

Hafrannsóknir nr. 168

Þorskeldiskvótaverkefnið 2012

Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2011
Föngun á þorski í leiðigildru

Reykjavík 2013

Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2011

Efnisyfirlit

ÁGRIP	4
ABSTRACT	5
1. INNGANGUR	7
1.1 ÞORSKELDISKVÓTAVERKEFNIÐ	7
1.2 SKIL Á GREINARGERÐUM OG ÚTHLUTUN AFLAHEIMILDA.....	7
1.3 ÚTHLUTUN OG INNKÖLLUN AFLAHEIMILDA	8
1.4 ÁHERSLUR OG AFMÖRKUN VERKEFNA	8
2.0 FÖNGUN	8
2.1 FANGAÐ MAGN.....	8
2.2 FJÖLDI BÁTNA OG AFLI Á BÁT	8
2.3 FÖNGUNARTÍMI OG SVÆÐI	9
3. ELDI	9
3.1 ÞORSKELDISSTÖÐVAR OG TJÓN Á BÚNAÐI	9
3.2 FÓÐUR OG FÓÐRUN	10
3.3 VÖXTUR	10
3.4 AFFÖLL, SLYSASLEPPINGAR OG SJÚKDÓMAR	11
4. REKSTUR OG MARKAÐSSETNING	12
4.1 FRAMLEIÐSLUTÖLUR.....	12
4.2 LÍFFRÆÐILEGAR LYKILTÖLUR.....	13
4.3 REKSTRARKOSTNAÐUR	13
4.4 AFURÐAVERÐ OG MARKAÐSSETNING.....	14
5. HEIMILDIR	15

ÁGRIP

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Gísli J. Kristjánsson, Hallgrímur Kjartansson, Ketill Eliasson, Kristján G. Jóakimsson og Ólafur Helgi Haraldsson 2013. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2011. Hafrannsóknastofnunin. *Hafrannsóknir nr. 168*

Þessi skýrsla gefur yfirlit yfir starfsemi fyrirtækja með áframeldi á þorski á árinu 2011, ásamt samantekt af föngun og eldi þorsks árin 2002-2011. Í mars 2010 sóttu 8 aðilar um úthlutun aflaheimilda til þorskeldis fyrir fiskveiðiárið 2011/2012 og fengu þeir allir úthlutun, samtals 500 tonn.

Á árinu 2011 var slátrað um 580 tonnum af þorski úr áframeldi sem var minnkun frá árinu 2010 en þá var slátrað um 960 tonnum. Gerður er greinarmunur á slátruðu magni og framleiðslu. Með framleiðslu er átt við líffungaaukningu í eldinu. Á árinu 2011 var framleiðslan áætluð um 240 tonn en var um 220 tonn árið 2010. Á árinu 2011 voru fönguð um 365 tonn af þorski til áframeldis sem var minnkun frá árinu 2010 en þá nam aflinn 530 tonnum. Mest var fangað í botnvörpu (rækjuvörpu) um 215 tonn, um 130 tonn í dragnót og rúm 15 tonn í leiðigildru. Alls stunduðu 8 bátar föngun á þorski.

Á árinu 2011 var áframeldi á þorski stundað á 6 stöðum við landið. Heildareldisrými stöðvanna var um 58.500 rúmmetrar. Heildarfóðurnotkun á árinu var um 1.000 tonn, af því var 40% síld, 20% loðna og 14% makrill. Líffræðilegur fôðurstuðull lækkaði úr um 8,1 árið 2010 og niður í 4,2 árið 2011. Að meðaltali var fôðurstuðullinn 5,0 fyrir árin 2004-2011. Á árinu 2011 var dagvöxtur á ómerktum 1,5-3 kg þorski sem fangaður var sama ár um 0,38%. Á undanförunum árum hefur eldistími styst og þyngdaraukning því minnkað úr 3,0 kg hjá þorski sem fangaður var árin 2003-2004 niður í 1,4 kg hjá þorski sem fangaður var árið 2010. Á árinu 2011 voru aföll á áframeldisþorski í eldiskvíum 8,5%. Kýlaveikibróðir og víbríuveiki greindust í áframeldisþorski. Það sluppu út úr sjókvíum um 3.400 fiskar á árinu 2011.

Slátrað magn á hvern rúmmetra eldisrýmis hefur aukist úr 4 kg/m³ árið 2003 upp í um 10 kg/m³ 2011. Á árinu 2011 var föngunarkostnaður um 180 kr/kg og fôðurkostnaður um 250 kr/kg, en vegið meðaltal árána 2003 – 2011 var 165 kr/kg fyrir föngun og 265 kr/kg fyrir fôður m.v. hvert framleitt kíló á verðlagi ársins 2011. Framleiðslan á hvert ársverk var aðeins um 33 tonn árið 2011, en vegið meðaltal árána 2003-2011 var 40 tonn á ársverk. Slátrað magn á ársverk var rúm 80 tonn árið 2011, en vegið meðaltal árána 2003-2011 var 95 tonn á ársverk. Meðalþyngd sláturfisks hefur lækkað úr 5,0 kg árið 2004 í 3,4 kg árið 2011. Á verðlagi ársins 2011 hefur verð á óslægðum áframeldisþorski hækkað úr 240 kr/kg árið 2005 í 360 kr/kg árið 2011.

ABSTRACT

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Gísli J. Kristjánsson, Hallgrímur Kjartansson, Ketill Eliásson, Kristján G. Jóakimsson og Ólafur Helgi Haraldsson 2013. Cod quota for on-growing: results for the year 2011. *Marine Research in Iceland* 168.

This report shows the results for the on-growing trials with cod in Iceland for the year 2011 and summarizes the results for the years 2002-2011. For the fishing year 2011/2012, 500 tons cod quota was allocated to 8 fish farms.

In the year 2011 total amount of slaughtered cod was around 580 tons, decreasing from 960 tons in the year 2010. Estimated production of wild farmed cod was 240 tons in the year 2011 and increased from 220 tons in 2010. The fish farmers caught 365 tons of cod for on-growing in the year 2011, decreasing from 530 tons in 2010. About 215 tons were caught with a trawl, 130 tons with a Danish seine and 15 tons in a Newfoundland trap. A total of 8 vessels captured cod for on-growing in 2011.

In the year 2011 on-growing of wild cod took place in 6 locations in Iceland with total cage volume of around 58,500 m³. The cod were mainly fed with frozen herring (40%), capelin (20%) and mackerel (14%) and the total amount of feed was about 1,000 tons. The estimated average feed conversion factor was 4.2 in the year 2011 decreasing from 8.1 in the year 2010. The average feed conversion factor in 2004-2011 was 5.0. Average daily growth rate of untagged wild farmed cod (1.5-3 kg) in the year 2011 for year-class 2011 was 0.38%. In the last few years the cod farmers have shortened the on-growing time and the total weight gain per fish has decreased from 3.0 kg for cod captured in 2003-2004 to 1.4 kg for cod captured in 2010. In 2010 mortality of wild farmed cod was 8.5%. Two species of pathogenic bacteria were isolated in wild farmed cod *Aeromonas salmonicida* ssp. *achromogenes* and *Vibrio anguillarum*. A total of 3.500 wild farmed cod escaped in the year 2011.

Slaughtered volume of wild farmed cod per cubic meter in sea cages increased from 4 kg/m³ in the year 2003 to 10 kg/m³ in 2011. In 2011 cost of capture was 180 ISK/kg and feed cost 250 ISK/kg. Weighted means in the years 2003-2011 were 165 ISK/kg for cost of capture and 265 ISK/kg for cost of feed at the price level of 2011. Productivity, calculated as average production in tons per man-year was 33 tons in 2011, weighted means for the years 2003-2011 were 40 tons. The average slaughtering volume in tons per man-year was in excess of 80 tons in 2011 and weighted means for the years 2003-2011 were 95 tons. Average slaughtering size of wild farmed cod decreased from 5.0 kg in the year 2004 to 3.4 kg in the year 2011. The price of un-gutted wild farmed cod to cod farmers increased from 240 ISK/kg in the year 2005 to 360 ISK/kg in 2011 at the price level of 2011.

1. INNGANGUR

1.1 Þorskeldiskvótaverkefnið

Þann 15. maí 2002 voru samþykktar breytingar á lögum nr. 38/1990 um stjórnun fiskveiða þar sem fram kemur að sjávarútvegsráðherra hefur til sérstakrar ráðstöfunar aflaheimildir sem nema 500 lestum af óslægðum þorski á fiskveiðiárunum 2001/2002 til og með 2005/2006. Alþingi hefur nú samþykkt að framlengja heimild sjávarútvegsráðherra á árlegri 500 tonna úthlutun aflaheimilda tvisvar sinnum eða til og með fiskveiðiárinu 2014/2015 (Lög um stjórn fiskveiða nr. 116/2006 með síðari breytingum). Þessum aflaheimildum skal ráðstafað til tilrauna með áframeldi á þorski í samráði við Hafrannsóknastofnunina sem fylgist með tilraununum og birtir niðurstöður um gang þeirra. Markmiðið með vinnu Hafrannsóknastofnunar er að:

- Samræma söfnun og úrvinnslu gagna aðila sem fengu úthlutað 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.

Nánar er kveðið á um framkvæmd í reglugerð nr. 736/2009 um úthlutun aflaheimilda á þorski vegna tilrauna við föngun fisks til áframeldis og framkvæmd þess. Gefin hefur verið út handbókin „Þorskeldiskvóti: Handbók um skýrslugerð aðila sem fá úthlutað aflaheimildum til áframeldis á þorski“ sem endurnýjuð var á árinu 2009 (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2009c). Í þessari handbók eru teknar saman leiðbeiningar um hvernig standa eigi að mælingum, skráningum, úrvinnslu og birtingu á niðurstöðum.

