

# Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 132

## **Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2005**

Valdimar Ingi Gunnarsson, Hafrannsóknastofnunin

Björn Björnsson, Hafrannsóknastofnunin

Elís Hlynur Grétarsson, Þorskeldi ehf.

Hallgrímur Kjartansson, Álfsfell ehf.

Hjalti Karlsson, Hafrannsóknastofnunin

Hlynur Pétursson, Hafrannsóknastofnunin

Jón Örn Pálsson, Þóroddur ehf.

Ketill Elíasson, Gláður ehf.

Runólfur Guðmundsson, Guðmundur Runólfsson hf.

Sindri Sigurðsson, Síldarvinnslan hf.

Sævar Þór Ásgeirsson, Brim-fiskeldi ehf.

Þórarinn Ólafsson, Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.



## EFNISYFIRLIT

<b>ÁGRIP .....</b>	<b>5</b>
<b>ENGLISH SUMMARY.....</b>	<b>6</b>
<b>1. INNGANGUR .....</b>	<b>7</b>
1.1 ÞORSKELDISKVÓTAVERKEFNIÐ.....	7
1.2 SKIL Á SKÝRSLUM.....	7
1.3 ÚTHLUTUN AFLAHEIMILDA.....	7
1.4 ÁFRAMELDI ÖÐRUM LÖNDUM.....	8
1.5 ÁHERSLUR OG AFMÖRKUN VERKEFNA .....	9
<b>2.0 FÖNGUN OG FLUTNINGUR.....</b>	<b>10</b>
2.1 FANGAÐ MAGN .....	10
2.2 LEIÐIGILDRÁ .....	12
2.3 ÁNGGILDRUR .....	13
2.4 DRAGNÓT.....	14
2.5 RÆKJUVARPA.....	15
2.6 KRÓKAVEIÐAR.....	15
2.7 FLUTNINGUR Á FISKI.....	16
2.8 SÖFNUNARKVÍ OG VIGTUN AFLA .....	16
<b>3. ELDI .....</b>	<b>17</b>
3.1 ÞORSKELDISSTÖÐVAR .....	17
3.2 ELDISBÚNAÐUR.....	17
3.3 FÓÐUR OG FÓÐRUN.....	18
3.4 VÖXTUR OG KYNÞROSKI .....	22
3.5 AFFÖLL OG SJÚKDÓMAR .....	25
3.6 SLYSASLEPPINGAR .....	29
<b>4. SLÁTRUN OG VINNSLA .....</b>	<b>30</b>
4.1 SLÁTRUN.....	30
4.2 HRÁEFNISGÆÐI .....	30
4.3 FLAKAVINNSLA.....	32
4.4 HEILL FISKUR.....	32
4.5 SALT FISKVINNSLA .....	32
4.6 NÝTING Á AUKAAFURÐUM.....	33
<b>5. REKSTUR OG MARKAÐSETNING .....</b>	<b>33</b>
5.1 SLÁTRAÐ MAGN .....	33
5.2 BIRGÐASTAÐA .....	35
5.3 FRAMLEIÐSLA .....	36
5.4 LÍFFRÆÐILEGAR LYKILTÖLUR.....	37
5.5 REKSTRARKOSTNAÐUR.....	38
5.6 AFURÐAVERÐ OG MARKAÐSSETNING .....	39
<b>7. HEIMILDIR.....</b>	<b>40</b>



## ÁGRIP

*Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Elíasson, Runólfur Guðmundsson, Sævar Þór Ásgeirsson, Sindri Sigurðsson og Þórarinn Ólafsson 2007. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorski á árinu 2005. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 132.*

Þessi skýrsla gefur yfirlit yfir starfsemi fyrirtækja með áframeldi á þorski á árinu 2005. Þann 15. maí 2002 var samþykkt á Alþingi að úthluta árlega 500 tonna aflaheimildum til áframeldis á þorski fiskveiðiárin 2001/2002 til og með 2005/2006. Alþingi samþykkti 14. apríl 2005 að framlengja heimild sjávarútvegsráðherra á árlegri 500 tonna úthlutun aflaheimilda til og með fiskveiðiárinu 2009/2010.

Á fiskveiðiárinu 2005/2006 sóttu 13 fyrirtæki um 780 tonna kvóta til áframeldis, en til ráðstöfunar voru 500 tonn, sem 8 fyrirtæki fengu að þessu sinni. Á árinu 2005 var slátrað um 880 tonnum af þorski úr áframeldi sem er aukning frá árinu 2004 en þá var slátrað um 595 tonnum. Birgðir af lifandi áframeldisþorski fóru úr um 885 tonnum í byrjun ársins upp í um 960 tonn í lok ársins. Gerður er greinarmunur á slátruðu magni og framleiðslu. Með framleiðslu er átt við líffungaaukningu í eldinu. Á árinu 2005 var framleiðslan um 665 tonn en um 495 tonn á árinu 2004.

Á árinu 2005 náðist aðeins að fanga um 370 tonn af þorski til áframeldis og þar af um 300 tonn af úthlutuðum þorskeldiskvóta. Í upphafi ársins 2006 á eftir að fanga úr úthlutunum fyrri ára rúmum 400 tonnum og eru því til ráðstöfunar á þessu ári samtals rúm 900 tonn. Af rúmlega 400 tonna þorskeldiskvóta áttu sex fyrirtæki sem eru hætt rekstri eftir um 156 tonn. Í mars 2006 endurúthlutaði sjávarútvegsráðherra þessum aflaheimildum til fimm fyrirtækja. Á árinu 2005 voru tæp 30% af þorski sem fór í áframeldi fönguð í gildrum, rúm 25% í dragnót, rúm 20% í rækjuvörpu og um 25% á línu og í háf. Á árunum 2002 til 2004 voru 60-85% af áframeldisþorski fönguð í dragnót.

Á árinu 2005 var áframeldi á þorski stundað á 10 stöðum allt í kringum landið. Heildareldisrými stöðvanna var rúmlega 130.000 rúmmetrar. Heildarfóðurnotkun á árinu var 2.900 tonn, af því var 46% loðna og 44% síld. Líffræðilegur fódurstuðull á fyrsta ári í eldi var um 3,2 og 7,1 hjá fiski á öðru ári í eldi. Líklega má rekja háan fódurstuðul á öðru ári í eldi til óhagstæðrar efnasamsetningar á fóðrinu og kynþroska þorsksins. Líffræðilegur fódurstuðull hjá árgangi 2004 á árinu 2004 og 2005 var að meðaltali 4,5. Dagvöxtur á ómerktum 1-4 kg fiski sem fangaður var árið 2005 mældist yfirleitt frá 0,25-0,50%. Dagvöxtur á ómerktum fiski af árgangi 2004 á árinu 2005 (þyngd 2,5-5,0 kg) var oftast 0,10-0,25%. Smár þorskur (0,8 kg) sem fangaður var um vorið 2004 og tveir hópar (upphafsþyngd 1,5 kg) fangaðir um haustið sama ár höfðu að meðaltali 0,3% dagvöxt til seinni hluta ársins 2005 þegar þeim var slátrað. Tiltölulega góður dagvöxtur þessara þriggja hópa er talinn orsakast af því að fiskurinn virtist vera í litlum mæli kynþroska um veturinn. Á merktum fiski mældist dagvöxturinn 0,15-0,22% (þyngd 1,5-8,0 kg) að meðaltali á árunum 2004 og 2005.

Mestu afföll á áframeldisþorski á síðustu árum urðu við föngun, flutning, fyrstu dagana í aðlögun að eldisaðstæðum og seinni hluta sumars þegar sjávarhiti er hæstur. Vitað er um 2.000 þorska sem sluppu úr sjókvím á árinu 2005 sem er töluvert minna en á árinu 2004 en þá sluppu 8.000 fiskar. Á árinu 2005 greindust ekki sjúkdómar í áframeldisþorski en það kann að vera vegna þess að ekki voru nægilega mörg sýni send til greiningar.

Fylgst hefur verið með þróun í fjölda hringorma í holdi áframeldisþorsks sem fódraður er með frosnu fóðri. Fyrstu mánuðina fjölgaði hringormunum og síðan fækkar þeim eftir því sem fiskurinn þyngist. Tiltölulega lítið var flakað af áframeldisþorski á árinu 2005 en þróunin hefur verið sú að flaka fiskinn fyrir dauðastirðnun en við það hefur dregið verulega úr losi.

Kostnaður við föngun hefur verið allt frá tæpum 20 kr/kg upp í um 130 kr/kg, lægstur við notkun leiðigildra. Fóðurkostnaður er allt frá 60 kr upp í 170 kr á hvert framleitt kíló. Í þeim tilvikum þar sem greitt er fullt markaðsverð fyrir fóðrið og tekið tillit til flutnings- og geymslukostnaðar má gera ráð fyrir að það kosti rúmar 100 kr að framleiða eitt kíló af áframeldisþorski á fyrsta ári og um 160 kr þegar fiskinum er slátrað á öðru ári. Framleiðsla á ársverk er ennþá lítil eða um 50 tonn enda er um tilraunaframleiðslu að ræða. Framleiðsla á hvern rúmmetra eldisrýmis (kg/m<sup>3</sup>) var um 5 kg.

Mest af áframeldisþorskinum var seldur slægður heill og var FOB-verð um 240 kr/kg. Töluverður munur var á verði einstakra sendinga sem má að einhverju leyti rekja til stærðar á fiski og tímasetningar sölu. Verð á hráefniskíló var undir 200 kr/kg sem má rekja til þess að hátt hlutfall af heildarþyngd fisksins eru innýfli sem greitt er tiltölulega lágt verð fyrir.

---

## ABSTRACT

*Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Elíasson, Runólfur Guðmundsson, Sævar Þór Ásgeirsson, Sindri Sigurðsson and Þórarinn Ólafsson 2007. Cod quota for on-growing: results for the year 2005. Marine Research Institute. Report series no. 132.*

This report summarizes the results of the on-growing trials with cod in Iceland for the year 2005. In an amendment to the law on fisheries management, approved May 15, 2002 the Minister of Fisheries was allowed to allocate annually 500 tons cod quota for on-growing of wild cod for the fishing years 2001/2002 to 2005/2006. Recently this permission has been extended until the fishing year 2009/2010.

For the fishing year 2005/2006 the 500 tons were allocated to 8 farms but 13 applications were received. In the year 2005 total amount of slaughtered cod was around 880 tons, increasing from 595 tons in the year 2004. A live weight of cod increased from around 885 tons at the beginning of the year to around 960 tons at the end of year 2005. Production of on-growing cod was 665 tons in the year 2005 and increased from 495 tons in the year 2004.

In the year 2005, the farmers caught 300 tons of the allocated quota for on-growing plus 70 tons of their own quota. At the beginning of the year 2006 unfished quota was about 400 tons. The farmers have therefore permission to catch around 900 tons of wild cod for on-growing in the fishing year 2005/2006. About 156 tons of 400 tons unfished quota had previously been allocated to six companies that were not in operation at the end of the year 2005. Minister of Fisheries reallocated this quota to five cod farmers in March 2006. Wild cod for on-growing were mainly caught with Newfoundland trap and other type of traps (about 30%), Danish seine (about 25%), shrimp trawl (about 20%) and the rest by long line and pocket net (about 25%). In the years 2002-2004 about 60-85% of wild cod for on-growing were caught by Danish seine.

In the year 2005 on-growing of wild cod took place in 10 locations in Iceland with total cage volume of around 130.000 m<sup>3</sup>. The cod were mainly fed with frozen capelin (46%) and herring (44%) and in the year 2005 the total amount of feed was about 2.900 tons. The average feed conversion factor was 3.2 in the first year and 7.1 in the second year. High feed conversion factor in the second year is probably due to improper chemical content of feed and sexual maturation. The average feed conversion factor for the year-class 2004 in the year 2004 and 2005 was 4.5. Daily growth rate of untagged 1-4 kg cod caught in the year 2005 usually ranged from 0.25-0.50%. Daily growth rate of year-class 2004 (around 2.5-5.0 kg) in the year 2005 ranged usually from 0.10-0.25%. Small cod (0.8 kg) caught in spring 2004 and two groups caught in autumn (1.5 kg) had about 0.3% average daily growth rate until the end of the year 2005 when they were harvested. Relatively high daily growth rate for those three groups can be explained with low rate of sexual maturity. For tagged cod daily growth rate ranged from 0.15-0.22% (1.5-8.0 kg) in the years 2004 and 2005.

Mortality of cod occurs mainly during catch, transport, the first days in a cage and during late summer when sea temperatures are high. Around 2.000 wild farmed cod escaped in the year 2005 and 8.000 fish in the year 2004. No pathogenic bacteria were isolated in wild farmed cod in the year 2005, possibly due to the few samples sent for diagnosis.

Studies of nematodes (seal worm and whale worm) in wild farmed cod fillets indicate that their numbers per kilo increase during the first months and then decrease during the following months when using frozen feed. Relatively small quantity of wild farmed cod was filleted in the year 2005. The fish are now filleted before *rigor mortis* to reduce gaping in fillets.

The cost of catching wild cod for on-growing range from less than 20 ISK/kg to about 130 ISK/kg, with lowest cost using Newfoundland trap. The feed cost is over 100 ISK/kg in the first year of on-growing. When fish are slaughtered during second year farming the feed cost are about 160 ISK/kg. Productivity, calculated as average production in tons per man/year was 50 tons. Production per cubic cage volume was about 5 kg.

Wild farmed cod is mainly sold whole fresh with head and average FOB-price was 240 ISK/kg. Large variation was between shipments due to different fish size and trade time. Price to farmers was less than 200 ISK/kg live cod because of high percentage of viscera of low value.

---

## 1. INNGANGUR

### 1.1 Þorskeldiskvótaverkefnið

Þann 15. maí 2002 voru samþykktar breytingar á lögum nr. 38/1990 (16. gr) um stjórnun fiskveiða þar sem kemur fram að sjávarútvegsráðherra hefur til sérstakrar ráðstöfunar aflaheimildir sem nema 500 lestum af óslægðum þorski á fiskveiðiarunum 2001/2002 til og með 2005/2006. Alþingi hefur nú samþykkt að framlengja heimild sjávarútvegsráðherra á árlegri 500 tonna úthlutun aflaheimilda til og með fiskveiðiarinu 2009/2010 (*Lög nr. 116/2006*). Þessum aflaheimildum skal ráðstafað til tilrauna með áframeldi á þorski í samráði við Hafrannsóknastofnunina sem fylgist með tilraunum og birtir niðurstöður um gang þeirra. Markmiðið með vinnu Hafrannsóknastofnunarinnar er að:

- Samræma söfnun og úrvinnslu gagna aðila sem úthlutað var þorskeldiskvóta
- Gefa árlega út skýrslu til að tryggja að sú þekking sem hefur aflast, varðveitist
- Stuðla að þekkingarmiðlun á milli þorskeldisfyrirtækja
- Fá fram tillögur um mikilvæg rannsókn- og þróunarverkefni

Gefin hefur verið út handbókin *Þorskeldiskvóti: Handbók um skýrslugerð aðila sem fá úthlutað aflaheimildum til áframeldis á þorski* (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2005a). Í þessari handbók eru teknar saman leiðbeiningar um hvernig standa eigi að mælingum, skráningum, úrvinnslu og birtingu á niðurstöðum vegna almennra skráninga.

Í lok hvers árs er haldinn fundur með verkefnistjórum þeirra fyrirtækja sem fengu úthlutun. Á árinu 2005 var þessi fundur haldinn 5.-6. október í Skjaldborgarbíói, Aðalstræti 27, Patreksfirði og mættu um 30 manns. Á fundinn var boðið starfsmönnum fyrirtækja sem eru með þorskeldi og einnig sérfræðingum sem héldu erindi. Haldin voru á annan tug erinda um efni sem tengdist föngun og áframeldi á þorski. Þar var jafnframt farið yfir skýrslugerð til Hafrannsóknastofnunarinnar og áhersluverkefni fyrir næsta kvótaár.

### 1.2 Skil á skýrslum

Þessi skýrsla byggist á upplýsingum frá þorskeldisfyrirtækjum sem fengu úthlutun á aflamarksárinu 2004/2005. Sérfræðingar á Haf- rannsóknastofnuninni hafa síðan unnið þessa



Mynd 1.1. Hluti þátttakenda á þorskeldiskvótafundi, 5.-6. október 2005 í Skjaldborgarbíói Patreksfirði (Ljós-: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 1.1. Meeting of cod farmers in October 5-6, 2005 in Patreksfjordur (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

samantekt í samvinnu við verkefnisstjóra einstakra þorskeldisfyrirtækja. Í skýrslunni er að finna frekari úrvinnslu, samanburð á milli fyrirtækja, ítarlegri túlkun gagna og leitað lausna á þeim vandamálum sem koma upp á grundvelli þeirrar þekkingar sem áður hefur verið aflað í rannsóknum á þorski eða öðrum tegundum.

Af 11 fyrirtækjum sem fengu úthlutað kvóta á fiskveiðiarinu 2004/2005 skiluðu 8 þeirra skýrslu um framgang við föngun og áframeldi á þorski á árinu 2005 (tafla 1). Þrjú fyrirtæki skiluðu ekki skýrslu en það eru Veiðibjallan ehf., Vopn-fiskur ehf. og Ice-Cage ehf. Veiðibjallan hætti starfsemi á árinu og SVN tók við þeim rekstri. Ice-Cage nýtti sér ekki úthlutaðan kvóta og rekstur Vopn-fisks lá niðri tímabundið á árinu 2005.

Tafla 1.1. Fyrirtæki sem fengu úthlutun fiskveiðiaríð 2004/2005 og skiluðu skýrslu um framgang föngunar og áframeldis á þorski á árinu 2005.

1.1. Cod farmers that acquired quota for on-growing for the fishing year 2004/2005 and returned reports to the Marine Research Institute for the year 2005.

Fyrirtæki	Skammstöfun
Guðmundur Runólfsson hf.	(GR)
Þóroddur ehf.	
Glaður ehf.	
Álfsvell ehf.	
Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.	(HG)
Brim-fiskeldi ehf.	(Brim)
Síldarvinnslan hf.	(SVN)
Þorskeldi ehf.	

### 1.3 Úthlutun aflaheimilda

Á fiskveiðiarinu 2005/2006 sóttu 13 fyrirtæki um 780 tonna kvóta til áframeldis, en til ráðstöfunar voru 500 tonn, sem 8 fyrirtæki fengu að þessu sinni til að vinna með í sínum verkefnum. Stærstu úthlutunina fengu Brim-fiskeldi ehf., Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf. og Þóroddur ehf. hvert þeirra 100 tonn (tafla 1.2).



Tafla 1.2. Úthlutun á aflaheimildum fyrir fiskveiðiárið 2005/2006 og endurúthlutun í mars 2006 í kílóum.

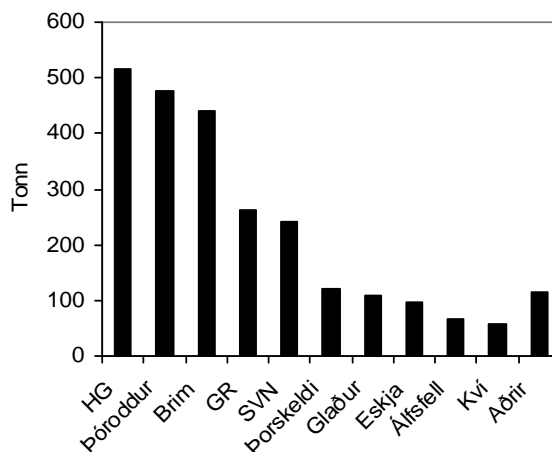
Table 1.2. Summary of allocation of cod quota for on-growing for the fishing year 2005/2006 (in kilogrammes) and additional allocation of quota that had not been utilized in the previous year

Fyrirtæki	Úthlutun 2005/2006	Endurúthlutun mars 2006	Samtals
GR	30.000	17.137	47.137
Þóroddur	100.000	0	100.000
Glaður	35.000	19.992	54.992
Álfsvell	30.000	17.137	47.137
HG	100.000	76.162	176.162
Brim	100.000	0	100.000
SVN	60.000	0	60.000
Þorskelldi	45.000	25.706	70.706
Samtals	<b>500.000</b>	<b>156.134</b>	<b>656.134</b>

Misjafnlega hefur gengið að nýta úthlutaðar aflaheimildir til áframeldis á þorski. Tilflutningur á eftirstöðvum af úthlutaðum heimildum hefur verið leyfður á milli fiskveiðiará en reglur hafa verið settar um að ekki beri að flytja vanýttar heimildir yfir fleiri en eitt fiskveiðiár. Í ljósi þessa og fleiri atriða ákvað sjávarútvegsráðuneytið að innkalla alls um 156 tonn af ónýttum eldiskvóta frá fyrirtækjum sem hætt eru rekstri eða sem ekki hafa uppfyllt sett skilyrði. Hér er um að ræða kvóta frá eftirtöldum fyrirtækjum: Aquaco (um 3 tonn), Dúan (um 6 tonn), Eskja (um 33 tonn), Kví (um 89 tonn), Ice-Cage (10 tonn) og Lundey (15 tonn).

Í mars 2006 endurúthlutaði sjávarútvegsráðuneytið til fimm fyrirtækja, mest til HG eða um 76 tonnum (tafla 1.2). Við úthlutun á þessum 156 tonnum var haft til viðmiðunar að þeir sem áttu eftir að fanga mikið af þorski frá fyrri fiskveiðiárum fengu ekki endurúthlutun. Við ákvörðun á kvóta til einstakra fyrirtækja var haft til viðmiðunar hlutfall úthlutunar fiskveiðiárið 2005/2006.

Samtals hafa 19 fyrirtæki fengið úthlutað aflaheimildum fyrir fiskveiðiárin 2001/2002 til og með 2005/2006 þar af eru 5 fyrirtæki sem hafa fengið úthlutun öll árin (tafla 1.3). Þetta eru fyrirtækin Brim (áður Útgerðarfélag Akureyringa hf.), HG, SVN, Glaður og Þóroddur (áður Oddi hf. og Þórsberg hf.). Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf. hefur fengið mest úthlutað, um 516 tonnum, þegar einnig er tekið tillit til endurúthlutunar í mars 2006 (tafla 1.3 og mynd 1.2). Þóroddur hefur fengið úthlutað 475 tonnum. Brim hefur hlotið samtals 440 tonn. Brim, HG og Þóroddur hafa samtals fengið um 1.430 tonnum úthlutað eða tæpum 60% af 2.500 tonna úthlutun fiskveiðiaranna 2001/2002 til 2005/2006 og endurúthlutun í mars 2006.



Mynd 1.2. Samtals úthlutun þorskelldiskvóta til áframeldis til einstakra fyrirtækja á fiskveiðiárunum 2001/2002 til 2005/2006.

Figure 1.2. Summary of allocation of cod quota to farmers for on-growing during the fishing years 2001/2002 to 2005/2006.

## 1.4 Áframeldi í öðrum löndum

Af öðrum löndum er áframeldi á þorski stundað í einhverju mæli í Noregi. Þeir eru jafnframt með umfangmesta áframeldið og nam framleiðslan 1.890 tonnum á árinu 2005, um 1.480 tonnum árið 2004, um 1.238 tonnum árið 2003 og um 1.010 tonnum á árinu 2002 (Fiskeridirektoratet 2006b).

Í svokallaðri Soria Moria yfirlýsingu leggur norska ríkisstjórnin til að við uppbyggingu áframeldis á fiski að eitt fyrsta skrefið verði að útbúa reglugerðarramma fyrir greinina til að tryggja betur framgang hennar (Anon 2005c). Í framhaldi af þessu var komið á fót nefnd sem átti að skoða reglugerðir sem náðu yfir föngun og áframeldi á fiski og koma með tillögur um úrbætur (Anon 2005d). Í byrjun ársins 2006 voru gefnar út reglugerðir fyrir föngun á fiski til áframeldis sem ná yfir skip, söfnunarkvíar og meðhöndlun á fiskinum (Anon 2005a,b). Rauði þráðurinn í reglugerðunum er að tryggja velferð fisksins og að búnaður og meðhöndlun valdi sem minnstum skaða á honum.

Áhugi fyrir áframeldi á þorski í Noregi hefur aukist mikið á undanförunum árum. Á vegum norsku útvegsmannasamtakanna (Norges Fiskerilag) var stofnaður vettvangur á árinu 2005 m.a. til að þróa betur aðferðir við föngun og áframeldi á fiski. Tilgangur með stofnun vettvangsins er að stuðla að upplýsingamiðlun og auka samvinnu í rannsókn- og þróunarstarfi. Vettvangurinn hefur sérstaka vefsíðu, [www.villfiskforum.no](http://www.villfiskforum.no) þar sem upplýsingum er miðlað til atvinnugreinnarinnar. Á vegum vett-



Tafla 1.3. Úthlutun á aflaheimildum fyrir fiskveiðiárin 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005 og 2005/2006 í tonnum.

Tafla 1.3. Summary of allocation quota of cod for on-growing for the fishing years 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004 2004/2005 and 2005/2006 (in tons).

	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	Samtals
Kví ehf.	40	30	75			145
Aquaco ehf.	30					30
Guðmundur Runólfsson hf.	50	30	65	70	30	245
Oddi hf.		65	10			75
Þórsberg ehf.	35	110	55			200
Þóroddur ehf. *				100	100	200
Álfsfell ehf.			10	10	30	50
Glaður ehf.	15	15	10	15	35	90
Hraðfrystihúsið - Gunnvör hf.	90	50	100	100	100	440
Lundey ehf.		15				15
Dúan sf.		15				15
Rostungur ehf.	20					20
Brim – fiskeldi ehf.**	90	50	100	100	100	440
Ice-Cage ehf.				10		10
Vopn-fiskur ehf.		20	10	5		35
Veiðibjallan ehf.			5	20		25
Sildarvinnslan hf.	50	50	30	50	60	240
Eskja hf.***	50	50	30			130
Þorskeldi ehf. ****	30			20	45	95
<b>Samtals</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>2500</b>

vangsins voru fimm verkefni á árinu 2005 sem tengjast föngun og áframeldi á þorski en þau eru: þróun á söfnunarkví, aðferðir við vigtun á lifandi fiski, þróun og aðlögun báta til föngunar á lifandi fiski og verkefni sem stuðla að samvinnu og aukinni arðsemi í áframeldi. Vettvangurinn hafði til ráðstöfunar um 60 milljónir króna á árinu 2005 (5 milljónir NOK) en stór hluti af því var flutt yfir til ársins 2006. Til viðbótar hefur verið aflað tæpra 50 milljóna króna (4 millj. NOK) um mitt árið 2006. Á vegum vettvangsins hefur verið unnin stefnumótun í rannsókn- og þróunarstarfi fyrir árin 2006 og 2007. Flest verkefni tengjast föngun og áframeldi á þorski og þar má nefna ný verkefni eins og kortlagningu á veiðisvæðum, veiðarfæri við föngun á lifandi fiski, fóður og fóðrun, heilbrigðismál og velferð fiska, gæðamál og markaðssetningu á gljáporski (Anon 2006a).

Í nýrri endurskoðari áætlun fyrir rannsókn- og þróunarstarf í þorskeldi í Noregi fyrir árin 2001-2010 varð áframeldi á þorski í fyrsta skipti hluti af henni. Áætlað er að það þurfi um 360 milljónir króna (30 milljónir NOK) til rannsókn- og þróunarstarfa í áframeldi á þorski á árunum 2007-2010. Þessi áætlun er gefin út af Nýsköpunarmiðstöð Noregs (Innovasjon Norge) og Norska rannsóknaráðinu og þar kemur fram að markmiðið sé að um 20% af öllum lönduðum þorski fari í áframeldi eða verði geymdur tímabundið í kvíum fyrir slátrun. Þetta samsvarar um 30.000 tonna ársafla og var áætlað að það þyrfti



Mynd 1.3. Áframeldi á þorski hjá Þorskeldi ehf. í Stöðvarfirði (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 1.3. On-growing of wild cod in a small farm on the east coast of Iceland (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

að breyta og aðlaga báta til föngunar á þorski sem næmi um 1,8 milljörðum króna (ca. 150 milljónir NOK) (Anon 2006b).

### 1.5 Áherslur og afmörkun verkefna

Frá því þorskeldiskvótaverkefnið hófst hafa árlega verið gefnar út skýrslur á vegum Haf-rannsóknastofnunarinnar sem gefa yfirlit yfir starfsemi fyrirtækjanna. Í fyrstu skýrslunni sem náði yfir árið 2002 (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2003b) var að vísu lítið af upplýsingum. Ástæðan fyrir því var að verkefnið var í mótun og leiðbeiningar um hvernig standa ætti að mælingum, skráningum, úrvinnslu og birtingu á niðurstöðum voru ekki tilbúna fyrir en á árinu 2003 (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2003a). Í framhaldi af því var gefin út skýrsla vegna ársins 2003 sem náði yfir alla starfsemi fyrirtækjanna (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2005b). Í yfirliti yfir starfsemi ársins 2004 var gefin út skýrsla þar sem einnig var að finna

kafla um tillögur um rannsókn- og þróunarstarf við füngun og áframeldi á þorski (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2006).

