi), total area, 1994-98.

### 3.7. Lifrarhlutfall

Lifur var veginn í öllum þeim fiskum sem magasýni voru tekin úr og lifrarhlutfall síðan reiknað sem hlutfall lifrarþyngdar af slægðri vigt fisksins. Þetta hlutfall er hér nefnt lifrarhlutfall en það er hér notað sem vísbendingu um ástand fisksins þ.e. hvort hann fær litla eða mikla fæðu og hversu kjarngóð sú fæða er.



50. mynd: Lifrarhlutfall (%) ýsu eftir svæðum, sumar og haust, árin 1994-98.

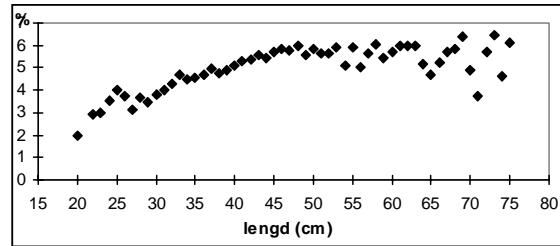
Figure 50. Liver weight ratio of haddock according to sub-areas and seasons; summer-samples (sumar) and autumn-samples (haust), 1994-98.

#### Lifrarhlutfall eftir svæðum

Lifrarhlutfall eftir svæðum fór vaxandi í svæðaröðinni 1, 4, 2, 5, 3 (mynd 50). Hér er lifrarhlutfall skoðað eftir árstímum og í ljós kemur að hlutfallið á tveimur austustu svæðunum (Ingólfshöfða og Víkinni) er nánast eins að sumri en haustgildin á Víkinni (svæði 3) gefa hæsta lifrarhlutfall af öllum svæðum og árstímum. Lifrarhlutfall var annars ætíð töluvert herra að hausti en á sumri á öllum svæðum (mynd 50).

#### Lifrarhlutfall og lengd ýsu

Lifrarhlutfall hækkar með vaxandi lengd ýsu, að því er virðist óháð öðrum ytri aðstæðum, þ.e. hvort hún er í miklu eða litlu æti. Sambandið á milli lifrarhlutfalls og lengdar (mynd 51) sýnir

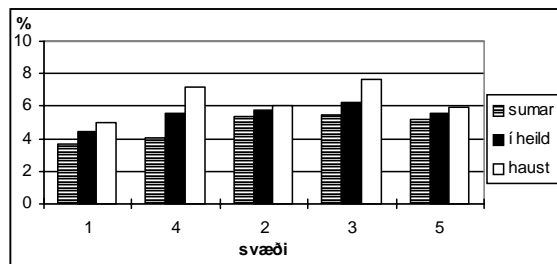


51. mynd: Lifrarhlutfall (%) ýsu eftir lengd í öllum sýnum, 1994-98.

Figure 51. Liver ratio/length relationship of haddock, total survey area, 1994-98.

að frá 20 cm lengd ýsu vex lifrarhlutfall stöðugt upp í 48-50 cm lengd en verður þá stöðugt eða fer jafnvel minnkandi hjá enn stærri ýsu. Þetta kann þó að stafa af takmörkuðum gögnum hvað varðar stærstu ýsuna (>70 cm).

Til þess að útiloka sem mest að stærðarsamsetning ýsu hafi haft áhrif á samanburð á lifrarhlutfallið eftir svæðum, var hlutfallið skoðað hliðstætt og í mynd 50 (sama svæðaröð) en aðeins hjá stórra ýsu (> 45 cm) (mynd 52). Þessi samanburður hafði ekki afgerandi áhrif á það heildarmynstur hjá ýsu af öllum stærðum sem kom fram um lifrarhlutfall



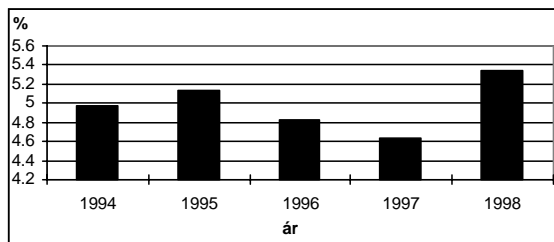
52. mynd: Lifrarhlutfall (%) ýsu lengri en 45 cm eftir svæðum og árstímum, 1994-98.

Figure 52. Seasonal liver weight ratio of haddock larger than 45 cm in the sub-areas (svæði), 1994-98; summer-samples (sumar), in all samples (í heild) and autumn-samples (haust).

eftir svæðum og að framan er getið, hvort heldur er að sumri eða hausti. Það virðist því ekki vera stærð ýsu á hverju svæði sem ræður því að lifrarhlutfall fer vaxandi eftir svæðum í ákveðinni röð.

#### Árlegt lifrarhlutfall ýsu og áhrif sílis í maga á lifrarhlutfall

Í ljósi framagreinds var lifrarhlutfall skoðað eftir árum á öllu rannsóknarsvæðinu (mynd 53). Þá kom í ljós að ýsan var að jafnaði óvanalega vel haldin árið 1998, þ.e. hafði þá óvenju stóra lifur en að sama skapi ver haldin árið 1997 með



53. mynd: Lifrarhlutfall (%) ýsu eftir árum á heildarsvæðinu, 1994-98.

Figure 53. Liver weight ratio of haddock according to years (ár) in the total survey area, 1994-98.

hlutfallslega litla lifur og nokkur mismunur kom fram milli annarra ára.

Þar sem þessi könnun virðist benda mjög sterklega til þess að síli sem fæða valdi mestu um góðan vöxt ýsu var lifrarhlutfall ýsu með síli í maga borið saman við ýsu þar sem slíkri fæðu var ekki til að dreifa. Í ljós kom að sú fyrrnefnda hafði nokkuð hærra lifrarhlutfall heldur en sú síðarnefnda en þessir hópar höfðu að meðaltali lifrarhlutfallið 5.5 og 4.5%.