Á hverju ári er haldinn fundur með verkefnistjórum þorskeldisfyrirtækja sem fengið hafa úthlutun á þorskeldiskvóta. Á árinu 2011 var haldinn fundur á Háskólasetrinu á Ísafirði 30.-31. ágúst og mættu um 25 manns. Á fundinn var boðið starfsmönnum fyrirtækja sem eru með þorskeldi og sjókvíaeldi á laxfiskum og einnig sérfræðingum sem héldu erindi. Meginþema fundarins var föngun, umhverfisaðstæður og umhverfismál. Eftir hádegi þann 31. ágúst var haldin ráðstefnan Strandsvæðastjórnun og leyfisveitingar til fiskeldis en þar mættu rúmlega 30 manns. Ráðstefnan var skipulögð í



Mynd 1.1. Þátttakendur á þorskeldiskvótafundum, 30.-31. ágúst 2011 á Háskólasetrinu á Ísafirði (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 1.1. Meeting of cod farmers in August 30-31, 2011 at University Centre of the Westfjords in Isafjordur (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

samvinnu við Fjórðungssamband Vestfjarða og Háskólasetur Vestfjarða.

1.2 Skil á greinargerðum og úthlutun aflaheimilda

Átta þorskeldisfyrirtæki fengu úthlutað þorskeldiskvóta á fiskveiðiárinu 2010/2011 og sex þeirra skiluðu greinargerðum um framgang við föngun og áframeldi á þorski á árinu 2011 (tafla 1.1). Sérfræðingar á Hafrannsóknastofnuninni hafa unnið þessa samantekt í samvinnu við verkefnisstjóra einstakra þorskeldisfyrirtækja. Í skýrslunni er að finna frekari úrvinnslu, samanburð á milli fyrirtækja, ásamt ítarlegri túlkun gagna.

Tvö þorskeldisfyrirtæki skiluðu ekki greinargerð vegna ársins 2011, Þóroddur ehf. sem hætti

Tafla 1.1. Þorskeldisfyrirtæki og verkefnisstjórar sem skiluðu greinargerð um framgang föngunar og áframeldis á þorski á árinu 2011.

Table 1.1. The cod farms and project leaders returning reports to the Marine Research Institute for the year 2011.

Fyrirtæki	Verkefnisstjóri
<i>Einherji ehf.</i>	Ólafur Helgi Haraldsson
<i>Fiskeldisstöð GJK</i>	Gísli Jón Kristjánsson
<i>Glæður ehf.</i>	Ketill Eliasson
<i>Sjávareldi ehf.</i>	Hallgrímur Kjartansson
<i>Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.</i>	Kristján G. Jóakimsson
<i>Þorskeldi ehf.</i>	Elís Hlynur Grétarsson

Tafla 1.2. Úthlutun aflaheimilda til þorskeldisfyrirtækja fiskveiðiárið 2011/2012 og endurúthlutun á árinu 2011 í kg.

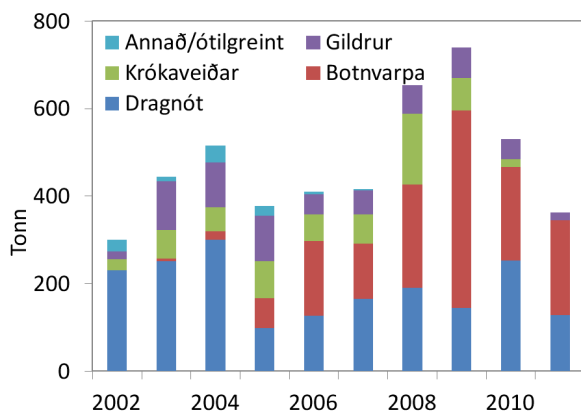
Table 1.2. Summary of allocation of cod quota for on-growing by farms in the fishing year 2011/2012 and additional allocation in 2011 in kg.

Fyrirtæki	Úthlutun fiskveiðiárið 2010/2011	Endur-úthlutun	Samtals
Einherji	10.000		10.000
BA 337	15.000		15.000
Þóroddur	30.000		30.000
Fiskeldisstöð GJK	25.000	617	25.617
Glaður	60.000		60.000
Álfsvell	125.000		125.000
HG	125.000	51.289	176.289
Þorskeldi	110.000		110.000
	500.000	51.906	551.906

Tafla 1.3. Innköllun á árinu 2011 á ónýttum aflaheimildum frá fiskveiðiarinu 2009/2010 í kg.

Table 1.3. Recall in 2011 of unused quotas from the fishing year 2009/2010 in kilograms.

Fyrirtæki	kg
Einherji ehf.	1.825
BA 337 ehf.	2.612
Þóroddur ehf.	61.040
Tó ehf.	8.694
Þorskeldi ehf.	60.657
Samtals	134.828



Mynd 2.1. Fangað magn af þorski til áframeldis í tonnum eftir veiðarfærum á árunum 2002-2011.

Figure. 2.1. Capture of cod for on-growing (in tons) according to fishing gear in 2002-2011.

starfsemi í byrjun ársins og BA 337 ehf. en starfsemi fyrirtækisins lá niðri á árinu. Eitt fyrirtæki hefur breytt heiti en það er Álfsvell ehf. sem nú gengur undir nafninu Sjávareldi ehf.

1.3 Úthlutun og innköllun aflaheimilda

Á árinu 2011 sóttu átta aðilar um úthlutun aflaheimilda til þorskeldis fyrir fiskveiðiárið 2011/2012 og fengu öll þeirra úthlutun, samtals 500 tonn (tafla 1.2). Á árinu 2011 voru innkallaðar ónýttar aflaheimildir frá fiskveiðiarinu 2009/2010, samtals um 135 tonn (tafla 1.3). Samtals úthlutaðar aflaheimildir á árinu 2011 voru um 550 tonn með því sem nýtt var úr innköllunarpotti (tafla 1.2).

1.4 Áherslur og afmörkun verkefna

Frá því að þorskeldisvótaverkefnið hófst hafa árlega verið gefnar út skýrslur á vegum Hafrannsóknastofnunar sem gefa yfirlit yfir starfsemi þorskeldisfyrirtækja sem taka þátt í verkefninu (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009a, 2010a, 2011, 2012a). Nú hafa verið skrifaðar tíu skýrslur sem gefa yfirlit yfir föngun og áframeldi á þorski með þessari meðtalinni. Kaflinn um umhverfisþætti verður ekki inni eins og á síðustu árum. Í staðinn var tekið saman yfirlit yfir sjávarhitamælingar þorskeldisfyrirtækja á árunum 2002-2010 (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2012b). Jafnframt var gerð grein fyrir ágangi skarfa í þorskeldi og hvernig best sé að verjast ágangi þeirra (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2012b). Varðandi föngun eru eingöngu birt töluleg gögn. Öll gögn um föngun og flutning á þorski til áframeldis á síðustu árum og fram til loka ársins 2008 voru gefin út í sérstakri skýrslu á árinu 2009 (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2009b). Einnig hefur verið skrifuð sérstök grein um fóður og fóðrun áframeldisþorsks, samantekt fyrir árin 2002-2009 (Valdimar Ingi Gunnarsson & Björn Björnsson 2011). Að þessu sinni er einnig sleppt kafla um slátrun og vinnslu.

2.0 FÖNGUN

2.1 Fangað magn

Á árinu 2011 voru fenguð um 365 tonn af þorski til áframeldis (mynd 2.1). Mest var fangað í botnvörpu (rækjuvörpu) um 215 tonn, um 130 tonn í dragnót og rúm 15 tonn í leiðigildru. Megin breytingin á milli ára er að engar krókaveiðar voru stundaðar á árinu 2011.

2.2 Fjöldi báta og afli á bát

Fjöldi báta sem hafa stundað föngun hefur verið allt frá 8 upp í 27, en 8 bátar stunduðu

föngun á árinu 2011 (mynd 2.2). Fjórir bátar stunduðu botnvörpuveiðar, þrjú dragnót og einn gildruveiðar. Frá árinu 2006 hefur bátum sem stunda föngun á þorski fækkað úr 20 niður í 8 árið 2011. Á sama tíma hefur meðalafli á bát aukist úr 20 tonnum í rúm 60 tonn árið 2009 en lækkaði niður í um 45 tonn árið 2011 (mynd 2.2). Mestur afli var hjá Öldunni ÍS 47, um 90 tonn í dragnót.

Meðalafli á bát var mjög misjafn eftir veiðarfærum (mynd 2.3). Mestur var afli hjá bátum sem veiða í botnvörpu um 54 og um 42 tonn í dragnót.

2.3 Föngunartími og svæði

Misjafnlega hefur gegnið að fanga þorsk til áframeldis eftir landshlutum, en bestí árangurinn hefur verið á Vestfjörðum (mynd 2.4). Árið 2003 voru um 35% af þorski fönguð til áframeldis á Vestfjörðum og árin 2008-2011 var hlutfallið komið upp í 90-95%. Föngun á þorski til áframeldis í öðrum landshlutum hefur lagst af nema á Austurlandi.

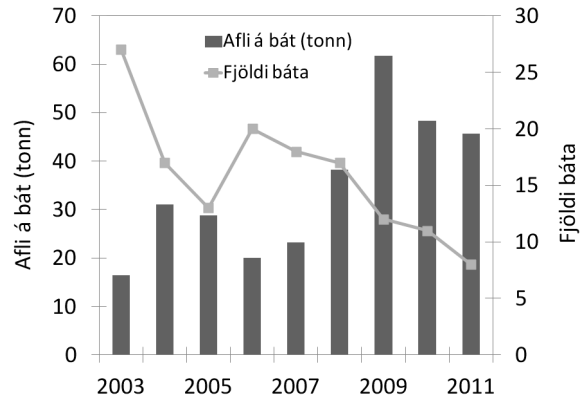
Á árinu 2011 var búið að fanga um 65% af aflanum fyrstu 6 mánuði ársins (mynd 2.5). Það er mismunandi eftir veiðarfærum hvenær fiskurinn er fangaður á árinu. Í botnvörpu var fiskurinn að stærstum hluta tekinn fyrrihluta ársins í Ísafjarðardjúpi. Í dragnót var fiskurinn aðallega tekinn í dragnót um sumarið í Aðalvík og í Patreksfjarðarflóa. Afli í leiðigildru var að stærstum hluta tekinn í apríl og maí, allur á Austfjörðum.