Öll gögn sem safnað er af þorskeldisfyrirtækjum eru vistuð hjá Hafrannsóknastofnuninni og með framleiðsludagbók fiskeldis hjá Fiskistofu. Eftir því sem gögnum er safnað yfir fleiri ár gefst betra tækifæri á samanburði á milli ára.

Þessi skýrsla er afmörkuð við füngun og flutning, eldi, slátrun og vinnslu og að lokum rekstur og markaðssetningu. Ekki hefur verið unnið úr umhverfsgögnun vegna ársins 2005. Stefnt er að því að gera átak í umhverfismælingum og hefur m.a. verið aukið vægi kafla um umhverfispætti í greinargerð fyrirtækja sem fá úthlutað kvóta til áframeldis. Seinna verður unnið úr þessum gögnum og þau birt í sérstökum skýrslum.

## 2.0 FÖNGUN OG FLUTNINGUR

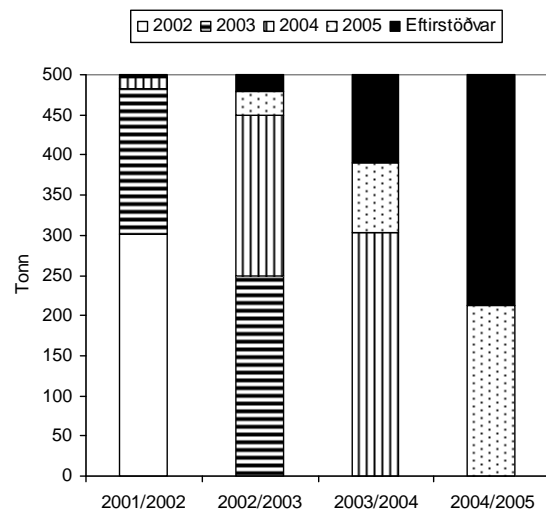
### 2.1 Fangað magn

Á árinu 2005 voru einungis fönguð um 370 tonn af þorski til áframeldis og þar af voru um 300 tonn af úthlutaðum þorskeldiskvóta til áframeldis (tafla 2.1). Álfsfell og HG nýttu samtals um 50 tonn af sínum eigin kvóta til áframeldis og Þóroddur keypti um 20 tonn af lifandi þorski af Hafrannsóknastofnuninni. Árið 2004 voru fönguð um 525 tonn af þorski til áframeldis og nýttu þorskeldisfyrirtækin um 10 tonn af eigin kvóta.

Samtals á eftir að fanga um 450 tonn úr úthlutunum fiskveiðiárin 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004 og 2004/2005 (mynd 2.1). Þar af

eiga fyrirtæki sem ekki hafa hafið rekstur eða eru ekki í rekstri í dag um 156 tonn. Þessum kvóta var úthlutað af sjávarútvegsráðherra til nokkurra þorskeldisfyrirtækja á árinu 2006 (kafla 1.3). Til ráðstöfunar eru því rúm 900 tonn af þorski á árinu 2006.

Yfirlit yfir afla einstakra báta sem fönguðu þorsk til áframeldis á árinu 2005 er að finna í töflu 2.2. Misjafnt er hvernig staðið er að upplýsingagjöf en miðað var við að fá uppgefið heildarmagn fangað, bæði það sem fór í áframeldi og það sem landað var á hefðbundinn hátt. Í



Mynd 2.1. Yfirlit yfir füngun á úthlutaðum þorskeldiskvóta fiskveiðiárin 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004 og 2004/2005 eftir árum og eftirstöðvar.

Figure 2.1. Summary of captures of cod quota allocated for the fishing years 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004 and 2004/2005 and the remaining quota by the end of the year.

Tafla 2.1. Yfirlit yfir úthlutun þorsks á aflamarkarárinu 2004/2005 til tilrauna með áframeldi á þorski, füngun þorsks á árinu 2005 og eftirstöðvar hjá fyrirtækjum sem voru í rekstri á árinu 2005.

Table 2.1. Summary of allocation of cod quota for on-growing for the fishing year 2004/2005, captures for the year 2005 and the remaining quota by company with cod farming in the year 2005.

Fyrirtæki	Úthlutun 2004/2005 (kg)	Fangað (kg)				Eftir af úthlutun	
		af úthlutun 2003/2004	af úthlutun 2004/2005	Annar kvóti	Samtals	2003/ 2004 (kg)	2004/ 2005 (kg)
Guðmundur Runólfsson hf.	70.000	8.207	68.529	0	76.736	0	1.471
Ice-Cage ehf.	10.000	-	0	0	0	0	10.000
Þóroddur ehf.	100.000	9.438	15.718	22.124	47.280	0	+89.316
Álfsfell ehf.	10.000	0	10.000	17.704	27.704	0	0
Glaður ehf.	15.000	1.023	9.010	0	10.033	0	5.990
Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.	100.000	0	100.000	21.848	121.848	0	0
Brim-fiskeldi ehf.	100.000	68.105	0	0	68.105	0	++100.050
Vopn-fiskur ehf.	5.000	0	0	0	*2.095	**21.715	5.000
Síldarvinnslan hf.	50.000	0	0	0	0	+++1.319	50.000
Veiðibjallan ehf.	20.000	0	0	0	0	0	20.000
Þorskeldi ehf.	20.000	-	20.000	0	20.000	-	0
<b>Samtals</b>	<b>500.000</b>	<b>86.773</b>	<b>223.257</b>	<b>61.676</b>	<b>373.801</b>	<b>23.034</b>	<b>281.827</b>

\* Fangað af úthlutun fiskveiðiárið 2002/2003.

\*\* Eftirstöðvar frá fiskveiðiárunum 2002/2003 og 2003/2004.

+ Leiðrétt um +4.928 kg til að samræma við skráningu hjá Fiskistofu.

++ Leiðrétt um -4.204 kg til að samræma við skráningu hjá Fiskistofu.

+++Leiðrétt um -1.836 kg til að samræma við skráningu hjá Fiskistofu.

Table 2.2. Yfirlit yfir veiðiskip, veiðarfæri, veiðisvæði, dýpi, veiðitíma, meðalþyngd, fjölda fiska og afföll við föngun og flutning á fiski hjá fyrirtækjum sem skiluðu greinargerð til Haffrannsóknastofnunarinnar um áframfældi á þorski á árinu 2005.

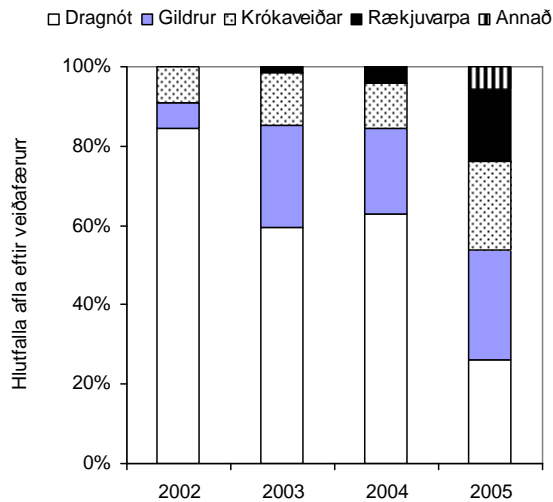
Table 2.2. Summary of fishing vessels, fishing gear, fishing area, depth, fishing period, average weight, number of fish and mortality during fishing and transportation based on reports from cod farmers to the Marine Research Institute for the year 2005.

Fyrirtæki	Skip	Veiðarfæri	Veiðisvæði	Dýpi (m)	Veiðitími	Meðalþyngd (kg)	Fjöldi fiska	Magn (kg)	Afföll (%)	Athugasemdir
GR	Múndi SH 735	Leiðgildur	Grundarfjörður	16	16.mars-15.mai	1,80	» 42.600	76.700	< 0,1	
Þóróddur	Gulli Magg BA 62	Leiðgildra	Ósafjörður, Patreksfirði	15	mai-júlí	1,40	2.026	2.822	2,0	
Þorskeidi	Gjafir SU-90	Leiðgildur	Stöðvarfjörður	38	22.mars-22.ágúst	1,40	14.320	20.000	um 5,0	Aðeins afföll í fyrstu viltjun
Þóróddur	Gulli Magg BA 62	Kassagildur	Patreksfjörður	15-30	feb.-okt.	1,00	2.311	2.380	< 0,1	30 kassagildir
Brim	Kolbeinn Hugji ÞH 376	Lína	Eyjafjörður	10-50	1.jan.-22.des.	1,50	36.169	54.073	-	
Glaður	Glaður IS 421	Lína	Ísafjarðardjúp, Aðalvík	10-55	vika 15-21	1,37	7.291	10.031	-	67% af fiski flokkað frá
Þóróddur	Gyða BA 277	Lína	Tálknafjörður	30-50	Nóv.-des.	1,50	1.240	2.178	38,5	
Álfsvell	Lúkas Ís 71	Lína	Ísafjarðardjúp	30-110	1.jan.-1.jún.	1,48	11.357	16.775	9,4	
Álfsvell	Kögur ÍS-40	Lína	Ísafjarðardjúp	20	29.-30.sept.	1,49	670	1.000	-	
Álfsvell	Aldan ÍS-47	Dragnót	Aðalvík	15	1.-23.sept.	1,84	2.129	3.913	-	
Álfsvell	Aldan ÍS 47	Dragnót	Aðalvík	5-10	13.júlí-6.ágúst	1,60	37.267	59.882	<5	
HG	Jón Júlí BA 175	Dragnót	Mynni Patreksfjarðar	30	mai-júní	1,50	14.109	20.905	12,3	
Þóróddur	Sölborg ÞH 270	Dragnót	Eyjafjörður/Héðinsfj.	6-40	15.feb.-4.apríl	1,02	13.630	14.032	15,1	
Brim	Aldan ÍS-47	Rækjuvarpa	Snæfjallaströnd	35-54	24.nóv.-22.des.	2,89	2.084	6.016	-	
Álfsvell	Valur IS 20	Rækjuvarpa	Snæfjallaströnd	30-50	11.jan.-2.júní	0,90	66.734	61.966	1,7	
HG										

Table 2.3. Föngun á þorski til áframfældis eftir veiðarfærum á árinu 2005 (kg).

Table 2.3. Summary of cod captures for on-growing with different gear for the year 2005 (kg).

Fyrirtæki	Dragnót	Gildir	Króka-veifar	Rækju- varpa	Fangaður í háf
Guðmundur Runólfsson hf.		76.700			
Þóróddur ehf.	20.905	5.202	2.178		22.124
Glaður ehf.			10.031		
Álfsvell ehf.	3.913		17.775		
Hraðfrystingusíð-Gunnvör hf.	59.882			6.016	
Brim-fiskeldi ehf.	14.032			61.966	
Vopn-fiskur ehf.		2.095		54.073	
Þorskeildi ehf.		20.000			
<b>Samtals</b>	<b>98.732</b>	<b>103.997</b>	<b>84.057</b>	<b>67.982</b>	<b>22.124</b>



Mynd 2.2. Hlutfall af þorskafli sem fór í áframeldi eftir veiðarfærum árin 2002-2005.

Figure 2.2. Percentage of captures of wild cod for on-growing by fishing gear (Danish seine, trap, hand line, long line and shrimp trawl) for the years 2002-2005.

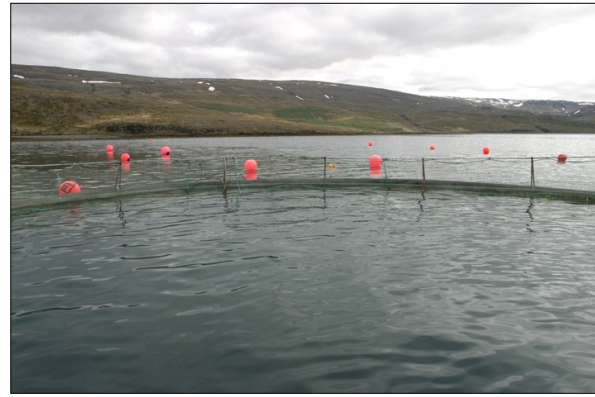
sumum tilvikum, það á sérstaklega við krókaveiðarnar, var eingöngu gefið upp það magn sem tekið var í áframeldi. Á árinu 2005 voru skráðir 12 bátar sem fönguðu þorsk til áframeldis. Þetta er fækkun frá fyrri árum en á árinu 2004 voru skráðir meira en 15 bátar og yfir 20 bátar á árinu 2003.

Af þeim afla sem fangaður var til áframeldis á árinu 2005 fékkst mest í gildrur um 100 tonn sem er um 28% af heildarafla (tafla 2.3). Um 100 tonn fengust einnig í dragnót á árinu 2005 sem er mun minna en á árunum 2002 til 2004 en þá voru árlega fönguð 230-300 tonn af þorski til áframeldis (mynd 2.2). Rúm 20% fengust á línu sem er örllitil aukning frá síðustu árum. Föngun í rækjuvörpu hefur einnig aukist og nam um 70 tonnum á árinu 2005, tæp 20% af heildarmagni. Nýtt veiðarfæri bættist við á árinu 2005 en það er háfur sem notaður var í rannsóknaverkefninu hjarðeldi á þorski í Arnarfirði (Björn Björnsson 2005). Um 20 tonn sem fönguð voru í háfinn fóru í áframeldi hjá Þóroddi (tafla 2.3).

## 2.2 Leiðigildra

Á árinu 2005 voru þrjú fyrirtæki með fimm leiðigildrur í sjó (tafla 2.2), en á árinu 2003 voru fimm fyrirtæki með 11 gildrur. Þó að gildrum hafi fækkað hefur afli verið um 100 tonn á ári síðustu þrjú árin.

Hjá GR var allur fiskur sem fór í áframeldið fangaður í tvær leiðigildrur. Vel gekk að fanga fiskinn eins og síðastliðin ár. Á tímabilinu 16. mars til 15. maí voru fönguð um 77 tonn af



Mynd 2.3. Söfnunarkví og leiðigildra á vegum Þórodds við Höfða í mynni Ósarfjarðar (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.3. Newfoundland trap and cage to collect and store cod for on-growing (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

þorski til áframeldis. Árlega gengur þorskur inn í Grundarfjörð til þess að hrygna og er þá auðvelt að fanga hann í leiðigildru. Leiðigildrurnar voru staðsettar innst austan megin inni í Grundarfirði, nokkur hundruð metrum frá eldiskvíunum. Varðandi lýsingu á gildrunni og reynslu undanfarinna ára er vísað í fyrri skýrslur þorskeldiskvótaverkefnisins.

Á vegum Þórodds var leiðigildru komið fyrir í mynni Ósarfjarðar (við Höfða) sem er innst inn í Patreksfirði (mynd 2.3). Sjálf gildran er á 15 metra dýpi og leiðinetið liggur upp í fjöru alls 150 metrar. Gildrunni var komið fyrir í byrjun maí og var vitjað um gildruna með vídeóvél fyrst í stað á viku fresti. Til að tæma gildruna voru saumuð leiðigöng á tveggja metra dýpi frá gildru að söfnunarkví. Gildran var tæmd fjórum sinnum, fyrst um miðjan maí og síðast í lok júní. Í fyrri skiptin var fiskurinn rekinn yfir í söfnunarkví en seinni tvö skiptin var hann látinn synda sjálfkrafa yfir í kvína með góðum árangri. Samtals voru fangaðir 2.026 þorskar í gildruna. Afföll voru 2% og stafaði það af því að fiskur ánetjaðist í garni gildrunnar.

Hjá Þorskeldi var leiðigildran sett í sjó 22. mars sunnanmegin innarlega í Stöðvarfirði. Kassinn sjálfur sem fiskurinn safnast í var hafður á 38 metra dýpi og leiðarinn síðan lagður alla leið upp í fjöru. Fyrst var vitjað um gildruna 9. apríl og fengust 6.900 þorskar. Aftur var vitjað um gildruna 21. apríl og fengust þá 5.100 þorskar og í þriðja og síðasta skipti var vitjað 10. maí og fengust þá aðeins 1.300 fiskar. Minnkandi veiði í maí er í samræmi við reynsluna á síðasta ári.

Í fyrstu vitjun hjá Þorskeldi voru allir flotfiskar drepnir, en eftir það var brugðið á það ráð að útbúa búr eða þrýstiklefa sem notaður er til



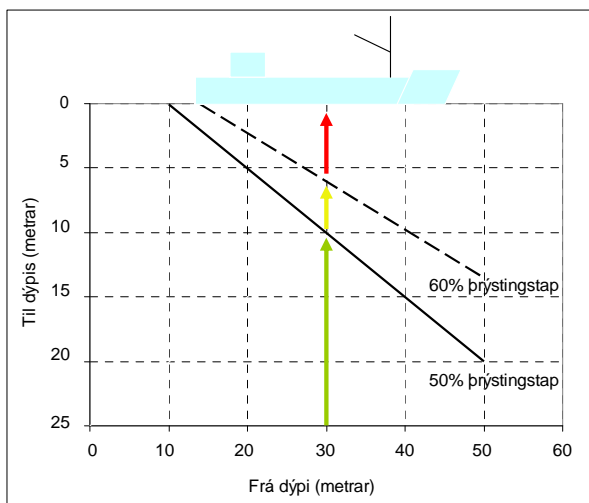


Mynd 2.4. Búr sem notað var hjá Þorskeldi til að ná lofti úr flotþorskum með því að sökkva því vel undir yfirboð sjávar (Ljós.: Elís Hlynur Kjartansson).

Figure 2.4. Submersible cage used to reduce pressure problems in recently caught cod (Photo: Elís Hlynur Kjartansson).

að sökkva flotfiski og láta hann jafna sig. Búrið er gert úr ferhyrndri röragrind (lengd 3 m, hæð 1,2 m og breidd 1,2 m) sem gerð er úr 18 mm járnörum. Grindin er klædd með neti og er á henni trekt (mynd 2.4). Í síðustu vitjun voru settir rúmlega 100 flotþorskar í búrið og sökkt niður á 12 m dýpi. Þremur dögum seinna var hann dreginn hægt upp og reyndust allir fiskarnir nema tveir vel á sig komnir. Þeir tveir fiskar sem dauðir voru reyndust særðir og er líklegast að það hafi dregið þá til dauða.

Niðurstöður í norskurum atferlissrannsóknum sýna að þorskur syndir ekki lengra á minna dýpi en sem nemur u.þ.b. 50% þrýstingsfalli. Ef tekið er dæmi er 50% þrýstingsfall við að synda frá 10 metrum upp í yfirborð (frá tveimur loft-



Mynd 2.5. Mynd sem sýnir hve mikið má grynna á fiskinum til að þrýstingstapið verði að hámarki 50% og 60% (byggt á gögnum frá Kristiansen o.fl. 2006).

Figure 2.5. Diagram showing limits in reduction in depth when cod are lifted from various depths to 50 and 60% pressure reduction (based on Kristiansen et al. 2006).



Mynd 2.6. Heimatilbúin leiðigildra hjá Þorskeldi. Gildran er fjær til vinstri á myndinni (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.6. Newfoundland trap (on the upper left) designed and constructed by Þorskeldi ehf. (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

þyngdum í eina loftþyngd) (mynd 2.5). Ef þorskurinn er tekinn af 30 metra dýpi á sér stað 50% þrýstingsfall á 10 metra dýpi (úr 4 í 2 loftþyngdir) (Kristiansen o.fl. 2006). Hætta er á að sundmaginn springi ef þrýstingsfallið verður meira en u.þ.b. 60% (Midling o.fl. 2005) og við það að fara upp á rúma 5 metra af 30 metra dýpi getur sundmaginn sprungið (mynd 2.5). Ef fiskurinn er síðan dreginn hægt upp er hugsanlega hægt að þrýsta öllu loftinu úr kviðarholinu áður en hann kemur upp í sjávaryfirborð. Það skal haft í huga að einstaklingsmunur getur verið á þrýstingsþoli og einnig kunna ýmsir aðrir þættir að hafa áhrif.

Þann 23. apríl var heimatilbúinni leiðigildru komið fyrir í nágrenni við leiðigildru Þorskeldis í Stöðvarfirði. Þessi gildra er smækkuð útgáfa af leiðigildrunni og byggð úr plaströrum (um 15 metrar á lengd og 8,5 metrar á breidd) eins og eru í kvíum (mynd 2.6), en ekki tógum og straumbelgjum eins hefðbundnum leiðigildrum. Tilgangurinn með því að prófa þessa útfærslu af gildru var m.a. að útbúa meðfærilegri gildru. Tæknilega séð gekk vel að útbúa og koma þessari gildru fyrir en hún veiddi hins vegar ekkert í fyrstu tilraun, eða þegar vitjað var um hana þann 12. maí. Eftir þetta var gildran dregin að eldiskvíunum og fest við ankeri. Leiðarinn var tekinn af gildrunni. Loðna var gefin í gildruna og nokkru síðar fóru fiskar að koma í hana og voru fangaðir um 1.000 fiskar með þessu móti.

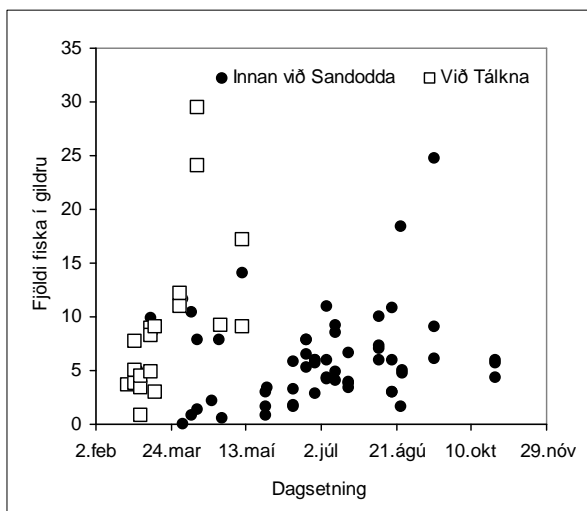
### 2.3 Agngildirur

Á vegum Þórodds var þorskur fangaður til áframeldis m.a. í litlar tveggja hæða agngildirur (kassagildirur), sem eru um einn meter á hæð og breidd og tveir m á lengd (mynd 2.7). Samtals



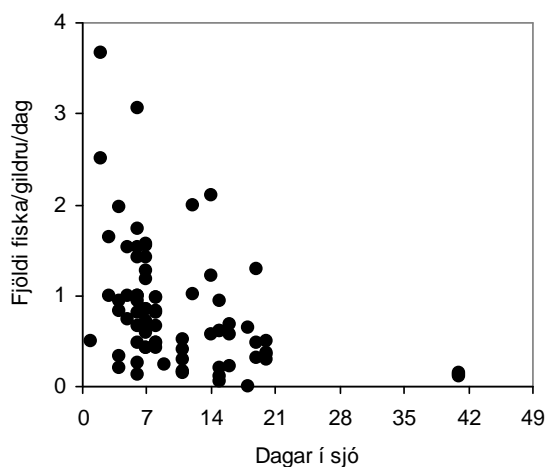
Mynd 2.7. Kassagildra hjá Þóroddi (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.7. A small box trap to capture cod for on-growing (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.8. Föngun á þorski í kassagildrum hjá Þóroddi í Patreksfirði frá 23. febrúar til og með 26. október 2005.

Figure 2.8. Daily catch of cod in traps in Patreksfjörður in the periods from February 23 to October 26, 2005.



Mynd 2.9. Föngun á þorski í kassagildrum hjá Þóroddi í Patreksfirði eftir fjölda daga sem gildrur eru hafðar í sjó á árinu 2005.

Figure 2.9. Catch in small box traps in Patreksfjörður according to number of days in the sea in the year 2005.

voru notaðar 30 agngildrur og hófst föngun í byrjun febrúar og lauk í október (mynd 2.8). Byrjað var að fanga þorsk í utanverðum Patreksfirði, við Tálknann og síðar voru gildrur færðar innar í Patreksfjörð. Gildrurnar voru hafðar á 15-40 metra dýpi. Ekki koma fram greinileg áhrif af árstíma á veiðni (mynd 2.8). Samtals voru fangaðir 2.253 fiskar í agngildrum og voru engin afföll við veiðarnar.

Komist var að þeirri niðurstöðu að afköst agngildra væri of takmörkuð til að fanga mikinn fjölda af lifandi þorski til áframeldis. Að jafnaði fengust 0,8 þorskar í hverja gildru á dag (mynd 2.9).

## 2.4 Dragnót

Á árinu 2005 voru fönguð um 100 tonn af þorski í dragnót (tafla 2.3) sem er mun minna en árið 2004 þegar tekin voru um 300 tonn. Hjá Þóroddi var þorskur fangaður í dragnót á Jóni Júlí BA 157. Föngun hófst í maí og var hætt í júní vegna lítillar veiði. Aðeins voru fönguð um 20 tonn (tafla 2.2) sem er mun minni veiði en á síðustu árum.

Á vegum HG fangaði Aldan ÍS 47 þorsk til áframeldis (mynd 2.10). Eins og síðastliðin ár fór veiðin fram í Aðalvík á litlu dýpi. Föngun byrjaði um miðjan júlí og var mikill kraftur á tímabili í veiðunum en það fjarðaði hratt undan í byrjun ágúst. Fönguð voru um 60 tonn árið 2005 eða mun minna magn í samanburði við árið 2004 þegar tekin voru um 170 tonn af fiski í innanverðri Aðalvík. Aldan ÍS 47 var einnig fengin til að fanga þorsk til áframeldis í Aðalvík fyrir Álfsfell á tímabilinu 1.-23. september og fengust um fjögur tonn (tafla 2.2).

Á vegum Brims var dragnótabáturinn Sólborgin EA 270 fengin til veiðanna og var farið



Mynd 2.10. Mesta magn hefur verið fangað til áframeldis á síðustu árum af Öldunni ÍS 47 (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.10. In last years one boat, Aldan IS 47 has caught most of the quantity of live cod for on-growing (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



af stað 15. febrúar í Héðinsfjörð ásamt eldis-  
mönnum á Kópanesinu með söfnunarkvína í  
eftirdragi. Í upphafi var veiðunum háttað þannig  
að Kópanesið tók pokann frá Sólborginni og  
losaði úr honum í 660 lítra fiskikör sem útbúin  
voru með súrefnisbúnaði og sá svo Kópanesið  
um að losa fiskinn í kvína. Gekk þetta fyrir-  
komulag ágætlega en aflabrogð voru ekki sem  
skyldi. Einnig var reynt á svæðinu við Hrólfs-  
sker, norðan við Hrísey með litlum árangri.  
Næst var reynt innan við Hrísey og fiskaðist  
mun betur þar en afföll voru töluverð á fiski  
eftir að hann kom í kvíarnar. Vegna mótmæla  
smábátaeigenda var veiðum hætt í innanverðum  
Eyjafirði. Reynt var áfram í Héðinsfirði en sök-  
um slæmra aflabragða var þessum veiðum hætt  
4. apríl. Samtals voru fönguð um 14 tonn á  
tímabilinu (tafla 2.2).

## 2.5 Rækjuvarpa

Á árinu 2005 voru fönguð um 70 tonn af  
þorski í rækjuvörpu (tafla 2.3). Þetta er töluverð  
aukning frá árinu 2004 en þá voru fönguð um  
20 tonn. Frá árinu 2003 hefur Valur ÍS 20  
(mynd 2.11) árlega stundað föngun á þorski til  
áframeldis með rækjuvörpu og er þeim lýst í  
síðustu skýrslu þorskeldiskvótaverkefnisins. Á  
árinu 2005 stunduðu tveir bátar föngun í Ísa-  
fjarðardjúpi, Valur ÍS 20 fyrir HG og Aldan ÍS  
47 fyrir Álfsfell (tafla 2.2).

Hjá Val ÍS 20 hófst föngun 11. janúar og það  
fór að draga úr veiði í lok maí og var þeim hætt  
2. júní. Veiðarnar fóru að mestu fram við Snæ-  
fjallaströnd í Ísafjarðardjúpi og voru fönguð  
rúm 60 tonn (tafla 2.2).

Á vegum Álfsfells fangaði Aldan ÍS 47  
þorsk til áframeldis yfir tímabilið 24. nóvember  
til 22. desember og voru fönguð um 6 tonn



Mynd 2.11. Valur ÍS 20 hefur fangað smáan þorsk til áframeldis í  
rækjuvörpu allt frá árinu 2003 (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.11. Valur ÍS 20 has successfully caught small cod in shrimp  
trawl from the year 2003 (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

(tafla 2.2). Engar breytingar voru gerðar á  
rækjuvörpu með það að markmiði að draga úr  
afföllum á fiski.