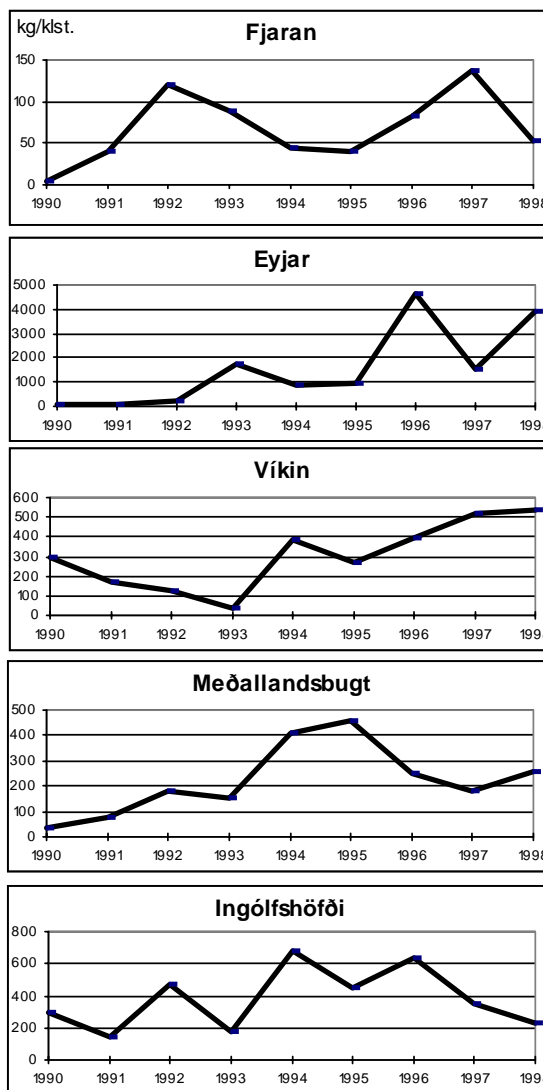
### 3.8. Afli á togtíma

Í eftirfarandi kafla eru birtar upplýsingar um ýsuafla á togtíma frá 1990-1998 eða allan þann tíma sem verkefnið var framkvæmt með togbátum (myndir 54, 55). Ekki er hér talin ástæða til að hafa árið 1989 með í þessari samantekt því þá var leiðangur farinn á rannsóknaskipi með klædda vörpu og á öðrum árstíma eins og var tilgreint í fyrri skýrslu (Einar Jónsson og Hafsteinn Guðfinnsson 1998). Gögn úr þeim leiðangri þykja því ekki sambærileg við gögnin sem safnað var síðar. Eins og rækilega var tekið fram í fyrri skýrslu (Einar Jónsson og Hafsteinn Guðfinnsson 1998) voru notuð nokkuð mismunandi veiðarfæri á rannsóknartímanum. Mismunurinn fólst aðallega í notkun vörpu með 155 og 135 mm riðli. Eins og fram kemur í 2. kafla um efnivið og aðferðir var frá og með haustleiðangri 1996 að mestu notað sama veiðarfæri og með fáum undantekningum sami riðill þ.e. 135 mm. Þetta ósamræmi í veiðarfærum og einnig það að stöðvar voru ekki staðlaðar er þó ekki talinn það mikill mismunur á framkvæmd að slíkt skyggi á meginþróun í aflabrögðum á svæðinu á rannsóknartímanum.

Hér er ýsuafla eingöngu gerð skil enda var hann alla tíð uppistaðan í veiðinni.

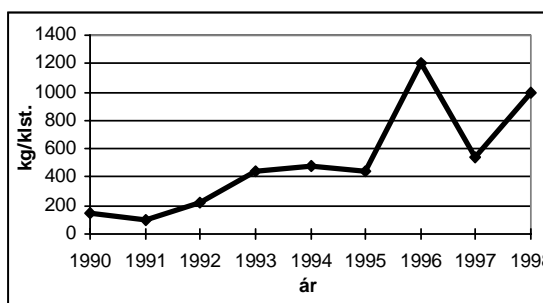
#### Afli eftir svæðum og friðun

Með tilliti til þess að svæðið innan þriggja mílna hefur að mestu verið friðað síðan 1992 er



54. mynd: Ýsuafla á togtíma (kg) eftir svæðum árin 1990-1998. Ath: mismunandi skali afla eftir svæðum.

Figure 54. Catch per unit effort (kg/h) of haddock in the 5 sub-areas according to years. Note: a different scale for the catch in different areas.



55. mynd: Meðalafli ýsu á togtíma (kg) á heildarrannsóknarsvæðinu, 1990-98.

Figure 55. Catch per unit effort (kg/h) of haddock according to years as mean of the total survey area.

fróðlegt að skoða framvindu aflabragða á rannsóknasvæðinu og á einstaka svæðum frá sama tíma og reyndar tvö ár aftur fyrir það. Ýsuaflí á togtíma eftir svæðum í rannsóknatogum var mjög misjafn. Því skal vakin athygli á að þegar dregin eru línurit um þróun hans eftir svæðum þá eru þau óhjákvæmilega í mjög mismunandi skölum (mynd 54).

Í Fjörinni hefur ýsuaflí nær ætíð verið lítil ef frá er talið árið 1989 sem raunar er hér ekki til skoðunar en þá var dágóður aflí á svæðinu. Frá og með árinu 1990 féll aflinn og breytingar á afla (kg/klst) milli ára voru fremur litlar (50-150 kg/klst, mynd 54). Þetta er athyglisvert vegna þess að nánast allt svæðið sem er skilgreint innan Fjörunnar hefur verið friðað gagnvart veiðum frá 1992. Í ljósi þess hefði mátt búast við að ýsa á svæðinu næði sér betur á strik en raunin varð. Þó er rétt að hafa í huga að Fjaran hefur aldrei verið nein sérstök ýsuslóð nema helst á vetrarvertíðum (febrúar-mars) þegar ýsa, gjarnan kynþroska en einnig smærri ýsa, gekk inn á svæðið ásamt þorski. Einnig bar við á vorin að ýsa kæmi inn á svæðið í ætisleit einkum eftir mikla loðnuhrygningu á svæðinu.

Við Eyjar var aflinn 1990 og 1991 sáralítill en aflí á sóknareiningu (kg/klst) fór síðan mjög vaxandi frá 1992 og var allan tímann til 1998 mjög mikill (1000-4400 kg/klst, mynd 54) þó hann sveiflaðist nokkuð. Vestmannaeyjasvæðið var friðað í febrúar 1992 fyrir tog- og dragnótaveiðum allt árið að undanskildu hólfi vestan við Heimaey, sem opið var fyrir þessi veiðarfæri frá 16. maí til 31. júlí ár hvert. Hér má því telja líklegt að friðunin hafi borið árangur sem kemur vel fram í mikilli hækkun meðalaflla á togtíma í rannsóknatogum á svæðinu. Auk þess báru sumarveiðar í hinu opna hólfi ágætan árangur og var aflí oft ágætur. Því má segja að svæðið hafi að nokkru leyti verið nytjað og þar með tekinn ákveðinn tollur af áhrifum friðunarinnar. Til viðbótar má nefna að þorskafli í rannsóknatogunum fór vaxandi á svæðinu eftir að friðunin tók gildi einkum að sumarlagi, þó ekki sé þeim tölum gerð skil í þessari skýrslu.

Ýsuaflí á Víkinni var í byrjun tímabilsins þokkalegur (300 kg/togtíma) en var þó á stöðugri niðurléið. Þetta snerist síðan við og aflinn fór nær stöðugt vaxandi frá árinu 1993 (mynd 54). Hámarki náði aflinn árin 1997 til 1998 (>500 kg/klst). Hér er rétt að vekja athygli á að friðun á Víkinni nær aðeins út að þrem

sjómílum en svæðið er nytjað allt árið þar fyrir utan og oft með mikilli sókn. Veiðar milli þriggja og fjögurra mílna hafa því haft áhrif á árangur friðunar á svæðinu en þrátt fyrir það verður árangur nokkur og er það athyglisvert. Þá má geta þess að aflí annarra tegunda var oft verulegur í rannsóknatogum á þessu svæði, einkum þorsks en einstöku sinnum ufsa.

Ýsuaflinn í Meðallandsbugt var allbreytilegur yfir rannsóknatímabilið og reyndar mjög rýr í upphafi eins og við Eyjar, sérstaklega á haustin. Aflinn fór síðan vaxandi í rannsóknatogum frá og með 1993 fram til ársins 1995 en féll þá mikið en fór síðan aftur vaxandi árið 1998 (mynd 54). Nokkuð skipti í tvö horn á svæðinu þar sem vestari togin gáfu nær ætíð lítið en austari togin næst Ingólfshöfða gátu gefið þokkalegan afla. Ýsuaflí var frá 150 til rúmlega 400 kg/togtíma frá 1992 til 1998 en var undir 100 kg/togtíma 1990-1991. Þó ýsuaflí á togtíma hafi verið þokkalegur á svæðinu og um tíma jafnvel lítið minni en á Víkinni og við Ingólfshöfða var megnið af honum mjög smá ýsa (<40 cm). Þetta bendir til þessa að svæðið sé dæmigert smáýsusvæði; svæði sem ýsan yfirgefur og dvelur ekki á þegar hún eldist og stækkar. Veiðar með trolli innan þriggja mílna í Meðallandsbugt voru bannaðar á öllum rannsóknatímanum og einnig fyrir dragnót, með fáum undantekningum.

Við Ingólfshöfða var ýsuaflí á sóknareiningu nokkuð sveiflukendur (frá 200 til 600 kg/klst) en fór þó vaxandi frá upphafi fram til ársins 1996 en komst þó aldrei í líkingu við það sem fékkst við Eyjar á sama tíma. Tvö síðustu árin féll aflinn svo töluvert. Á þessum stað eins og á Víkinni nær friðunin aðeins út á þrjár mílur en svæðið þar fyrir utan er nýtt til veiða allt árið og oft með mikilli sókn. Stöðugar veiðar á svæðinu hafa því mjög sennilega haft áhrif á framgang friðunarinnar en þrátt fyrir það hækkar aflí á sóknareiningu nokkuð á rannsóknatímanum ef undan eru skilin síðustu tvö árin. Þess má geta að aflí annarra tegunda á þessu svæði var oft verulegur í rannsóknatogunum sérstaklega þorsks.