3. Eldi

3.1 Þorskeldisstöðvar og tjón á búnaði

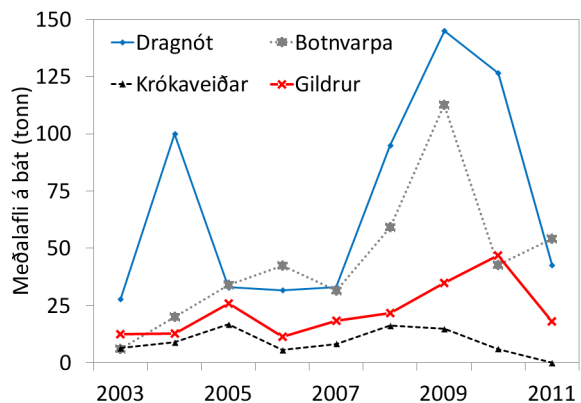
Á árinu 2011 var áframeldi á þorski stundað af 6 fyrirtækjum (tafla 3.1). Heildareldisrými var um 58.500 m³. Þóroddur ehf. hætti starfsemi á árinu 2011 og BA 337 ehf. lenti í tjóni í byrjun ársins og var enginn rekstur út árið.

Í lok janúar kom í ljós að allur þorskur hjá BA 337 ehf. hafði sloppið út um gat á kví sem staðsett var utan við Smælingjadal í Tálknafirði. Það er ekki vitað um ástæðu þess að gat kom á netpokann.



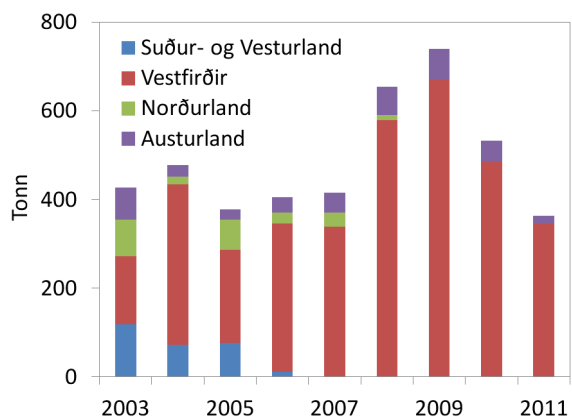
Mynd 2.2. Fjöldi báta og meðalafli á bát sem stunduðu föngun á þorski árin 2003-2011.

Figure 2.2. Summary of cod captures for on-growing in numbers of boats and average tons per boat in 2003-2011.



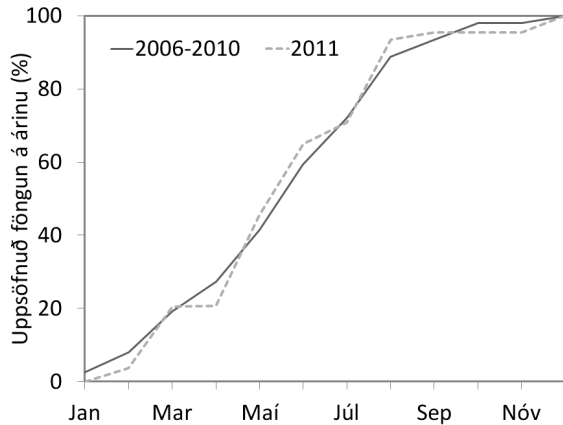
Mynd 2.3. Meðalafli á bát eftir veiðarfærum á árunum 2003-2011.

Figure 2.3. Average capture in tons per boat according to fishing gear in 2003-2011.



Mynd 2.4. Fangað magn af þorski til áframeldis í tonnum eftir landshlutum og árum.

Figure 2.4. Capture of cod for on-growing (in tons) according to regions and years.



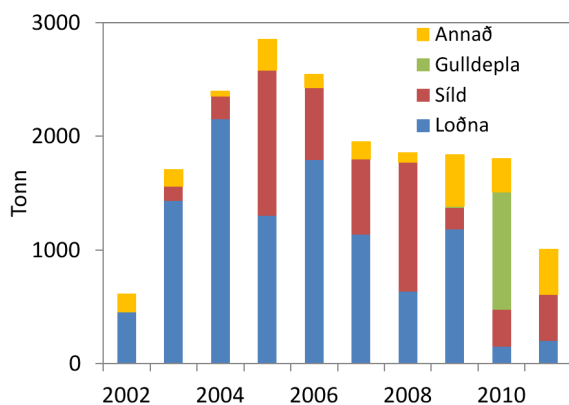
Mynd 2.5. Uppsöfnuð fongun á þorski til áframeldis á árinu 2011 og meðaltal árána 2006-2011.

Figure 2.5. The accumulated captures of cod for on-growing according to months in 2011 and averages for the years 2006-2011.

Tafla 3.1. Staðsetning og eldisrými þorskeldisstöðva sem hafa fengið úthlutað þorskeldiskvóta og voru í rekstri í lok ársins 2011.

Table 3.1. Locations of cod farms in Iceland allocated cod quota and their rearing volumes (m³) at the end of the year 2011.

Eldisstaðir	Rúm- metrar	Rekstraraðilar
Patreksfjörður	6.600	Einherji ehf.
Önundarfjörður	3.400	Fiskeldisstöð GJK
Skutulsfjörður	3.000	Glaður ehf.
Skutulsfjörður	18.500	Sjávareldi ehf.
Álftafjörður	23.000	Hraðfrystihúsið-Gunnvör hf.
Stöðvarfjörður	4.000	Þorskeldi ehf.
Samtals	58.500	



Mynd 3.1. Fóðurnotkun þorskeldisfyrirtækja eftir fisktegundum árin 2002 til 2011.

Figure 3.1. Quantity of feed (capelin blue, herring red, pearlside green and other feed yellow) used for on-growing of wild cod in the years 2002 to 2011.

3.2 Fóður og fóðrun

Fóður

Þorskur í áframeldi er aðallega fóðraður með frosnum uppsjávarfiski (mynd 3.1). Heildarfóðurnotkun á árinu 2011 var um 1.000 tonn sem er mun minna magn en á síðustu árum. Það sem einkennir fóðurnotkun á árinu 2011 er mikill fjöldi fóðurtegunda. Notuð voru um 400 tonn af síld (40%), 200 tonn af loðnu (20%) og 400 tonn af öðrum tegundum. Af öðrum tegundum var mest notað af makríl (140 tonn), kolmuna (60 tonn), sardínnum (60 tonn), afbeita (55 tonn), sandsíli (45 tonn) og einnig var minna magn notað af sára, rækju, spærilingi, ýsuflökum og smokkfiski.

Mest fóður var notað hjá HG 425 tonn, rúm 40% af heildarfóðurnotkun fyrirtækja með áframeldi á þorski. Hjá Álfsfelli nam fóðurnotkunin um 380 tonnum og um 90 tonnum hjá Fiskeldisstöð GJK en minna var fóðrað hjá öðrum þorskeldisfyrirtækjum.

Fóðurstuðull

Fóðurstuðull hjá sex þorskeldisfyrirtækjum var allt frá 3,8 upp í 6,0 yfir tímabilið 2002-2011 (mynd 3.2). Almenn var lægri fóðurstuðull á árinu 2011 en undanfarin ár og var hann um og yfir 4,0 hjá flestum fyrirtækjanna.

3.3 Vöxtur

Dagvöxtur

Dagvöxtur á ómerktum þorski sem tekinn var í eldi á árinu 2011 og lokið var við að slátra úr kvíum var að meðaltali um 0,38% (mynd 3.3). Hér er um að ræða fisk sem var yfirleitt 1,5-2,0 kg í upphafi eldisins og miðað var við að hann væri að lágmarki í 130 daga í eldi. Útreikningur á dagvexti byggir á gögnum úr 8 kvíum frá fjórum fyrirtækjum en Einherji og Glaður skiluðu ekki inn viðunandi gögnum. Þorskeldisfyrirtækin hafa verið að stytta eldisferlið og er nú mun minna um að fiskurinn sé hafður í meira en eitt ár í eldi. Síðustu þrjú árin hefur skort nægileg gögn til að reikna út dagvöxt hjá þorski á öðru ári í eldi.

Þyngdaraukning þorsks

Á undanförunum árum hefur eldistími styst og þyngdaraukning fisksins í kg því minnkað (mynd 3.4). Á myndinni er miðað við árið sem

fiskurinn var fangaður. Fyrstu árin var fiski yfirleitt slátrað á öðru og jafnvel þriðja ári í eldi en nú seinni árin er meira um að honum sé slátrað sama ár og hann er fangaður. Lengri eldistími fyrstu árin skilaði sér í meiri þyngdaraukningu og þorskur sem var fangaður á árunum 2003-2004 jók þyngd sína um 3,0 kg en þorskur fangaður á árinu 2010 aðeins um 1,4 kg.

3.4 Afföll, slysasleppingar og sjúkdómar

Afföll kvíum

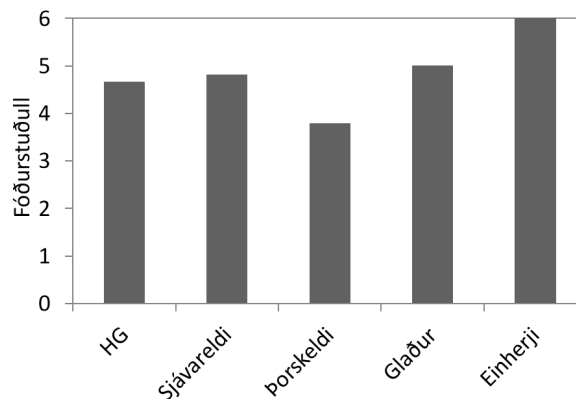
Vegið meðaltal affalla í eldiskvíum var um 8.5% fyrir árið 2011 en var um 23% á árinu 2010. Hér er stuðst við afföll í kvíum sem búið var að slátra upp úr í lok ársins 2011 eða tæma. Mikil afföll voru hjá BA 337 og Þóroddi en sá fiskur sem var í kvíum um áramótin 2010/2011 skilaði sér ekki í slátrun á árinu 2011. Afföll hjá þeim fyrirtækjum sem voru með bestu skráningarnar eru mjög mismunandi, en það skal þó haft í huga að talning var ekki mjög nákvæm í öllum tilvikum (mynd 3.5). Talning á fiski mistókst hjá Einherja og Þorskeldi á árinu 2011.

Skráð og óskráð afföll

Skráð afföll eru þeir dauðu eða dauðvona fiskar sem taldir eru upp úr sjókvínni. Hlutfall skráðra affalla var að meðaltali um 30% og allt upp í 100% af heildarafföllum. Hlutfall óskráðra affalla er því óvanalega hátt eða um 7-0%. Óskráð afföll er sá fjöldi fiska sem vantar upp á upphafs fjölda við slátrun. Þá er búið að taka tillit til dauðra og dauðvona fiska sem taldir hafa verið upp úr kvínni. Óskráð afföll geta verið vegna sjálfráns, afráns eða að dauður fiskur hafi náð að rotna. Einnig getur ástæðan verið röng talning á fiski í kví og að fiskur hafi sloppið. Jafnframt getur ónákvæmni við talningu við slátrun leitt til þess að í útreikningi komi fram óskráð afföll.