## 2.6 Krókaveiðar

Fimm bátar fönguðu þorsk til áframeldis  
með línu (tafla 2.2). Samtals fönguðu bátarnir  
84 tonn fyrir Brim, Glað, Þórodd og Álfsfell.  
Árið 2005 stundaði enginn handfærabátur föng-  
un á þorski til áframeldis, en þeir voru þrír árið  
2004 og fimm árið 2003.

Um borð í Lúkasi ÍS 71 sem fangar fyrir  
Álfsfell ganga línuveiðarnar þannig fyrir sig að  
línan er lögð á frekar grunnu vatni eða 30-40  
metra dýpi að jafnaði og gjarnan á slóðir þar  
sem taldar eru meiri líkur á að fá smærri fisk.  
Línan er ekki látin liggja, heldur dregin nánast  
strax eftir að hún hefur verið lögð. Reynt er að  
draga á minnsta hraða. Fiskurinn fer í „slítara“ á  
venjulegan hátt og rennur inn á flokkunar/  
blóðgunar borð. Þar er hann flokkaður strax  
með þeim hætti að allur fiskur sem ekki er af  
hentugri stærð í eldi er blóðgaður og ísaður í  
lest, en annar fiskur settur í fiskikör sem í er  
dælt sjó og súrefni. Illa særður eða lítt lífvæn-  
legur fiskur er blóðgaður strax. Ekki er mikið  
um flotþorska við þessa veiðiaðferð og þeir fáu  
sem fljóta, jafna sig nokkuð fljótt, án þess að  
notuð sé holnál.

Á vegum Glaðs hefur þorskur verið fangaður  
til áframeldis með línu allt frá því fyrst var  
úthlutað kvóta fiskveiðiárið 2001/2002. Þar er  
miðað við að taka ekki stærra en tveggja kg fisk  
í áframeldi. Árið 2005 voru um 67% fiskanna of  
stór, flotþorskar eða fiskar með skertan lífsþrótt  
og því flokkaðir frá og blóðgaðir.

Á vegum Brims fangaði báturinn Kolbeinn  
Hugi ÞH 376 þorsk til áframeldis. Samtals voru  
fönguð um 54 tonn á línu á tímabilinu 1. janúar  
til 22. desember (tafla 2.2). Þetta er mesta magn  
sem hefur verið fangað með krókaveiðum af  
einum bát til áframeldis.

Í Noregi hefur verið hannaður sérstakur bún-  
aður fyrir línuveiðar þar sem fiskurinn fellur í  
sjó við losun og honum er síðan lyft upp um  
borð í bát á færiband (Isaksen o.fl. 2004). Þessi  
búnaður hefur verið í þróun en fer ennþá ekki  
nægilega vel með fiskinn (Midling o.fl. 2005;  
Midling og Aas 2006). Gerður hefur verið sam-  
anburður í eldi á fiski sem hefur verið fangaður  
í dragnót og línu. Þar kom fram að þegar vel er  
staðið að flokkum á fiski fönguðum á línu kemur  
hann jafn vel út og fiskur fangaður í dragnót.  
Í þessari athugun kom einnig fram að sár í



munnviki hafði ekki áhrif á vöxt fisksins (Midling og Aas 2006).

## 2.7 Flutningur á fiski

Á árinu 2005 var algengast að þorskur væri fluttur í körum sem höfð voru á dekki bátanna. Sjó og súrefni var dælt í flutningskörin. Í dag hafa þorskeldismenn almennt náð góðum tókum á flutningi á fiski frá veiðislóð að eldiskví. Gerð er grein fyrir flutningi á fiski í fyrri þorskeldiskvótaskýrslum.

Á undanförunum árum hafa verið gerðar rannsóknir á flutningi á þorski í Noregi. Í nýlegri rannsókn kom fram að nýfangaður þorskur sem hefur orðið fyrir streitu er mjög viðkvæmur fyrir lágu súrefnisinnihaldi í sjó. Þá er pH-gildi í blóði og vöðvum lágt sem dregur úr hæfni við súrefnisupptöku. Strax eftir fögnun nær stressaður þorskur ekki að nýta súrefni úr sjó sem er með 70% og minni metnun og kafnar. Eftir 12-14 tíma frá föngun hefur fiskurinn náð að jafna sig og er með sömu súrefnisupptöku allt frá 100% metnun sjávar niður undir 60% metnun (Midling o.fl. 2005).

Flutningur á fiski í körum er seinleg og kostnaðarsöm aðferð sérstaklega þegar flutt er mikið magn í einu. Mun afkastameiri flutnings-einingar hafa verið notaðar í Noregi. Í nýlegri skýrslu var farið yfir breytingar á nokkrum bátum sem höfðu verið aðlagðir að föngun á villtum þorski. Kostnaður var áætlaður 1,5-6,1 milljón krónur (125.000-510.000 NOK) fyrir 35-43 feta (10-13 m) línubáta. Hæstur var kostnaður þegar einnig var gert ráð fyrir sérhönnuðum flutningsbúnaði til að lyfta lifandi fiski um borð í bát. Til að útbúa dragnótabát fyrir föngun á lifandi fiski var kostnaðurinn áætlaður 3-5,2 milljónir króna (250.000-435.000 NOK) fyrir 35-49 feta (10-15 metra) báta. Inn í þessum kostnaði eru breytingar á veiðarfæri, smíði á móttökubúnaði fyrir lifandi fisk, brunnur, lyftubúnaður í lest og sjódælur (Aasjord og Hanssen 2006).

## 2.8 Söfnunarkví og vigtun afla

Söfnunarkvíar hafa verið töluvert notaðar á undanförunum árum og er gerð grein fyrir notkun þeirra í síðustu skýrslum þorskeldiskvótaverkefnisins. Söfnunarkvíar hafa verið notaðar á mismunandi hátt og má nefna eftirfarandi aðferðir:

- Hafðar á veiðislóð þar sem veiðiskip losaði beint úr poka í hana. Flutningsbátur losar

síðan reglulega fisk úr þeim og flytur fisk í eldiskví.

- Söfnunarkvíar hafðar á veiðislóð, fiski safnað í kör um borð í bát og reglulega losað í kvína. Flutningsbátur losar síðan úr kvínni eða hún er dregin yfir á eldissvæðið.
- Eftir föngun er fiskur fluttur í körum og settur í söfnunarkví í nágrenni við eldissvæðið. Þegar hæfilegt magn er komið í hana er hún losuð og fiskur settur í eldiskví.

Þann 14. mars 2006 var birt reglugerð nr. 224 um vigtun og skráningu sjávaraflla. Stefnt er að gildistöku hennar í mars 2007. Þyngd fisks sem fangaður er til áframeldis skal ákvörðuð við flutning farms í kví og skal beita annarri af eftirfarandi aðferðum:

- Heildarmagn fiska skal vegið með viðurkenndri krókavog.
- Heildarfjöldi fiska skal talinn og 5% þeirra skulu valin af handahófi en þó að lágmarki 30 fiskar og að hámarki 200 fiskar, og skal það sem þannig velst vegið með löggiltri vog.

Fiskistofa getur heimilað notkun á lífmassamæli við ákvörðun aflamagns, en rekstaraðila ber alltaf að tilkynna Fiskistofu um hvaða aðferð fyrirtækið hyggst beita við ákvörðun aflamagns.

Í reglugerðinni kemur fram að farmur telst það magn fiska sem flutt er í einni ferð í kví. Ef reglugerðin fer óbreytt í gildistöku í mars 2007 skal allur afli vigtaður sem settur er í söfnunarkví, en fram að þessu hefur verið algengast að vigta aflann þegar hann er tekinn úr söfnunarkví eða settur í eldiskví. Í reglugerðinni kemur einnig fram að vigtun og talning fiska skal framkvæmd af vigtarmanni sem hlotið hefur löggildingu til vigtunar.

Í Noregi tók gildi reglugerð þann 1. janúar 2006 þar sem gerð er krafa um að söfnunarkví eða móttökukví sé með flötum strekktum botni (Anon 2005b). Á Íslandi hafa söfnunarkvíar með flötum strekktum botni allmennt ekki verið notaðar. Skýringin kann að vera sú að flutningsgeta báta er lítil og lítið magn sett af fiski í einu í kvína. Ef mörgum þorskum er sleppt á sama tíma í hefðbundna sjókví leitar stór hluti þeirra niður á botn og hætta er á að netpokinn dragist saman og fiskurinn kafni (Isaksen o.fl. 1993). Ef notuð er hefðbundin kví er mælt með því að setja ekki meira í hana en t.d. eitt til tvö tonn eftir stærð sjókvíar (Midling 1998). Í Noregi eru

notaðir bátar sem hafa brunn og losun getur numið um 10 tonnum af þorski (Isaksen o.fl. 2005). Þegar mikið magn af fiski er fangað af djúpu vatni, er mikilvægt að nota söfnunarkví með stífum botni til að koma í veg fyrir að fiskarnir kafni (Midling o.fl. 1998). Með að hámarki 50-60 kg/m<sup>2</sup> þéttleika er hægt að hafa þrjú tonn í söfnunarkví með 50 m<sup>2</sup> flötum strekknum botni. Í Noregi er reynslan sú að um 50% af þorski fönguðum í dragnót hefur þörf á að liggja á botni og um 80% fiska sem fangaðir eru á línu. Eftir u.þ.b. einn sólarhring er fiskurinn búinn að jafna sig (Midling o.fl. 2005). Þörf á notkun söfnunarkvíá með strekktan stífan botn hér á landi kann e.t.v. að koma betur fram eftir því sem flutningsgeta bátanna eykst.

Í Noregi hefur verið komið fyrir söfnunarkvíum með stífum flötum botni á nokkrum svæðum í Finnmark. Móttökugeta þessara söfnunarkvíá er ágæt fyrir 15-20 báta en á hverju svæði anna þær ekki að taka á móti meiru en frá 2-4 bátum. Við mikla staðbundna veiði geta söfnunarkvíarnar fyllst á skömmum tíma. Því var hönnuð færanlega söfnunarkví sem hægt er að flytja um borð í bát og koma fyrir á nýrri veiðislóð á skömmum tíma. Söfnunarkvíin er þannig uppbyggð að neðst er áframmi með strekktum stífum botni. Rammanum og netpokanum er haldið uppi með nótaflotum og línubelgjum og net sett yfir þakið til að koma í veg fyrir að fiskur sleppi. Á hverjum línubelg er vinda og getur einn maður á léttbáti lyft botninum upp af 7 metrum í tveggja metra dýpi á 15 mínútum. Færanlega söfnunarkvíin var prófuð á árinu 2005 og er gert ráð fyrir að betrubæta hana s.s. að hafa rennilás á þakinu til að auðvelda alla vinnu við hana (Isaksen o.fl. 2005).

### 3. ELDI

#### 3.1 Þorskeldisstöðvar

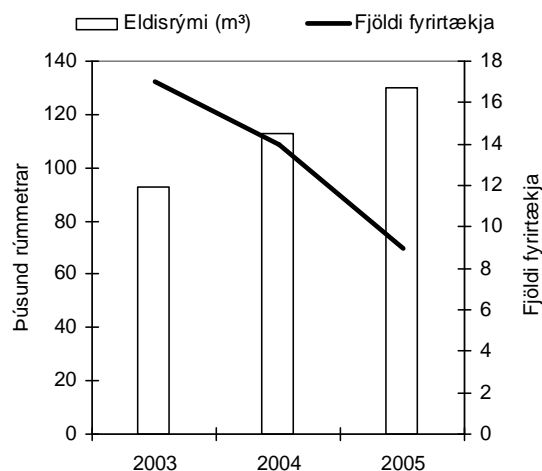
Í byrjun ársins 2005 var áframeldi stundað af 9 fyrirtækjum á 10 stöðum við landið (tafla 3.1). Á árinu 2004 var áframeldi stundað af 14 fyrirtækjum á 15 stöðum. Þau fyrirtæki sem hafa hætt rekstri eru Kví ehf. í Vestmannaeyjum, Dúan sf. á Siglufirði, Blikaból ehf. í Hvalfirði, Veiðibjallan ehf. í Norðfirði og Eskja hf. Eskfirði. Öll fyrirtæki sem nú eru með áframeldi á þorski hafa fengið úthlutað þorskeldiskvóta.

Heildar eldisrými þorskeldisstöðva sem hafa fengið úthlutað aflaheimildum til þorskeldis og voru í rekstri í lok ársins 2005 var um 130.000

Tafla 3.1. Staðsetning og eldisrými þorskeldis-stöðva á árinu 2005.

Table 3.1. Locations of cod farms in Iceland and their rearing volumes (m<sup>3</sup>) in the year 2005.

Eldisstaðir	Rúm- metrar	Rekstraraðilar
Grundarfjörður	14.200	Guðmundur Runólfsson hf.
Tálkna- og Patreksfj.	31.500	Þóroddur ehf.
Skutulsfjörður	3.200	Glaður ehf.
Skutulsfjörður	4.500	Álfsfell ehf.
Álftafjörður	35.700	Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.
Eyjafjörður	19.000	Brim fiskeldi ehf.
Vopnafjörður	1.000	Vopn-fiskur ehf.
Norðfjörður	17.300	Síldarvinnslan hf.
Stöðvarfjörður	4.000	Þorskeldi ehf.
Samtals	130.400	



Mynd 3.1. Fjöldi fyrirtækja með áframeldi á þorski og heildar eldisrými á árunum 2003 til 2005.

Figure 3.1. The number of cod farms with on-growing and total rearing volume (m<sup>3</sup>) in the year 2003 to 2005.

rúmmetrar og jókst um tæp 30.000 rúmmetra á milli ára. Þrátt fyrir að fyrirtækjum með áframeldi hafi fækkað á síðustu árum hafa þau stækkað og eldisrými fyrir fiskinn aukist (mynd 3.1). Mesta eldisrúmmálið er hjá HG í Álftafirði um 36.000 m<sup>3</sup> (tafla 3.1).

#### 3.2 Eldisbúnaður og tjón á búnaði

Almennt hefur verið tilhneiging til að taka inn í reksturinn stærri kvíar á árinu 2005 og jafnframt hefur styrkur þeirra aukist. Nánar er fjallað um eldisbúnað í síðustu þorskeldiskvótaskýrslu.

Hjá GR var bætt við á árinu 2005 einu setti af einfestukvíum (mynd 3.2). Hver kví er tæpir 3.000 m<sup>3</sup> að stærð, ummál 60 metrar og dýpt netpoka um 10 metrar. Eins og nafnið bendir til er aðeins ein festing og við hana eru festar tvær kvíar. Smá tjón varð á einni eldiskví. Ein nótt slitnaði niður á kafla við flothring. Slæmt veður var þegar þetta gerðist og fiskurinn hafði leitað



Mynd 3.2. Einfestukví hjá Guðmundi Runólfssyni hf. (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 3.2. Cages with only one anchor (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

niður. Talið er að lítið af fiski hafi sloppið úr kvínni.

Hjá Þóroddi voru smíðaðar þrjár kvíar, hver þeirra 60 metrar í ummál. Í þessar eldiskvíar voru keypt inn 225 mm PVC 80 rör með 12,8 mm veggþykkt. Áður voru allar kvíar smíðaðar í PVC rörum með 8,7 mm veggþykkt. Ástæðan fyrir því að styrkleiki var aukin var að brot myndaðist í báðum rörum á einni kvínni þegar verið var að toga og færa hana til. Leki kom í rörin þannig að kvínn var næstum sokkin og við það sluppu 1.000 fiskar.

Hjá Álfsfelli bættist við ein lítill kví en fyrirtækið er með fjórar litlar kvíar sem hver um sig er um 40 metrar í ummál. Á árinu 2005 voru kvíar hjá Gláð endurbættar eftir tjón sem átti sér stað á árinu 2004, skipt út eldri kví og bætt við einni nýrri.

Hjá HG hefur þróunin verið sú að fjölga stórum kvíum og voru notaðar þrjár kvíar sem voru 90 metrar í ummál en aðeins ein á árinu 2004. Einnig hefur verið farið sú leið að styrkja netpokann, úr þræði 36 (210/108) yfir í þræð 52 (210/156). Eins og hjá HG hefur þróunin hjá Brimi verið sú að færa sig út í stærri kvíar og var tekin í notkun ein kví 90 metrar í ummál á árinu 2005. Hjá SVN var skipt út minni sjókvíum á árinu. Settar voru upp tvær kvíar sem eru 90 metrar í ummál með þreföldum hringjum.

Hjá HG er áframeldisfiski fyrst komið fyrir í smærri sjókví t.d. 50 metrar í ummál sem síðan var fluttur yfir í stærri sjókví (90 metrar í ummál) síðar í eldisferlinum. Annað hvort er fiskurinn vigtaður yfir og talinn eða látinn synda yfir (mynd 3.3). Þar sem næturnar eru korkaðar við sjólínu þá er auðvelt að bensla hoppnetin saman. Síðan er komið fyrir þyngingu á



Mynd 3.3. Áframeldisþorskur látinn synda á milli kvía hjá HG í Álftafirði (Ljós.: Þórarinn Ólafsson).

Figure 3.3. Wild farmed cod swim between cages (Photo: Þórarinn Ólafsson).

hoppnetið við opið í stærri sjókvínni. Að lokum er þrengt að fisknum í smærri kvínni og hann rekinn yfir í stærri kvína.

Ekkert tjón eða teljandi slit hefur átt sér stað á búnaði í Álftafirði. Það eina sem komið hefur í ljós er að fuglanet endast skemur í áframeldi heldur en aleldi sökum grútarins af fóðrinu (loðnu/síld). Af þeim sökum þarf að skipta um fuglanet á 1-2 ára fresti.

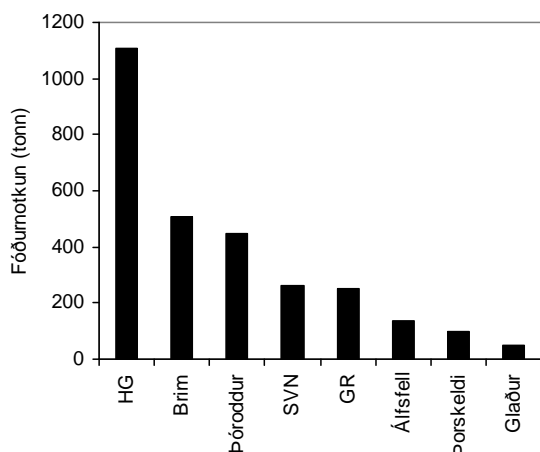
Hjá Þorskeldi hafa verið notaðar gamlar kvíar og unnið hefur verið að því að skipta út gömlum baulum. Gat kom á netpokann í kví 2, en það uppgötvaðist þegar vitjað var um í leiðigildru í apríl og þá fékkst einn merktur fiskur. Samdægurs var kallaður til kafari sem fann gat á þriggja metra dýpi. Ekki er vitað um orsök gatsins. Í ljós kom þegar kvínn var tæmd að það vantaði 780 fiska uppá fjöldann sem í henni átti að vera. Í nóvember veiddust tveir merktir fiskar á línu í Stöðvarfirðinum og reyndust fiskarnir tilheyra fiski úr kví 1. Það var kafað og fundust tveir slitnir leggir á um 5 metra dýpi. Orsök er sennilega sú að haki sem var um borð í bátnum hafði dottið niður og náð að nudda í gat enda hékk hakinn enn í netpokanum fyrir neðan gatið.

### 3.3 Fóður og fóðrun

#### Fóður

Þorskur í áframeldi er aðallega fóðraður með frosnum uppsjávarfiski. Heildar fóðurnotkun á árinu 2005 var um 2.850 tonn sem er lítilsháttar aukning frá árinu 2004 en þá voru notuð 2.400 tonn. Mest var notað af loðnu á árinu 2005 um 1.300 tonn (46%), síld um 1.250 tonn (44%). Aðrar tegundir fóðurs voru sandsíli, rækja,





Mynd 3.4. Fóðurnotkun hjá 8 fyrirtækjum með áframeldi á þorski á árinu 2005.

Figure 3.4. Quantity of feed used in 8 cod farms in the year 2004.

afbeita, kolmunn, brislingur og makrill. Á árinu 2004 var loðna um 87% af því fóðri sem fiskurinn var fóðraður með.

Mest fóður var notað hjá HG um 1.100 tonn sem er tæp 40% af heildarfóðurnotkun fyrirtækja með áframeldi á þorski. Hjá Brimi nam fóðurnotkunin um 500 tonnum og 450 tonnum hjá Þóroddi en mun minna var fóðrað hjá öðrum þorskeldisfyrirtækjum (mynd 3.4).

### Efnainnihald fóðurs

Samkvæmt nýjum norskum rannsóknum er mælt með eftirfarandi efnainnihaldi í þorskfóðri í matfiskeldi: 50-60% prótein, 13-20% fita og minna en 15% kolvetni og er þá miðað við þurrefnisinnihald (Rosenlund o.fl. 2004; Karlsson o.fl. 2006a).

Fituinnihald í loðnu er hæst í september-október, um 16-17% og fer síðan lækkandi og er lægst við hrygningu í mars-apríl. Töluverðar sveiflur geta verið í efnainnihaldi loðnu á milli ára (Hjálmar Vilhjálmsson 1994). Samkvæmt mælingum á efnainnihaldi loðnu er próteinhlutfall utan viðmiðunarmarkna þegar loðnan er feitust á haustin og þegar hún er horuðust við hrygningu. Fituinnihald er utan viðmiðunar-

marka nema þegar fer að nálgast hrygningu (tafla 3.2).

Í töflu 3.3 er að finna upplýsingar um efna- og orkuinnihald fóðurs hjá HG. Hlutfall fitu í heilli ferskri loðnu er 12% (tafla 3.3) og um 45% þegar miðað er við þurrefnisinnihald. Algengt hlutfall fitu í loðnu þorskeldisfyrirtækja hefur verið 7-12% eða um 30-45% af þurrefnisinnihaldi. Hér er hlutfall fitu af þurrefni loðnu u.þ.b. 2-3 sinnum meira en viðmiðunarmörk fyrir fitu í þorskfóðri.

Síld var einnig mikið notuð í fóður á árinu 2005 og var hlutfall fitu 13% upp í 18% af ferskri heilli síld eða u.þ.b. 40-50% af þurrefnisinnihaldi. Hér er hlutfall fitu af þurrefni u.þ.b. þrisvar sinnum meira en viðmiðunarmörk fyrir fitu í þorskfóðri.

Tafla 3.3. Efna- og orkuinnihald fóðurs hjá HG.

Table 3.3. Chemical and energy contents of capelin, herring and sandeel used by HG to feed wild cod.

	% prótein	% fita	MJ/kg	Magn (tonn)
Haut síld	17,5	18,0	11,22	580
Janúar loðna	14,0	12,0	8,03	338
Danskt sandsíli	18,0	5,0	6,21	189

Á síðustu árum hafa þorskeldiskvótafyrirtæki ekki notað votfóður eða þurrfóður nema í mjög litlum mæli. Með því að nota tilbúið fóður er betur hægt að stjórna efnainnihaldi fóðursins. Nýjar rannsóknir sýna að hægt er að hafa allt að 18% ösku í fóðrinu sem hefur jafnframt jákvæð áhrif á vöxt fisksins (Toppe o.fl. 2006). Í annarri rannsókn kom fram að það væri hægt að hafa allt að 20% laxabein (bein án holds) í fóðrinu án þess að það hefði umtalsverð neikvæð áhrif á fóðurnýtingu (Toppe og Albrektsen 2006). Það er því hægt að nýta bein í miklum mæli í fóður fyrir þorsk. Beinamjöl getur komið í staðinn fyrir fiskimjöl og kolvetni í fóðrinu og gefið jákvæð áhrif á vöxt með hlutfalli ösku sem er mun herra en í hefðbundnu fiskafóðri í dag (Toppe og Albrektsen 2006).

Tafla 3.2. Prósentuhlutfall vatns, próteins, fitu, salts og ösku af heilli ferskri loðnu og þurrefnisinnihaldi (Margrét Bragadóttir o.fl. 2002).

Table 3.2. Seasonal changes in chemical composition (water, protein, fat, salt and ash) of whole fresh capelin and dry weight.

	11.07.98		03.11.98		05.02.99		26.03.99	
	% af hráefni	% af þurrefni	% af hráefni	% af þurrefni	% af hráefni	% af þurrefni	% af hráefni	% af þurrefni
Vatn	74,9		71,3		76,1		82,2	
Prótein	13,1	52,4	12,9	44,8	13,9	56,5	12,5	69,1
Salt	0,6	2,4	0,4	1,4	0,5	2,0	0,7	3,9
Aska	1,6	6,4	1,6	5,6	1,9	7,7	1,8	9,9
Fita	9,7	38,8	13,9	48,3	8,3	33,7	3,1	17,1

### Fóðurnýting á fyrsta ári í eldi

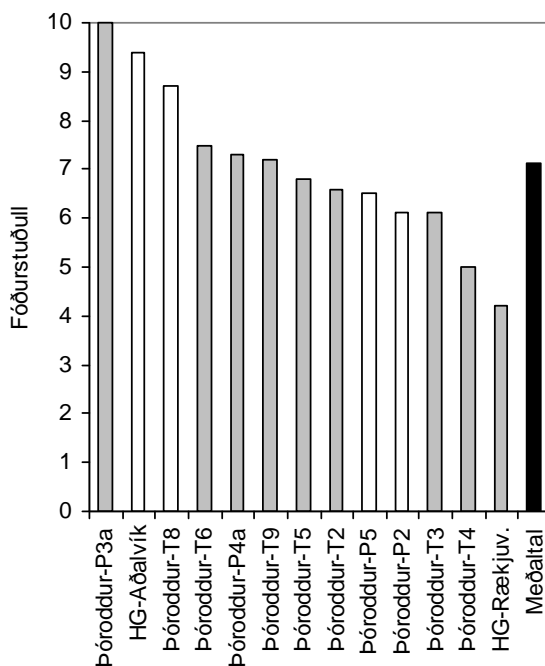
Á árinu var fóðurstuðull hjá þorski á fyrsta ári í eldi í nokkrum kvíum frá 3 upp í 4 (tafla 3.5). Hjá tveimur stærstu fyrirtækjunum var fóðurstuðullinn að meðaltali 3,2 (tafla 5.6). Haft skal í huga að fóðurstuðullinn kann að vera í einhverjum tilvikum hærri þar sem hugsanlega er um að ræða dulin afföll sem koma ekki fram fyrr en við slátrun.

Á árinu 2004 var fóðurstuðull hjá þorski á fyrsta ári í eldi í nokkrum kvíum að meðaltali um 3,3. Í tvö ár í röð er fóðurstuðullinn vel undir fjórum en á árinu 2003 var hann í flestum tilvikum yfir fjórum og var þá talið að háan fóðurstuðul mætti að stærstum hluta skýra með yfirfóðrun.

Hjá HG og Þóroddi þurfti 22-30 MJ til að framleiða eitt kíló af þorski hjá hópum sem höfðu verið í eldi í 5-8 mánuði (tafla 3.4). Besta fóðurnýtingin var hjá þorski sem fóðraður var með fóðri sem innihélt minnstu fituna. Hjá öllum þessum hópum er fituinnihald of hátt eða um 35-45% af þurrefnisinnihaldi. Til sam- burðar þurfti aðeins um 20 MJ til að framleiða eitt kíló af ókynþroska þorski með notkun þurr- fóðurs (Hemre o.fl. 2002; Solberg o.fl. 2006). Hátt innihald af fitu í fóðrinu virðist því ekki hafa mikil áhrif á fóðurnýtingu á fyrsta hálf- árinu í eldi. Á þessum tíma er fiskurinn að byggja upp fituforða í lifrinni þar sem umfram- fita í fóðrinu hleðst upp.

### Fóðurstuðull á fiski á öðru ári í eldi

Verulegur munur er á fóðurstuðli á áfram- eldisfiski sem er á fyrsta ári í eldi og fiski á öðru ári í eldi. Að meðaltali er fóðurstuðullinn 7,1 á öðru ári í eldi (mynd 3.5) en yfirleitt undir fjór- um hjá fiski á fyrsta ári (tafla 3.5). Eflaust hefur



Mynd 3.5. Fóðurstuðull á árinu 2005 hjá áframeldisþorski sem tekinn var í eldi á árinu 2004. Gráar súlur tákna að lokið er við að slátra upp úr kvíunum og hvítar að slátrun sé ekki lokið. Við útreikning á meðaltali er tekið tillit til þess að vægi eða lífþungaaaukningin er mismunandi eftir kvíum. Byggt á gögnum í töflu 3.5.