Þegar skoðaður var meðaltalsafli á sóknareiningu fyrir heildarsvæðið (mynd 55), kom fram stöðug stígandi í aflabrogðum fram til ársins 1996. Nokkuð dró úr afla árið 1997 en á árinu 1998 voru aflabrogð svipuð og á árinu 1996. Á sama árabili (1990 til 1996) fór ýsustofninn hér við land heldur minnkandi þó

með nokkrum sveiflum væri og aflabrögð fylgdu eftir þróun heildarstofnsins. Í því ljósi verður að telja að batnandi aflabrögð á grunnslóð fyrir Suðurlandi á sama árabili hafi verið líkleg merki um jákvæð áhrif friðunar fyrir suðurströndinni á þessum tíma enda þótt að þessi merki hafi ekki verið einhlít. Þessi áhrif voru greinilegust við Eyjar en komu einnig fram á öllum hinum svæðunum en voru langminnst í Fjörinni. Áhrifa friðunar virtist hafa verið farið að gæta við Ingólfshöfða og í Meðallandsbugt á árunum 1994, 1995 og að hluta árið 1996 (Ingólfshöfði) en síðan fóru aflabrögð þar minnkandi síðustu tvö árin.

Meðalafli á sóknareiningu á heildarsvæðinu var yfirleitt minni að hausti en að sumri nema árin 1993, 1996 og 1998. Ástæðan fyrir þessu er sú að afli á einu svæði, við Vestmannaeyjar, var mjög hár að hausti þessi ár sem veldur því að heildarmeðalafli á togtíma verður meiri að hausti en sumri (mynd 55).

#### 4. UMRÆÐA

Í upphafi skýrslunnar eru settar fram í myndum lengdar- og aldursdreifingar ýsu eftir undirsvæðum, árstímum og árum til samræmis við það sem gert var í fyrri skýrslu. Þessu efni er og gert skil í texta og nokkur umræða felld inn í þá umfjöllun.

Í niðurstöðum kemur skýrt fram að það sem kallað er „vöxtur“ (þ.e. breytileg meðallengd eftir aldri) ýsu eftir svæðum við suðurströndina er mjög mismunandi á árunum 1994-1998. Svipaðar niðurstöður komu fram fyrir tímabilið 1990 til 1994 (Einar Jónsson og Hafsteinn Guðfinnsson 1998). Það var ljóst þegar fyrstu niðurstöður lágu fyrir að reginmunur gat verið á vexti ýsu eftir svæðum innan heildarrannsóknasvæðisins. Á fyrra tímabili rannsóknarinnar (1990-1994) var svæðunum raðað upp eftir batnandi vexti ýsu í röðina Fjaran, Meðallandsbugt, Eyjar, Víkin, Ingólfshöfði (1,4, 2,3,5) og sýnt fram á að vöxtur fór batnandi í þessari röð þegar litið var á öll gögnin. Þó var þetta ekki alveg einhlítt ef skoðaðar voru niðurstöður einstakra ára eða árstíma (sumar/haust). Þannig gáfu niðurstöður sumra ára til kynna að vöxtur væri bestur á Víkinni en ekki við Ingólfshöfða.

Á því tímabili sem hér er til skoðunar var niðurstaðan hinsvegar sú að ýsa á Víkinni hafi í fleiri tilvikum betri vöxt en ýsa við Ingólfshöfða og einnig betri en á hinum svæðunum þremur. Auk þeirra þátta sem skoðaðir voru í fyrri

skýrslu var nú litið á breytingu á meðallengd aldursflokka ýsu frá sumri til hausts, kynþroska, lifrarþunga og fæðu.

Lengdar- og þyngdarvöxtur frá sumri til hausts á þrem bestu vaxtarsvæðunum fer óbyggjandi batnandi í röðinni Eyjar, Ingólfshöfði, Víkin. Á hinum svæðunum tveimur var þó ekki í öllum tilfellum hægt að sýna fram á batnandi vöxt út frá þessu sjónarhorni þ.e. frá sumri til hausts. Fyrir því kunna að vera ýmsar ástæður svo sem takmörkuð gögn og/eða hugsanlegar göngur ýsu inn og út af þeim svæðum. Hér ber og að hafa í huga að miklar veiðar voru stöðugt stundaðar á rannsóknarsvæðinu, sérstaklega á Víkinni og við Ingólfshöfða. Þessar veiðar fóru nær alfarið fram með veiðarfærum sem velja mjög fisk eftir stærð, þ.e. vörpum og dragnót. Ljóst er að slíkar veiðar geta haft ýmis áhrif á stærðarsamsetningu ýsunnar eftir svæðum og árstímum sem hér eru til skoðunar og þar af leiðandi á allan „vöxt“ eins og hann er metinn í þessu verkefni. Miklar veiðar geta þess vegna valdið því að meðallengdir ýsuárganga að hausti eru í einstaka tilfellum minni en að sumri þrátt fyrir að besta vaxtartímabilið sé að baki. Þannig er því hugsanlegt að viðbótarvöxtur ýsu sé „þurrkaður út“ jafnóðum með veiðum.

Samspil kynþroska og vaxtar hjá fiskum virðist geta verið nokkuð flókið og á því geta verið margar hliðar. Þau sannindi eru þó almennt þekkt í fiskifræði að kynþroski sé sterkar bundinn við stærð en aldur. Þegar kynþroskaaldur lækkar hjá fiskum er það því oftast merki um betri vöxt, þar sem meira af yngra fiski hefur náð þeirri lágmarksstærð sem til þarf til að verða kynþroska. Kynþroski er þá aðeins að færast niður í aldri en ekki stærð. Kovtsova (1987) fann að ýsa í Baretnshafi varð að meðaltali kynþroska 5-7 ára á áratugnum frá 1970 til 1980 en á áratugnum fyrir 1960 náði hún ekki sama þroska fyrr en 7-10 ára gömul. Þetta rakti hann til breytinga á aldurs-/lengdarsambandi, sem með öðrum orðum má kalla breytingu í vexti. Um áratug síðar mátti sjá að hægði á kynþroska hjá þessum sama ýsustofni (Kovtsova 1993). Í því verkefni sem hér er til umfjöllunar var kynþroski ekki rannsakaður á tímabilinu 1990 til 1994. Hins vegar sýna niðurstöður þessa verkefnis nú að aukinn kynþroski ýsu eftir aldursflokkum fylgir nokkuð náíð þeirri svæðaröð þar sem vöxtur er talinn fara batnandi. Kynþroski innan hvers aldurshóps er mestur á þeim svæðum þar sem

meðallengd er mest eftir aldri. Kynþroski ýsu er einnig ótvírætt bundinn sterkt við stærð hennar þar sem meðallengd tveggja til fimm ára ýsu er í öllum tilfellum minni í hverjum aldursflokki hjá ókynþroska ýsu heldur en hjá kynþroska fiski.

Lifrarhlutfall er talið endurspeglar ástand fisks, þar sem öll fita safnast í lifrina (Björn Björnsson 1998). Sonia (1981) telur hátt fituhlutfall vera beina vísbendingu um gott fæðuframboð. Schulman (1963) fann að fita í fiski (lifur) væri í beinu hlutfalli við það hversu fæðuöflun hans væri mikil. Sonia (1981) tengdi einnig aukið fæðuframboð og meðfylgjandi hátt lifrarhlutfall beint við aukinn vöxt ýsu í Barentshafi á árunum 1965-1978.