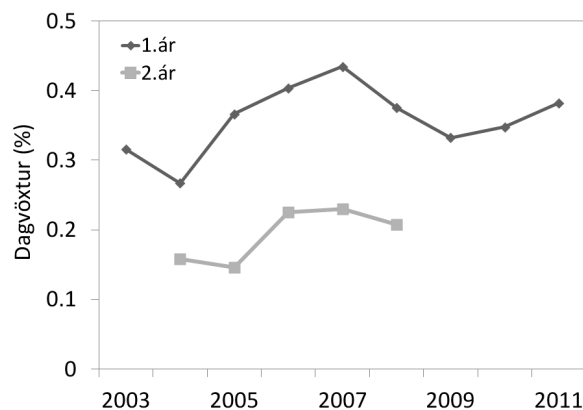
Fisksjúkdómar

Það er orðið árvisst að fiskur byrjar að drepast seinnihluta sumars hjá Einherja sem er með sitt eldi í Patreksfirði. Bæði var vart við kylaveikibróður (*Aeromonas salmonicida* ssp. *achromogenes*) og víbríuveiki (*Vibrio anguillarum*). Reynsln hjá mörgum þorskeldisfyrirtækjum á Vestfjörðum undanfarin ár er að áframeldisþorskur er mjög viðkvæmur seinnihluta sumars og fram í október þegar sjávarhiti



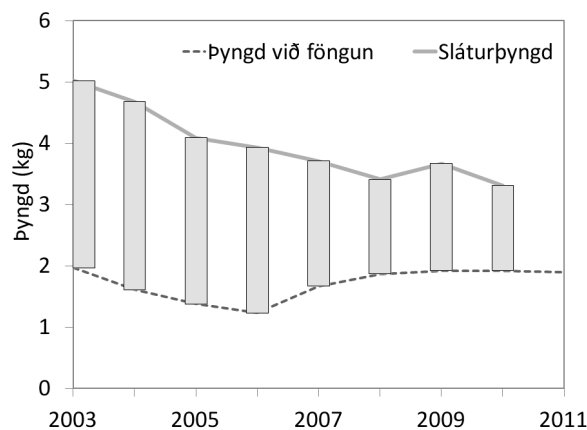
Mynd 3.2. Meðalfóðurstuðull hjá fimm þorskeldisfyrirtækjum á tímabilinu 2002-2011. HG stendur fyrir Hraðfrystihúsið Gunnvör hf. Sjávareldi var áður Álfsvell.

Figure 3.2. The average feed conversion factor for the years 2002-2010 in five cod farms.



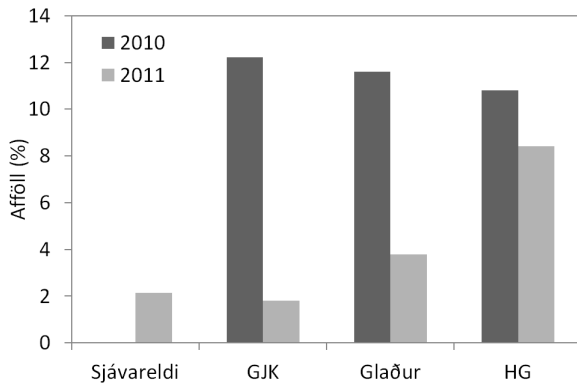
Mynd 3.3. Meðaldagvöxtur hjá áframeldisþorski á fyrsta og öðru ári í eldi árin 2003-2011.

Figure 3.3. The average daily growth rates of wild farmed cod in the first and second year in culture in 2003-2011.



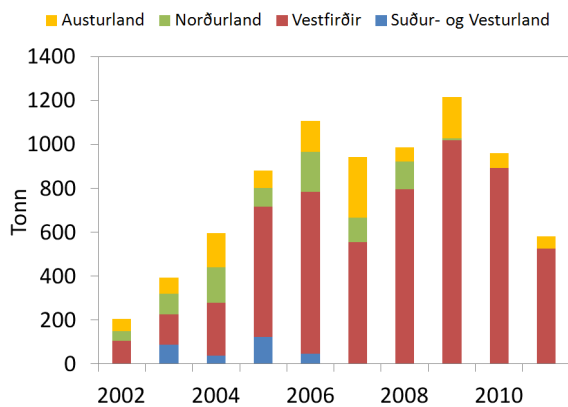
Mynd 3.4. Þyngdaraukning áframeldisþorsks sem fangaður var á árunum 2003-2010..

Figure 3.4. The weight increment of wild farmed cod captured 2003-2010.



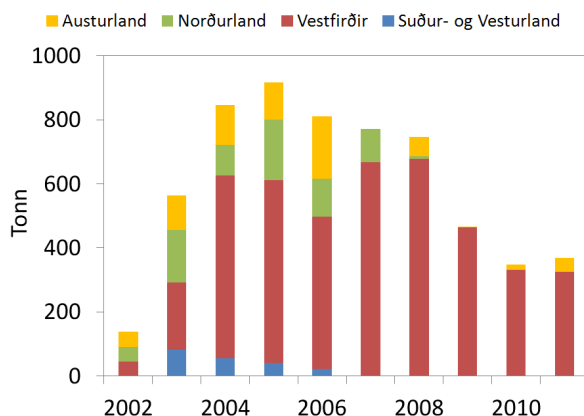
Mynd 3.5. Heildarafföll á áframeldisþorski í eldiskvíum hjá nokkrum þorskeldisfyrirtækjum árin 2010 og 2011. HG stendur fyrir Hraðfrystihúsið Gunnvör hf. og GJK fyrir Fiskeldisstöð GJK.

Figure 3.5. Total mortality of wild farmed cod in few cod farms in 2010 and 2011.



Mynd 4.1. Slátrun á þorski úr áframeldi á árunum 2002-2011 eftir landshlutum.

Figure 4.1. Slaughtered weight in tons of wild farmed cod in the years 2002-2011 according to regions in Iceland.



Mynd 4.2. Birgðir af áframeldisþorski í lok hvers árs fyrir árin 2002-2011 eftir landshlutum.

Figure 4.2. Live weight in tons of wild farmed cod at the end of the year in 2002-2011 according to regions in Iceland.

er sem hæstur.

Slyasleppingar

Á árinu 2011 sluppu 3.385 fiskar úr eldiskví hjá BA 337 í Tálknafirði. Síðast slapp fiskur út úr eldiskvíum árið 2008.

4. REKSTUR OG MARKAÐSSETNING

4.1 Framleiðslutölur

Slátrað magn

Á árinu 2011 var slátrað um 580 tonnum af þorski úr áframeldi fyrirtækja sem höfðu fengið úthlutað þorskeldiskvóta. Þetta er lækkun frá árinu 2010 en þá var slátrað um 960 tonnum (mynd 4.1). Á árinu 2011 var mest slátrað af áframeldisþorski á Vestfjörðum eða yfir 90% af heildarmagni. Mest var slátrað um 250 tonnum hjá HG og um 210 tonnum hjá Sjávareldi.

Birgðir

Litlar breytingar voru á birgðum á árinu 2011, en þær voru um 350 tonn í upphafi árs og voru komnar í 370 tonn í lok ársins (mynd 4.2). Um áramótin 2011/2012 voru allar birgðir hjá þorskeldisfyrirtækjum staðsettum á Vestfjörðum.

Í lok ársins 2011 áttu fimm fyrirtæki, sem höfðu fengið úthlutað þorskeldiskvóta, birgðir af áframeldisþorski í sjókvíum. Mestu birgðirnar voru hjá Sjávareldi um 230 tonn og önnur fyrirtæki voru hvert fyrir sig með minna en 70 tonn í birgðum í lok ársins 2011.

Framleiðsla

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

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

Á árinu 2011 var framleiðsla fyrirtækja sem fengu úthlutað aflaheimildum til áframeldis af þorski um 240 tonn (mynd 4.3). Á árunum 2008-2011 hefur framleiðslan verið undir 300 tonnum en á árunum 2004-2007 nam hún um 500-600 tonnum á ári.

4.2 Líffræðilegar lykiltölur

Líffungaaukning í eldinu

Til að nýta sem best úthlutaðan þorskeldiskvóta er mikilvægt að tryggja sem mesta líffungaaukningu í eldinu. Árgangar 2002-2003 náðu ekki að tvöfalda þyngd sína en síðan hefur náðst betri árangur í eldinu og fyrir árgang 2006 náði kvótinn að 2,5 falda sig. Á árunum 2008-2010 var margföldunarstuðullinn aftur á móti 1,35-1,50 sem má einkum rekja til mikilla affalla á fiski og að fiskurinn var styttri tíma í eldi (mynd 4.4). Nokkur viðsnúningur varð árið 2011 en þá var margföldunarstuðullinn kominn upp í 1,7. Hverjum árgangi er slátrað yfir lengra tímabil og eru því eftir birgðir af lifandi áframeldisþorski fyrir árgang 2011. Margföldunarstuðull kann því hugsanlega að hækka eitthvað fyrir árgang 2011.

Fóðurstuðull

Frá árinu 2003 lækkaði fóðurstuðullinn úr 4,9 niður í 3,8 á árinu 2007 (mynd 4.5). Ástæða lækkunar á fóðurstuðli var einkum talin vera vegna minni kynþroska, minni affalla á fiski og minni yfirfóðrunar. Á árunum 2008-2010 var fóðurstuðullinn yfir 6 öll árin og fór upp í 8,1 árið 2010. Jákvæður viðsnúningur var á árinu 2011 en þá fór fóðurstuðullinn niður í 4,2. Að meðaltali var fóðurstuðullinn 5,0 fyrir árin 2003-2011.