Figure 3.5. Feed conversion factor for wild farmed cod in the second year in culture. Black column is the average and white and grey columns are data for one or more cages. The grey columns denote the sea cages in which all the fish have been harvested. Data from table 3.5.

Tafla 3.5. Yfirlit yfir helstu lykiltölur varðandi vöxt, afföll, fóðurgerð, fóðurmagn og fóðurnýtingu úr áframeldi þriggja fyrirtækja á árinu 2005.

Table 3.5. Summary of key figures for Icelandic cod farms in the year 2005 (growth period, initial biomass, final biomass, mortality, feed type, quantity of feed and feed conversion factor).

Fyrirtæki	Auð- kenni	Tímabil	Upphaf- þyngd (kg)	Loka- þyngd (kg)	Af- föll (%)	Fóðurgerð	Fóður- magn (kg)	Fóðurnýting	
								kg/kg	MJ/kg
Brim	A6-2005	01.04-31.12	39.966	72.689	1,5	Loðna, síld	116.658	3,6	
HG	Rækjuv. 2004	01.01-01.11	51.300	78.632	17,7	Síld, loðna	116.000	4,2	41,2
	Aðalvík. 2004	01.01-31.12	217.800	257.141	6,4	Síld, loðna	369.000	9,4	105,3
	Rækjuv. 2005	01.05-31.12	59.133	204.224	5,5	Síld, loðna, sandsíli	431.000	3,0	22,3
	Aðalvík. 2005	01.08-31.12	59.083	123.697	3,9	Síld, loðna, sandsíli	191.000	3,0	29,5
Þóroddur	T2 - 2004	04.01-19.10	14.959	18.549	3,9	Síld	23.566	6,6	59,1
	T3 - 2004	04.01-02.10	16.230	22.101	8,1	Síld	35.543	6,1	54,5
	T4 - 2004	04.01-26.09	8.114	11.809	6,9	Síld	18.526	5,0	45,1
	T5 - 2004	04.01-06.09	18.009	22.004	9,1	Síld	27.334	6,8	61,6
	T6 - 2004	04.01-30.09	21.266	24.766	11,7	Síld	26.404	7,5	67,9
	T8 - 2004	04.01-30.12	15.239	17.605	5,0	Síld	20.520	8,7	78,1
	T9 - 2004	04.01-19.09	31.328	38.049	8,0	Síld	48.534	7,2	65,0
	T11 -2005	04.01-30.12	9.251	20.528	9,6	Síld	44.150	3,9	35,0
	T12 - 2005	08.06-30.12	15.505	28.659	5,0	Síld	40.920	3,1	28,0
	P3a - 2004	12.01-18.11	29.555	31.466	2,4	Síld	19.158	10,0	90,0
	P4a - 2004	12.01-26.11	18.875	21.689	1,5	Síld	20.594	7,3	65,9
	P2 - 2004	12.01-30.12	20.772	24.100	7,0	Síld	20.178	6,1	54,6
	P5 - 2004	12.01-30.12	19.597	21.445	6,9	Síld	12.036	6,5	58,6
	P4 - 2005	08.04-30.12	4.430	10.911	5,0	Síld	19.894	3,1	27,6

kynþroski ásamt óhagstæðu efnainnihaldi fódurs verið megin skýring á lökum fódurstuðli.

Hjá Þóroddi þurfti að meðaltali rúm 60 MJ til að framleiða eitt kíló af fiski (tafla 3.6) eða minnst um 45 MJ/kg og mest 90 MJ/kg þegar miðað er við einstakar kvíar (tafla 3.5).

Hjá HG var fódurstuðull á fiski sem fangaður var í rækjuvörpu lægstur þrátt fyrir mikil aföll. Hinsvegar kemur fiskur sem var fangaður í Aðalvík illa út þar sem fódurstuðullinn var 9,4 á móti 4,2 hjá fiski sem fangaður var í rækjuvörpu (tafla 3.5). Fóðurnýting mæld í MJ/kg var um 40 fyrir fisk fangaðan í rækjuvörpu og um 105 hjá fiski sem fangaður var í Aðalvík (tafla 3.6).

Tafla 3.6. Efna- og orkuinnihald fódurs hjá HG (Rækjuv. 2004 og Aðalvík 2004) og Þóroddi á árinu 2005 hjá þorski á öðru ári í eldi. Nánari upplýsingar eru í töflu 3.5.

Table 3.6. Chemical and energy contents in cod feed used by HG (Rækjuv. 2004 and Adalvík 2004) and Þóroddur in the second year in culture. More details in table 3.5.

Auðkenni	Efnainnihald (%)		Orkuinnihald (MJ/Kg)	Fóðurnýting (MJ/Kg)
	Prótein	Fita		
Rækjuv. 2004	15,8	15,1	9,7	41,2
Aðalvík 2004	17,5	18,0	11,3	105,3
Þóroddur 2004	16,8	13,0	9,1	62,5

Skýringarnar á mun í fóðurnýtingu hjá þorski úr Aðalvík 2004 og sem fékkst með rækjuvörpu 2004 eru eflaust margar. Í því sambandi hefur verið bent á að slátrun á Aðalvíkurfiskinum hófst snemma í september áður en fiskurinn var búinn að taka út mikinn vöxt eftir hrygningu. Jafnframt var bent á þann möguleika að meðalþyngd hafi verið ofmetin í byrjun ársins. Aðrar ástæður vega e.t.v. meira og í því sambandi má nefna að við slátrun á stærsta rækjuvörpufiskinum (>5 kg) í janúar 2005 kom fram að hlutfall kynkirtla var lágt sem bendir til að lítið af minni fiskinum hafi hrygnt um veturinn (tafla 4.5). Jafnframt var fóðrið magrara sem notað var við fóðrun á rækjuvörpufiskinum en hjá Aðalvíkurfiskinum sem getur einnig skýrt betri fóðurnýtingu. Út frá reynslu síðustu ára er líklegt að Aðalvíkurfiskurinn og þorskur hjá Þóroddi hafi nær allur orðið kynþroska um veturinn. Betri fóðurnýting hjá Þóroddi en hjá Aðalvíkurfiskinum má eflaust að einhverjum hluta skýra með hagstæðara efnainnihaldi í fóðri hjá Þóroddi (tafla 3.6).

Fituinnihald fódursins hjá HG var um 50% af þurrefnisinnihaldi eða u.þ.b. 3 sinnum hærra en ráðlagt er. Strax í janúar 2005 mældist hlutfall lifrar um 16% í þorski sem var fangaður í rækjuvörpu 2004. Þá hafði fiskurinn verið í áframeldi í um 9 mánuði. Lifrarhlutfall í slátruð-

um fiski seinni hluta ársins var um 16% (tafla 4.5). Það er því ljóst að fitan í fóðrinu hefur því að litlu leyti nýst og verið losuð út í formi saurs.

### Fóðurstuðull yfir allan eldistímamann

Þegar upp er staðið er það meðaltalsfóðurstuðull yfir allt eldistímabilið sem mestu máli skiptir fyrir reksturinn. Hjá árgangi 2004 er fóðurstuðull að meðaltali 4,5 (tafla 5.6). Hér er miðað við fóðurstuðul allt frá því fiskurinn var tekinn í kvíar á árinu 2004 til loka ársins 2005 eða þar til honum var slátrað. Fóðurnýting hjá HG allan eldisferilinn hjá árgangi 2004 nam um 34 MJ/kg hjá fiski sem fangaður var í rækjuvörpu og um 48 MJ/kg hjá fiski sem var fangaður í Aðalvík (tafla 3.7). Til samanburðar þurfti um 30 MJ til að framleiða eitt kíló af þorski sem fóðraður var með þurrfóðri í Noregi.

Tafla 3.7. Orkuinnihald fódurs og fóðurnýting hjá árgangi 2004 hjá HG á árunum 2004 og 2005.

Table 3.7. Energy contents in cod feed used by HG and average feed conversion factor for the year-class 2004 in the year 2004 and 2005.

	Fóðurmagn (tonn)	Framleiðsla (tonn)	Orkuinnihald (MJ/Kg)	Fóðurnýting (MJ/Kg)
Rækjuv. 2004	115,5	71,5	9,7	33,5
Aðalvík 2004	417,0	162,4	11,3	47,6

Tilraunin hófst í maí þegar fiskurinn var um 500 g og lauk í september árið eftir og var þá þyngd hans um 2,5 kg (Solberg o.fl. 2006). Það er því tiltölulega lítill munur á fóðurnýtingu í tilraun Solberg o.fl. (2006) og á fiski sem fangaður er í rækjuvörpu, þátt fyrir að óhagstætt efnainnihald fódurs. Lítinn munur má e.t.v. skýra með mismunandi hlutfalli kynþroska. Mest allur fiskur í tilraun Solberg o.fl. (2006) varð kynþroska en margt bendir til þess að hlutfallslega mun færri fiskar sem fengust í rækjuvörpunum hafi orðið kynþroska.

### Fóðrun

Nokkur þorskeldisfyrirtæki nota fóðurkvíar við fóðrun á fiskinum, s.s. Álfsfell, SVN, Brim og HG. Þessari fóðrunaraðferð er vel lýst í fyrri skýrslum. Algengast er að þorskurinn sé fóðraður 2-3 sinnum í viku, oftast á sumrin og sjaldnar á veturna.

Hjá Þóroddi, GR og Þorskeldi voru frosnar pönnur settar beint í eldiskvína. Hjá Þóroddi var allt fóður gefið frosið í 13 kg pönnum, nema yfir vetrartímamann þá var allt fóður uppþiðið fyrir gjöf. Fóðrið dreifðist mjög vel um alla kví og þessi fóðrunaraðferð virðist lágmarka goggunar-röð því ekki varð vart við neina horaða fiska í eldiskvíum.



Mynd 3.6. Þorskur að éta síld (Ljóssm.: Valdimar Ingi Gunnarsson).  
Figure 3.6. Wild farmed cod fed herring (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

### 3.4 Vöxtur og kynþroski

#### Dagvöxtur á ómerktum fiski

Dagvöxtur á ómerktum þorski sem tekinn var í eldi á árinu 2005 var í flestum tilvikum á bilinu 0,25-0,50% (tafla 3.8). Hér er um að ræða fisk sem er oftast 1-2 kg í upphafi eldisins. Besti vöxturinn var hjá HG og náðist um 0,5% dagvöxtur á fiski sem var um 0,9 kg og 1,6 kg í upphafi eldisins (tafla 3.8).

Dagvöxtur á ómerktum fiski af árgangi 2004 á árinu 2005 var oftast 0,10-0,25% (tafla 3.9). Yfir allt eldistímabilið frá því eldið hefst á árinu 2004 og þar til fiskinum er slátrað eða til loka ársins 2005 er dagvöxtur um 0,3% hjá þremur hópum hjá HG (Rækjuvarpa), Álfsfelli (Álfsfell 2) og SVN (kví 1,2,3) (tafla 3.9). Einn hópurinn hjá HG, fiskur sem fangaður var í Aðalvík mældist aðeins með 0,22% vöxt. Aftur á móti verður 0,31% dagvöxtur á fiski fönguðum í rækjuvörpu að teljast góður þegar tekið er tillit til þess að flokkað og slátrað var ofan af fiskinum í byrjun ársins 2005.

#### Dagvöxtur á merktum fiski

Á árinu 2005 voru merktir 515 þorskar í áframeldi með slöngumerkjum, 300 hjá GR og 215 hjá Þorskeldi. Þetta eru töluvert færri merktir fiskar en á síðustu árum en á árinu 2004 voru 2.700 fiskar merktir og 2.200 fiskar á árinu 2003.

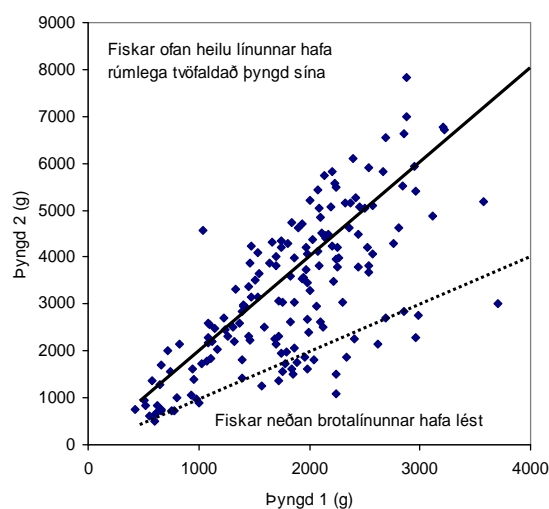
Hjá Þorskeldi voru 150 þorskar merktir á árinu 2004 og 86 endurheimtir eftir um 560 daga í eldi. Dagvöxtur var aðeins 0,15% að meðaltali fyrir alla stærðarhópa (tafla 3.10). Mestur var dagvöxturinn hjá minnsta hópnum sem var með 1-2 kg upphafsþyngd 0,16% og lakastur hjá stærsta hópnum (>3kg) 0,13%.

Hjá GR endurheimtust 60 þorskar sem voru merktir í maí 2005 eftir að hafa verið um 180 daga í eldi. Dagvöxturinn var að meðaltali

aðeins um 0,17%, mestur hjá minnsta hópnum sem var með 1-2 kg upphafsþyngd 0,19% og lakastur hjá stærsta hópnum (>3kg) 0,08% (tafla 3.10). Besti vöxturinn var hjá Glaði en þar var dagvöxturinn að meðaltali um 0,22% yfir 565 daga eldistímabil (tafla 3.10)

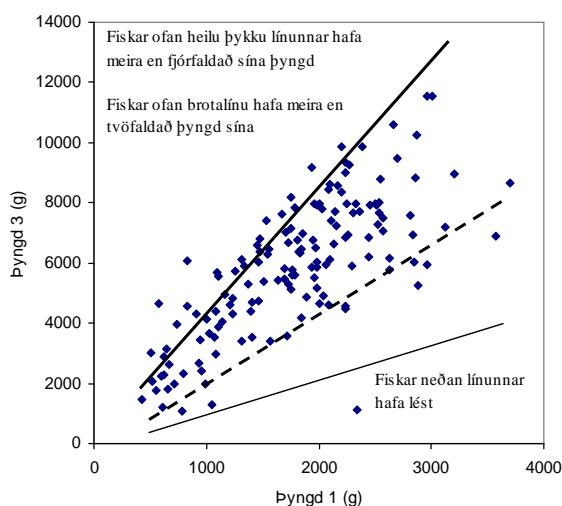
#### Breytileiki í vexti

Í áframeldi á þorski étur ákveðið hlutfall fiskanna ekki og veslast upp. Hjá Glaði voru u.þ.b. 10% sem ekki höfðu étíð eða þyngst eftir tæplega 200 daga í eldi í desember 2004 (mynd 3.7). Í desember 2005 eftir rúmlega 560 daga í eldi voru þessir fiskar að mestu horfnir og að-



Mynd 3.7. Þyngdarbreytingar hjá merktum þorski í áframeldi hjá Glaði frá 20. maí til 18. desember 2004 (Ketill Eliasson o.fl. 2006).

Figure 3.7. Increasing in weight of tagged wild farmed cod reared in the period May 20 to December 18, 2004 (Ketill Eliasson o.fl. 2006).



Mynd 3.8. Þyngdarbreytingar hjá merktum þorski í áframeldi hjá Glaði frá 20. maí 2004 til 28. desember 2005 (Ketill Eliasson o.fl. 2006).

Figure 3.8. Increasing in weight of tagged wild farmed cod reared in the period May 20, 2004 to December 28, 2005 (Ketill Eliasson o.fl. 2006).



Tafla 3.8. Yfirlit yfir vöxt og þéttleika á þorski í áframeldi af árgangi 2005 í sjókvíum á árinu 2005.

Table 3.8. Summary of key figures for Icelandic cod farms for the year-class 2005 in the year 2005 (growth period in days, number of fish, initial weight, final weight, daily growth rate, density (kg/m<sup>3</sup>)).

Fyrirtæki	Auð-kenni	Tímabil	Fj. daga	Upphafsfjöldi	Upphafsbýngd (kg)	Lokabýngd (kg)	Dagvöxtur (%)	Þéttleiki (kg/m <sup>3</sup> ) Upphafs	Loka
Álfsvell	Álfsvell 3	15.04-15.12	244	7.911	1,4	4,2	0,45	11	24
Brim	A5	13.07-31.12	171	20.600	1,9	2,9	0,25	12	21
Glaður	Kví 4	04.06-31.12	210	7.291	1,4	2,3	0,24	7	11
GR	4 kvíar	15.05-31.12	218	42.300	1,8	3,0	0,22	6	11
HG	Rækjuvarpa	01.04-31.12	273	63.692	0,9	3,4	0,49	6	20
	Aðalvík	01.08-31.12	152	36.770	1,6	3,5	0,51	6	12
Þóroddur	T12	05.06-04.11	152	10.056	1,7	3,0	0,40	7	12
	P4	17.08-16.12	121	3.828	1,6	2,6	0,37	5	8

Tafla 3.9. Yfirlit yfir vöxt og þéttleika á þorski í áframeldi af árgangi 2004 í sjókvíum á árunum 2004 og 2005.

Table 3.9. Summary of key figures for Icelandic cod farms for the year-class 2004 in the year 2004 and 2005 (growth period in days, number of fish, initial weight, final weight, daily growth rate, density (kg/m<sup>3</sup>)).

Fyrirtæki	Auð-kenni	Tímabil	Fj. daga	Upphafsfjöldi	Upphafsbýngd (kg)	Lokabýngd (kg)	Dagvöxtur (%)	Þéttleiki (kg/m <sup>3</sup> ) Upphafs	Loka
Álfsvell	Álfsvell 1	24.04.04-05.02.05	290	6.480	1,7	4,1	0,30	11	15
	Álfsvell 2	08.11.04-20.12.05	404	7.455	1,5	5,7	0,33	11	21
Brim	A2	01.01.05-01.11.05	304	14.725	2,8	5,1	0,20	13	21
	A4	13.07.05-28.12.05	168	10.450	3,0	4,4	0,23	9	19
Glaður	Kví 2	01.01.05-31.12.05	365	2.564	2,4	5,1	0,21	7	14
HG	Rækjuv.	01.04.04-01.11.05	579	24.196	0,8	4,7	0,31		
	Rækjuv.	01.01.05-01.11.05	334	20.532	2,5	4,7	0,19	10	16
	Aðalvík	01.06.04-31.12.05	590	56.860	1,7	6,1	0,22		
	Aðalvík	01.01.05-31.12.05	365	50.642	4,3	6,1	0,10	22	24
SVN	Kví 1, 2, 3	04.10.04-01.12.05	334	33.026	1,5	4,0	0,29		
SVN	Kví 3	08.04.05-18.08.05	132	27.903	2,7	3,3	0,15		
SVN	Kví 3	18.08.05-01.11.05	73	27.800	3,3	4,0	0,17		
Þóroddur*	T2	30.11.04-20.09.05	294	4.533	3,1	5,0	0,16	12	19
	T3	30.11.04-28.09.05	302	4.637	3,3	4,9	0,14	12	18
	T4	30.11.04-12.10.05	316	1.764	4,5	6,1	0,09	7	9
	T5	16.12.04-03.10.05	291	5.628	2,9	5,2	0,21	13	24
	T6	30.11.04-13.10.05	303	4.623	4,1	5,6	0,11	16	22
	T8	16.12.04-29.09.05	260	4.618	2,7	5,3	0,25	11	20
	T9	16.12.04-11.10.05	299	10.041	3,1	4,5	0,12	12	18
	T11	18.11.04-04.11.05	351	6.236	1,9	3,9	0,20	5	10
	P3a	04.11.04-15.09.05	315	5.911	4,9	5,7	0,05	16	19
	P4a	04.11.04-09.09.05	309	3.775	5,2	6,2	0,06	11	13
	P2	04.11.04-28.11.05	389	5.193	3,2	4,7	0,11	14	21
	P5	04.11.04-29.11.05	390	4.666	2,7	4,7	0,14	11	18

Tafla 3.10. Dagvöxtur á merktum þorski í áframeldi á árunum 2004 og 2005.

Table 3.10. Daily growth rate of tagged cod captured for on-growing in the year 2004 and 2005.

Fyrirtæki	Auð-kenni	Tímabil	Fj. daga	Fj. merkt	Fj. endurheimt	Upphafsbýngd (kg)	Lokabýngd (kg)	Dagvöxtur (%)
Glaður	Eldi A	20.05.04-18.12.04	199	200	166	1,75	3,24	0,31
	Eldi A	18.12.04-28.12.05	366	200	147	3,24	5,90	0,16
	Eldi A	20.05.04-28.12.05	565	200	147	1,75	5,90	0,22
GR+	Allir		183	300	60	2,24	3,07	0,17
	1-2 kg		183		27	1,51	2,11	0,19
	2-3 kg		183		22	2,36	3,19	0,16
	> 3 kg		183		11	3,79	5,17	0,08
Þorskeldi*	Allir	20.07.04-10.10.05	557	150	86	2,43	5,56	0,15
	1-2 kg	20.07.04-10.10.05	557		35	1,64	4,11	0,16
	2-3 kg	20.07.04-10.10.05	557		31	2,31	5,32	0,15
	> 3 kg	20.07.04-10.10.05	557		20	3,93	8,23	0,13



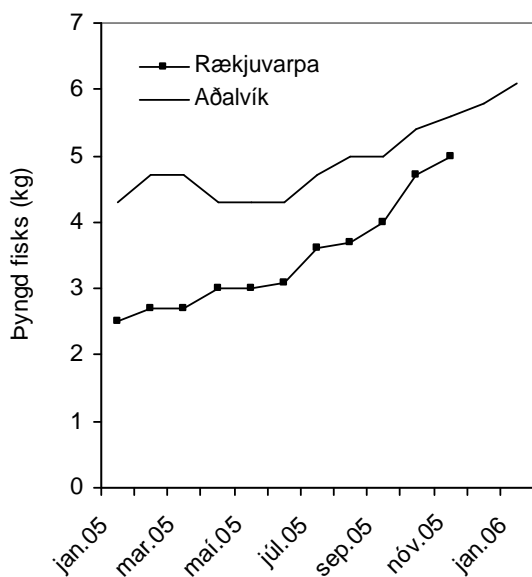
Mynd 3.9. Villtur þorskur venst fljótt eldisaðstæðum (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 3.9. Wild cod adapts quickly to culture conditions (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

eins einn fiskur sem hafði lést (mynd 3.8). Flestir þessara fiska voru teknir upp í dauðfiskahálfnum á tímabilinu júlí til nóvember 2005.

### Dagvöxtur og sjávarhiti

Á árunum 2003 og 2004 mældist minni vöxtur bæði hjá HG og GR yfir heitustu sumarmánuðina (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2005b, 2006). Árið 2005 var sjávarhiti lægri en fyrri ár og mældist hæst 12°C hjá HG, en fór upp í 14°C á árinu 2004. Þrátt fyrir lægra hitastig virðist



Mynd 3.10. Vöxtur á áframeldisþorski af árgangi 2004 hjá HG frá janúar 2005 til janúar 2006. Fiskurinn var fangaður í dragnót í Aðalvík og rækjuvörpu í Ísafjarðardjúpi.

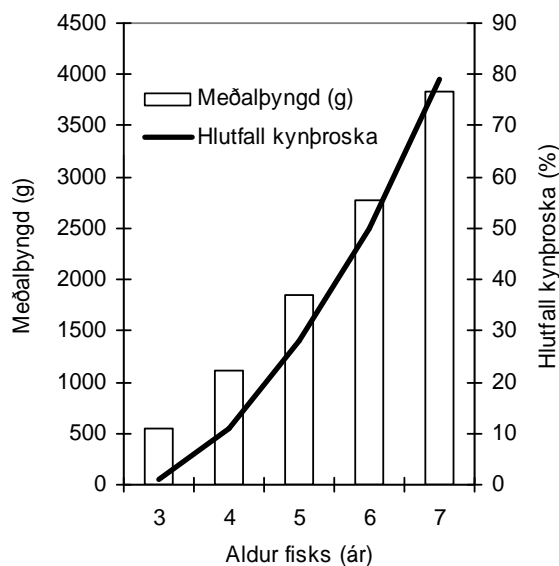
Figure 3.10. Growth in weight of wild farmed cod of year-class 2004 reared in the period January 2005 to January 2006. The two groups are caught in Danish seine in Adalvík and in shrimp trawl in Ísafjarðardjúp.

draga úr vexti yfir heitasta tímabilið, júlí-ágúst a.m.k. hjá stórum fiski af árgangi 2004 (mynd 3.10). Það hefur einnig komið fram í norskum rannsóknum að draga fer úr vexti hjá stórum þorski (>2 kg) þegar sjávarhiti fer yfir u.þ.b. 12°C (Solberg o.fl. 2006).

### Dagvöxtur og kynþroski

Hjá HG var fylgst með vexti á árgangi 2004 með mánaðar millibili á árinu 2005. Fiskinum var skipt upp í tvo hópa. Hópur auðkenndur sem rækjuvarpa er fiskur sem fangaður var í rækjuvörpu í Ísafjarðardjúpi og hópur auðkenndur Aðalvík var fangaður í dragnót í Aðalvík (mynd 3.10). Til að meta meðalþyngd var bæði stuðst við lífmassamæli og slátranir um haustið. Vöxtur á fiski fönguðum í rækjuvörpu er nokkuð jafn allan tímann og hægir lítið á vexti yfir hrygningartímann og er dagvöxtur á öðru ári í eldi um 0,19%. Hugsanlegt er að lágt hlutfall af fiskinum hafi orðið kynþroska um veturinn. Þegar eldið hófst í apríl 2004 var meðalþyngd fisksins aðeins 0,8 kg og er líklegt að hann hafi ekki náð nægilegri stærð og holdum til að ná að verða kynþroska seinni hluta ársins. Mælingar á hlutfalli innnyfla við slátrun á stærsta fiskinum (5 kg meðalvigt) í byrjun ársins 2005 staðfesta einnig lágt hlutfall kynkirtla (tafla 4.5).

Fiskur sem fangaður var í Aðalvík (2004) var með mun lakari vöxt en fiskur sem var fangaður í rækjuvörpu (mynd 3.10). Aðalvíkurfiskurinn óx ekkert á 6 mánaðar tímabili og dag-



Mynd 3.11. Meðalþyngd þorsks og hlutfall kynþroska eftir aldri í stofnmælingu Hafrannsóknastofnunarinnar að vorlagi 2005 (Anon 2005e).

Figure 3.11. Weight of cod (g) and sexual maturity at age in the spring survey in the year 2005 (Anon 2005e).

Tafla 3.11. Dagvöxtur á fjórum hópum af árgangi 2004 frá því eldið hófst þar til fiski er slátrað eða til loka ársins 2005. Ítarlegri upplýsingar um hvern hóp er að finna í töflu 3.9.

Table 3.11. Daily growth rate of four groups of untagged wild farmed cod reared in the year 2004 and 2005. More details in table 3.9.

Fyrirtæki	Auðkenni	Tímabil	Upphafsbýngd (kg)	Dagvöxtur (%)
HG	Aðalvík	01.06.04-31.12.05	1,7	0,22
	Rækjuv.	01.04.04-01.11.05	0,8	0,31
Álfsvell	Álfsvell 2	08.11.04-20.12.05	1,5	0,33
SVN	Kví 1,2,3	04.10.04-01.12.05	1,5	0,29

vöxtur á árinu 2005 var aðeins 0,1% (tafla 3.9, auðkenni Aðalvík). Á sambærilegum fiski sem fangaður var í Aðalvík 2003 (A1-Að) var dagvöxturinn á öðru ári í eldi einnig lítilt eða 0,12% (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2006).

Ef skoðaður er dagvöxtur hjá Aðalvíkurfiskinum yfir allan eldistímamann mælist hann 0,22%. Þetta er töluvert minni vöxtur en hjá rækjuvörpufiskinum og í tveimur hópum hjá Álfsvelli og SVN þar sem dagvöxturinn mældist um 0,3% (tafla 3.11). Hugsanleg skýring er að fiskurinn hjá Álfsvelli og SVN sem fangaður var um haustið hafi ekki orðið kynþroska nema að litlu leyti en hér vantar mælingar á kynþroskahlutfalli yfir hrygningartímamann.

Ef fangaður er um eins kg þorskur (þriggja ára) um vorið ná um 28% hans að hrygna næsta vetur ef sömu lögmál gilda og í náttúrunni. Hærra hlutfall af honum verður þó kynþroska í eldi en það bendir margt til að hlutfall kynþroska sé minna en þegar fangaður er tveggja kg fiskur. Í því sambandi má nefna lítinn kynþroska hjá 0,9 kg þorski sem HG tók í eldi vorið 2004. Ástæðan fyrir þessu er líklega sú að fiskurinn er ekki búinn að ná nauðsynlegri lágmarksstærð til að verða kynþroska.