Ef gögn um lifrarhlutfall ýsu við Suðurströndina eru sett upp eftir svæðum fer hlutfallið vaxandi í svæðaröðinni Fjaran, Meðallandsbugt, Eyjar, Víkin, Ingólfshöfði. Ingólfshöfðasvæðið er nær undantekningarlaust með hæsta lifrarhlutfallið þannig að ljóst er af gögnum að erfitt er að gera upp á milli Víkurinnar og Ingólfshöfðans hvað varðar vöxt metinn á ýmsan hátt. Hér fylgir vaxandi lifrarhlutfall að mestu leyti batnandi vexti aldurshópa eftir svæðum og vaxandi kynþroski aldurshópa eftir svæðum fylgir svo að mestu sama svæðamynstri.

Vöxtur ýsu var skoðaður eftir árgöngum ekki síst vegna þess að í stofnmælingu botnfiska og í aflagögnum kemur iðulega fram að stórir árgangar vaxa tregar en aðrir (Einar Jónsson 1996). Áður hefur komið fram í þessari skýrslu að tveir árgangar, þ.e. frá 1988 og 1989 virðast vaxa heldur betur en aðrir árgangar á flestum svæðum. Sá fyrri er reyndar með minnstu árgöngum en sá síðari er töluvert yfir meðallagi að stærð en einmitt hann virðist hefja sig yfir aðra hvað öran vöxt varðar. Hinsvegar sást hér vel að einn árgangur óx betur á einu svæði en öðru og þá einmitt í svæðaröðinni Fjaran, Meðallandsbugt, Eyjar, Ingólfshöfði, Víkin.

Þéttleikaháður vöxtur hefur oft verið nefndur til sögunnar þegar skýra skal mismunandi vöxt fiska eftir svæðum og ýsa oft verið nefnd í því sambandi. Ross og Nelson (1992) halda því fram að hjá ýsu á Georgsbanka við Nýfundnaland megi greinilega sjá þéttleikaháðan vöxt og að vaxtarhraði þar sé mjög háður stofnstærð. Annar þeirra árganga sem hér virðist vaxa betur en aðrir er mjög lítill en hinn er frekar stór. Því mætti segja að hér komi fram mótsagnir um að litlir árgangar vaxi vel en stærri verr vegna þéttleika. Á hinn bóginn

má nefna þá þróun sem virðist koma fram í gögnunum að ýsa vex hægar þegar líður á rannsóknartímabilið (1990-98) heldur en var í upphafi þess. Eins og fram hefur komið jókst afli verulega á sumum svæðum eftir því sem á leið og því væntanlega magn hennar. Hér gæti þéttleikaháðs vaxtar því hugsanlega verið farið að gæta. En gögn og niðurstöður leyfa ekki frekari túlkun í þessa veru.

Sú spurning vaknaði hvernig mætti skýra þennan mismunandi vöxt ýsu milli svæða sem liggja hlið við hlið því ekki er talið að þau njóti mismunandi sjávarhita. Suðurströndin liggur fyrir opnu hafi og nýtur hlýrra hafstrauma úr suðri sem greinast við landið og falla bæði til vesturs og austurs (Héðinn Valdimarsson et al. 1999). Hér er sjór hlýjastur við Ísland (Unnsteinn Stefánsson 1999) og hitastig við botn getur orðið allt að 8-9°C á sumrin en fer niður í 5 til 6°C á vetrum (Unnsteinn Stefánsson 1974). Yfirborðshiti getur orðið nokkru hærri að sumri en botnhitinn (11-12°C) en er svipaður að vetri, enda þótt nokkurra ferskvatnsáhrifa frá fljótum Suðurlands kunni að gæta á allra grynustu slóðinni. Það getur í vissum tilvikum valdið lægri vetrarhita sjávar einkum í Fjörunni og í Meðallandsbugt en á öðrum svæðum sem hér er fjallað um (Svend Aage Malmberg og fleiri 1982, Unnsteinn Stefánsson 1999).

Í fyrri skýrslu um þessar rannsóknir (Einar Jónsson og Hafsteinn Guðfinnsson 1998) var vísað í nokkrar heimildir til stuðnings því að vöxtur ýsu við Ísland færi ekki endilega batnandi eftir því sem sunnar dregur og með hlýnandi sjó (Einar Jónsson 1996, Björn Steinarsson o.fl. 1992). Í stofnmælingum botnfiska (togararalli) hefur einnig komið í ljós að góður eða lakur vöxtur ýsu getur verið svo staðbundinn að ein togstöð sýni betri eða slakari vöxt ýsu en önnur, ár eftir ár, þó skammt sé á milli þeirra (Gagnagrunnur Hafrannsóknastofnunarinnar um stofnmælingar botnfiska). Þá er misjafn vaxtarhraði eftir undirsvæðum þekktur hjá öðrum ýsustofnum svo sem í Norðursjó (Jones 1962).

Þó er vöxtur að sönnu mjög háður hitafari þótt önnur atriði eins og fæða skipti einnig mjög miklu máli. Hitastig, innan viss ramma, hefur töluvert að segja varðandi vaxtarhraða fiska (Björn Björnsson 1998). Ross og Nelson (1992) fundu þó ekki mikið samband á milli hitastigs og vaxtar hjá ýsu á Georgsbanka því þar gætti árlegra hitasveiflna lítið í vexti hennar. Mun

líklegra er að tegund fæðu og fæðuframboð ráði mestu um vöxt því fæða getur haft afgerandi áhrif á vaxtarhraða fiska eins og að verður komið síðar. Þær miklu fæðurannsóknir sem byrjað var á árið 1994 eru hér notaðar til þess að renna stoðum undir þessa tilgátu. Rannsóknirnar voru það umfangsmiklar að þær geta gefið góða innsýn í almenna fæðuöflun ýsu fyrir suðurströndinni hvort sem að það er beint tengt við vöxt eða ekki.

Aður en byrjað er að ræða sjálfa fæðuna ber að nefna hinn mikla fjölda tómrar maga sem fram kom í þessari athugun. Ljóst er að þetta hlutfall, eins og það kemur fram í meðaltölum, getur hér verið háð atriðum sem ekki snerta beint fæðu eða fæðuskort. Í víðtækum fæðurannsóknum, sem gerðar voru á nær átta þúsund ýsumögum frá öllum Íslandsmiðum og birtar hafa verið (Haraldur Einarsson 1997), er fjöldi tómrar maga 14% að sumri og 17% að hausti. Sambærilegar tölur úr þessari rannsókn eru 31% og 41%. Mikilvægasta niðurstaðan hvað varðar tóma maga virðist sú að hlutfall þeirra er mjög háð fiskstærðinni (lengd) og fer fjöldi tómrar maga vaxandi með minnkandi stærð ýsu. Þessi niðurstaða hefur sín áhrif þegar reynt er að tengja fjölda tómrar maga mismunandi vaxtar-svæðum. Ekkert sambengi er hér á milli og til viðbótar sveiflast fjöldi tómrar maga mjög eftir árum sem virðist allra helst túlka breytingar á stærð ýsu þau ár sem mikið er um tóma maga eða mjög misjöfn fæðuskilyrði.

Magafylli er í þessu verkefni notuð sem vísitala á umfang fæðuöflunar. Mest magainnihald (þungi) miðað við slægða þyngd ýsu var á þeim svæðum þar sem vöxtur var talinn bestur og öfugt, með þeirri undantekningu að á Ingólfshöfðasvæðinu var meira í mögum en á Víkinni. Samband fannst milli stærðar ýsu og magafylli upp að 40 cm lengd en ekki þar fyrir ofan. Haraldur Einarsson (1997) fann einnig slíkt samband að sumri til hjá allri ýsu stórra og smárra og tengdi það aðallega loðnu sem fæðu. Að hausti (nóvember) hætti magafylli að aukast við 55 cm lengd ýsu enda miklu minna um fisk sem fæðu á þeim árstíma (Haraldur Einarsson 1997). Þetta er eitthvað í líkingu við það sem kemur fram í gögnum þessa verkefnis en þó virðist sem magafylli falli með vaxandi stærð ýsu á grunnslóð fyrir Suðurlandi þegar ýsan er í síli.