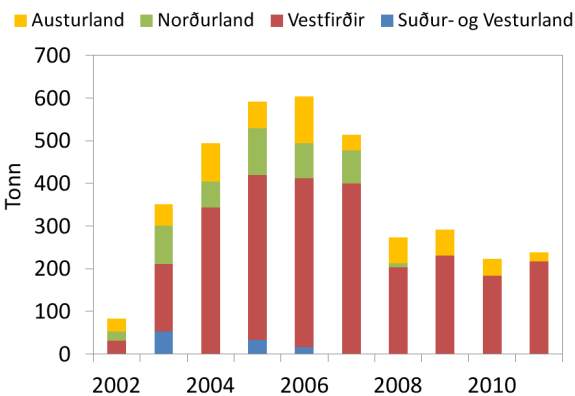
Framleiðsla á rúmmetra

Á árunum 2004-2007 nam framleiðsla á hvern rúmmetra um 4,5 kg en lækkaði niður í 2-3 kg árin 2008-2010 en fór yfir 4 kg á árinu 2011 (mynd 4.6). Hins vegar jókst slátrað magn úr rúmm 4 kg/m³ á árinu 2003 upp í rúmm 11 kg/m³ árið 2009, en lækkaði síðan og var um 10 kg/m³ árið 2011 (mynd 4.6).

4.3 Rekstrarkostnaður

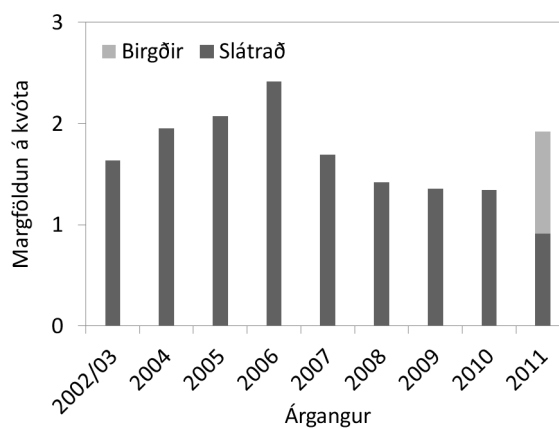
Kostnaður við föngun

Á árunum 2003 til 2011 var meðalkostnaður við föngun hjá fyrirtækjum sem fengu úthlutað þorskeldiskvóta frá 145 til 185 kr/kg og er þá miðað við verðlag ársins 2011 (mynd 4.7). Á árinu 2011 nam föngunarkostnaður um 180 kr/kg. Hér er átt við allan kostnað þar til fiskurinn er kominn í eldiskví, þ.m.t. flutningskostnað. Vegið meðaltal árána 2003-2011 var um 165 kr á hvert fangað kíló á verðlagi ársins 2011.



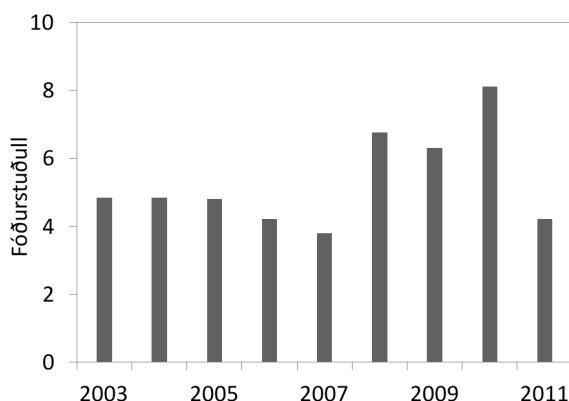
Mynd 4.3. Framleiðsla þorskeldisfyrirtækja eftir landshlutum árin 2002-2011.

Figure 4.3. Production in tons of wild farmed cod in the years 2002-2011 according to regions in Iceland.



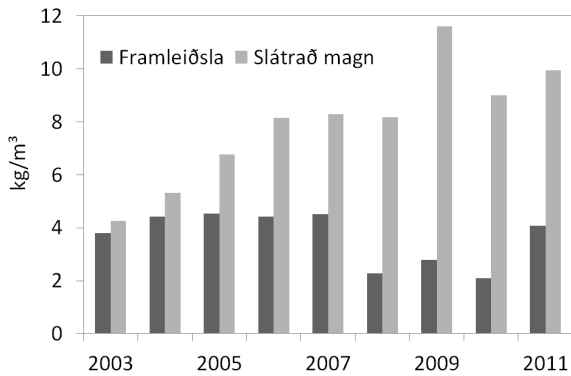
Mynd 4.4. Margföldun á fonguðum kvóta eftir árgöngum allra þorskeldisfyrirtækja sem hafa fengið úthlutað aflaheimildum til áframeldis árin 2002-2011.

Figure 4.4. Multiplication in biomass of wild farmed cod according to year-classes in 2002-2011 for all cod farms allocated cod quota.



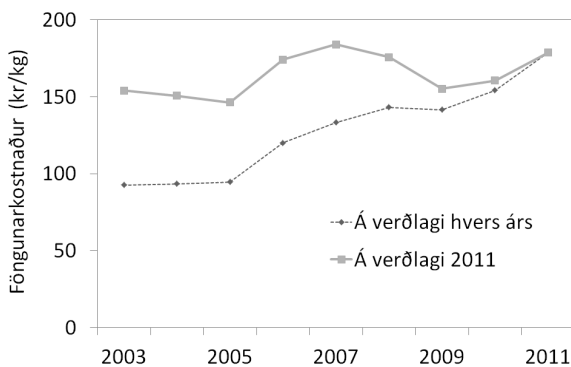
Mynd 4.5. Fóðurstuðull allra þorskeldisfyrirtækja sem hafa fengið úthlutað þorskeldiskvóta fyrir árin 2003-2011.

Figure 4.5. Average feed conversion factor for all cod farms allocated cod quota in the years 2003-2011.



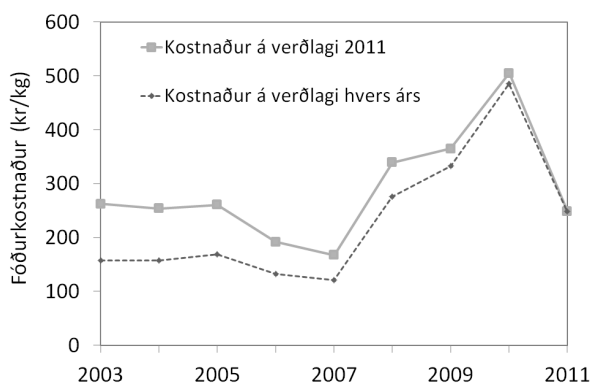
Mynd 4.6. Framleiðsla og slátrað magn á hvern rúm-metra eldisrým (kg/m³) fyrir árin 2003-2011.

Figure 4.6. Production and amount of wild farmed cod slaughtered per cubic meter (kg/m³) in 2003-2011.



Mynd 4.7. Kostnaður við föngun á þorski til áframeldis á árunum 2003-2011 á verðlagi hvers árs og á verðlagi ársins 2011.

Figure 4.7. Total cost of capturing cod for on-growing (in ISK/kg) in the years 2003-2011 at current prices (dashed line) and prices of 2011 (solid line).



Mynd 4.8. Fóðurkostnaður á hvert framleitt kíló af áframeldisþorski hjá þorskeldisfyrirtækjum árin 2003-2011 á verðlagi hvers árs og á verðlagi ársins 2011.

Figure 4.8. Feed cost in production of wild farmed cod (in ISK/kg) in the years 2003-2011 at current prices (dashed line) and prices of 2011 (solid line).

Fóðurkostnaður

Á árinu 2011 var fóðurkostnaður 250 kr/kg og mikil lækkun frá árinu 2010 en þá var kostnaðurinn um 500 kr/kg (mynd 4.8). Hér er átt við allan kostnað, þ.e.a.s. kaup á fœðri, flutning og geymslu. Megin skýring á lækkandi fóðurkostnaði er lækkun á fœðurstuðli. Ef birgðir eru ofmetnar um áramótin 2011/2012 kann kostnaðurinn að hækka enn frekar. Vegið meðaltal árunum 2003-2011 er um 265 kr á hvert framleitt kíló á verðlagi ársins 2011.

Fjöldi tonna á ársverk

Framleiðsla á ársverk á árinu 2011 var um 33 tonn en vegið meðaltal árunum 2003-2011 um 40 tonn (mynd 4.9). Slátrað magn á hvert ársverk á árinu 2011 var um 80 tonn en vegið meðaltal árunum 2003-2011 um 95 tonn.

4.4 Afurðaverð og markaðssetning

Stærð á óslægðum áframeldisþorski

Á undanförunum árum hefur meðalþyngd áframeldisþorsks sem tekinn hefur verið til slátrunar minnkað úr 5,0 kg árið 2004 í um 3,4 kg árin 2009-2011 (mynd 4.10). Til samanburðar var meðalþyngd á villtum þorski úr hefðbundnum veiðum yfirleitt um 3,0 kg en fór upp í 3,4 kg árið 2010-2011. Fyrstu árin var eldisþorskur mun stærri við slátrun en villtur þorskur en meðalþyngdin er nú svipuð samfara styttingu á eldistíma.

Verð á óslægðum áframeldisþorski

Verð á óslægðum áframeldisþorski á verðlagi ársins 2011 hækkaði úr 240 kr/kg árið 2005 upp í um 340-360 kr/kg árin 2008-2011 (mynd 4.11). Hærra verð var greitt fyrir áframeldisþorsk en villtan þorsk sem fór á innlendan markað (mynd 4.11). Þennan mun má að hluta skýra með því að áframeldisþorskur var stærri en villtur þorskur, en það á þó ekki við fyrir árin 2009-2011 þar sem þyngd fisksins var svipuð (mynd 4.10). Á árunum 2010-2011 var verð á áframeldisþorski 5-15% hærra en á villtum þorski. Að einhverju leyti er hægt að skýra hærra verð á áframeldisþorski að honum er slátrað þegar verð er hæst m.a. þegar skortur er á villtum þorski á mörkuðum.

Markaðssetning

Áframeldisþorskur sem hefur verið seldur beint til fiskverkenda hefur farið í flakavinnslu.

Í þeim tilvikum sem fiskurinn var seldur á innlendum mörkuðum hefur hann að öllum líkindum farið að mestu eða öllu leyti til fiskverkenda sem sérhæfa sig í útflutningi á ferskum hnakkastykkjum og flökum.