Holdafar þorsksins hefur áhrif á hve hátt hlutfall af fiskinum verður kynþroska. Þetta kemur vel fram í kanadískri rannsókn þar sem 40-50 cm þorskar sem voru fóðraðir í 12 vikur frá annarri viku október. Holdastuðull þorskanna var allt frá 0,58 upp í 0,84 í upphafi tilraunar og urðu þeir hópar sem voru í góðum holdum í meira mæli kynþroska (Dutil o.fl. 2006).

### Föngunartími og kynþroski

Í kanadískum rannsóknum hefur komið fram að það megi sjá á kynkirtlum hvort villtur þorskur verður kynþroska a.m.k. 7 mánuðum fyrir hrygningu (Burton o.fl. 1997). Hér er þó munur á milli svæða og má greina kynþroska-myndun fyrr í þorski í Kattvegat (Vitale o.fl. 2005). Hlutfall kynkirtla af heildarþyngd fer

ekki yfir 1,5% og sjaldan yfir 1,0% hjá ókynþroska fiski. Í rannsókn á þorski í Norður-Noregi kom fram að hlutfall kynkirtla í kynþroska fiski var lægst í ágúst og fór að aukast í september (Eliassen og Vahl 1982). Í áframeldisþorski hér á landi er hlutfall kynkirtla undir 2% um mánaðarmótin september/október en hlutfallið eykst síðan mjög hratt (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2005b, 2006). Það skal þó haft í huga að töluverður munur er á milli einstaklinga í því hvenær vöxtur kynkirtla hefst (Burton o.fl. 1997; Vitale o.fl. 2005).

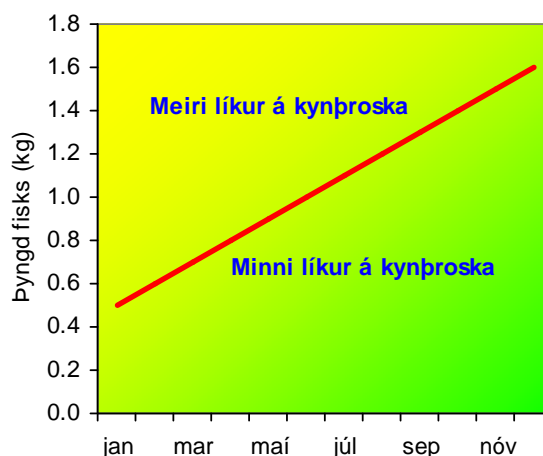
### Fiskstærð, föngunartími og kynþroski

Hægt er að draga verulega úr líkum á kynþroska með vali á föngunartíma og fiskstærð. Ef þorskur er fangaður snemma á árinu til áframeldis er farsælast að fanga smáan fisk til að draga úr líkum á háu hlutfalli kynþroska (mynd 3.12). Aftur á móti þegar fangaður er fiskur seinni hluta ársins eða eftir að þynþroskaferlið hefst er hægt að fanga stærri fisk. Þá má gera ráð fyrir að hlutfall kynþroska í eldinu verði svipað því sem gerist í náttúrunni. Ef miðað er við forsendur á mynd 3.11 þá má gera ráð fyrir að þegar fangaður er eins kíló fiskur um haustið verði um 10% af honum kynþroska og um 30% þegar fangaður er um tveggja kílóa fiskur. Það skal þó haft í huga að hlutfall kynþroska fiska getur hugsanlega verið breytilegt milli ára og einnig eftir svæðum.

### 3.5 Afföll og sjúkdómar

#### Afföll við föngun

Það eru einkum þrír þættir sem hafa haft mest áhrif á afföll á fiski við föngun en þeir eru:



Mynd 3.12. Líkur á kynþroska á fyrstra vetri í eldi eftir föngun með tilliti til föngunartíma og stærð þorsks við föngun.

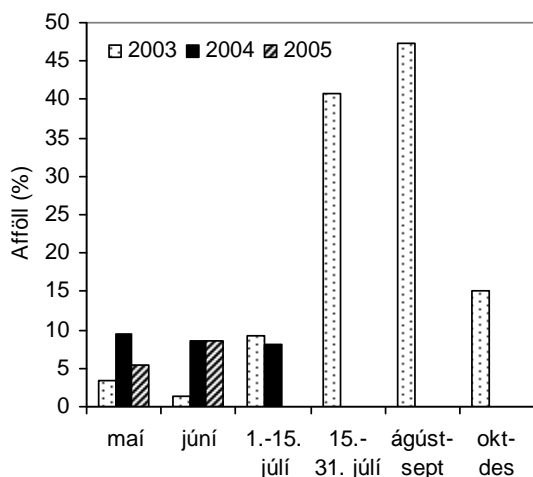
Figure 3.12. Probability of sexual maturity during first winter after capture according to time of capture and size of cod at capture.

- Dýpi sem fiskurinn er fangaður á
- Árstími (sjávarhiti)
- veiðarfæri

Á djúpu vatni hafa afföll verið mikil einkum á dragnótarveiðum. Á grunnu vatni (<10-15 metrar) hafa afföll aftur á móti verið hverfandi og þá skiptir ekki máli hvort um sé að ræða dragnót, leiðigildru eða önnur veiðarfæri.

Meira virðist vera um afföll við föngun yfir heitustu mánuði ársins (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2006). Aukin afföll yfir heitustu mánuðina á árinu kemur vel fram við föngun í dragnót í Patreksfjarðarflóa (mynd 3.13). Afföll er sá fiskur sem er dauður við föngun auk fisks með skertan lífsþrótt sem flokkaður er frá.

Minnstu afföllin hafa átt sér stað með föngun á þorski í gildrur. Þegar rétt hefur verið staðið að verki hafa afföllin verið lítil sem engin. Við krókaveiðar er oft u.þ.b. helmingur af fiskinum flokkaður frá og er hér um að ræða fisk utan



Mynd 3.13 Afföll eftir mánuðum og árum á fiski sem fangaður er í dragnót á m.b. Jóni Júlí BA 157.

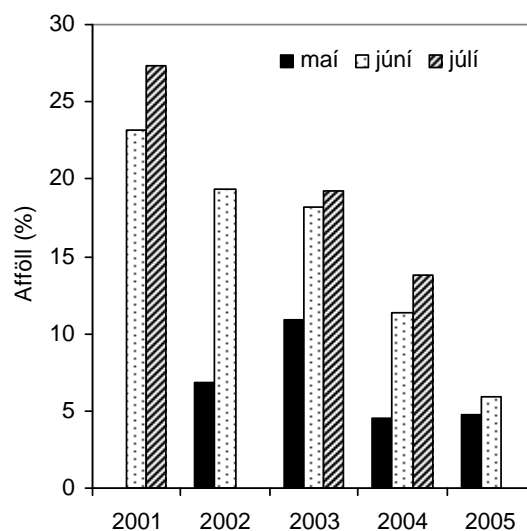
Figure 3.13. Mortality of cod caught by Danish seine according to months and years.

stærðarmarkna og einnig fisk með skertan lífsþrótt. Ef vel er staðið að verki við flokkun á fiski eru afföll eftir föngun lítil. Mestu afföllin eftir föngun eru við dragnótarveiðar og þá einkum hjá þeim aðilum sem eru að byrja slíkar veiðar og þá sérstaklega á djúpu vatni. Með aukinni reynslu næst betri árangur og á það einnig við föngun í önnur veiðarfæri.

#### Afföll við flutning

Núorðið hafa þorskeldismenn almennt náð góðum tókum á flutningi á fiski frá veiðislóð að eldiskví og afföll á fiski eru tiltölulega lítil.

Þeirri þróun sem hefur átt sér stað á undanförunum árum er e.t.v. best lýst með þeim árangri sem hefur náðst um borð í Jóni Júlí BA 157 (mynd 3.14). Ýmsar ástæður eru taldar fyrir því að afföll hafa minnkað á milli ára og í því sambandi má nefna breytingar á búnaði og aukna þekkingu og færni starfsmannanna (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2006). Talið er að rekja



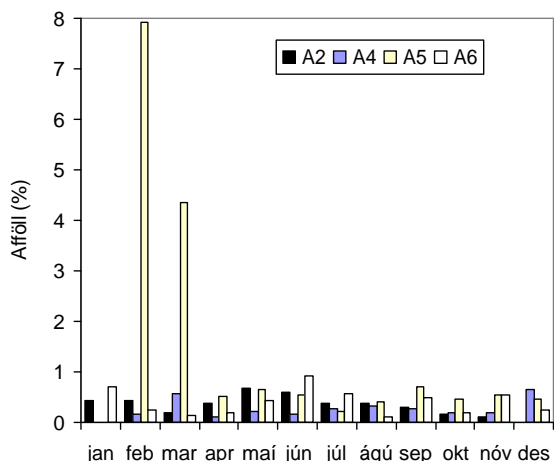
Mynd 3.14. Afföll við flutning á fiski um borð í Jóni Júlí BA 175 frá veiðislóð í eldiskvíar í Tálknafirði, eftir mánuðum fyrir árin 2001-2005. Fiskurinn er fangaður í dragnót og flutningstíminn var 50-80 mín.

Figure 3.14. Mortality of cod transported from the catching to the on-growing area in the year 2001-2005. Cod are caught with a Danish seine and the transport time is 50-80 minutes.

megi ástæður fyrir enn frekari minnkun á afföllum við flutning árið 2005 til þess að byrjað var að dæla súrefni í sjóinn og veiði var treg og því voru yfirleitt fáir fiskar í flutningskorum.

Eins og kemur fram á mynd 3.14 aukast afföll eftir því sem líða tekur á sumarið. Ástæðan fyrir því er einkum talin hækkandi hitastig og er fjallað um það í síðustu skýrslu þorskeldiskvóta-verkefnisins (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2006). Eldismenn virðast vera að ná betri tókum á flutningi á þorski yfir sumarmánuðina, t.d. voru afföll hjá HG yfirleitt undir einu prósentu í júlí-ágúst þegar yfirborðshitinn var 10-12°C. Fiskurinn var fangaður á grunnu vatni í Aðalvík og geymdur tímabundið í söfnunarkví þar sem hann náði að jafna sig fyrir flutning. Afföll við flutning hafa minnkað frá árinu 2004 og var sú breyting gerð á milli ára að dæling var minnkuð og súrefni dælt í flutningskora.





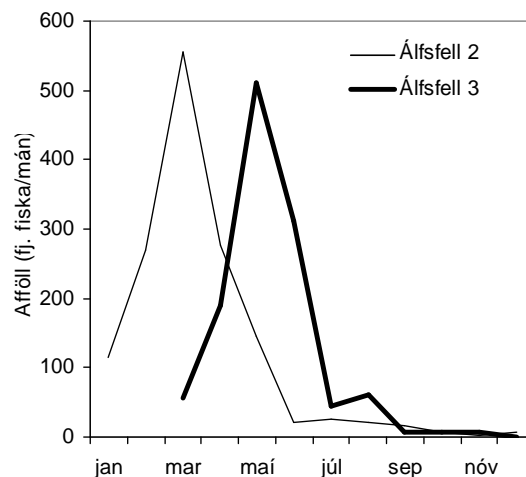
Mynd 3.15. Afföll á fiski eftir kvíum og mánuðum hjá Brimi á árinu 2005.

Figure 3.15. Percentage mortality of cod reared in four cages according to months in the year 2005.

### Afföll fyrstu vikunnar í eldi

Á fyrstu árum þorskeldiskvótaverkefnis voru oft mikil afföll fljótlega eftir að fiskurinn kom í kvíarnar. Með bættri tækni og markvissari flokkun á fiski hefur dregið verulega úr þessum afföllum. Mikil afföll fyrstu vikunnar í eldi eru nú helst í þeim tilvikum þegar nýtt skip er tekið í viðskipti. Hjá Brimi voru afföll mest áberandi í kví A5 í febrúar og mars og var það rakið til þess að fiskur fangaður í dragnót var ekki flokkaður nægilega vel (mynd 3.15). Norðmenn virðast hafa náð betri tökum á dragnótaveiðum og sækja þorskinn á meira dýpi en almennt er gert hér á landi (Isaksen o.fl. 2004). Í norskrri tilraun voru afföll á þorski eftir föngun frá 0,8-2,9%. Fiskurinn var fangaður í dragnót um borð í bát útbúnum brunni í lest og settur í söfnunarkví með sléttum strekktum botni. Mest afföll voru á fiski sem fangaður og fluttur var í vondu veðri (Isaksen o.fl. 2005).

Hjá Álfsfelli áttu sér stað mikil afföll á fiski fljótlega eftir að hann kom í eldiskvíarnar. Í eldiskví Álfsfell 2 var fiskur fangaður allt fram að 26. febrúar og náðu afföllin hámarki í mars og drapst fiskur í miklum mæli allt fram í júní (mynd 3.16). Þegar fiskinum var slátrað í desember 2005 eftir um 13 mánuði í eldi kom í ljós að afföllin voru um 50% og þar af helmingur af því óútskýrð afföll. Í eldiskví Álfsfell 3 var fiskurinn fangaður frá 1. mars til 1. júní og náðu afföllin þar hámarki í maí og dró verulega úr þeim í júlí-ágúst. Hér er margt sem bendir til þess að ekki hafi verið staðið nægilega vel að því að flokka frá fisk með skertan lífsþrótt við



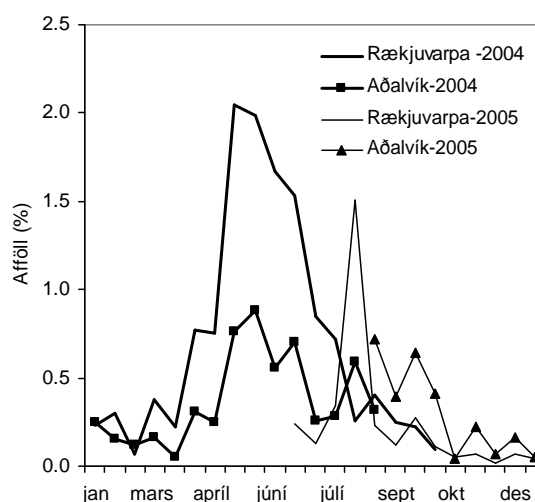
Mynd 3.16. Afföll á fiski í tveimur kvíum hjá Álfsfelli eftir mánuðum á árinu 2005.

Figure 3.16. Mortality of cod (numbers/month) reared in two cages in the year 2005.

föngun og eftir flutning þegar fiskur er losaður í eldiskví. Hér kunna einnig aðrar ástæður að vera orsök mikilla affalla á fiski.

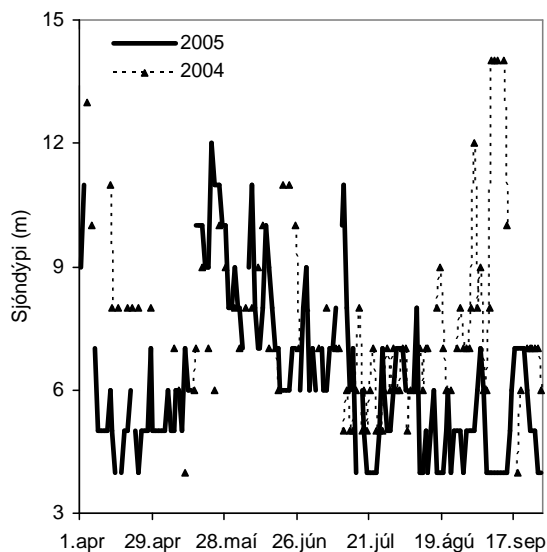
### Afföll vegna þörungablóma?

Hjá HG fór að bera á meiri afföllum í apríl hjá árgangi 2004 sérstaklega hjá hópnum sem fangaður var í rækjuvörpu (mynd 3.17). Í maí mældust afföll mest um 2% en lækkuðu síðan jafnt og þétt. Í hópnum sem fangaður var í Aðalvík mældust afföllin einnig hæst í maí tæpt 1%. Fiskar voru sendir á Keldur en það ræktaðist ekkert úr þeim sem benti til þess að sjúkdómar væru ekki að verki. Á svipuðum



Mynd 3.17. Afföll á áframeldisþorski í fjórum hópnum hjá HG yfir hálfsmánaðar tímabil á árinu 2005.

Figure 3.17. Percentage mortality in four groups in the year 2005 (for biweekly periods).



Mynd 3.18. Skyggni við sjókvíar HG í Álftafirði frá apríl til september á árunum 2004 og 2005.

Figure 3.18. Water transparency in HG farming area in Álftafjörður in the year 2004 and 2005 measured with a secchi disk.

tíma og afföll fóru að aukast í apríl minnkaði sjónþýpi og mældist yfirleitt 4-6 metrar allt fram í miðjan maí (mynd 3.18). Eins og sjá má á myndinni mældist sjónþýpi á þessum tíma oftast minna á árinu 2005 en á árinu 2004. Fyrri hluta ágúst jukust afföll mikið á hópi í Álftafirði sem fangaður var í rækjuvörpu á árinu 2005 (mynd 3.17) og á þessum tíma var skyggni einnig mjög lítið í sjónum (mynd 3.18).

Á vegum HG í Álftafirði voru ekki tekin sýni til tegundagreiningar á þörungum. Það er því ekki hægt að fullyrða að aukin afföll tengist blóma skaðlegra þörunga. Aðrar ástæður geta einnig hugsanlega skýrt þessi afföll. Samkvæmt ársskýrslu dýralæknis fisksjúkdóma orsakaði þörungablómi í byrjun maí og aftur í lok júní 2005 lysterleysi og eilitlum afföllum bæði á laxi og þroski í sjókvíum norðan- og austanlands. Hér voru fyrst og fremst kísilþörungur af nokkrum tegundum *Chaetoceros* á ferðinni. Kísilþörungur gefa ekki frá sér eitru en sökum byggingar þeirra (hvassar nálur) geta þeir skemmt tálkn fiska og dregið þá til dauða (Gísli Jónsson 2006). Mikil afföll hjá HG í Álftafirði í ágúst á fiski fönguðum í rækjuvörpu 2005 geta einnig tengst háu hitastigi (12°C) og sjúkdómum en á þessum tíma var mikill dauði í aleldisþroski í Seyðisfirði af völdum kýlaveikibróður. Á

árinu 2004 voru einnig sambærileg afföll á samskonar fiski í ágúst þegar hitastig fór upp í 14°C.

### Ástands fisksins, kynþroski og afföll

Á vegum GR er fangaður hrygningarfiskur til áframeldis. Þessi fiskur hefur verið í löku ásigkomulagi með lágan holdastuðul og afföll á fiskinum umtalsverð. Nýleg rannsókn sýnir aukin afföll eftir því sem holdastuðullinn er lægri (Dutil o.fl. 2006). Afföll á fiski voru eftirfarandi eftir 12 vikna fódruun, 100% hjá hópi með holdastuðul 0,50 í upphafi tilraunar, rúmlega 50% við holdastuðul 0,59, um 30% við holdastuðul 0,65, um 25% við holdastuðul 0,74 og engin afföll á hópi með holdastuðul 0,84 (Dutil o.fl. 2006).

Í Noregi hefur töluvert orðið vart við afföll á þroski við kynþroska, sérstaklega hjá hrygnum (Kristoffersen o.fl. 2006). Þær hafa ekki getað losað sig við hrognin, gottrauf orðið þrútin, rauðleit og sár myndast. Uggarot er einnig algengt. Afföll minnka smám saman eftir að fiskurinn er kominn fram yfir hrygningartímabilið (Helleberg og Colquhoun 2006).

Það er ekki vitað til þess að umtalsverð afföll hafi átt sér stað á áframeldisþroski í kvíum vegna kynþroska hér á landi.

Eins og kemur fram á mynd 3.15 eru afföll á fiski lítil eða undir 1% á mánuði hjá Brimi nema í einni kví en þau afföll voru rakin til meðhöndlunar á fiski. Mikil aukning í afföllum á fiski fönguðum í rækjuvörpu hjá HG (mynd 3.17) í apríl-maí gæti hugsanlega verið vegna kynþroska. Það er þó talið frekar ólíklegt vegna þess að fiskur fangaður í rækjuvörpu (árg. 2004) var í minna mæli kynþroska en fiskur fangaður í Aðalvík (árg. 2004). Einnig hafa afföll hjá fiski á öðru ári í eldi hjá HG verið tengd sjávarhita. Árið 2004 voru afföll um og undir 1% á mánuði frá því það fór að hitna um vorið og minnkaði síðan þegar fór að kólna um haustið (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2006). Ekki er vitað um ástæðuna fyrir minni hrygningartengdum afföllum hér á landi en í Noregi. Hugsanlegt er að lægra sjávarhitastig við Ísland geri gæfumuninn. Einnig skal haft í huga að verið er að bera saman áframeldisþroska á Íslandi og aleldisþroska í Noregi.

### Fisksjúkdómar

Á árunum 2003 og 2004 var töluvert um afföll á fiski yfir heitustu mánuðina við vestanvert landið. Sumarið 2005 var nokkuð kaldara en tvö

síðustu ár. Á árinu 2004 fór sjávarhiti t.d. upp í um 14°C á 5 metra dýpi bæði hjá HG í Álftafirði og GR í Grundarfirði en aðeins upp í 12°C á árinu 2005.

Í ágúst 2004 áttu sér stað mikil afföll á fiski hjá GR samfara mikilli hækkun á sjávarhita. Þegar slátrað var upp úr kvíunum á árinu 2005 kom í ljós að um 75% fiskanna höfðu drepist og



Mynd 3.19. Roðasár á þorski úr eldiskvíum í Patreksfirði (Ljós.: Jón Örn Pálsson).

Figure 3.19. Skin lesions on wild farmed cod from cages in Patreksfjardur (Photo: Jón Örn Pálsson).

voru afföllin að stærstum hluta rakin til *Vibrio* sýkingar í fisknum. Ekki varð vart við óeðlilega mikil afföll hjá GR yfir heitustu mánuðina á árinu 2005 enda var hitastigið um 2°C lægra en á árinu 2004.

Ekki voru greindir sjúkdómar í áframeldisþorski á árinu 2005 enda fá sýni send til sjúkdómsgreiningar. Hjá Þóroddi varð vart við sár á roði í apríl og maí hjá fáeinum fiskum í tveimur kvíum (P3a og P4a) sem svömluðu í yfirborði (mynd 3.19). Sýni voru send á Keldur í greiningu en engar sjúkdómsvaldandi bakteríur fundust. Samtals voru fjarlægðir 73 fiskar úr kví P3a og 22 úr kví P4a.

Hugsanlega hefðu sjúkdómar greinst ef fleiri sýni hefðu verið send til sjúkdómagreiningar. Það skal þó hafa í huga að sumarið 2005 var kaldara en tvö síðustu sumur og jafnframt drógu sumir úr fóðrun seinni hluta sumars 2005 til að draga úr líkum á því að afföll kæmu upp. Margt bendir til að minni afföll hafi verið vegna *Víbró* bakteríunnar í Noregi á árinu 2005 en fyrri ár. Talið er að það sé vegna lægri sjávarhita og notkun á nýju bóluefni á nokkrum stöðum í Noregi (Hellberg og Colquhoun 2006).

### 3.6 Slysasleppingar

#### *Slysasleppingar í íslenskum þorskeldisstöðvum*

Dregið hefur úr slysasleppingum hjá þorskeldisstöðvum. Talið er að um 780 fiskar hafi sloppið út um gat á kví 2 hjá Þorskeldi. Gat kom einnig á kví 1 en ekki er vitað um fjölda fiska sem sluppu. Hjá Þóroddi sluppu um 1.000 fiskar þegar flothringir brotnuðu við flutning á kvínni. Hjá GR slitnað netpoki niður á kafla sem varð til þessa að fiskur slapp út. Talið er að lítið hafi sloppið en nákvæmari upplýsingar fást þegar slátrað verður upp úr kvínni. Það er því vitað um að u.þ.b. 2.000 fiskar hafa sloppið úr kvíum sem er tæpt 1% af heildarfjölda þorska sem teknir voru í áframeldi á árinu 2005. Þetta er töluvert minna en á árinu 2004 en þá sluppu um 8.000 fiskar og árinu 2003 sluppu um 10.000 fiskar úr kvíum. Af heildarfjölda fiska sem teknir voru í eldi á árunum 2003 og 2004 námu slysasleppingar um 3%.

#### *Slysasleppingar í norskum þorskeldisstöðvum*

Meira hefur verið um slysasleppingar í norskum þorskeldi þegar mælt er í fjölda fiska og er vitað um að á tímabilinu maí 2001 til maí 2005 hafi sloppið a.m.k. um 200.000 þorskar úr eldiskvíum (Moe o.fl. 2005). Á árinu 2005 sluppu 167.000 þorskar úr eldiskvíum í Noregi (Fiskeridirektoratet 2006a). Meira virðist vera um slysasleppingar úr þorskeldiskvíum en laxakvíum og er í því sambandi taldað upp ástæður eins og að þorskurinn nagi gat á netpokann (Moe o.fl. 2005) og að hann sé mun flinkari að fara út um göt á netpoka (Aas og Midling 2005). Einnig eru nefndar ástæður eins og lélegri búnaður og að þorskseiðin sé minni en laxaseiði þegar þau eru sett í kvíar (Moe o.fl. 2005).

#### *Samanburður á slysasleppingum*

Í prósentum af heildarfjölda fiska í sjó er hlutfall slysasleppinga ekki mjög hátt í norskum þorskeldi. Í lok ársins 2004 voru um 9 milljónir þorska í kvíum í Noregi (Fiskeridirektoratet 2006) og miðað við um 170 þús. fiska slysasleppingu er hlutfallið undir 2%. Það er því ekki minna um slysasleppingar á Íslandi en í Noregi. Aftur á móti virðist verulega hafa dregið úr slysasleppingum á Íslandi og má það eflaust rekja að stórum hluta til þess að búnaður er orðinn sterkari og betri. Slysasleppingar á Íslandi undanfarnin ár má yfirleitt rekja til lélegs búnaðar.



## 4. SLÁTRUN OG VINNSLA

### 4.1 Slátrun

#### Undirbúningur

Í dag miðast sveltur við þann tíma sem tekur að tæma meltingarfærin. Í sumum tilvikum er þorskur aðeins sveltur í 4-7 daga fyrir slátrun. Það nægir greinilega ekki í öllum tilvikum til að tæma meltingarveginn þegar sjávarhiti er lágur. Hjá Glað voru um 25% þorska af 144 fiska sýni með fóður í maga við slátrun eftir um 10 daga sveltur við 3,5°C.

Hjá Þóroddi var slátrað á árinu 2005 eingöngu fiski sem hafði verið a.m.k. tvö sumur í eldi, þ.e.a.s. fangaður um haustið 2003 eða vorið 2004. Fyrir hverja slátrun var dregið markvisst úr fóðrun í 2-4 vikur og síðan var fiskurinn sveltur í 5-7 daga. Það var ekki talin þörf á lengri tíma í niðurfóðrun (til að bæta holdgæðin), því fiskurinn hafði verið fóðraður varlega á öllu eldistímabilinu samanborið við fyrri árganga. Enda kom fljótt í ljós að holdgæði fisksins voru góð, þ.e. los var minna vandamál í flökum samanborið við fyrri ár.

#### Losun og flokkun hjá SVN

Losun og flokkun á áframeldisþorski er lýst í fyrri skýrslum þorskeldiskvótaverkefnisins. Hjá SVN er öllum þorski slátrað í slátruhúsi Síldarvinnslunnar hf. Aðstaðan er sérhönnuð til slátrunar á laxi en hefur einnig reynst vel við slátrun á þorski. Brunnbáturinn Snæfugl er notaður til að losa fisk úr kvíum hjá SVN og til flutnings í slátruhús (mynd 4.1).

Þegar lokið er við að losa fisk úr kví í Snæfugl er farið með hann að bryggju og beðið losunar. Fiskinum er dælt úr lest skipsins í slátruhús. Inndælingu er stjórnað „hálfsvíðvirk“ þ.e. teljari telur fiska inn í slátruhús og ákveður



Mynd 4.1. Snæfugl SU 20 er notaður við losun á fiski úr kvíum SVN og til flutnings í slátruhús (Ljós.: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 4.1. Snæfugl SU 20 a well boat used to service SVN cages and transport wild farmed cod to slaughterhouse (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

verkstjóri fjölda fiska á mínútu. Eftir því sem minnkar í lest bátsins verður meira um „búmm“ eða skot þar sem enginn fiskur er í. Verkstjóri hefur þá samband við bát og lætur vita að fjöldi fiska sé of lítill. Í bátinum er fiskmagni í skoti stjórnað með því að auka og minnka sjómagn í lest og eykst magn fiska í dælingu þegar sjór í lest er minnkaður.