Síli er uppistaðan í fæðu ýsu á rannsóknasvæðinu. Það er mun algengara æti en aðrar

fæðutegundir eða hópar. Því er ljóst að sílið hefur úrslitaáhrif varðandi fæðufylli í maga og ræður úrslitum um það hvernig svæðin raðast eftir vaxandi magafylli.

Greindir fæðuhópar hjá ýsu eru eftirfarandi (raðað skv minnkandi magafylli): síldarhrogn, síli, ljósáta, rækja, fiskleifar, burstormar, íguker, krabbar, skeljar, slöngustjörnur, ógreinanlegt innihald, kuðungar. Þessir hópar og röð þeirra koma í meginráttum heim og saman við þá heildarmynd sem Haraldur Einarsson (1997) fékk í sínum rannsóknum, þótt önnur aðferðafræði við greiningar hér miðað við hans athugun geri þann samanburð erfiðan. Þar var loðna mest áberandi fæða en miklu minna var um síli í fæðunni (Haraldur Einarsson 1997). Á eftir síli komu krabbadýr ýmiskonar (önnur en ljósáta) og í þriðja sæti var ljósáta. Samanburður við rannsókn Haraldar verður erfiðari hvað varðar önnur fæðudýr þó sjá megi sambengi hér á milli. Ljóst er þó af báðum rannsóknunum að magn loðnu og/eða sílis sem fæðu getur verið mjög breytilegt eftir árstímum og svæðum, sem er eðlilegt miðað við að þessi bráð getur verið mjög hreyfanleg einkum loðnan.

Haraldur Einarsson (1997) telur að litlar breytingar verði á fæðu ýsu þegar hún stækkar ólíkt því sem gerist hjá þorski, þar sem hún éti botndýr á öllum aldurskeiðum. Þetta eigi þó ekki við um loðnu sem fæðu, þar sem sambandið stærri ýsa/meiri loðna sé til staðar.

Í þessari athugun virðist hinsvegar mjög skýrt fall á magafylli af völdum sílis með vaxandi stærð ýsu. Sé litið á aðra fæðuhópa en síli í heild virðist magafylli hins vegar fara heldur vaxandi með stærð. Þegar á heildina er litið sýnist magafylli ýsu fara vaxandi með stærð hennar upp að 40 cm lengd en það stjórnast væntanlega af öðrum fæðuhópum en síli samkvæmt framansögðu.

Magafylli segir ekki alla söguna um mikilvægi fæðuhópa fyrir ýsu heldur er tíðni þeirra einnig mjög mikilvæg þ.e. hve oft (í hve mörgum mögum) viðkomandi fæðuhópur kemur fyrir á heildarsvæði eða undirsvæði. Það sem gefur endanlega vísitölu um mikilvægi viðkomandi fæðuhóps fyrir ýsuna er hér nefndur vægisstuðull en það er margfeldi af magafylli og tíðni. Þótt mikilvægi margra fæðuhópanna breytist við að skoða tíðni þeirra og/eða vægisstuðul miðað við magafyllina eina verður engin breyting á stöðu sílis sem fæðu. Hinsvegar voru síldarhrogn, ljósáta, rækja og

fiskleifar óalgeng fæða sem lendir hér neðar í röðina þó að hún hafi verið ofarlega í röðinni varðandi magafylli. Ígulker, krabbar og sérstaklega skeljar og slöngustjörnur eru hinsvegar algeng fæða þó ekki hafi þessir hópar komið fyrir í miklu magni í mögum.

Tíðni sílis fellur vel að svæðisröðinni Fjaran, Meðallandsbugt, Eyjar, Víkin, Ingólfshöfði. Tíðni skelja og burstorma myndar hins vegar nánast öfuga röð, þ.e. þar sem vöxtur er talinn lélegastur er tíðni þessara hópa mest og öfugt þar sem vöxtur er bestur.

Skýrt samband er á milli vaxandi stærðar ýsu og tíðni sílis í maga andstætt við samband magafylli á móti stærð ýsu eins og áður kom fram. Þá má einnig sjá nokkuð skýrt samband hvað varðar tíðni þriggja annarra fæðuhópa við (minnkandi) stærð ýsu. Tíðni skelja, slöngustjarna og krabba, fer sem sé fallandi með stærð ýsu en reyndar ekki fyrr en hún hefur náð 30 cm lengd hvað varðar tvo síðast nefndu hópana. Aðrir fæðuhópar virðast ekki tengdir stærð ýsu hvað varðar tíðni þeirra sem fæðu.

Eins og fram hefur komið ræðst mikilvægi fæðuhópa ekki bara af fylli þeirra í maga heldur ekki síður af því hversu algengir þeir eru. Til þess að lýsa þessu mikilvægi hafa fræðimenn notað ýmsar aðferðir eins og t.d. að reikna vægisvísitölu (*Index of relative importance*) tegunda eða hópa í maga eftir að fjöldi og þungi einstakra dýra í fæðunni hefur verið talinn og veginn (Pinkas ofl. 1971). Sú grófa úrvinnslu-aðferð sem notuð var í þessu verkefni, þar sem einstök dýr í fæðu voru ekki talin, leyfir ekki slíka útreikninga og því er hér farin sú leið að margfalda einfaldlega magafylli með tíðni fæðu og kalla útkomuna vægisstuðul. Í ljós kemur að mikil tíðni og magafylli af síli lyftir því tífalt yfir alla aðra hópa í vægi sem fæða ýsu. Næst því koma skeljar sem reyndar eru alltaf fremur léttar í maga en tíðni þeirra er mikil. Þar á eftir koma slöngustjörnur og síðan aðrir fæðuhópar.

Í þessari skýrslu eru skoðaðar sveiflur í fæðu milli ára og þá sérstaklega hvað varðar síli sem fæðu. Svo virðist sem hlutur þess fari vaxandi í fæðu ýsu frá árinu 1994 til 1997 en hann fellur á árinu 1998. Ólafur K. Pálsson (1983) sem rannsakaði fæðu ýsu við Ísland fann engar marktækar sveiflur í fæðu milli ára nema þegar fæðan er fiskur (loðna), sem kemur að einhverju leyti heim og saman við niðurstöður þær sem hér eru kynntar.

Það sem upp úr stendur er að fæða er greinilega mjög breytileg við suðurströndina. Síli er augljóslega margfalt mikilvægari fæða heldur en aðrar tegundir eða hópar. Glöggur kemur fram að síli er langalgengast á austasta svæðinu (Ingólfshöfða). Mun minna er þó af síli í ýsumögum á næsta svæði, Meðallandsbugt og það sem finnst af síli þar í mögum er einkum austast á því svæði. Tíðni sílis sem fæða ýsu fer vaxandi frá vestri til austurs að undantekinni Meðallandsbugt en þar var síli næst sjaldgæfast. Þessi svæðaröð fellur vel að svæðaröðinni um batnandi vöxt. Magafylli ýsu vegna sílis fer hinsvegar undantekningarlítið vaxandi frá vestri til austurs þar sem fyllin við Eyjar er þó nánast eins og í Fjörinni. Þetta gefur til kynna að þó síli sé ekki mjög algengt á svæðum eins og Meðallandsbugt gefur það samt sem áður mikla magafylli á því svæði. Þetta gæti mjög sennilega staðið í sambandi við mismikla torfumyndun sílis eða göngur þess inn á svæði. Þekkt er að búsvæði sílis er við alla suðurströndina og einna mest við Ingólfshöfða og á Víkinni en minni í nágrenni Vestmannaeyja (Gunnar Jónsson 1992, Valur Bogason 2001).

Þegar saman er skoðuð tíðni sílis og magafylli af þess völdum og reiknaður út vægisstuðull þess í maga eftir svæðum gefur það hinsvegar svæðaröð vaxandi vægis sem er einskonar meðaltal af báðum breytum og er hvorki landfræðileg röð né sú röð sem talin var samsvara batnandi vexti ýsu. Þessi röð er Fjaran, Eyjar, Meðallandsbugt, Víkin, Ingólfshöfði.