5. HEIMILDIR

Valdimar Ingi Gunnarsson 2007. Reynsla af sjókvíaeldi á Íslandi. Hafrannsóknastofnunin. *Fjölrit* 136. 52 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson & Björn Björnsson 2011. Fóður og fóðrun áframeldisþorsks. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 157: 21-87.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Kristján Lillindahl og Björn Björnsson 2012c. Skarfar og sjókvíaeldi. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 161: 65-79.

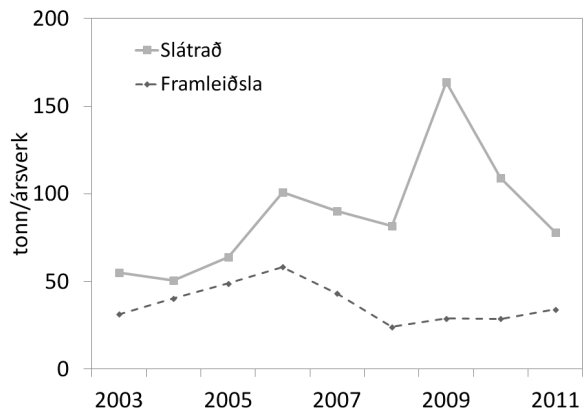
Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Erlendur Steinar Friðriksson, Jón Örn Pálsson, Karl Már Einarsson, Ketill Eliasson, Kristinn Hugason, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson & Þórarinn Ólafsson 2003. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2002. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrit* 100, 26 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Gísli Gíslason, Halldór Þorsteinsson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Karl Már Einarsson, Ketill Eliasson, Runólfur Viðar Guðmundsson, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson, Skjöldur Pálmason, Sverrir Haraldsson, Þórarinn Ólafsson & Þórbergur Torfason 2005. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2003. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrit* 113, 58 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Davíð Kjartansson, Elís Hlynur Grétarsson, Guðmundur W. Stefánsson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Eliasson, Runólfur Guðmundsson, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson, Sverrir Haraldsson & Þórarinn Ólafsson 2006. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2004. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrit* 124, 72 bls.

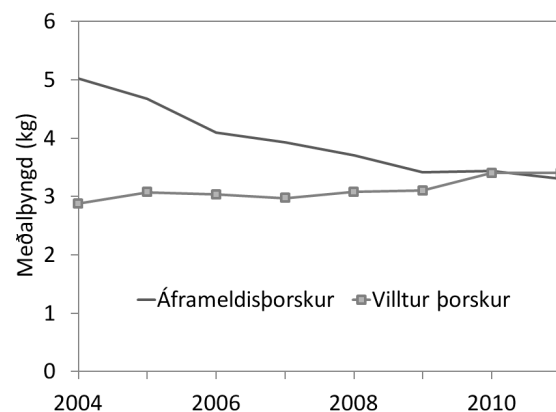
Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Eliasson, Runólfur Guðmundsson, Sindri Sigurðsson, Sævar Þór Ásgeirsson & Þórarinn Ólafsson 2007. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2005. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrit* 132. 42 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Guðmundur W. Stefánsson,



Mynd 4.9. Framleiðsla og slátrað magn á hvert ársverk á árunum 2003-2011.

Figure 4.9. The average production (dashed line) and slaughtered volume (solid line) in tons per man-year in the years 2003-2011.

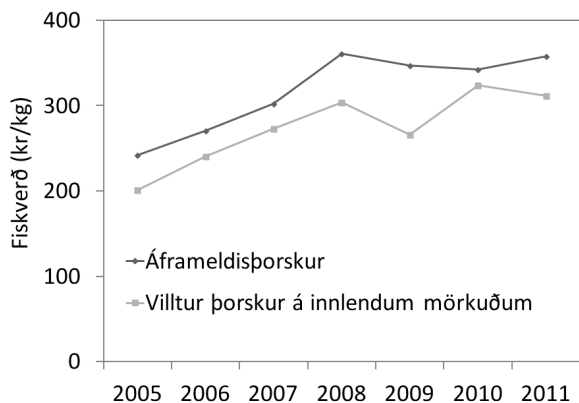


Mynd 4.10. Sláturþyngd á áframeldisþorski á árunum 2004-2011 og meðalþyngd í afla á villtum þorski til samanburðar m.v. óslægðan fisk (Þorsteinn Sigurðsson & Árni Magnússon 2011).

Figure 4.10. The average weight of slaughtered wild farmed cod (dark grey line) in 2004-2011 and average weight of wild cod in the conventional cod fishery (light grey line) for the same period.

Hallgrímur Kjartansson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Eliasson, Ólafur Helgi Haraldsson, Runólfur Guðmundsson, Sævar Þór Ásgeirsson, Sindri Sigurðsson & Þórarinn Ólafsson 2008. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2006. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrit* 137. 41 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Jón Örn Pálsson, Ketill Eliasson, Ólafur Helgi Haraldsson, Sævar Þór Ásgeirsson, Sindri Sigurðsson & Þórarinn Ólafsson 2009a. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2007. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 144. 39 bls.



Mynd 4.11. Verð á óslægðum áframeldisþorski til þorskeldisfyrirtækja og villtum þorski sem var seldur á innlendum ferskfiskmörkuðum á verðlagi ársins 2011 (heimild fyrir villtan þorsk er frá Verðlagsstofu skiptaverðs).

Figure 4.11. Price of whole wild farmed cod (dark grey line) to cod farmers and price of wild cod from the conventional fishery (light grey line) sold to fresh fish markets in the years 2005-2011 at the prices of 2011.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson & Einar Hreinsson 2009b. Föngun á þorski. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 148. 122 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Jóhanna S. Vilhjálmstöttir & Ingimar Jóhannsson 2009c. Þorskeldiskvóti: Handbók um skýrslugerð aðila sem fá úthlutað aflaheimildum til áframeldis á þorski. Hafrannsóknastofnun. 32 bls.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Ketill Elíasson, Kristján G. Jóakimsson, Ólafur Helgi Haraldsson, Sverrir Haraldsson & Sævar Þór Ásgeirsson 2010. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2008. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 150: 1- 35.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Ingólfur Sigfússon, Ketill Elíasson, Kristján G. Jóakimsson, Ólafur Helgi Haraldsson, Sverrir Haraldsson & Þór Magnússon 2011. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2009. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 157: 5-20.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Gísli J. Kristjánsson, Hallgrímur Kjartansson, Ketill Elíasson, Kristján G. Jóakimsson, Ólafur Helgi Haraldsson, Sverrir Haraldsson og Þór Magnússon 2012a. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2010. Hafrannsóknastofnun. *Hafrann-*

sóknir 161: 3-17.

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Héðinn Valdimarsson, Steingrímur Jónsson, Jón Örn Pálsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Kristján G. Jóakimsson, Ólafur H. Haraldsson, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson, Sverrir Haraldsson, Sævar Ásgeirsson & Þórarinn Ólafsson 2012b. Sjávarhiti á eldisvæðum þorskeldisfyrirtækja. Þorskeldiskvóta-verkefnið 2011. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 161: 19-63.

Þorsteinn Sigurðsson & Árni Magnússon (ritst.) 201-1. Nýttjastofnar sjávar 2010/2011. Aflahorfur fiskveiðiárið 2011/2012. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* 159. 180 bls.

Föngun á þorski í leiðigildru

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Haraldur Einarsson, Elís Hlynur Grétarsson, Ingólfur Sigfússon, Jón Örn Pálsson, Óttar Már Ingvason, Runólfur Guðmundsson, Sindri Sigurðsson, Sverrir Haraldsson og Þórarinn Ólafsson

Efnisyfirlit

ÁGRIP	18
ABSTRACT	18
1. INNGANGUR	19
1.1 SKILGREINING, MARKMIÐ OG GAGNAÖFLUN.....	19
1.2 NOTKUN LEIÐIGILDRA Á ÍSLANDI	19
1.3 NOTKUN LEIÐIGILDRA Í ÖÐRUM LÖNDUM.....	20
2. UPPBYGGING OG NOTKUN LEIÐIGILDRO	21
2.1 UPPBYGGING Á GILDRUNNI.....	21
2.2 GILDRU KOMIÐ FYRIR Í SJÓ.....	24
2.3 HÍFING Á GILDRU	25
2.4 LOSUN ÚR GILDRU	27
3. VEIÐISVÆÐI	30
3.1 GRUNÐARFJÖRÐUR	30
3.2 TÁLKNA- OG PATREKSEFJÖRÐUR.....	31
3.3 EYJAFJÖRÐUR	32
3.4 FÁSKRÚÐSEFJÖRÐUR.....	33
3.5 STÖÐVARFJÖRÐUR	34
3.6 BERUFJÖRÐUR.....	36
3.7 ÖNNUR SVÆÐI.....	36
4. FÖNGUN OG ATFERLI FISKISINS	37
4.1 ATFERLI FISKISINS	37
4.2 FISKAFLI	38
4.3 FÖNGUNARTÍMI.....	39
4.4 LIFUN	40
5. HEIMILDIR	41

ÁGRIP

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Haraldur Einarsson, Elís Hlynur Grétarsson, Ingólfur Sigfússon, Jón Örn Pálsson, Óttar Már Ingvason, Runólfur Guðmundsson, Sindri Sigurðsson, Sverrir Haraldsson og Þórarinn Ólafsson 2013. Föngun á þorski í leiðigildru. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* nr. 168.

Föngun á þorski í leiðigildru hófst á Íslandi árið 2001 og hefur nú verið reynd í ellefu fjörðum á Vesturlandi, Vestfjörðum, Norðurlandi og Austfjörðum og jafnframt við Vestmannaeyjar. Þær leiðigildir sem notaðar hafa verið á Íslandi voru keyptar frá Nýfundnalandi en þær eru upprunnar frá Japan. Leiðigildru er skipt niður í leiðara, forhólf og fangahólf. Gildrurnar eru af mismunandi stærð, þær stærstu með allt að 5.500 m³ fangahólf. Leiðigildra er ekki mjög meðfærileg og fylgir því mikil vinna að setja hana niður og taka upp. Hún hentar aðeins á svæðum þar sem eru árvissar göngur af þorski. Hér á landi hefur hönnunin verið betrubætt með því að hafa hólk á milli fangahólfs og söfnunarkvíar sem fiskurinn getur synt í gegnum. Með því að hafa hólkin nokkra metra undir sjávaryfirborði má draga verulega úr hlutfalli flotþorska. Afföll á þorski eru lítil en ákvarðast mikið af þolinmæði starfsmanna við hífingu og losun og magni af fiski sem tekið er í gildruna hverju sinni.