#### Slátrun hjá SVN

Þegar fiskur kemur inn í slátruhús SVN fer hann fyrst í snigil 1 og er deyfður. Því næst blóðgaður og látinn blóðrenna í snigil 2. Fyrri snigillinn er kældur með ískrapa og bætt í hann kolsýru til deyfingar á fiski og súrefni til að valda sem minnstu stressi á fiski. Súrefnismettun er haldið í 120% og pH gildi er haft um 6. Vatnið úr snigil 1 er síðan notað í snigil 2 áður en því er veitt út.



Mynd 4.2. Slæging á þorski í slátruhúsi SVN (Ljós.: Sindri Sigurðsson).

Figure 4.2. Slaughtering of wild farmed cod in SVN slaughterhouse (Photo: Sindri Sigurðsson).

Það tekur um 45 mínútur frá því að fiskinum er dælt frá báti þar til hann er kominn í umbúðir. Við slátrun verður hvergi uppsöfnun á fiski, fyrr en í endanlegum pakkningum. Tíminn sem fer í meðhöndlun á fiski er einungis í mesta lagi fáeinir mínútur. Starfsmenn SVN hafa verið að þróa slátrunarferlið og eru afköst orðin ásættanleg eða um 1.200 fiska á klst. Þá vinna 15 manns við slátrunina og innyflin eru hirt.

Við slátrun á um 23,5 tonnum af þorski var heildartíminn frá því fiskurinn var tekinn úr kví þar til honum var pakkað um 23 klst. Þar af er helmingur tímans biðtími báts.

### 4.2 Hráefnisgæði

#### Millifrumuvökvi

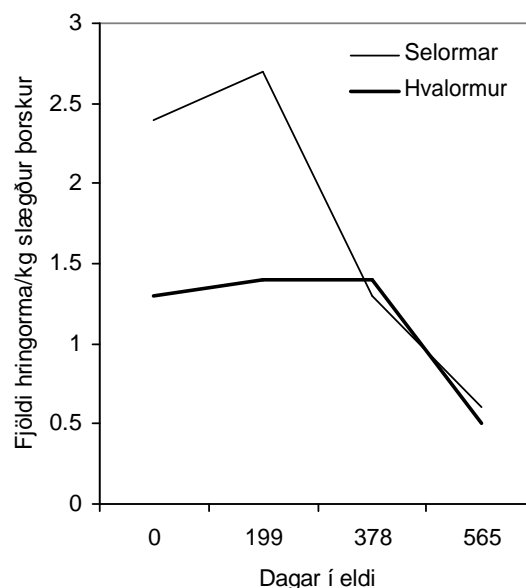
Haustið 2003 hófst verkefnið „Framtíðarþorskur“ sem er tveggja ára verkefni undir

stjórn Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins (Soffía Vala Tryggvadóttir o.fl. 2004, 2005). Fyrirtæki sem tóku þátt í þessu verkefni eru Brim, HG og Þóroddur. Rannsókn á vöðva-byggingu þorsks sýndu að mikill millifrumuvökvi er til staðar í áframeldisþorski, mun meira en sést í villtum þorski. Myndgreining á áframeldisþorski, aleldisþorski og villtum þorski sýndi að hlutfall millifrumuvökva í villtum þorski var 1,7% meðan aleldisþorskur var með 3,6% og áframeldisþorskur með 6,7%. Hlutfall millifrumuvökva var í réttu hlutfalli við vaxtarhraða þar sem vöxtur aleldisþorsks er nokkuð stöðugur meðan áframeldisþorskur tvöfaldar þyngd sína á aðeins 5-6 mánuðum og þorskur í náttúrunni vex yfirleitt mun hægar en eldisþorskur. Það var því talið hugsanlegt að vaxtarhraðinn hafi áhrif á myndun millifrumuvökva en bent á að það þyrfti að rannsaka betur. Við geymslu kom fram að millifrumuvökvi í áframeldisþorski jókst talsvert við geymslu í ís og þá hlutfallslega mest fyrstu 5 dagana en á því tímabili stóð hlutfall millifrumuvökva í aleldisþorski nánast í stað (Soffía Vala Tryggvadóttir o.fl. 2005). Með því að draga úr fódru fyrir slátrun (7 vikna niðurfóðrun) virðist vera hægt að draga úr myndun millifrumuvökva og jafnframt eykst vatnsheldni flaksins (Soffía Vala Tryggvadóttir o.fl. 2004, 2005).

### Hringormar í holdi

Þegar þorskur er fangaður til áframeldis inniheldur hann í upphafi eldisins hringorma í innyflum og holdi. Fjöldi hringorma í hverju kg af holdi minnkar með aukinni þyngd ef þess er gætt að fóðra fiskinn ekki með fóðri sem er sýkt af lifandi hringormi (þynningaráhrif). Það er t.d. hægt að gera með því að frysta hráefnið fyrir notkun en við það drepst hringormurinn (Erlingur Hauksson 1992). Stærsti hluti af því fóðri sem er notað í áframeldi á þorski hér á landi er fryst fyrir notkun.

Takmarkaðar upplýsingar eru til um líftíma hringorma í þorskhaldi. Í tilraun þar sem þorskur var fóðraður með frosinni síld í eldiskörum í eitt ár kom fram að hringormi (*Porrocaecum decipiens*) virtist ekki fækka á eldistímanum (Kohler 1959). Nú er starfrækt rannsóknverkefni sem Glaður er þátttakandi í (Ketill Elíasson o.fl. 2006). Þar hefur verið fylgst með tíðni hringorma yfir 565 daga tímabil og benda bráðabrigðaniðurstöður til að ákveðin afföll eigi sér stað á hringormum í holdi fisksins. Nú hefur umfang þessa verkefnis verið aukið m.a. með



Mynd 4.3. Þróun í fjölda hringorma í holdi áframeldisþorsks hjá Glaði. Fiskurinn jók þyngd sína á tímabilinu úr 1,8 kg í 5,5 kg (Ketill Elíasson o.fl. 2006).

Figure 4.3. Development in nematode (seal worm and whale worm) numbers in wild farmed cod fillets (numbers/kg) reared in period of 565 days. The fish increased a weight from 1.8 kg to 5.5 kg (Ketill Elíasson et.al. 2006).

styrk úr AVS sjóðnum. Í verkefninu á að ala áframeldisþorsk í 1.000 daga og m.a. áætla dánartölu selorms og hvalorms út frá fækkun í hverjum fiski. Jafnframt á að framreikna þann dagafjölda sem þarf til að ormafjöldi per kg sé <95% af upphafs fjölda og kanna fýsileika þess að láta mikið ormasýktan villtan þorsk hreinsa sig í áframeldi.

Í tilraun Glaðs kemur fram að fjöldi selorma og hvalorma í fiskholdi eykst fyrstu 200 dagana, en fer svo minnkandi eftir það (mynd 4.3). Líklega stafar þetta af því að fangaður þorskur sem fer í eldið hefur í innyflunum sel- og hvalorma, sem skríða í holdið eftir að eldið hefst (Ketill Elíasson o.fl. 2006). Fjöldi hringorma miðast við slægðan fisk en fjöldi þeirra er rúmlega helmingi fleiri en ef miðað er við roðlaus flök.

Tafla 4.1. Holdafar og fjöldi hringorma í áframeldisþorski hjá HG í upphafi eldisins og eftir 19 mánuði í eldi.

Table 4.1. Condition factor and nematode numbers in fillets of wild farmed cod in beginning of rearing period and after 19 month in culture.

	Í upphafi eldis	Eftir 19 mánuði í eldi
Stærð sýnis	137 kg	994 kg
Meðalþyngd m.v. óslægt	0,85kg	4,56 kg
Holdastuðull m.v. slægt	0,93	1,09
Hlutfall innyfla m.v. slægt	11,5%	24,8%
Lifur m.v. slægt	3,4%	22,2%
Fjöldi orma/kg flök roðlaus	8,96	1,2

Í mælingum hjá HG kom fram að 0,85 kg þorskur hafði í upphafi eldisins um 9 hringorma í hverju kíló. Eftir um 19 mánaða eldistíma var meðalþyngd fisksins komin upp í 4,6 kg og fjöldi hringorma var 1,2 á hvert kíló (tafla 4.1). Hér er miðað við fjölda hringorma á hvert kíló af roðlausum flökum.

### 4.3 Flakavinnsla

Á árinu 2005 fór tiltölulega lítið magn af áframeldisþorski í flakavinnslu. Síldarvinnslan hefur unnið sinn fisk í fiskvinnslu fyrirtækisins. Fiskur frá Þorskeldi og Þóroddi var seldur til vinnslu innanlands. Hjá Þóroddi var stór hluti af þorskinum seldur slægður til fyrirtækisins Nýfisks ehf. í Sandgerði. Þorskurinn var sendur samdægurs frá Tálknafirði ísaður í 440 lítra kör. Daginn eftir fór fiskurinn í flökun og hnakka-



Mynd 4.4. Áframeldisþorski raðað í kar (Ljósrm.: Þórarinn Ólafsson).  
Figure 4.4. Stowing of wild farmed cod in a tub (Photo: Þórarinn Ólafsson).

vinnslu hjá fyrirtækinu, en stærsti fiskurinn (yfir 5 kg) var seldur sem gljáporskur. Los í flaki var ekki áberandi í vinnslunni og lítið af hringormum, nema í einstaka fiski. Teknar voru prufur til að meta nýtingu í september sem mældist um 54%. Hjá HG náðist aftur á móti um 58% nýting á áframeldisþorski sem var tæp 5 kg á þyngd og

var með holdastuðul sem nam 1,09. Aftur á móti var flökunarnýtingin aðeins um 50% á villtum fiski sem var með holdastuðul 0,8. Hér er miðað við flök með roði, án klumbubeins og slægðan fisk.

Þróunin hér á landi hefur verið sú að flaka áframeldisþorsk fyrir dauðastirðnun til að draga úr losi. Sama þróun hefur átt sér stað í Noregi en þar er aukið hlutfall af laxi og þorski unnið fyrir dauðastirðnun (Otterå 2006). Þó að flökun fyrir dauðastirðnun vegi e.t.v. einna mest við að draga úr losmyndun í flaki má einnig minnka los með því að draga úr fóðrun fyrir slátrun (Soffía Vala Tryggvadóttir o.fl. 2004).

### 4.4 Heill fiskur

Stærsti hluti af áframeldisþorski var seldur ferskur og slægður (tafla 4.2) eins og á síðasta ári. Í nokkrum tilvikum var fiskurinn seldur á markað eða til frekari vinnslu innanlands og liggja því ekki fyrir nákvæmar tölur um skiptingu einstakra afurða. Hjá HG var megninu af fiskinum raðað í 440 l fiskkör, en að jafnaði var sett um 320 kg af slægðum þorski í þau (mynd 4.4).

### 4.5 Saltfiskvinnsla

Mjög lítið var saltað af áframeldisþorski á síðasta ári. Ósnes ehf. einn af eigendum Þorskeldis tók fjögur tonn af áframeldisþorski til saltfiskverkunar. Þóroddur tók þátt í rannsóknaverkefni í samvinnu við Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins þar sem gerðar voru rannsóknir á áhrifum eldistíma á vinnslugæði saltfiskflaka (Soffía Vala Tryggvadóttir 2005). Flökunarnýting var um 53% á áframeldisþorski sem alinn var í 5 mánuði og um 55% á fiski sem alinn var í 16 mánuði (tafla 4.3). Aftur á móti var verkunarnýting hærri hjá fiski sem hafði verið alinn í 5 mánuði og varð því afurðanýting mjög svipuð. Allar nýtingatölur miðast við slægðan fisk (Jón Örn Pálsson 2005). Með því að blanda fosfati

Tafla 4.2. Helstu afurðaflokkar úr áframeldisþorski hjá sjö fyrirtækjum á árinu 2005.

Table 4.2. Most familiar products of wild farmed cod in the year 2005.

	Þóroddur	Glaður	Álfsvell	HG	Brim	SVN	Þorskeldi
Slátrað magn							
Ólægður ferskur fiskur							
Slægður ferskur fiskur	188.445	8.354	25.129	190.000	43.040	22.410	25.813
Hausaður ferskur fiskur				24.000	17.300		
Flök og bitar						5.763	
Blokk, marn. þunnildi						2.824	
Lifur	20.469	1.345	1.380	45.000	10.286	6.185	4.148
Hrogn	859	281	936	3.200	2.320	590	213
Svil	3.361	782		6.200	293	1.125	
Magi	809	60				384	



Tafla 4.3. Vinnslunýting á áframeldisþorski hjá Þóroddi sem fódraður var í 5 og 16 mánuði fyrir slátrun. Stærð sýnis 46 fiskar í hverjum hópi (Jón Örn Pálsson 2005).

Tafla 4.3. Yield of salted filets of wild farmed cod. The fish were fed for 5 and 16 months. Sample size are 46 fish for each group (Jón Örn Pálsson 2005).

	Tími í eldi	
	5 mán.	16 mán.
Slægd meðalþyngd fisks (kg)	4,0	3,4
Holdastuðull	0,91	0,92
Flakanýting	53,4%	54,9%
Afurðanýting án fosfats í þækli	41,7%	41,5%
Afurðanýting með fosfats í þækli	42,7%	44,2%

(„Carnal“) í þækil jókst nýting um nokkur prósent (tafla 4.3).

Í samanburði á fiski sem hafði verið alinn í 5 mánuði og 16 mánuði kom fram að meira var um los í afurðum af fiski sem alinn var í styttri tíma. Hlutfall afurða í A gæðaflokk var um 35% hjá fiski sem var alinn í 5 mánuði, en um 80% hjá fiski sem alinn var í 16 mánuði (tafla 4.4). Með því að blanda fosfati („Carnal“) í þækil hækkaði hlutfall af fiski sem fór í A-gæðaflokk um 10-20% (tafla 4.4).

Tafla 4.4. Gæðaflokkun á áframeldisþorski hjá Þóroddi sem fódraður var í 5 og 16 mánuði fyrir slátrun (Soffía Vala Tryggvadóttir 2005).

Tafla 4.4. Quality assessment of wild farmed cod. The fish were fed for 5 and 16 months (Soffía Vala Tryggvadóttir 2005).

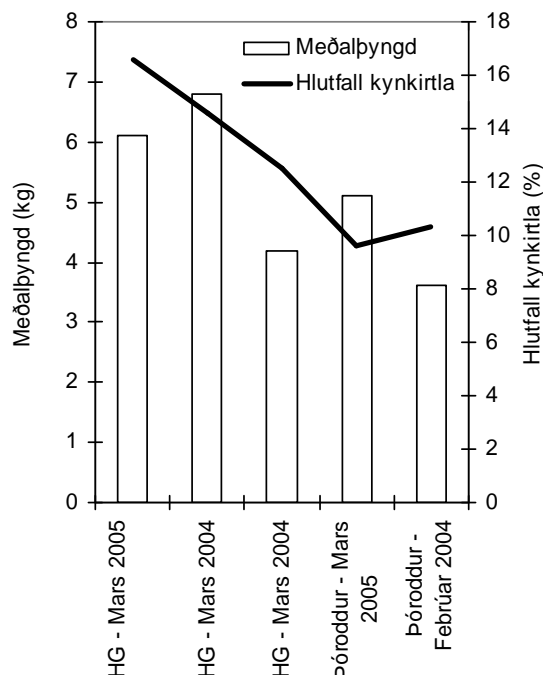
	Tími í eldi			
	5 mán.		16 mán.	
	Án fosfats	Með fosfati	Án fosfats	Með fosfati
A gæðaflokkur	35%	56%	81%	90%
B gæðaflokkur	43%	33%	19%	10%
C gæðaflokkur	22%	12%	0%	0%

#### 4.6 Nýting á aukaafurðum

Í töflu 4.2 er að finna yfirlit yfir aukaafurðir sjö fyrirtækja með áframeldi á þorski. Hrogn og svil nema mörgum tonnum hjá sumum fyrirtækjanna. Hlutfall kynkirtla fer mikið eftir tíma-setningu slátrunar (tafla 4.5). Lifur nemur tugum tonna hjá þeim fyrirtækjum sem slátra mestu magni (tafla 4.2). Hlutfall lifrar hjá áframeldisþorski er allt frá 8% upp í 16% af heildarþyngd, mismunandi eftir fyrirtækjum (tafla 4.5).

Hjá SVN hefur innmaturinn úr fiskinum dugað til þess að borga sláturkostnaðinn og vel það. Hrognasekkir voru lausfrystir, svil og kútmagar blokkarfryst og lifur seld fersk til niðursuðu. Sökum langs sveltitíma var ákveðið að reyna ekki að selja garnir til ensímframleiðslu. Það hefur sýnt sig að ensímvirkni er lítil eftir langt svelti.

Fáar mælingar eru af hlutfalli kynkirtla á þeim tíma sem mest er af þeim í fiskinum. Í mars 2005 var hlutfall kynkirtla af heildarþyngd



Mynd 4.5. Hlutfall kynkirtla af heildarþyngd áframeldisþorsks hjá HG og Þóroddi úr slátrunum í febrúar og mars 2004 og mars 2005.

Figure 4.5. Gonads of wild farmed cod as percentage of total weight in February and Mars 2004 and Mars 2005.

allt frá um 10% hjá Þóroddi upp í tæp 17% hjá HG (mynd 4.5). Tilhneiging er til að hlutfall kynkirtla sé hærra í stærri fiskinum (mynd 4.5) eins og þekkt er hjá villtum þorski (Guðrún Marteinsdóttir & Gróa Pétursdóttir 1995). Aðrir þættir hafa einnig áhrif á stærð kynkirtla og er vitað til að hlutfall þeirra hækkar með aukinni fódru (Yoneda & Wright 2005a,b). Vitað er að fiskur sem slátrað var í mars 2005 hjá Þóroddi var vanfóðraður um sumarið og haustið 2004 (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2006). Á sama tíma var áframeldisþorskur hjá HG sem var slátrað í mars 2005 mikið fódraður með feitu fódri (um 12% fita). Lægra hlutfall kynkirtla í áframeldisþorski hjá HG sem var slátrað í mars 2004 má e.t.v. sjá í samhengi við að fiskurinn var fódraður með magrara fódri (um 7% fita) en fiskur sem slátrað var í mars 2005. Í erlendum rannsóknum hefur komið fram að hlutfall kynkirtla eykst með auknu magni af fitu í fódri (Karlsen o.fl. 2006b; Skjæraasen o.fl. 2006).

## 5. REKSTUR OG MARKAÐSETNING

### 5.1 Slátrað magn

Á árinu 2005 var slátrað um 880 tonnum af þorski úr áframeldi sem er nokkur aukning frá árinu 2004 en þá var slátrað um 600 tonnum (tafla 5.1). Mest var slátrað af áframeldisþorski

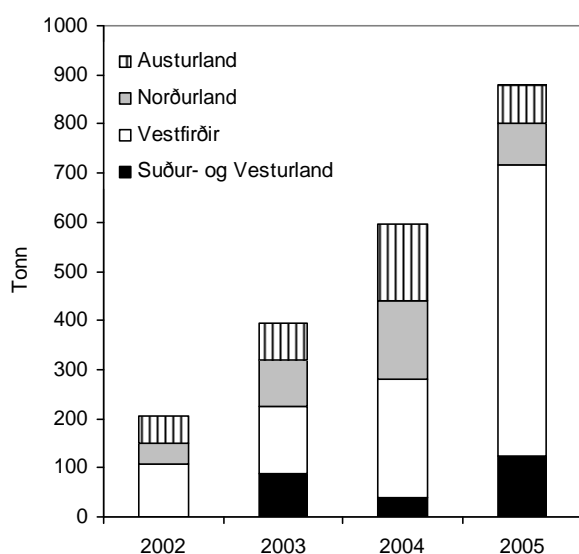
Tafla 4.5. Hlutfall innýfla, lifrar, hrogn og svilja af óstægðum þorski úr áframeldi við slátrun.  
Table 4.5. Percentage viscera, liver, roe and milt in wild farmed cod.

Fyrirtæki	Kví	Dagsetning slátrunar	Óstægð heilðar- þyngd (kg)		Meðal- þyngd (kg/ fisk)	Innyfli		Lifur		Hrogn		Svil	
			þyngd (kg)	heilðar- þyngd (kg)		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
GR	Árg. '04	05.01	298,0	244,0	2,9	54,5	18,3	23,0	7,7				
	Árg. '05	05.10	316,0	261,0	3,2	55,0	17,4	29,0	9,2				
	Árg. '05	*20.01	332,0	252,0	3,1	80,0	24,1	26,0	7,8				
Þóroddur **	T7	04.03	115,6	85,8	5,4	29,8	25,8	14,6	12,6	8,0	8,4	1,9	9,4
	T10	04.03	105,7	77,3	5,1	28,4	26,9	13,4	12,7	6,6	8,3	2,4	9,2
	P3	09.03	199,7	142,9	5,1	56,8	28,4	28,3	14,2	14,7	14,7	4,2	10,1
	T8	15.03	120,8	84,7	4,8	36,1	29,9	15,3	12,6	7,5	10,8	6,8	13,1
	T10	19.04	282,3	212,5	4,7	69,8	24,7	31,1	11,0	14,1	10,2	9,1	6,3
	T3	10.05	160,2	123,6	4,2	36,6	22,8	19,0	11,9	2,4	5,5	2,1	1,8
	P5	18.05	163,7	123,9	4,1	39,8	24,3	24,7	15,1	5,7	5,2	0,9	1,6
	Margr kví	17.08-18.08	1.142,0	933,0	3,2	209,4	18,3	125,8	11,0				
	T3	28.09	193,6	155,0	5,3	38,6	19,9	26,4	13,6	0,9	1,5	1,4	1,0
	T8	29.09	221,9	175,5	6,2	46,4	20,9	34,3	15,5	1,7	1,4	2,1	1,5
T6	29.09	182,7	146,8	6,8	35,9	19,7	25,3	13,9	2,0	1,6	1,4	1,3	
T5	03.10	305,8	244,2	5,9	61,6	20,1	44,4	14,5	2,1	1,5	0,7	1,3	
T9	11.10	231,0	185,1	4,0	45,9	19,9	31,0	13,4	1,6	1,7	2,5	1,5	
T6	01.11	165,7	132,0	5,9	33,7	20,3	22,7	13,7	2,8	2,7	2,6	5,3	
T11	04.11	94,0	76,2	2,9	17,8	19,0	8,8	9,3	0,8	1,8	3,7	6,1	
T12	04.11	103,3	83,4	3,0	19,9	19,2	8,5	8,2	0,8	1,9	1,8	3,6	
P3a	05.12	163,1	123,4	4,7	39,7	24,3	20,3	12,5	4,0	4,0	3,6	5,7	
Álfstfell **	Álfstfell 1	16.02	36,7	26,0	3,7	10,7	29,2	4,5	12,2	1,5	9,3	2,1	10,0
Glaður	Álfstfell 2	15.12	74,8	55,0	5,0	19,8	26,5	10,1	13,5	2,5	5,6	3,8	13,3
	Kví 2	16.06	165,6	136,0	3,3	29,6	17,9	17,3	10,4				
	Kví 2	28.12	276,6	204,4	5,8	72,2	26,1	32,0	11,6	8,6	3,1	17,0	6,2
HG	Rækjav. '04	12.01-18.02	11.891	8.492	5,0	3.399	28,6	1.913	16,1	377	3,2	591	5,0
	Rækjav. '04	25.10-06.12	78.632	58.055	4,7	20.577	26,2	12.655	16,1	748	1,0	1.896	2,4
	Aðalvík '04	05.09-03.10	128.352	100.491	5,0	27.861	21,7	18.921	15,5				
Brim Þorskeiði	Aðalvík '04	12.12-28.12	43.111	30.486	6,0	12.625	29,3	6.273	14,6	1.197	2,8	2.918	6,8
	A2	21.10-16.11	51.011	39.899	5,1	11.112	21,8	5.852	11,5				
	Seltangi-2	23.09	17.267	13.396	4,2	3.807	22,0	2.186	12,6				
	Seltangi-2	24.10	10.146	7.632	4,7	2.514	24,8	1.316	12,9				
SVN		05.01	23.141	17.333	5,9	5.808	25,1	3.385	14,6	590	2,5	1.125	4,9
		18.08	22.410	18.600	3,1	3.800	17,0	2.800	12,5				

á Vestfjörðum eða um 67% af heildarmagni (mynd 5.1).

Af þeim fyrirtækjum sem hafa fengið úthlutað kvóta slátruðu 9 þeirra áframeldisþorski á árinu 2004. Mest var slátrað hjá HG um 290 tonnum, um 250 tonnum hjá Þóroddi og um 120 tonnum hjá GR (tafla 5.1). Á árinu 2005 var meðaltalsslátrun hjá einstöku fyrirtæki um 100 tonn, 50 tonn 2005, 35 tonn 2003 og 26 tonn 2002.

Ef skoðað er slátrað magn af einstökum árgöngum var slátrað 115 tonnum af árgangi 2003, um 685 tonnum af árgangi 2004 og aðeins 80 tonnum af árgangi 2005 (tafla 5.2).



Mynd 5.1. Slátrun á þorski úr áframeldi á árunum 2002-2005 eftir landshlutum.

Figure 5.1. Volume of wild farmed cod slaughtered in the years 2002-2005 according to regions in Iceland.

Tafla 5.1. Slátrun á áframeldisþorski árin 2002, 2003, 2004 og 2005.

Table 5.1. Volume of wild farmed cod slaughtered in the years 2002, 2003, 2004 and 2005.

Fyrirtæki	Slátrað 2002 (kg)	Slátrað 2003 (kg)	Slátrað 2004 (kg)	Slátrað 2005 (kg)
Kví ehf.	-	14.153	33.159	-
Guðmundur Runólfsson hf.	-	73.658	5.828	122.740
Oddi hf.	-	524	-	-
Þórsberg ehf.	57.700	93.500	-	-
Þóroddur ehf.	-	-	97.316	252.971
Álfsvell ehf.	-	+0	5.086	34.114
Glaður ehf.	13.800	*0	**2.177	12.457
Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.	34.800	43.036	135.326	292.762
Dúan ehf.	10.000	7.739	-	-
Rostungur ehf.	5.000	13.922	-	-
Brim-fiskeldi ehf.	28.000	73.129	162.207	85.739
Vopn-fiskur ehf.	0	6.834	7.500	1.500
Síldarvinnslan hf.	27.000	53.875	23.532	45.527
Veidibjallan ehf.	-	-	27.982	0
Eskja hf.	29.000	12.523	64.899	-
Þorskeldi ehf.	-	-	29.834	33.712
<b>Samtals</b>	<b>205.300</b>	<b>392.893</b>	<b>594.846</b>	<b>881.522</b>

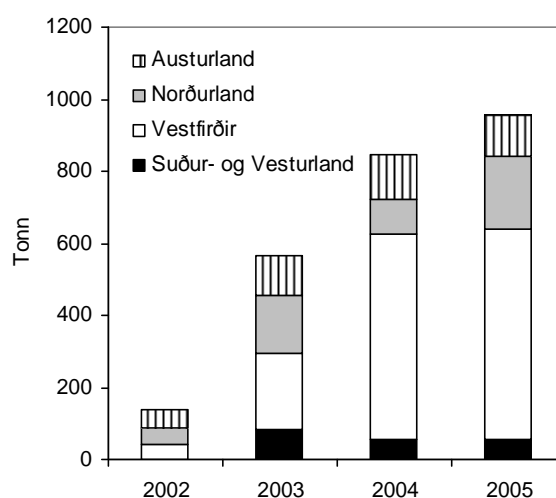
\* Glaður ehf. seldi 6.452 lífandi þorska alls 22.281 kg til Hraðfrystihússins-Gunnvarar hf.

\*\* Glaður ehf. seldi 15.197 kg til Brims.

+ Álfsvell ehf. seldi 405 lífandi þorska alls 1.962 kg til Hraðfrystihússins-Gunnvarar hf.

## 5.2 Birgðastaða

Á árinu 2005 var aukning í birgðastöðu úr um 840 tonnum í byrjun ársins í um 960 tonn í lok ársins (tafla 5.3 og mynd 5.2). Birgðir í lok ársins 2004 voru lækkaðar um rúm 90 tonn frá því sem gefið var upp í fyrri skýrslu vegna leiðréttinga frá þorskeldisfyrirtækjum. Í lok ársins 2005 eiga 9 þeirra fyrirtækja sem hafa fengið úthlutað þorskeldiskvóta birgðir af áframeldisþorski í sjókvíum. Mestu birgðirnar eru hjá HG um 390 tonn og Brimi um 200 tonn (tafla 5.3).