Hvað aðrar tegundir varðar þá er tíðni skelja í ýsumögum - sem hefur næsthæstan vægisstuðul fæðuhópa, ásamt burstaoormum - beinlínis í öfugri röð miðað við síli, þ.e. mest er um skeljar í Fjörinni, þá Meðallandsbugt, við Eyjar, á Víkinni, og minnst við Ingólfshöfða.

Gagnasöfnun í þessu verkefni náði aðeins til hluta af árinu þ.e. til sumars og hausts. Ganga má út frá því að fæða ýsu sem samanstandur af botnlægum tegundum og tegundum með takmarkaða sundgetu sé viðvarandi allt árið. Þótt síli sé mikilvægasta fæða ýsu í þessari rannsókn er það að sönnu ekki alltaf til staðar á matseðli ýsunnar, sem virðist mjög eðlilegt um bráð sem er mjög hreyfanleg og jafnvel í torfum. En þó síli virðist jafnan að finna á svæðunum sumar og haust er ekki víst hvort það er til staðar allan ársins hring á grunnslóð fyrir suðurströndinni. Samkvæmt Haraldi Einarssyni (1997) er síli ekki nema 7% af heildarfæðu ýsu



við Ísland. Við Suðurland fann hann út að fiskur er um 35% af fæðu ýsu þegar miðað er við gögn frá júlí, nóvember og mars. Þetta fiskát er sagt vera að mestu loðna en át á henni fer aðallega fram í febrúar til mars og er reyndar meira vestanlands („Vestursvæði”) en sunnanlands („Suðursvæði”) (Haraldur Einarsson 1997). Samkvæmt sömu heimild er síli samt sagt koma næst á eftir loðnu á Suðursvæði hvað varðar mikilvægi í fæðu ýsu. Því virðist ljóst að þegar loðnugöngur fara hjá í febrúar og mars er loðnan snar þáttur í fæðu ýsunnar. Hvort hún verður aðalfæða ýsu, t.d. á svæðum eins og við Ingólfshöfða, sem er mesta sílissvæðið séð út frá rannsóknum þessa verkefnis, skal ekki fullyrt um. Reyndar kemur í ljós að aðalfæða lýsu í mars, þegar hún heldur sig mest á grunnslóð fyrir suðurströndinni, er síli og loðna nær því að jöfnu (um 30%) en þó hefur síli vinninginn (Ólafur K. Pálsson 2001). Í þessu sambandi má benda á að síli blandast gjarnan loðnutorfum á þessum árstíma og sést stundum í loðnuförmum sem veiddir eru á þessu svæði í febrúar og mars. Því er vel hugsalegt að ýsa á þessum slóðum éti hvort tveggja loðnu og síli ef þessar fæðutegundir eru í boði. Fæðurannsóknir Haraldar Einarssonar (1997) á ýsu á þessum árstíma ná ekki nægilega vel til grunnslóðar til þess að ganga úr skugga um slíkt. Í rannsóknum sínum á fæðu ýsu, sem unnar eru úr stofn-mælingargögnum og fleiri gögnum, staðfestir Ólafur K. Pálsson (1983) þá heildarmynd á Íslandsmiðum að fiskur, aðallega loðna, sé ekki mikilvæg fæða fyrir ýsu hér við land þegar á heildina er litið. Þó virðist ljóst að vægi sílis minnkar um tíma sem fæða ýsu á grunnslóð seinni part vetrar þegar loðna gengur yfir grunnsvæðin sunnanlands.

Margir fræðimenn hafa rætt um að næringargildi botnlægra hryggleysingja sé miklu minna en næringargildi fiska (t.d. loðnu) eða sviflægra tegunda eins og ljósátu (Rinke 1938). Þá hefur í langan tíma verið ljóst að marktækt sambengi er á milli stærðar loðnu-stofnsins og holdafars íslenska þorsstofnsins (Björn Steinarsson og Gunnar Stefánsson 1991 og 1996). Stærð loðnustofnsins hefur þess vegna verið notuð sem mikilvæg breyta þegar spáð er fyrir um meðalþyngd aldurshópa þorsks næsta ár í árlegri úttekt þorsstofnsins. Augljóst virðist að síli er kjarnafæða og það er nokkurn veginn hægt að leggja til jafns við loðnu hvað varðar mikilvægi þar sem það er í boði.

Næringargildi þess er því meira en botnlægra hryggleysingja. Mest var um síli á bestu vaxtarsvæðunum sem hér voru athuguð en mest um næringarminni fæðu eins og skeljar og burstorma á lakari vaxtarsvæðunum. Því virðist ljóst að síli í fæðu ýsu fyrir Suðurlandi stóran hluta ársins sé nokkuð einstakt hvað varðar heildarfæðuöflun ýsu við Ísland.

Í niðurstöðum Jóns Jónssonar (1996) um merkingar ýsu við Ísland kemur fram að ýsa er talin nokkuð staðbundin þar til hún verður kynþroska. Í fyrri skýrslu um þetta verkefni (Einar Jónsson og Hafsteinn Guðfinnsson 1998) var ályktað að til þess að hinn mismunandi vöxtur tveggja til fimm ára ýsu á hverju svæði kæmi fram ár eftir ár og árstíð eftir árstíð, þyrfti ýsan á þessu aldurskeiði að vera nokkuð staðbundin. Þetta virðist staðfestast í þessari rannsókn. Því er ályktað eins og fyrr að ýsa sé tiltölulega staðbundin fram að kynþroskaaldri en ókynþroska smáýsa geti þó hugsanlega gengið töluvert að og frá landi og dýpkað þannig á sér eftir árstímum þó þar með sé hún ekki að blandast mikið milli svæða eins og þau voru skilgreind í þessu verkefni. Ekki er hægt að draga frekari ályktanir um aðrar göngur ýsunnar á svæðinu fyrir suðurströndinn út frá fyrirliggjandi gögnum.

Priggja sjómílna belti við suðurströndina var friðað í febrúar 1992. Áhrif friðunar á afla á togtíma í rannsóknatogum á svæðunum fimm eftir friðun virðast misjöfn. Í Fjörunni minnkaði afli eða stóð í stað en jókst á hinum svæðunum en þó ekki allan tímann t.d. við Ingólfshöfða og í Meðallandsbugt. Afli á togtíma óx mest við Eyjar eftir friðun og jókst mjög mikið miðað við það sem verið hafði fyrir friðun (1992). Hlutfallslega varð mikil aukning á ýsu stærri en 50 cm við Eyjar í afla rannsóknatoganna miðað við það sem áður var, sem gefur til kynna að hér hafi hún fengið frið til þess að vaxa upp. Ýsuafli á sóknareiningu jókst jafnt og þétt á Víkinni allt fram til ársins 1998 en varð þó aldrei eins mikill og við Eyjar.

Þegar litið er á heildarsvæðið má segja að ýsuafli á sóknareiningu hafi farið mjög vaxandi fram til ársins 1996 en eftir það dalaði hann nokkuð en var þó miklu meiri en var fyrir friðun. Fall í afla á sóknareiningu í rannsóknatogunum árið 1996 og 1997 er þó ekki óeðlilegt þegar það er skoðað í sambengi við þróun ýsustofnsins í heild því hann fór einmitt minnkandi frá og með árinu 1996 (Anon 1998).

Það er því mjög eðlilegt að magn ýsu á umræddum svæðum sé í einhverri samsvörun við ýsustofninn og aukist og minnki í einhverju samræmi við sveiflur sem fram koma hjá heildinni.

Þegar fjallað er um áhrif friðunar eins og hún mælist eða sést í auknum eða óbreyttum aflabrögðum í togum þessarar könnunar verður og að hafa í huga að rannsóknartogin eru ekki öll innan þriggja mílna friðunarmarkanna. Þetta er þó nokkuð misjafnt eftir svæðum. Við Eyjar og í Meðallandsbugt voru öll tog innan þessara marka en annars staðar voru nokkur tog á milli þriggja og fjögurra sjómílna markanna eins og fram kom í upphafi. Þetta atriði hefur því áhrif á niðurstöður rétt eins og það að ýsan gæti hafa gengið út og/eða inn af hinu friðaða belti.