Á tímabilinu 2002-2012 var aflinn alls um 675 tonn eða um 60 tonn (17-112 tonn) á ári að jafnaði. Best hefur gengið að fanga þorsk í leiðigildru í Grundarfirði, Stöðvarfirði og Fáskrúðsfirði. Þessi svæði hafa það sammerkt að hrygningarþorskur leitar þangað á hrygningartímanum, einkum í apríl. Meðalafli í leiðigildru á árunum 2002-2012 var 8,4 tonn af þorski á ári sem er töluvert minna en við Nýfundnaland. Aðeins í Grundarfirði og Stöðvarfirði er afli meiri en 10 tonn í gildru á ári. Afli á hverja sóknareiningu (kg/gildrudag) í leiðigildrum hjá Þorskeldi ehf. í Fáskrúðsfirði, Stöðvarfirði og Berufirði árin 2005-2012 var að jafnaði um 165 kg/gildrudag.

ABSTRACT

Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Haraldur Einarsson, Elís Hlynur Grétarsson, Ingólfur Sigfússon, Jón Örn Pálsson, Óttar Már Ingvason, Runólfur Guðmundsson, Sindri Sigurðsson, Sverrir Haraldsson & Þórarinn Ólafsson 2013. Capture of Atlantic cod in Japanese-style cod traps in Iceland. *Marine Research in Iceland* 168.

The capture of cod in Japanese-style traps began in Iceland in 2001 and has now been tested in eleven fjords on the west coast, Northwest, north and east as well as the Westman Islands. The Japanese-style traps that have been used in Iceland were purchased in Newfoundland but the idea came from Japan. The Japanese-style trap is divided into leader net, porch and body. The traps are of different sizes, the largest with up to 5500 m³ body. The Japanese-style traps are not very manageable, and it requires a lot of work to deploy and remove them. They are only suitable in areas with seasonally migratory cod. In Iceland the design has been refined by placing a net tunnel between the body and recovery cage which the fish can swim through. By having the net tunnel a few meters below the sea surface will reduce the proportion of fish floaters. Mortality of cod is very low but to some extent determined by employees patience in lifting and unloading as well as the amount of fish taken in the trap.

During the period 2002-2012 the total catch of cod was 675 tons or about 60 metric tons (17-112 tons) per year on average. Capture of cod in Japanese-style traps was most successful in Grundarfjörður, Stöðvarfjörður and Fáskrúðsfjörður in the spawning season, especially in April. The average catch in a Japanese-style trap in the years 2002-2012 was 8.4 tons per year, which is considerably less than in Newfoundland. Only in Grundarfjörður and Stöðvarfjörður the catch of cod was more than 10 tons per year in a trap. The catch per unit effort (CPUE) in Japanese-style traps by Þorskeldi in Fáskrúðsfjörður, Stöðvarfjörður and Berufjörður in the years 2005-2012 was on average 165 kg/day.

1. INNGANGUR

1.1 Skilgreining, markmið og gagnaöflun

Hvað er leiðigildra?

Leiðigildra flokkast undir netgildru án agns (Guðni Þorsteinsson 1980; Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2009). Henni má skipta í leiðara, forhólf og fangahólf (mynd 1.1). Gildran hangir niðri úr ramma sem haldið er á floti með belgjum og er hann festur með nokkrum botnfestum. Leiðigildir eru af mismunandi stærð og þær gildirur sem fyrst voru teknar í notkun á Íslandi voru með forhólf upp á 2.800 m³ og 3.500 m³ fangahólf (Óttar Már Ingvason 2002). Leiðari gildrunnar er yfirleitt 100-300 metra langur, allt eftir aðstæðum á legustað.

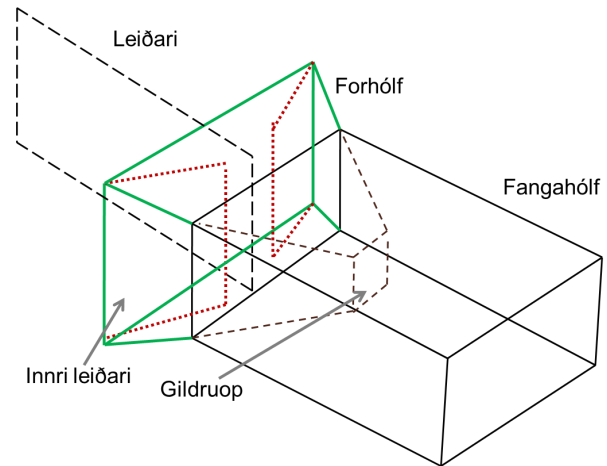
Markmið

Í þessari skýrslu er fjallað um füngun á þorski í leiðigildru og er hún hluti af þorskeldiskvótaverkefni Hafrannsóknastofnunar sem hefur verið starfrækt frá árinu 2002. Markmið með útgáfu skýrslunnar er að gera grein fyrir:

- Uppbyggingu og notkun leiðigildra hér á landi.
- Hvernig til hefur tekist við að fanga þorsk með leiðigildru.

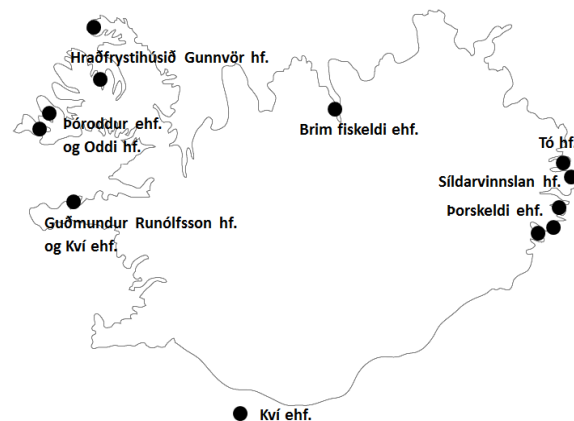
Gagnaöflun

Upplýsinga hefur verið aflað víða. Í fyrsta lagi byggir þessi skýrsla á birtum og óbirtum gögnum úr þorskeldiskvótaverkefninu. Á fyrstu árunum (2002-2005) voru árlega birtar meginniðurstöður gefnar út í fjölriti Hafrannsóknastofnunar (Valdimar Ingi Gunnarsson 2003, 2005, 2006, 2007). Á árinu 2009 var gefin út skýrsla um füngun á þorski þar sem m.a. var gefið yfirlit yfir füngun með leiðigildru fram til ársins 2009 (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2009). Eftir það hafa aðeins verið birtar upplýsingar um magn sem fangað hefur verið á hverju ári. Þessi skýrsla byggir á gögnum frá níu þorskeldisfyrirtækjum (mynd 1.2). Það er misjafnt á milli fyrirtækja hvernig staðið hefur verið að utanumhaldi gagna og er því lýsing á veiðunum og hvernig til tókst við füngun á þorski mismunandi. Í öðru lagi hefur verkefnisstjóri þorskeldisverkefnisins farið í vitjun hjá Þorskeldi í Stöðvarfirði og Fáskrúðfirði, fylgst með verklagi, rætt við sjómenn og tekið myndir. Í þriðja lagi hefur verið gerð heimildaleit um veiðar á þorski í leiðigildru.



Mynd 1.1. Þrívíddarteikning af leiðigildru (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 1.1. Three dimensional drawing of a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 1.2. Svæði þar sem füngun á þorski í leiðigildru hefur verið reynd hér við land og heiti á þeim fyrirtækjum sem stóðu að tilraununum (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 1.2. Areas where capture of cod in Japanese-style traps have been tried and companies that participated in the trials (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).

1.2 Notkun leiðigildra á Íslandi

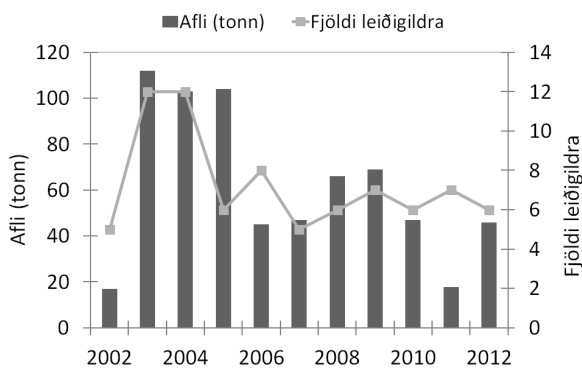
Umfang

Füngun á þorski í leiðigildru hófst í Eyjafirði sumarið 2001 á vegum Útgerðarfélags Akureyringa hf. (Óttar Már Ingvason 2002). Leiðigildir hafa verið notaðar af níu fyrirtækjum í ellefu fjörðum á Vesturlandi, Vestfjörðum, Norðurlandi, Austfjörðum og einnig við Vestmannaeyjar (tafla 1.1). Á tímabilinu 2002-2012 voru fänguð samtals 675 tonn af þorski í leiðigildru. Að meðaltali var fangað um 60 tonn (17-112

Tafla 1.1. Árangur af notkun leiðigildra á Íslandi eftir svæðum árin 2001 til 2012. GR stendur fyrir Guðmundur Runólfsson hf., HG fyrir Hraðfrystihúsið Gunnvör hf. og SVN fyrir Síldarvinnslan hf. Grænt táknar að góður árangur hefur náðst við fongun, gult viðunandi árangur í sumum tilvikum og rautt að árangur hafi verið slakur.

Table 1.1 The success in capturing cod for on-growing with Japanese-style traps in 2001-2012. Green means satisfying, yellow intermediate and red unsatisfying results.

Fyrirtæki	Staðsetning	Ár	Árangur
Kví ehf.	Vestmannaeyjar	2003	Red
GR	Grundarfjörður	2003-2006	Green
Þóroddur ehf. /Oddi hf.	Patreksfjörður	2003-2005	Red
Þóroddur ehf.	Tálknafjörður	2003, 2006	Red
HG	Álftafjörður	2007, 2008	Red
HG	Aðalvík	2007	Yellow
Brim fiskeldi ehf.	Eyjaþjörður	2001-2004	Yellow
Brim fiskeldi ehf.	Eyjaþjörður	2008	Red
Tó hf.	Mjóifjörður	2009	Red
SVN	Norðfjarðarflói	2003	Red
Þorskeldi ehf.	Stöðvarfjörður	2004-2012	Green
Þorskeldi ehf.	Fáskrúðsfjörður	2006, 2008-2012	Green
Þorskeldi ehf.	Berufjörður	2009-2012	Yellow



Mynd 1.3. Magn af þorski fangaður með leiðigildru til áframeldis á Íslandi á árunum 2002-2012 ásamt fjölda gildra.