Mynd 5.2. Birgðir af áframeldisþorski í lok hvers árs, fyrir árin 2002-2005 eftir landshlutum.

Figure 5.2. Live weight of wild farmed cod at the end of the year 2002, 2003, 2004 and 2005 in tons according to regions in Iceland.

Tafla 5.2. Föngun, slátrun og framleiðsla á áframeldisþorski á árinu 2005 og birgðastaða í árslok. Tölurnar miðast við óslægðan fisk.

Table 5.2. Summary of capture of wild cod for on-growing in volume and numbers. Volume of wild farmed cod slaughtered and produced in the year 2005 and live weight at the end of the year 2005 in numbers and volume.

Fyrirtæki	Árgangur	Fangað á árinu 2005		Birgðir				Slátrað magn m.v. óslægt (kg)	Framleiðsla m.v. óslægt (kg)
		kg	fjöldi	Í upphafi ársins 2005		Í lok ársins 2005			
				kg	fjöldi	kg	fjöldi		
<b>Árg. 2003</b>									
Brim	2003			25.845	4.728	0	0	27.665	1.820
HG	2003			10.000	1.562	0	0	7.774	0
SVN	2003			23.117	3.949	0	0	23.117	0
Þóroddur	2003			50.900	10.458	0	0	56.705	5.805
				<b>109.862</b>	<b>20.697</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>115.261</b>	<b>7.625</b>
<b>Árg. 2004</b>									
Álfsvell	2003/04/05								
Brim	2004/05	3.279	2.488	66.994	29.815	79.491	19.603	58.074	64.292
Glaður	2004			6.154	2.564	0	0	12.313	6.159
GR	2004			54.700	≈15.000	0	0	54.700	0
HG	2004			277.960	73.615	62.177	10.193	284.988	69.205
SVN	2004			66.052	33.026	80.204	20.497	22.410	36.562
Vopn-fiskur	2004							1.500	
Þorskelldi	2004			22.115	9.200	0	0	33.712	11.597
Þóroddur	2004			203.386	62.862	79.605	20.494	183949	60.168
		<b>3.279</b>	<b>2.488</b>	<b>723.320</b>	<b>235.224</b>	<b>301.477</b>	<b>70.787</b>	<b>685.760</b>	<b>259.138</b>
<b>Árg. 2005</b>									
Álfsvell	2005	27.704	16.240			34.740	11.120	0	7.036
Brim	2005	64.826	47.311			125.152	42.981	0	60.326
Glaður	2005	10.033	7.291			16.588	6.275	144	6.699
GR	2005	76.736	42.600			57.039	14.500	68.040	48.343
HG	2005	121.848	104.001			327.921	95.408	0	206.073
SVN	2005	0	0			0	0	0	0
Þorskelldi	2005	20.000	14.320			33.341	14.318	0	13.341
Þóroddur	2005	47.280	25.201			60.317	20.739	12.317	25.258
		<b>365.427</b>	<b>256.964</b>			<b>655.098</b>	<b>205.341</b>	<b>80.501</b>	<b>367.076</b>
<b>Samtals</b>		<b>371.706</b>	<b>259.452</b>	<b>833.182</b>	<b>255.921</b>	<b>956.575</b>	<b>276.128</b>	<b>881.522</b>	<b>633.839</b>

Tafla 5.3. Birgðastaða í lok árána 2002, 2003, 2004 og 2005. Tölurnar miðast við óslægðan fisk.

Table 5.3. Live weight of wild farmed cod at the end of the year 2002, 2003, 2004 and 2005 in numbers and kg.

Fyrirtæki	Birgðir þann 31.12			
	2002	2003	2004	2005
Kví ehf.	0	77.201	0	-
Guðmundur Runólfsson hf.	0	5.000	54.700	57.039
Oddi hf.	0	81.248	-	-
Þórsberg ehf.	8.500	11.604	-	-
Þóroddur ehf.			254.286	139.922
Álfsvell ehf.	0	0	22.959	34.740
Glaður ehf.	0	0	6.154	16.588
Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.	35.000	117.323	287.960	390.098
Dúan ehf.	0	15.000	-	-
Rostungur ehf.	0	3.000	-	-
Brim-fiskeldi ehf.	45.500	144.969	95.839	204.643
Vopn-fiskur ehf.	0	0	*	*
Síldarvinnslan hf.	40.000	30.000	89.169	80.204
Veiðibjallan ehf.	0	12.737	11.300	0
Eskja hf.	9.000	46.900	0	-
Þorskelldi ehf.	0	19.015	22.115	33.341
<b>Samtals</b>	<b>138.000</b>	<b>563.997</b>	<b>844.482</b>	<b>956.757</b>

### 5.3 Framleiðsla

Gerður er greinarmunur á slátruðu magni og framleiðslu. Með framleiðslu er átt við líffungaaukningu í eldinu og er eftirfarandi formúla notuð við útreikninga:

$$\text{Framleiðsla m.v. óslægt} = \text{Slátrað magn} + (\text{Birgðastaða í lok árs} - \text{Birgðastaða í upphafi árs}) - \text{Þyngd á nýjum fiski sem tekinn er í eldið}$$

Réttara þykir að nota framleiðslu í staðinn fyrir slátrað magn þegar gefnar eru upp framleiðslutölur fyrir áframeldisþorsk. Í áframeldi er oft tekinn 1-2 kg fiskur í eldið en í alaldi eru seiðin mun minni, yfirleitt um 100 g þegar þau eru tekin í matfiskeldi.

Á árinu 2005 var framleiðsla fyrirtækja sem fengu úthlutað aflaheimildum til áframeldis á



Tafla 5.4. Framleiðsla fiskeldisstöðva árin 2002, 2003, 2004 og 2005 sem fengu úthlutað aflaheimildum til áframeldis. Allar tölur eru í kílóum.  
Table 5.4. Production in Icelandic cod farms (kg) in the years 2002, 2003, 2004 and 2005.

	Framleiðsla m.v. óslægða þyngd			
	2002	2003	2004	2005
Kví ehf.		37.773	*0	
Guðmundur Runólfsson hf.		14.465	*0	48.343
Oddi hf.		24.147		
Þórsberg ehf.	26.638	51.691		
Þóroddur ehf.			131.513	91.231
Álfsvell ehf.			11.643	18.191
Glaður ehf.	4.500	7.422	8.310	12.858
Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.	*0	75.878	192.686	275.278
Dúan ehf.		16.564		
Rostungur ehf.	1.600	622		
Brim-fiskeldi ehf.	19.672	71.993	60.558	126.438
Vopn-fiskur ehf.		3.072	5.072	
Síldarvinnslan hf.	17.500	19.066	29.624	36.586
Veiðibjallan ehf.		5.166	18.461	
Eskja hf.	12.612	20.985	17.999	
Þorskeldi ehf.		2.915	18.781	24.938
<b>Samtals</b>	<b>82.522</b>	<b>351.759</b>	<b>494.647</b>	<b>633.863</b>

\*Framleiðsla engin vegna tjóna í eldinu.

Tafla 5.5. Líffungaaukning á áframeldisþorski í eldinu eftir fyrirtækjum og árgöngum.  
Table 5.5. Increase in biomass of wild farmed cod according to farms and year-classes.

Fyrirtæki	Árgangur	Eldistími	Upphafsbýngd (kg)	Lokabýngd (kg)	Lifun (%)	Líffungaaukning á fisk	
						án (kg)	með afföllum (kg)
HG-Að	2004	15.05.04-31.12.05	1,7	6,1	85	4,4	3,7
HG-Ræ	2004	16.03.04-01.11.05	0,8	5,0	76	4,2	3,2
Brim	2004*	01.06.04-31.12.05	1,7	4,8		3,1	
SVN	2004	01.09.04-31.12.05	1,5	3,7	80	2,2	1,8
GR	2005	18.04.05-31.12.05	1,8	3,1	75	1,3	1,0
HG	2005	01.05.05-31.12.05	1,2	3,4		2,2	
Brim	2005	15.02.05-31.12.05	1,4	2,9		1,5	
Þorskeldi	2005	15.05.05-31.12.05	1,4	2,3		0,9	

\* Árgangur 2005 lítilsháttar blandaður við árgang 2004.

þorski um 630 tonn (tafla 5.4). Mest var framleiðslan hjá HG um 270 tonn og tæp 130 tonn hjá Brimi.

Gerðar eru leiðréttingar á framleiðslu árána 2003 og 2004 sem stafa af því að birgðir nokkurra fyrirtækja höfðu verið ofmetnar um ármótin 2002/03 og 2003/04. Fyrir árið 2004 er framleiðslan lækkuð úr um 565 tonnum í um 495 tonn og úr um 375 tonnum í um 350 tonn fyrir árið 2003.

## 5.4 Líffræðilegar lykiltölur

### Líffungaaukning í eldinu

Til að nýta sem best úthlutaðan þorskeldiskvóta er mikilvægt að tryggja sem mesta líffungaaukningu í eldinu. Á næstu árum verður fylgst með þyngdaraukningu hvers hóps allt frá því hann er fangaður og settur í kvíarnar þar til slátrun fer fram. Mælingarnar geta því náð yfir allt að 2-3 ár ef árgangurinn er hafður lengi í eldi.

Hjá fimm fyrirtækjum hefur áframeldisþorskur af árgangi 2004 u.þ.b. 3-6 faldað þyngd

sína frá því hann var settur í kvíar til loka ársins 2005 eða þar til honum var slátrað (tafla 5.5). Hér er miðað við þyngdaraukningu án affalla. Mesta þyngdaraukning er á fiski hjá HG sem fangaður var í rækjuvörpu, en hann jók sína þyngd úr 0,8 kg í 5,0 kg á tímabilinu mars 2004 til nóvember 2005 þegar honum var slátrað.

Áframeldisþorskur af árgangi 2005 sem hefur verið um og yfir 6 mánuði í eldi hefur u.þ.b. tvöfaldað þyngd sína. Tímasetning á eldistíma í töflu 5.5 miðast við þegar fyrsti hópurinn er settur í kvíar. Mesta líffungaaukning er hjá HG en þar hefur fiskurinn tæplega þrefaldað þyngd sína.

### Fóðurstuðull

Hjá árgangi 2004 er líffræðilegur fóðurstuðull að meðaltali 4,5 (tafla 5.6). Hér er miðað við fóðurstuðul allt frá því fiskurinn var tekinn í kvíar á árinu 2004 til loka ársins 2005 eða þar til honum var slátrað. Úr þessum árgangi var slátrað 740 tonnum á árunum 2004 og 2005. Birgðir í lok ársins 2005 voru um 300 tonn.

Tafla 5.6. Líffræðilegur og hagrænn fódurstuðull í eldinu eftir fyrirtækjum og árgöngum.

Table 5.6. Biological and economical feed conversion factors according to farms and year-classes.

Fyrirtæki	Ár-gangur	Eldistími	Fóður-notkun (kg)	Framleiðsla (kg)	Slægingarstuðull	Fódurstuðull	
						Líffræðilegur	Hagrænn
Þóroddur*	2003/04	04.01.04-30.12.05	515.392	122.838	1,28	4,5	5,8
HG-Að	2004	15.05.04-31.12.05	755.777	162.434	1,34	4,6	6,2
HG-Ræ	2004	16.03.04-01.11.05	274.671	71.454	1,34	3,8	5,1
Brim	2004	01.06.04-28.12.05	340.813	81.767	1,23	4,2	5,2
SVN	2004	01.09.04-31.12.05	262.300	50.619	1,27	5,2	6,6
<b>Meðaltal fyrir árgang 2004</b>			<b>2.240.053</b>	<b>489.112</b>	<b>1.33</b>	<b>4,5</b>	<b>6,0</b>
HG	2005	01.05.05-31.12.05	621.642	206.073		3,0	
Brim	2005	15.02.05-31.12.05	241.734	60.327		4,0	
<b>Meðaltal fyrir árgang 2005</b>			<b>863.376</b>	<b>266.400</b>		<b>3,2</b>	

\*Ekki eru teknar með eldiskvíar þar sem fiski hefur verið blandað saman og sem ekki er búið að slátra upp úr.

Hjá árgangi 2005 er líffræðilegur fódurstuðull að meðaltali 3,2 hjá tveimur stærstu fyrirtækjunum (tafla 5.6). Hér kann fódurstuðullinn í einhverjum tilvikum að vera hærra þar sem hugsanlega er um að ræða dulin afföll sem koma ekki fram fyrr en við slátrun.

Hagrænn fódurstuðull hjá árgangi 2004 var að meðaltali 6,0. Við útreikning á hagrænum fódurstuðli er miðað við slægingarstuðul 1,33 en það samsvarar því að um 25% af heildarþyngd fisksins séu innfyli. Erfiðara er að bera saman fódurstuðul á milli fyrirtækja sem stunda áframeldi á þorski þar sem meiri breytileiki er í orkuinnihaldi fódursins en þekkt í þurrfóðri.

### Framleiðsla á rúmmetra

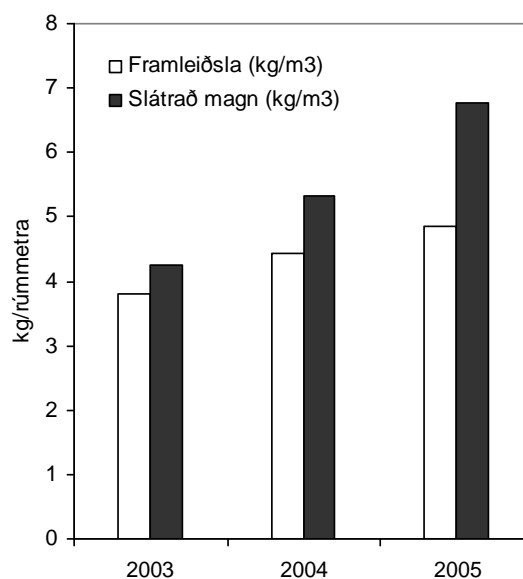
Lítilsháttar aukning hefur verið í framleiðslu á hvern rúmmetra á milli ára. Á árinu 2003 voru framleidd 4 kg/m<sup>3</sup> og jókst upp í um 5 kg/m<sup>3</sup> á árunum 2005 (mynd 5.3). Töluverður breytileiki er í framleiðslu á hvern rúmmetra á milli fyrirtækja eða allt frá um tveimur kg upp í um 8 kg. Slátrað magn hefur einnig aukist úr rúmm 4 kg/m<sup>3</sup> á árinu 2003 upp í um 7 kg/m<sup>3</sup> á árinu 2005.

Ef skoðuð er þróun í birgðum af lifandi áframeldisþorski í sjókvíum kemur í ljós að mest aukning hefur átt sér stað á Vestfjörðum (mynd 5.2). Á árunum 2004 og 2005 voru 60-70% birgða af lifandi áframeldisþorski í sjókvíum á Vestfjörðum.

## 5.5 Rekstrarkostnaður

### Kostnaður við föngun

Kostnaður við föngun á villtum þorski til áframeldis er mismunandi hjá íslenskum þorskeldisfyrirtækjum. Hér er átt við allan kostnað þar til fiskurinn er kominn í eldiskví, þ.m.t. flutningskostnað. Hjá þremur af sex þorskeldisfyrirtækjum var kostnaður við föngun meira en 100 kr/kg (mynd 5.4). Þau fyrirtæki sem höfðu



Mynd 5.3. Framleiðsla og slátrað magn á hvern rúmmetra eldisrýmis (kg/m<sup>3</sup>) fyrir árin 2003, 2004 og 2005.

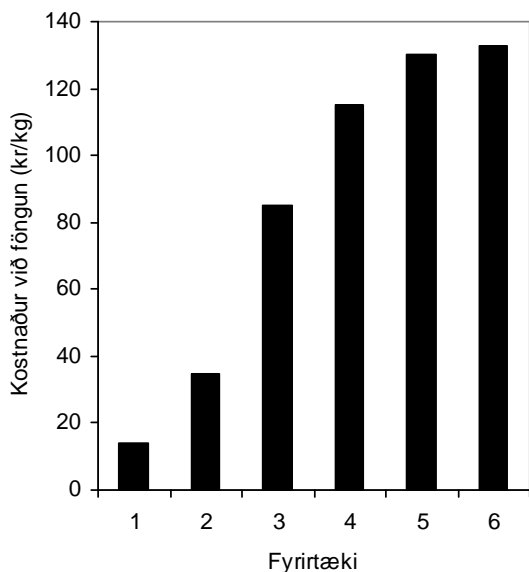
Figure 5.3. Production and volume slaughtered of wild farmed cod per cubic meter (kg/m<sup>3</sup>) for the year 2003, 2004 and 2005.

lægstan kostnað, fönguðu hrygningarþorsk í leiðigildru í nágrenni við eldiskvíarnar.

### Fóðurkostnaður

Fóðurkostnaður er allt frá um 60 upp í 170 krónur á hvert framleitt kg af óslægðum þorski. Hér er átt við allan kostnað þ.e.a.s. kaup á fóðri, flutningur og geymslukostnaður. Lágur fóðurstuðull er eingöngu hjá minni fyrirtækjum sem fá hluta af fóðrinu gefins eða á lágu verði. Í þeim tilvikum sem þarf að kaupa umtalsvert magn af fóðri til að fóðra áframeldisþorsk er kostnaðurinn yfir 100 krónur við að auka þyngd fisksins um eitt kílógramm.

Það skiptir miklu máli hvort fiskinum er slátrað á fyrsta ári eða öðru ári í eldi. Ef gengið er út frá fódurstuðli í töflu 5.6 þá er hann 3,2 á fyrsta ári og 4,5 hjá fiski sem hefur verið í eldi á annað ár. Ef miðað er við að hvert kíló af loðnu



Mynd 5.4. Kostnaður við fongun á þorski til áframeldis hjá nokkrum þorskeldisfyrirtækjum.

Figure 5.4. The cost of catching wild cod for on-growing (in ISK/kg) in six farms.

kosti 35 kr, með flutnings- og geymslukostnaði, er fóðurkostnaður á hvert framleitt kíló um 110 krónur (35 kr/kg x 3,2) þegar fiskinum er slátrað á fyrsta ári og um 160 krónur (35 kr/kg x 4,5) þegar hann er alinn vel fram á annað ár. Þetta er mun hærri kostnaður en í norsku laxeldi en þar er fóðurkostnaðurinn rúmar 80 kr/kg á árinu 2004 (8,47 NOK/kg) (Fiskeridirektoratet 2005). Hér er miðað við meðalgegni á árinu 2005.

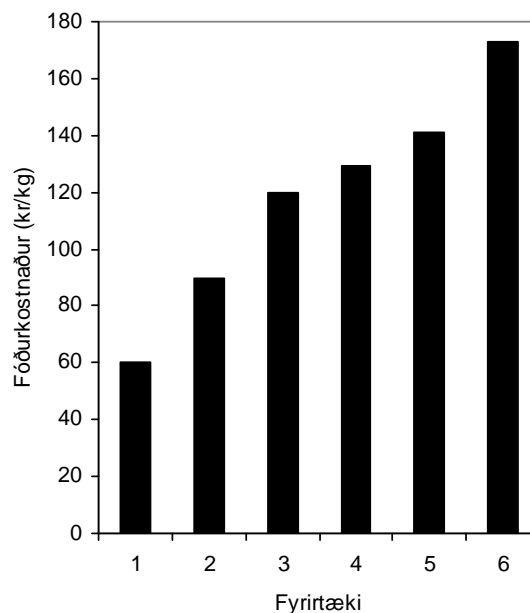
#### Fjöldi tonna á ársverk

Að meðaltali er framleiðslan um 50 tonn á ársverk á árinu 2005 og eykst úr um 40 tonnum á árinu 2004 (mynd 5.6). Ennþá er framleiðslan lítil ef borið er saman við sjókvíaelði á laxi í Noregi en þar voru framleidd um 350 tonn á hvert ársverk á árunum 2002-2004 (Fiskeridirektoratet 2005). Ástæðan fyrir því er að fyrirtækin eru lítil í samanburði við norsk laxeldisfyrirtæki að um tilraunarekstur er að ræða. Stærstu þorskeldisfyrirtækin eru með um 60 tonn á ársverk. Gera má ráð fyrir aukningu á hvert ársverk á næstu árum og þá sérstaklega hjá minni fyrirtækjunum sem nú eru að auka umfang rekstursins.

### 5.6 Afurðaverð og markaðssetning

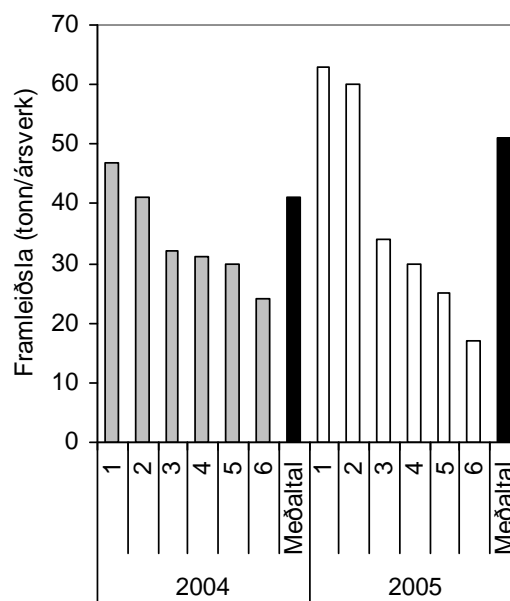
#### Útflutningstölur

Í árbók Hagstofu Íslands um Utanríkisverslun er að finna tölur um útflutt magn og verðmæti á ferskum, heilum eldisþorski (aleldisþorskur og áframeldisþorskur). Á árinu 2005 var flutt út 231 tonn af ferskum, heilum þorski



Mynd 5.5. Fóðurkostnaður á hvert framleitt kíló af áframeldisþorski hjá nokkrum þorskeldisfyrirtækjum.

Figure 5.5. Feed cost in production of wild farmed cod (in ISK/kg) in six farms.



Mynd 5.6. Framleiðsla á hvert ársverk hjá nokkrum fyrirtækjum með áframeldi á þorski og meðaltal árunum 2004 og 2005.

Figure 5.6. The average production in tons per man-year for six different cod farmers in Iceland (grey and white columns) and the average (black columns) for the years 2004 and 2005.

en á árinu 2004 aðeins 41 tonn. FOB-verð var 243 kr/kg árið 2005 og 240 kr/kg árið 2004 og var megnið flutt til Bretlands bæði árin. Á vegum þorskeldisfyrirtækja var bæði fluttur út ferskur, heill þorskur með og án hauss en ekki er gerður greinamunur á þessu í gögnum Hagstofu Íslands. Í Noregi hefur FOB-verð á slægðum eldisþorski verið herra en á Íslandi.

Þar fengust um 325 kr/kg (33,34 NOK/kg) fyrir heilan slægðan eldisþorsk á árinu 2005 en aðeins um 255 kr/kg (26,11 NOK/kg) fyrir villtan þorsk (Kjønhaug 2006). Hér er miðað við meðalgengi ársins 2005. Hærra verð á heilum slægðum eldisþorski frá Noregi má hugsanlega að einhverju leyti skýra með því að herra hlutfall af fiskinum hafi verið hausaður.

Undanfarin ár hefur eldisþorskur verið vanskraður í gögnum Hagstofu Íslands en á árinu batnaði þessi skráning mikið fyrir ferskan, heilan fisk. Einnig er um töluvert magn af ferskum og frosnum flökum af eldisþorski sem ekki eru skráð undir liðinn eldisþorskur. Til samanburðar voru um 190 tonn af ferskum flökum flutt út frá Noregi skráð sem eldisþorskur (Kjønhaug 2006).

### Ferskur, slægður þorskur

Á árinu 2005 var stór hluti alls áframeldisþorsks seldur slægður með haus bæði á innanlandsmarkað og til útflutnings. Meðalskilaverð á ferskum slægðum þorski til einstakra fyrirtækja var frá um 190 kr/kg upp í um 230 kr/kg. Töluverður munur var á verði einstakra sendinga eða allt frá 110 kr/kg upp í 275 kr/kg. Mismunandi verð má að einhverju leyti sjá í samhengi við mismunandi stærð á fiski og tíma-setningu sölu. Yfirleitt voru gæði áframeldisþorsks góð og verð með því hæsta sem fæst fyrir villtan þorsk.

Mest af fiskinum var fluttur út í körum en mjög litlu af gljáporski var pakkað í frauðplastkassa. Erfiðara reyndist að selja gljáporsk á ásættanlegu verði á árinu 2005 en á árinu 2004 m.a. vegna aukins framboðs af eldisþorski frá Noregi. Þar jókst útflutningur á eldisþorski úr tæpum 900 tonnum árið 2004 í um 2.300 tonn á árinu 2005. Með auknu framboði hefur verð einnig lækkað eða um 30 kr/kg á milli árána 2004 og 2005 (Kjønhaug 2006).

### Aukaafurðir

Innyfli geta numið rúmum 30% af heildarþyngd áframeldisþorsks við slátrun. Það er því mikilvægt að nýta vel innyfli til að tryggja hátt verð á hvert hráefniskíló af óslægðum þorski. Verð á lifur var frá 30 kr/kg upp í 50 kr/kg mismunandi eftir framleiðendum. Það fékkst einnig tiltölulega lágt verð fyrir svilin eða frá 30 kr/kg upp í 60 kr/kg. Þessi verð er mikilvægt að hækka þar sem hlutfall lifrar og svilja getur numið allt að 25-30% af heildarþyngd henga. Verð á hrognum ákvarðast mikið af þroska

þeirra og fékkst hæst um 300 kr/kg. Sum fyrirtækjanna nýta einnig maga og fékkst allt upp í tæpar 190 kr/kg.

### Verð á hráefniskíló

Verð á hráefniskíló þ.e.a.s. óslægðum fiski hjá þremur fyrirtækjum er frá um 150 kr/kg upp í um 170 kr/kg. Hér er um töluverða lækkun m.v. ferskan slægðan fisk sem skýrist með tiltölulega lágu verði aukaafurða og einnig voru þær ekki í öllum tilvikum nýttar. Í dæminu í töflu 5.7 eru verðmætin aukin um 13 kr á hvert hráefniskíló miðað við gefnar forsendur um

Tafla 5.7. Áætlað magn og verðmæti afurða úr áframeldisþorski.  
Table 5.7. Estimated quantity and price of different organs of wild farmed cod.

Afurð	kr/kg	kg/kg	kr/kg hráefni
<b>Innyfli</b>			
Lifur	40	0,12	4,80
Hrogn	250	0,02	5,00
Svil	50	0,03	1,50
Kútmagi	200	0,01	2,00
Önnur innyfli	1	0,02	0,02
<b>Samtals</b>	<b>66,5</b>	<b>0,20</b>	<b>13,32</b>
<b>Slægður heill þorskur</b>	200	<b>0,80</b>	<b>160,0</b>
<b>Samtals</b>			<b>173,3</b>

magn einstakra aukaafurða og verð. Ef svil og hrogn eru ekki í fiski eru verðmæti aukaafurða aðeins um 7 kr á hráefniskíló en á móti kemur að þyngd búks er hlutfallslega meiri. Miðað við að hlutfall hrogna sé 7% og svilja 8% eru verðmæti aukaafurða um 28 kr á hráefniskíló.

Ennþá er magn aukaafurða tiltölulega lítið hjá þorskeldisfyrirtækjunum þar sem slátrað magn er ekki mikið. Mikilvægt er að með aukinni slátrun verði fundnir markaðir sem greiða herra verð fyrir aukaafurðir.

## 7. HEIMILDIR

- Aasjord, H. & Hanssen, T. 2006. Levendefangst om bord på mindre kystfiskefartøy - forprosjekt. Sintef Fiskeri og havbruk as. Rapportnr. SFH80 A0633022. 67 s. ([www.villfiskforum.no/images/news/Fagrapporter/Rapport\\_Levendefangst\\_Litenkystflåte.pdf](http://www.villfiskforum.no/images/news/Fagrapporter/Rapport_Levendefangst_Litenkystflåte.pdf)).
- Aas, K. & Midling, K.Ø. 2005. Torsk som rømmer - en atferdsstudie i merd. Fiskeriforskningen. Rapport 13/2005. 10 bls.
- Anon 2005a. Forskrift om krav til fartøy som skal fiske og føre fangsten levende. Fastsatt av Fiskeri- og kystdepartementet 22. desember 2005. (<http://odin.dep.no/fkd/norsk/dok/regelverk/lover/047011-200015/dok-bu.html>).
- Anon 2005b. Forskrift om endring av forskrifter som følge av innføring av regler for fangstbasert akvakultur. Fastsatt av Fiskeri- og kystdepartementet 22. desember 2005. (<http://odin.dep.no/fkd/norsk/dok/regelverk/lover/047011-200014/dok-bn.html>).