Á árunum frá 1985 og fram til 1992 voru sífellt veittar fleiri undanþágur til veiða með dragnót innan þriggja mílna markanna við suðurströndina og hafði sóknin innan þeirra margfaldast, þannig að segja mátti að ungyása ætti sér óvída griðland.

Eins og áður kom fram voru aflabögd innan friðaða beltisins víðast hvar miklu betri í lok rannsóknanna en var í upphafi rannsóknatímabilsins (1994) og enn betri en í upphafi rannsóknanna árið 1990. Þó batnandi aflabrögð innan friðaða svæðisins séu ekki alveg einhlýtt má færa fyrir því rök að friðun þriggja sjómílna beltisins næst landi hafi skapað griðland sem hafi gefið ungyðu meiri möguleika á því að vaxa en áður. Þegar á heildina er litið verður að telja að nokkuð góð sátt hafi orðið um þetta þriggja sjómílna friðunarbelti fyrir Suðurlandi þótt sjálfsagt megi deila um hvort sú ráðstöfun hafi allstaðar skilað sér í auknum afrakstri.

Meginniðurstöður þessa verkefnis má því í lokin draga saman á eftirfarandi hátt:

Ýsa vex mjög misjafnlega eftir svæðum fyrir suðurströndinni. Hér getur ekki verið um að kenna mismunandi hitafari þar sem það er mjög svipað á svæðunum. Aðalástæða mismunandi vaxtar ýsu á rannsóknasvæðinu virðist vera mismunandi fæðuframboð eftir svæðum, bæði hvað varðar magn fæðu og gæði. Bestur er vöxturinn á þeim svæðum þar sem mest er af síli. Botndýr eru mjög áberandi í fæðu ýsu á þeim svæðum þar sem vöxtur er lakastur. Í heild er niðurstaðan sú að nokkur áramunur er á hvort vöxtur er bestur við Ingólfshöfða eða á Víkinni. Mesta og besta fæðan sem í boði er fyrir suðurströndinni er síli og af því virðist oftast

hafa verið mest við Ingólfshöfða. Þegar saman fer hár hiti og mikil (og næringarrík) fæða fer ekki hjá því að það skili sér í góðum vexti. Hiti á ýsuslóð við Ísland er hæstur við Suðurströndina og hér hefur verið dregið fram að framboð af næringarríkri fæðu er líkast til hvergi meira heldur en á sumum svæðunum fyrir suðurströndinni einkum við Ingólfshöfða og á Víkinni. Þegar litið er á tiltæk gögn um vöxt ýsu annars staðar við Ísland (Einar Jónsson 1996) er ljóst að ýsa vex hvergi betur við landið en einmitt fyrir miðri suðurströndinni. Að sömu niðurstöðu komst reyndar breski fiskifræðingurinn Harold Thompson (1929) þegar hann fullyrti að ýsa við Ísland yxi best við Ingólfshöfða og að það sé bæði að þakka háum sjávarhita og mikilli og góðri fæðu í formi sílis.

Á öðrum svæðum við suðurströndina svo sem í Fjörinni og í Meðallandsbugt virðist ýsa vaxa mun hægar. Sjávarhiti á þessum tveimur svæðum verður að teljast hagstæður og ekki mikið frábrugðinn hita á hinum svæðunum hvort sem er yfir sumartímamann eða megnið af árinu þótt vetrarhiti kunni hugsanlega að vera þar lægri á stundum. Því verður að telja að það sem aðallega valdi þessum mun í vexti sé það að ýsunnir á þessum svæðum virðist standa til boða mun minna af síli en á hinum svæðunum. Aðalfæða ýsunnar í Fjörinni og Meðallandsbugt virðist þannig vera botnlægir hryggleysingar eins og skeljar og slöngustjörnur sem líklega eru mun lélegri fæða en sílið.

Misjafn vöxtur ýsu við Ísland er vel þekktur og mörg dæmi eru um að vöxtur á kaldari svæðum sé jafnvel betri en á svæðum þar sem sjór er að jafnaði hlýrri. Hér virðist því vera fengin enn ein staðfesting fyrir því að það er framboð fæðu (og næringargildi hennar) á hverju svæði sem gerir gæfumuninn hvað varðar vöxt ýsu, að því gefnu að sjávarhiti sé ekki það lágur að hann virki hamlandi á vöxt.

## 5. ÞAKKIR

Höfundar þakka þeim fjölmörgu í áhöfnum skipa sem tekið hafa þátt í þeim leiðongrum er hér koma við sögu svo og útgerðarmönnum og eigendum sem lagt hafa sitt að mörkum til þessa verkefnis, fyrir framlag þeirra og ágætt samstarf. Við þökkum einnig öllu samstarfsfólki á Hafrannsóknastofnuninni sem hefur lagt okkur lið í þessu verki.

## 6. HEIMILDIR

- Anon. 1994. Nyttjastofnar sjávar 1993/94. Aflahorfur fiskveiðiárið 1994/95. *State of marine stocks in Icelandic waters 1993/94*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 37, 150 s.
- Anon. 1995. Nyttjastofnar sjávar 1994/95. Aflahorfur fiskveiðiárið 1995/96. *State of marine stocks in Icelandic waters 1994/95. Prospects for the quota Year 1995/96*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 43, 163 s.
- Anon. 1996. Nyttjastofnar sjávar 1995/96. Aflahorfur fiskveiðiárið 1996/97. *State of marine stocks in Icelandic waters 1995/96. Prospects for the quota Year 1996/97*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 46, 175 s.
- Anon. 1997. Nyttjastofnar sjávar 1996/97. Aflahorfur fiskveiðiárið 1997/98. *State of marine stocks in Icelandic waters 1967/97. Prospects for the quota Year 1997/98*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 56, 167 s.
- Anon. 1998. Nyttjastofnar sjávar 1997/98. Aflahorfur fiskveiðiárið 1998/99. *State of marine stocks in Icelandic waters 1997/98. Prospects for the quota year 1998/99*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 56, 167 s.
- Björn Björnsson 1997. Vöxtur og fóðurnýting þorsks í eldistilraunum ásamt mati á heildaráti íslenska þorskstofsins. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 57: 217-225.
- Björn Steinarsson and Gunnar Stefánsson 1991. An attempt to explain cod growth variability. ICES CM 1991/G:42, 10 s.
- Björn Steinarsson and Gunnar Stefánsson 1996. Factors affecting cod growth in Icelandic waters and the resulting effect on potential yield of cod. ICES CM 1996/G:32, 6 s.
- Einar Jónsson 1996. Vöxtur ýsu við Ísland. *Ægir*, 89 (2): 26-30.
- Einar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka 1995. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1994. Rannsóknaskýrsla. *Survey report*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 42, 107 s.
- Einar Jónsson og Hafsteinn G. Guðfinnsson 1998. Ýsurannsóknir á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1989-1995. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 68, 75 s.
- Gunnar Jónsson 1992. Íslenskir fiskar. 2. útg. Reykjavík, Fjölvi. 568 s.
- Gunnar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson og Sigfús A. Schopka 1997. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1996. Rannsóknaskýrsla. *Survey report*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 52, 46 s.
- Haraldur Einarsson 1997. Fæða ýsu (*Melanogrammus aeglefinus*) við Ísland. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 57: 69-77.
- Héðinn Valdimarsson, Svend Aage Malmberg 1999. Near-surface circulation in Icelandic waters derived from satellite tracked drifters. *Rit Fiskideildar* 16: 23-39.
- Jón Jónsson 1996. Göngur þorsks og ýsu við Ísland. Niðurstöður merkinga á árunum 1948-1986. Hafrannsóknir 50: 1-94.
- Jones, R., 1962. Haddock bionomics II. The growth of haddock in the North Sea and at Faroe. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland, Marine research no. 2, 1-19.
- Kovtsova, M.V., 1987. Dynamics of the size-age structure and maturation of Arcto-Norwegian haddock in relation to year class strength fluctuations. ICES CM 1987/G:26.
- Kovtsova, M.V., 1993. Growth rate and maturation of Arcto-Norwegian haddock in 1987-1990. ICES CM 1993/G:58.
- Ólafur K. Pálsson, 1983. The feeding habits of demersal fish species in Icelandic waters. *Rit Fiskideildar* 7(1): 1-60.
- Ólafur K. Pálsson, 1985. Fæða botnlægra fiska við Ísland. *Náttúrufræðingurinn*, 55: 101-118.
- Ólafur K. Pálsson, 2001. Lífshættir lýsu við Ísland. *Náttúrufræðingurinn* 70(2-3): 145-159.
- Pinkas, L., M.S., Olophant, I.L.K. Iverson 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. Calif. Dept. of Fish and Game. *Fish Bull.* 152: 1-105 bls.
- Rinke, H., 1938. Über die chemische Zusammensetzung einiger Bodentiere der Nord- und Ostsee und ihre Heizwertbestimmung. *Wiss. Meeresuntersuch.*, 1 H. 2.
- Ross, M., og Nelson, G. A., 1992. Influence of stock abundance and bottom-water temperature on growth dynamics of haddock and yellowtail flounder on Georges Bank. *Transact. Amer. Fish. Society* 121: 578-587.
- Schulman, G. Ye. 1963. Determination of the food supply for fishes by intensity of fat accumulation and level of fat reserves in their bodies. *Zool. Zhur.*, 42(4).
- Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, 1996. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1995. Rannsóknaskýrsla. *Survey report*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr. 45, 46 s.
- Sigmar Arnar Steingrímsson 1997. Dægurbreytingar í fæðuháttum ýsu (*Melanogrammus aeglefinus* (L.)) í Melakrika Faxaflóa. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit, nr 57: 165-175.
- Sonia, M. A., 1981. Growth rate and sexual maturation of the haddock *Melanogrammus aeglefinus*. *Journal Ichtyol.*, 21 (2): 85-97.
- Svend Aage Malmberg og Geir Magnússon 1982. Sea surface temperature and salinity on South Icelandic

- waters in the period 1868-1965. Rit Fiskideildar 6 (5): 1-31.
- Thompson, H., 1929. Haddock biology (North Sea). A brief survey of recent data, methods and results. Rapp. Procés-verbaux reunions Conseil perm. Internat. Explor. mer, 54: 135-163.
- Unnsteinn Stefánsson 1999. Hafíð, Háskólaútgáfan, 480 s.
- Unnsteinn Stefánsson and Sigþrúður Jónsdóttir 1974. Near-bottom temperature around Iceland. Rit Fiskideildar 5(2): 1-73.
- Valur Bogason 2001. Rannsóknir á síli á Íslandsmiðum. Greinar um hafrannsóknir. Hafrannsóknir 56: 48-51.
-

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

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

67. Nýttastofnar sjávar 1997/98. Aflahorfur fiskveiðiárið 1998/99. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1997/98. Prospects for the Quota year 1998/99.* Reykjavík 1998. 168 s.
68. **Einar Jónsson, Hafsteinn Guðfinnsson:** Ýsurannsóknir á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1989-1995. Reykjavík 1998. 75 s.
69. **Jónbjörn Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Hjörleifsson, Gunnar Jónsson, Hörður Andrésson, Kristján Kristinnson:** Könnun á flatfiski í Faxaflóa með dragnót sumrin 1996 og 1997 - Rannsóknaskýrsla. *Flatfish Survey in Faxaflói with Danish Seine in Summers 1996 and 1997 - Survey Report.* Reykjavík 1998. 38 s.
70. **Kristinn Guðmundsson, Agnes Eydal:** Svifþörungur sem geta valdið skelfiskeitrun. Niðurstöður tegundagreininga og umhverfisathugana. *Phytoplankton, a Potential Risk for Shellfish Poisoning. Species Identification and Environmental Conditions.* Reykjavík 1998. 33 s.
71. **Ásta Guðmundsdóttir, Vilhjálmur Þorsteinsson, Guðrún Marteinsdóttir:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1998. *Gill-net survey of spawning cod in Icelandic waters in 1998.* Reykjavík 1998. 19 s.
72. Nýttastofnar sjávar 1998/1999. Aflahorfur fiskveiðiárið 1999/2000. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1998/1999. Prospects for the Quota year 1999/2000.* Reykjavík 1999. 172 s. (Ófáanlegt - Out of print.)
73. Þættir úr vistfræði sjávar 1997 og 1998. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1997 and 1998.* Reykjavík 1999. 48 s.
74. **Matthías Oddgeirsson, Agnar Steinarsson og Björn Björnsson:** Mat á arðsemi sandhverfueldis á Íslandi. Grindavík 2000. 21 s.
75. Nýttastofnar sjávar 1999/2000. Aflahorfur fiskveiðiárið 2000/2001. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1999/2000. Prospects for the Quota year 2000/2001.* Reykjavík 2000. 176 s.
76. **Jakob Magnússon, Jútta V. Magnússon, Klara B. Jakobsdóttir:** Djúpfiskarannsóknir. Framlag Íslands til rannsóknaverkefnisins EC FAIR PROJECT CT 95-0655 1996-1999. *Deep-Sea Fishes. Icelandic Contributions to the Deep Water Research Project. EC FAIR PROJECT CT 95-0655 1996-1999.* Reykjavík 2000. 164 s. (Ófáanlegt - Out of print.)
77. Þættir úr vistfræði sjávar 1999. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1999.* Reykjavík 2000. 31 s.
78. *dst<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: Vilhjálmur Þorsteinsson. Reykjavík 2001. 179 s.
80. Nýttastofnar sjávar 2000/2001. Aflahorfur fiskveiðiárið 2001/2002. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2000/2001. Prospects for the Quota year 2001/2002.* Reykjavík 2001. 186 s.
81. **Jón Ólafsson, Sólveig R. Ólafsdóttir:** Ástand sjávar á losunarsvæði skolps undan Ánanaustum í febrúar 2000. Reykjavík 2001. 49 s.
82. **Hafsteinn G. Guðfinnsson, Karl Gunnarsson:** Sjór og 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 júl 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. *dst<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 Aðalsteinnson:** Mælingar á brottkasti þorsks og ýsu árið 2001. Reykjavík 2002. 17 s.
91. **Jenný Brynjarsdóttir:** *Statistical Analysis of Cod Catch Data from Icelandic Groundfish Surveys. M.Sc. Thesis.* Reykjavík 2002. xvi, 81 s.
92. Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði. Ritstjóri: Karl Gunnarsson. Reykjavík 2003. 81 s.
93. **Guðrún Marteinsdóttir** (o.fl.): *METACOD: The role of sub-stock structure in the maintenance of cod metapopulations.* METACOD: Stofingerð þorsks, hlutverk undirstofna í viðkomu þorskstofna við Ísland og Skotland. Reykjavík 2003. vii, 110 s.
94. **Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson og Sigurjón Aðalsteinnson:** Mælingar á brottkasti botnfiska 2002. Reykjavík 2003. 29 s.
95. **Kristján Kristinnson:** Lúðan (*Hippoglossus hippoglossus*) við Ísland og hugmyndir um aðgerðir til verndunar hennar. Reykjavík 2003. 33 s.
96. Þættir úr vistfræði sjávar 2001 og 2002. *Environmental conditions in Icelandic water 2001 and 2002.* Reykjavík 2003. 37 s.
97. Nýttastofnar sjávar 2002/2003. Aflahorfur fiskveiðiárið 2003/2004. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2002/2003. Prospects for the Quota year 2003/2004.* Reykjavík 2003. 186 s.
98. *dst<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. Nýttjastofnar sjávar 2003/2004. Aflahorfur fiskveiðiárið 2004/2005. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2003/2004. Prospects for the Quota Year 2004/2005*. Reykjavík 2004. 175 s.
  103. **Ólafur K. Pálsson** o.fl.: Mælingar á brottkasti 2003 og Meðafli í kolmunnaveiðum 2003. Reykjavík 2004. 37 s.
  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.
-