- Anon, 2005c. Marin næringsutvikling - Den blå áker. *Det Kongelige Fiskeri- og kystdepartement. Stortingsmelding* nr. 19. 137 bls.
- Anon 2005d. Harmonisert regleverk for villfanget marin fisk for levendelagring for oppdrett. Felles arbeidsgruppe fra Mattilsynet og Fiskeridirektoratet. 48 bls.
- Anon 2005e. Nytjastofnar sjávar 2004/2005. Aflahorfur fiskveiðiárið 2005/2006. *Hafrannsóknastofnunin. Fjölrít* 121: 1-182.
- Anon 2006a. Handlingsplan for Villfiskforum 2006-2007 (oppdatert 20. mai 2006) ([www.villfiskforum.no/nyheter\\_art.php?id=1148980133](http://www.villfiskforum.no/nyheter_art.php?id=1148980133)).
- Anon 2006b. Plan for koordinert satsing på torsk - Oppdrett og fangstbasert akvakultur. Innovasjon Norge, Norges forskningsråd og næringen. 2001-2010. Oppdatert april 2006. Innvoasjon Norges rapportserie - Rapport nr. 2. 35 s. (<http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?blobcol=urlvedleggfil&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=Vedlegg&blobwhere=1146561042027&ssbinary=true>).
- Björn Björnsson 2005. Fjord ranching of cod in Iceland. Presentations on the conference Cod Farming in Nordic Countries. Nordica Hotel, Reykjavík 6 - 8 September 2005.
- Burton, M.P.M., Penney, R.M. & Biddiscombe, S. 1997. Time course of gametogenesis in Northwest Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54(Suppl. 1): 122-131.
- Dutil, J.-D., Godbout, G., Blier, P.U. & Groman, D. 2006. The effect of energetic condition on growth dynamics and health of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Journal of Applied Ichthyology* 22: 138-144.
- Eliassen, J.-E. & Vahl, O. 1982. Seasonal variations in the gonad size and the protein and water content of cod *Gadus morhua* (L.) muscle from Northern Norway. *Journal of Fish Biology* 20(5): 527-533.
- Erlingur Hauksson 1992. Áhrif verkunar á hringorma. *Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Rit* 33: 1-10.
- Fiskeridirektoratet 2005. Lønnsomhetsundersøkelse for matfiskproduksjon av laks og ørret. Omfatter selskaper med produksjon av laks og ørret i saltvann 2004. 69 bls. ([www.fiskeridir.no/fiskeridir/kystsone\\_og\\_havbruk/statistikk/publikasjoner/loennsomhet\\_matfisk\\_laks\\_og\\_oerret](http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/kystsone_og_havbruk/statistikk/publikasjoner/loennsomhet_matfisk_laks_og_oerret)).
- Fiskeridirektoratet 2006a. Beholdning per 31.12.2004. ([www.fiskeridir.no/fiskeridir/kystsone\\_og\\_havbruk/statistikk/statistikk\\_for\\_oppdrett/beholdning\\_per\\_31\\_12\\_2004](http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/kystsone_og_havbruk/statistikk/statistikk_for_oppdrett/beholdning_per_31_12_2004)).
- Fiskeridirektoratet 2006b. Statestikk - Foreløpelig statistikk for oppdrett 2005. Fiskeridirektoratet. 39 bls. ([www.fiskeridir.no/fiskeridir/kystsone\\_og\\_havbruk/statistikk/publikasjoner/foereloepeg\\_statistikk\\_for\\_oppdrett](http://www.fiskeridir.no/fiskeridir/kystsone_og_havbruk/statistikk/publikasjoner/foereloepeg_statistikk_for_oppdrett)).
- Gísli Jónsson 2006. Ársskýrsla dýralæknis fisksjúkdóma 2005. *Dýralæknir fisksjúkdóma og Embætti yfirdýralæknis*. 11 bls.
- Guðrún Marteinsdóttir & Gróa Pétursdóttir 1995. Spatial and temporal variation in reproduction of Icelandic cod at Selvogsbanki and nearby coastal areas. *ICES CM 1995/G:15*.
- Helleberg, H. & Colquhoun, D. 2006. Helsestatusjonen hos marin fisk. Í Svásand, T., Boxaspen, K., Dahl, E., Jørgensen, L.L. (ritstj.). Kyst og havbruk 2006. *Fisken og havet*, særnr. 2: 137-140.
- Hemre, G.-I., Taranger, G.L. & Hansen, T. 2002. Gonadal development influences nutrient utilisation in cod (*Gadus morhua*). *Aquaculture* 214: 201-209.
- Hjálmar Vilhjálmsson 1994. The Icelandic capelin stock. *Rit Fiskideildar* 8 (1), 281 pp.
- Isaksen, B., Midling, K. & Øvredal, J.T. 1993. Dødlighet hos snurrevadfanget torsk etter innsetting i polarcirkelmerd. Havforskningsinstituttet. *Rapport fra Senter for marine ressurser* 18.
- Isaksen, B., Midling, K., Humborstad, O.B. & Kristiansen, T. 2004. Fangstbasert havbruk - En utredning om fangst og hold av villtorsk og andre marine arter, velferd og risiko. Havforskningsinstituttet, Bergen og Fiskeriforskningen, Tromsø. 37 bls.
- Isaksen, B., Saltkå, J. & Humborstad, B. 2005. Feltmerd for akklimatisering av nyfanget torsk med punktert svømmeblære. Rapport til Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond. Havforskningsinstituttet, Bergen. 20 bls. ([www.villfiskforum.no/images/news/Feltmerd%20fase%201.pdf](http://www.villfiskforum.no/images/news/Feltmerd%20fase%201.pdf)).
- Jón Örn Pálsson 2005. Eldisþorskur unnin í saltfiskflök. Fyrirlestur á fundi á Patreksfirði 5.-6. október, 2005 á vegum Þorskeldiskvótaverkefnisins.
- Margrét Bragadóttir, Heiða Pálmadóttir & Kristberg Kristbergsson 2002. Seasonal Changes in Chemical Composition and Quality Parameters of Capelin (*Mallotus villosus*). *Journal of Aquatic Food Product Technology* 11: 87-103.
- Midling, K.Ø. 1998. Mottaksmerd for snurrevadfanget torsk. *Fiskeriforskning, Rapportnr.* 16, 15 bls.
- Midling, K.Ø. & Aas, K. 2006. Vekst og utvikling av skader hos linefanget torsk - Mellomlageringsløsninger for den mindre kystflåten. *Fiskeriforskning, Rapportnr.* 8. 12 bls.
- Midling, K. Ø., Ås, K., Isaksen, B., Pettersen, J. & Jørgensen, S.H. 1998. A new design in transportation and net cage technology for live seafood and aquacultural purposes. *ICES CM 1998/L15*, 7 bls.
- Midling, K., Aas, K., Tobiassen, T. & Aske, L. 2005. Fangstbasert havbruk - mellomlageringsløsninger for den mindre kystflåten. *Fiskeriforskning, Rapportnr.* 22. 23 bls.
- Moe, H., Gaarder, R. Sunde, L.M., Borthern, J. & Olafsen, K. 2005. Rømmingssikker not for torsk. *SINTEF Fiskeri og havbruk. Rapport SFH A054041*. 53 bls.
- Karlsen, Ø., Hemre, G.-I. & Rosenlund, G. 2006a. Fôr til stor torsk. Í Svásand, T., Boxaspen, K., Dahl, E., Jørgensen, L.L. (ritstj.). Kyst og havbruk 2006. *Fisken og havet*, særnr. 2: 144-146.
- Karlsen, Ø., Hemre G.-I., Tveit K. & Rosenlund, G. 2006b. Effect of varying levels of macro-nutrients and continuous light on growth, energy deposits and maturation in farmed Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture* 255: 242-254.
- Ketill Eliásson, Erlingur Hauksson og Hjalti Karlsson 2006. Áfangaskýrsla 2 - Hringormar í kvíaöldum þorski í Skutulsfirði árið 2004 og 2005. Óbirt handrit

- sem fylgdi með greinargerð Glaðs ehf. til AVS sjóðsins. 10 bls.
- Kjørnhaug 2006. Marin fisk. Í, Svásand, T., Boxaspen, K., Dahl, E., Jørgensen, L.L. (ritstj.) Kyst og havbruk 2006. *Fisken og havet*, sæmr. 2: 134-136.
- Köhler, A. 1959. Growth and parasites of cod during a year in captivity. *Fisheries Research Board of Canada. Progress Reports of the Atlantic Coast Stations* 72: 3-7.
- Kristiansen, T.S., Fosseidengen, J.E. & Juell, J.-E. 2006. Det er grenser for hva selv torsk vil gjøre! Í, Svásand, T., Boxaspen, K., Dahl, E., Jørgensen, L.L. (ritstj.). Kyst og havbruk 2006. *Fisken og havet*, sæmr. 2: 107-113.
- Kristoffersen, C., Karlsen, Ø., Hansen, T., Kristiansen, T., Fosseidengen, J. E., & Taranger, G.L. 2006. Kjønnsmodning i matfiskproduksjon av torsk. Í, Svásand, T., Boxaspen, K., Dahl, E., Jørgensen, L.L. (ritstj.). Kyst og havbruk 2006. *Fisken og havet*, sæmr. 2: 141-143.
- Otterå, H. 2006. Påverker slaktestress kvaliteten på oppdrettstorsk? Í, Svásand, T., Boxaspen, K., Dahl, E., Jørgensen, L.L. (ritstj.). Kyst og havbruk 2006. *Fisken og havet*, sæmr. 2: 147-149.
- Rosenlund, G., Karlsen, Ø., Tveit, K., Mangor-Jensen, A. & Hemre, G.-I. 2004. Effect of feed composition and feeding frequency on growth, feed utilization and nutrient retention in juvenile Atlantic cod, *Gadus morhua* L. *Aquaculture Nutrition* 10: 371-378.
- Skjæraasen, J.E., Nilsen, T. & Kjesbu, O.S. 2006. Timing and determination of potential fecundity in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63: 310-320.
- Soffía Vala Tryggvadóttir, Ása Þorkeldsdóttir, Ásbjörn Jónsson & Guðmundur Örn Arnarsson 2004. Framtíðarþorskur: Gæðamat á eldisþorski. *Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins. Verkefnaskýrsla Rf* 10-04: 44 bls.
- Soffía Vala Tryggvadóttir, Guðmundur Örn Arnarsson & Jón Örn Pálsson 2005. Framtíðarþorskur - Geymsluþol, áferð, vöðvabygging og vinnsla eldisþorsks. *Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins. Verkefnaskýrsla Rf* 26-05. 37 bls.
- Solberg, C., Willumsen, L., Amble, S., Johanessen, T. & Sveier, H. 2006. The effects of feeding frequencies on seasonal changes in growth rate and chemical composition of farmed cod (*Gadus morhua*). *Aquaculture Nutrition* 12: 157-163.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson & Kristinn Hugason 2003a. *Þorskelldiskvóti: Handbók um skýrslugerð aðila sem fá úthlutað aflaheimildum til áframeldis á þorski fiskveiðarárið 2002/2003*. Hafrannsóknastofnunin. 43 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Erlendur Steinar Friðriksson, Jón Örn Pálsson, Karl Már Einarsson, Ketill Elíasson, Kristinn Hugason, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson & Þórarinn Ólafsson 2003b. Þorskelldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2002. *Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit* 100: 1-26.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Helga Sigurrós Valgeirsdóttir & Kristinn Hugason 2005a. *Þorskelldiskvóti: Handbók um skýrslugerð aðila sem fá úthlutað aflaheimildum til áframeldis á þorski*. 3. útgáfa. Hafrannsóknastofnun. 33 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elías Hlynur Grétarsson, Gísli Gíslason, Halldór Þorsteinsson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Karl Már Einarsson, Ketill Elíasson, Runólfur Viðar Guðmundsson, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson, Skjöldur Pálmason, Sverrir Haraldsson, Þórarinn Ólafsson & Þórbergur Torfason 2005b. Þorskelldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2003. *Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit* nr. 113: 1-58.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Davíð Kjartansson, Elías Hlynur Grétarsson, Guðmundur W. Stefánsson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Elíasson, Runólfur Guðmundsson, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson, Sverrir Haraldsson & Þórarinn Ólafsson 2006. Þorskelldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2004. *Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit* nr. 124: 1-72.
- Vitale, F., Cardinale M. & Svedäng, H. 2005. Evaluation of the temporal development of the ovaries in *Gadus morhua* from the Sound and Kattegat, North Sea. *Journal of Fish Biology* 67: 669-683.
- Toppe, J. & Albrektsen 2006. Laksebein som ingrediens i fôr til torsk. Fiskeriforskningen, *Rapportnr.* 14. 12 bls.
- Toppe, J., Aksnes, A., Hope, B. & Albrektsen, S. 2006. Inclusion of fish bone and crab by-products in diets for Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Aquaculture* 253: 636-645.
- Yoneda, M. & Wright, P.J. 2005a. Effect of temperature and food availability on reproductive investment of first-time spawning male Atlantic cod, *Gadus morhua*. *ICES Journal of Marine Science* 62: 1387-1393.
- Yoneda, M. & Wright, P.J. 2005b. Effect of varying temperature and food availability on growth and reproduction in first-time spawning female Atlantic cod. *Journal of Fish Biology* 67: 1225-1241.

# Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit

## Marine Research Institute. Reports

**Pessi listi ásamt öllum texta fjölritanna er nú aðgengilegur á netinu:**  
*This list with full text of all the reports is now available on the Internet:*

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

1. **Kjartan Thors, Þórdís Ólafsdóttir:** Skýrsla um leit að byggingarefnum í sjó við Austfirði sumarið 1975. Reykjavík 1975. 62 s. (Ófáanlegt - Out of print).
2. **Kjartan Thors:** Skýrsla um rannsóknir hafsbotsins í sunnanverðum Faxaflóa sumarið 1975. Reykjavík 1977. 24 s.
3. **Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson:** Áhrif skolpmengunar á 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. Nýttastofnar 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. Nýttastofnar 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. Nýttastofnar 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. Nýttastofnar 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. Nýttastofnar sjávar og umhverfisþættir 1991. Aflahorfur fiskveiðiárið 1991/92. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1991. Prospects for the Quota Year 1991/92.* Reykjavík 1991. 153 s. (Ófáanlegt - Out of print).
26. **Páll Reynisson, Hjálmar Vilhjálmsson:** Mælingar á stærð loðnustofnsins 1978-1991. Aðferðir og niðurstöður. Reykjavík 1991. 108 s.
27. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1989.* Reykjavík 1991. Reykjavík 1991. 93 s.
28. **Gunnar Stefánsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1991. Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1991. 60 s.
29. Nýttastofnar sjávar og umhverfisþættir 1992. Aflahorfur fiskveiðiárið 1992/93. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1992. Prospects for the Quota Year 1992/93.* Reykjavík 1992. 147 s. (Ófáanlegt - Out of print).

30. **Van Aken, Hendrik, Jóhannes Briem, Erik Buch, Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Sven Ober:** *Western Iceland Sea. GSP Moored Current Meter Data Greenland - Jan Mayen and Denmark Strait September 1988 - September 1989.* Reykjavík 1992. 177 s.
31. **Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1992. Reykjavík 1993. 71 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
32. **Guðrún Marteinsdóttir, Gunnar Jónsson, Ólafur V. Einarsson:** Útbreiðsla grálúðu við Vestur- og Norðvesturland 1992. Reykjavík 1993. 42 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
33. **Ingvar Hallgrímsson:** Rækjuleit á djúpslóð við Ísland. Reykjavík 1993. 63 s.
34. **Nytjastofnar sjávar 1992/93.** Aflahorfur fiskveiðiárið 1993/94. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1992/93. Prospects for the Quota Year 1993/94.* Reykjavík 1993. 140 s.
35. **Ólafur K. Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1993. Reykjavík 1994. 89 s.
36. **Jónbjörn Pálsson, Guðrún Marteinsdóttir, Gunnar Jónsson:** Könnun á útbreiðslu grálúðu fyrir Austfjörðum 1993. Reykjavík 1994. 37 s.
37. **Nytjastofnar sjávar 1993/94.** Aflahorfur fiskveiðiárið 1994/95. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1993/94. Prospects for the Quota Year 1994/95.* Reykjavík 1994. 150 s.
38. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1990.* Reykjavík 1994. 99 s.
39. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1991.* Reykjavík 1994. 94 s.
40. Þættir úr vistfræði sjávar 1994. Reykjavík 1994. 50 s.
41. **John Mortensen, Jóhannes Briem, Erik Buch, Svend-Aage Malmberg:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - Moored Current Meter Data Greenland - Jan Mayen, Denmark Strait and Kolbeinsey Ridge September 1990 to September 1991.* Reykjavík 1995. 73 s.
42. **Einar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1994. - Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1995. 107 s.
43. **Nytjastofnar sjávar 1994/95.** Aflahorfur fiskveiðiárið 1995/96. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1994/95 - Prospects for the Quota Year 1995/96.* Reykjavík 1995. 163 s.
44. Þættir úr vistfræði sjávar 1995. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1995.* Reykjavík 1995. 34 s.
45. **Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1995. Rannsóknaskýrsla. *Icelandic Groundfish Survey 1995. Survey Report.* Reykjavík 1996. 46 s.
46. **Nytjastofnar sjávar 1995/96.** Aflahorfur fiskveiðiárið 1996/97. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1995/96. Prospects for the Quota Year 1996/97.* Reykjavík 1996. 175 s.
47. **Björn Æ. Steinarsson, Gunnar Jónsson, Hördur Andrésón, Jónbjörn Pálsson:** Könnun á flatfiski í Faxaflóa með dragnót sumarið 1995 - Rannsóknaskýrsla. *Flatfish Survey in Faxaflói with Danish Seine in Summer 1995 - Survey Report.* Reykjavík 1996. 38 s.
48. **Steingrímur Jónsson:** *Ecology of Eyjafjörður Project. Physical Parameters Measured in Eyjafjörður in the Period April 1992 - August 1993.* Reykjavík 1996. 144 s.
49. **Guðni Þorsteinsson:** Tilraunir með þorskgildrum 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 hrygningarborsks 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. **Nytjastofnar sjávar 1996/97.** Aflahorfur fiskveiðiárið 1997/98. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1996/97. Prospects for the Quota Year 1997/98.* Reykjavík 1997. 167 s.
57. Fjölstofnarannsóknir 1992-1995. Reykjavík 1997. 410 s.
58. **Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson (editors):** *BORMICON. A Boreal Migration and Consumption Model.* Reykjavík 1997. 223 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
59. **Halldór Narfi Stefánsson, Hersir Sigurgeirsson, Höskuldur Björnsson:** *BORMICON. User's Manual.* Reykjavík 1997. 61 s. (Ófáanlegt - *Out of print*).
60. **Halldór 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. **Halldóra Skarphéðinsdóttir, Karl Gunnarsson:** Lífríki sjávar í Breiðafirði: Yfirlit rannsókna. *A review of literature on marine biology in Breiðafjörður.* Reykjavík 1997. 57 s.
64. **Valdimar Ingi Gunnarsson og Anette Jarl Jörgensen:** Þorskrannsóknir við Ísland með tilliti til hafbeitar. Reykjavík 1998. 55 s.
65. **Jakob Magnússon, Vilhelmina Vilhelmsdóttir, Klara B. Jakobsdóttir:** Djúpslóð á Reykjaneshrýgg: Könnunar-



- leiðangrar 1993 og 1997. *Deep Water Area of the Reykjanes Ridge: Research Surveys in 1993 and 1997*. Reykjavík 1998. 50 s.
66. **Vilhjalmur Þorsteinsson, Ásta Guðmundsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1997. *Gill-net Survey of Spawning Cod in Icelandic Waters in 1997. Survey Report*. Reykjavík 1998. 19 s.
67. Nýttjastofnar 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 Andrésón, Kristján Kristinsson:** 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, Vilhjalmur Þorsteinsson, Guðrún Marteinsdóttir:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1998. *Gill-net survey of spawning cod in Icelandic waters in 1998*. Reykjavík 1998. 19 s.
72. Nýttjastofnar 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. (Ófánlegt - Out of print.)
73. Þættir úr vistfræði sjávar 1997 og 1998. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1997 and 1998*. Reykjavík 1999. 48 s.
74. **Matthías Oddgeirsson, Agnar Steinarsson og Björn Björnsson:** Mat á arðsemi sandhverfueidis á Íslandi. Grindavík 2000. 21 s.
75. Nýttjastofnar 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. (Ófánlegt - 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. (Ófánlegt. - Out of print.)
79. *Tagging Methods for Stock Assessment and Research in Fisheries*. Co-ordinator: Vilhjalmur Þorsteinsson. Reykjavík 2001. 179 s.
80. Nýttjastofnar 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:** Sjó og sjávarnyttjar 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:** Sjávarnyttjar í Hvalfirði. Reykjavík 2001. 14 s.
85. Rannsóknir á straumum, umhverfisþáttum og lífríki sjávar í Reyðarfirði frá júlí til október 2000. *Current measurements, environmental factors and biology of Reyðarfjörður in the period late July to the beginning of October 2000*. Hafsteinn Guðfinnsson (verkefnisstjóri). Reykjavík 2001. 135 s.
86. **Jón Ólafsson, Magnús Danielsen, Sólveig R. Ólafsdóttir, Jóhannes Briem:** Ferskvatnsáhrif í sjó við Norðausturland að vorlagi. Reykjavík 2002. 42 s.
87. *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. Nýttjastofnar 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, Övind Kaasa:** Ecology of Eyjafjörður project. *Chemical and biological parameters measured in Eyjafjörður in the period April 1992-August 1993*. Reykjavík 2002. 129 s.
90. **Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson, Sigurjón Aðalsteinsson:** Mælingar á brottkastí þorsks og ýsu árið 2001. Reykjavík 2002. 17 s.
91. **Jenný Brynjarsdóttir:** *Statistical Analysis of Cod Catch Data from Icelandic Groundfish Surveys. M.Sc. Thesis*. Reykjavík 2002. xvi, 81 s.
92. Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði. Ritstjóri: Karl Gunnarsson. Reykjavík 2003. 81 s.
93. **Guðrún Marteinsdóttir** (o.fl.): *METACOD: The role of sub-stock structure in the maintenance of cod metapopulations*. METACOD: Stofngerð þorsks, hlutverk undirstofna í viðkomu þorskstofna við Ísland og Skotland. Reykjavík 2003. vii, 110 s.
94. **Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson og Sigurjón Aðalsteinsson:** Mælingar á brottkastí botnfiska 2002. Reykjavík 2003. 29 s.
95. **Kristján Kristinsson:** Lúðan (*Hippoglossus hippoglossus*) við Ísland og hugmyndir um aðgerðir til verndunar hennar. Reykjavík 2003. 33 s.
96. Þættir úr vistfræði sjávar 2001 og 2002. *Environmental conditions in Icelandic water 2001 and 2002*. Reykjavík 2003. 37 s.
97. Nýttjastofnar sjávar 2002/2003. Aflahorfur fiskveiðiárið 2003/2004. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2002/2003. Prospects for the Quota year 2003/2004*. Reykjavík 2003. 186 s.

98. *dsr<sup>2</sup> Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Progress Report for 1 January to 31 December 2002.* Reykjavík 2003. 346 s.
99. **Agnes Eydal:** Áhrif næringarefna á tegundasamsetningu og fjölda svifþörungna í Hvalfirði. Reykjavík 2003. 44 s.
100. **Valdimar Ingi Gunnarsson** (o.fl.): Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2002. Reykjavík 2004. 26 s.
101. Þættir úr vistfræði sjávar 2003. *Environmental conditions in Icelandic waters 2003.* Reykjavík 2004. 43 s.
102. Nytjastofnar 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 sumargotssildarinnar að haust- og vetrarlagi 1978-2003. Reykjavík 2004. 42 s.
105. **Einar Jónsson, Hafsteinn Guðfinnsson:** Ýsa á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1994-1998. Reykjavík 2004. 44 s.
106. **Kristinn Guðmundsson, Þórunn Þórðardóttir, Gunnar Pétursson:** *Computation of daily primary production in Icelandic waters; a comparison of two different approaches.* Reykjavík 2004. 23 s.
107. **Kristinn Guðmundsson, Kristín J. Valsdóttir:** Framframleiðnimælingar á Hafrannsóknastofnuninni árin 1958-1999: Umfang, aðferðir og úrvinnsla. Reykjavík 2004. 56 s.
108. **John Mortensen:** *Satellite altimetry and circulation in the Denmark Strait and adjacent seas.* Reykjavík 2004. 84 s.
109. **Svend-Aage Malmberg:** *The Iceland Basin. Topography and oceanographic features.* Reykjavík 2004. 41 s.
110. **Sigmar Arnar Steingrímsson, Sólmundur Tr. Einarsson:** Kóralsvæði á Íslandsmiðum: Mat á ástandi og tillaga um aðgerðir til verndar þeim. Reykjavík 2004. 39 s.
111. **Björn Björnsson, Valdimar Ingi Gunnarsson (ritstj.):** Þorskeldi á Íslandi. Reykjavík 2004. 182 s.
112. **Jónbjörn Pálsson, Kristján Kristinsson:** Flatfiskar í humarleiddangri 1995-2003. Reykjavík 2005. 90 s.
113. **Valdimar I. Gunnarsson o.fl.:** Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2003. Reykjavík 2005. 58 s.
114. **Kristján Kristinsson, Björn Ævarr Steinarsson og Sigfús Schopka:** Skyndilokanir á þorskveiðar í botnvörpu á Vestfjarðamiðum. Reykjavík 2005. 29 s.
115. **Erlingur Hauksson** (ritstj.). Snikjuormar og fæða fisks, skarfs og sels. Reykjavík 2005. 45 s.
116. Þættir úr vistfræði sjávar 2004. *Environmental conditions in Icelandic waters 2004.* Reykjavík 2005. 46 s.
117. **Ólafur K. Pálsson** o.fl.: Mælingar á brottkasti 2004 og Meðafli í kolmunnaveiðum 2004. Reykjavík 2005. 37 s.
118. *dsr<sup>2</sup> Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Final report: 1 January 2000 to 31 August 2004. Volume 1.* Reykjavík 2005. 324 s.
119. *dsr<sup>2</sup> Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Final report: 1 January 2000 to 31 August 2004. Volume 2.* Reykjavík 2005. 194 s.
120. **James Begley:** *Gadget User Guide.* Reykjavík 2005. 90 s.
121. Nytjastofnar sjávar 2004/2005. Aflahorfur fiskveiðiárið 2005/2006. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2004/2005. Prospects for the Quota Year 2005/2006.* Reykjavík 2005. 182 s.
122. **Sólveig Ólafsdóttir:** Styrkur næringarefna á hafinu umhverfis Ísland. Nutrient concentrations in Icelandic waters. Reykjavík 2006. 24 s.
123. **Sigfús A. Schopka, Jón Sólmundsson, Vilhjálmur Þorsteinsson:** Áhrif svæðafriðunar á vöxt og viðgang þorsks. Niðurstöður úr þorskmerkingum út af norðanverðum Vestfjörðum og Húnaflóa sumurin 1994 og 1995. **Guðmundur J. Óskarsson:** Samanburður á íslensku sumargotssildinni sem veiddist fyrir austan og vestan land árin 1997-2003. Reykjavík 2006. 42. s.
124. **Valdimar I. Gunnarsson o.fl.:** Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2004. Reykjavík 2006. 72 s.
125. Þættir úr vistfræði sjávar 2005. *Environmental conditions in Icelandic waters 2005.* Reykjavík 2006. 34 s.
126. Nytjastofnar sjávar 2005/2006. Aflahorfur fiskveiðiárið 2006/2007. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2005/2006. Prospects for the Quota Year 2006/2007.* Reykjavík 2006. 190 s.
127. **Ólafur K. Pálsson** o.fl. Mælingar á brottkasti botnfiska og meðafli í kolmunnaveiðum 2005. Reykjavík 2006. 27 s.
128. **Agnes Eydal o.fl.:** Vöktun eiturbörungna í tengslum við nýtingu skelfisks árið 2005. Reykjavík 2007. 19 s.
129. Nytjastofnar sjávar 2006/2007. Aflahorfur fiskveiðiárið 2007/2008. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2006/2007. Prospects for the Quota Year 2007/2008.* Reykjavík 2007. 180 s.
130. Þættir úr vistfræði sjávar 2006. *Environmental conditions in Icelandic waters 2006.* Reykjavík 2007. 39 s.
131. **Höskuldur Björnsson ofl.:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum (SMB) 1985-2006 og stofnmæling botnfiska að haustlagi (SMH) 1996-2006. Reykjavík 2007. 220 s. *(With English summary)*
132. **Valdimar I. Gunnarsson o.fl.:** Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2005. Reykjavík 2007. 42 s.