Figure 1.3. Amount of cod captured by Japanese-style traps for on-growing in Iceland in the period 2002-2012 as well as a number of traps in use per year.

tonn) í leiðigildru á ári (mynd 1.3).

Árangur eftir svæðum

Best hefur gengið að fanga þorsk í leiðigildru í Grundarfirði, Stöðvarfirði og Fáskrúðsfirði. Þessi svæði hafa það sammerkt að hrygningarþorskur leitar þangað á hrygningartímanum, einkum í apríl. Í öðrum tilvikum hefur árangur-

inn oftast verið lítill eða enginn. Í Eyjaþirði náðist viðunandi árangur sum árin að fanga þorsk sem gengur inn í fjörðinn á vorin og sumrin. Það er í takt við niðurstöður rannsókna um mismunandi fiskgengd inn í fjörðinn á milli ára (Hreiðar Þór Valtýrsson og Ólafur Karvel Pálsson 2003).

1.3 Notkun leiðigildra í öðrum löndum

Nýfundnaland

Á Nýfundnalandi hefur leiðigildra verið eitt hagkvæmasta veiðarfærið við veiðar á þorski á grunnsævi uppi við ströndina. Gildran hefur verið í þróun í meira

en 120 ár og notaðar hafa verið nokkrar útgáfur (mynd 1.4) og sú nýjasta sem einnig er notuð hér á landi er upprunnin frá Japan. Á árinu 1989 voru í notkun um 4.000 leiðigildir á Nýfundnalandi og um 14% þeirra voru upprunnar frá Japan (He og Inoue 2010).

Á sumrin kemur þorskur upp að strönd Nýfundnaland og Labrador í leit að loðnu sem hrygnir við ströndina. Leiðigildru sem komið er fyrir upp við ströndina á þessum tíma geta því fangað mikið magn af þorski (He og Inoue 2010). Mest er veitt á tímabilinu júní-ágúst og á árunum 1969-1988 var árleg veiði frá 15.000 til 50.000 tonn af þorski við Nýfundnaland og Labrador (Pynn 1999).

Noregur

Það hefur verið reynt að fanga hrygningarþorsk í Norður-Noregi í leiðigildru á meira dýpi en tíðkast við Nýfundnaland en án árangurs (He og Inoue 2010). Einnig var leiðigildra reynd í Altafjorden í Norður-Noregi. Veiðin var lítil og ekki samkeppnishæf við önnur veiðarfæri og var því þessi tilraun aðeins reynd í eitt ár (Furevik o.fl. 2004). Aðeins veiddust 20-1.200 kg í vitjun, aðallega þorskur, en vitjað var um á 6-19 daga fresti (Beltestad o.fl. 1996).

2. UPPBYGGING OG NOTKUN LEIÐIGILDRU

2.1 Uppbygging á gildrunni

Almennt

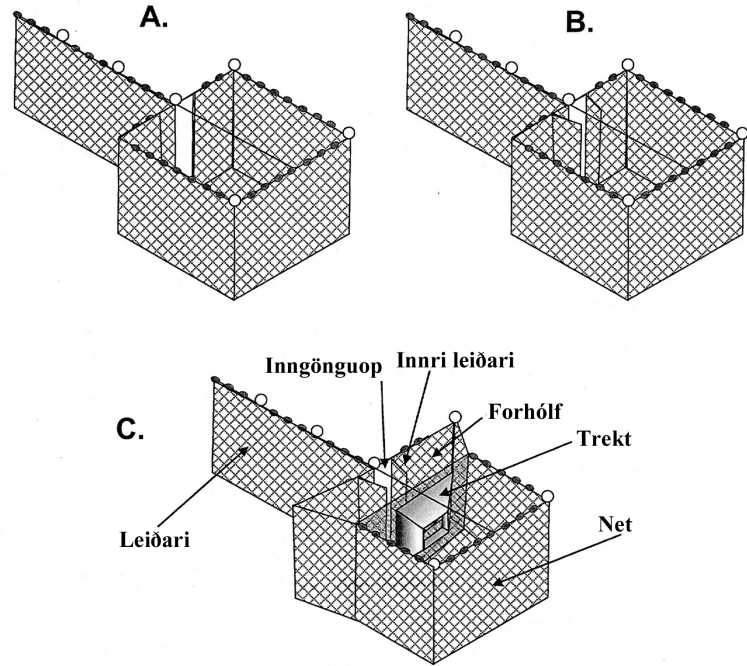
Þær leiðigildrur sem notaðar hafa verið á Íslandi eru keyptar frá Nýfundnalandi. Gildran er upprunnin frá Japan og var fyrst reynd við Nýfundnaland í byrjun sjöunda áratugar síðustu aldar.

Japanska leiðigildran er með tvær trektar, annað inn í forhólf og hitt inn í fangahólf. Jafnframt er hún lokuð að ofan (mynd 1.4). Nýfundalandsgerðin er mun einfaldari, án forhólfs, með eina trekt inn í fangahólf og opin að ofan (He og Inoue 2010). Japanska gerðin gefur því augljóslega meiri möguleika á föngum á meira dýpi. Nákvæm lýsing á uppbyggingu á leiðigildru af japanskri gerð er m.a. að finna í kanadískum skýrslum sem hægt er að sækja á netið (Hayashi 1968; Wilson 1968). Allnokkur munur getur verið á stærð og gerð leiðigildra og hafa verið gerðar nokkrar breytingar á þeim miðað við upprunalega útgáfu frá Japan.

Forhólf

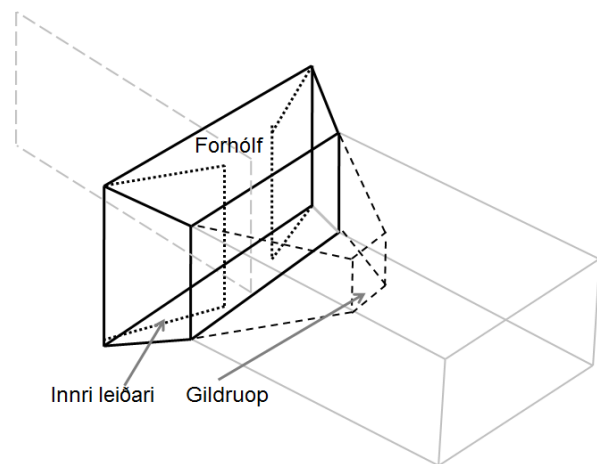
Í fyrstu leiðigildrum sem teknar voru í notkun var stærð forhólfs um 2.800 m³ (Óttar Már Ingvason 2002). Í forhólfi að ofanverðu eru lítil flot og blýteinn í því neðanverðu. Sitt hvoru megin í forhólfi eru leiðarar og á milli þeirra er op sem fiskurinn syndir inn um (mynd 2.1). Forhólf sem notuð eru hér á landi eru með þaki.

Á milli forhólfs og fangahólfs er net sem lokar hólfunum að mestu. Inngönguop er um trekt en lögun hennar getur verið mismunandi. Í útfærslu sem notuð er hér á landi er trektin tengd við horn á forhólfi með inngönguopi fyrir miðju (mynd 2.1). Einnig eru gildrur með minni gerð af trekt, en þá er netveggur að mestu á milli forhólfs og fangahólfs (mynd 1.4) og lítil trekt í miðjunni eins og er í upprunalegri útgáfu frá Japan (Wilson 1968).



Mynd 1.4. Þrjár vinsælar gerðir af leiðigildrum á Nýfundnalandi. A. Hefðbundin leiðigildra á Nýfundnalandi. B. Breytt útgáfa af Nýfundnaland leiðigildru. C. Japönsk gerð af leiðigildru (He og Inoue 2010).

Figure 1.4. Three popular styles of Newfoundland cod traps. A. The traditional Newfoundland cod trap. B. The modified Newfoundland cod trap. C. The Japanese-style cod trap (He og Inoue 2010).

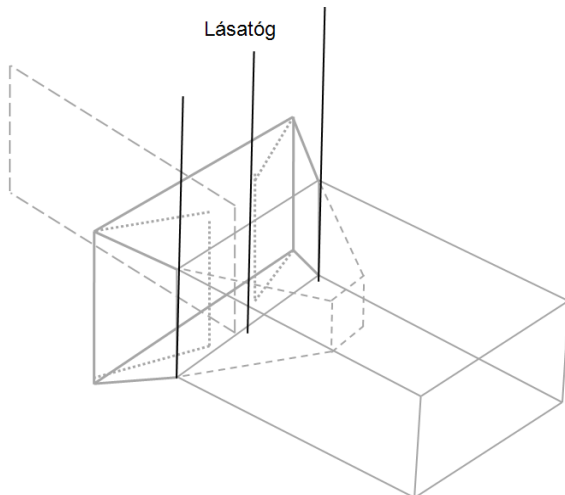


Mynd 2.1. Forhólf og innri leiðari á leiðigildru (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.1. The porch and wickers in a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).

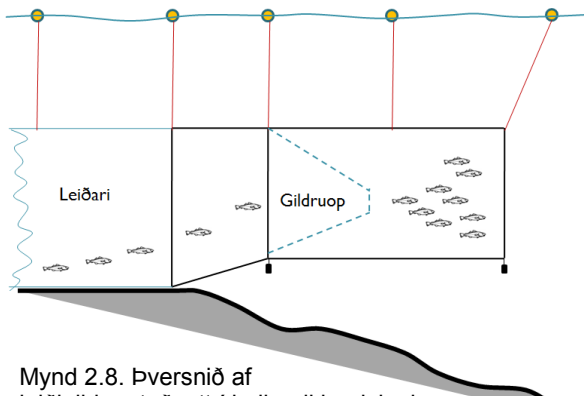
Fangahólf

Þær gildrur sem fyrst voru teknar í notkun á Íslandi voru með 3.500 m³ fangahólf (Óttar Már Ingvason 2002). Á síðustu árum hafa bæði verið notaðar minni og stærri gildrur með allt upp í 5.500 m³ fangahólf. Dýpt á gildrunni er



Mynd 2.7. Lásatóg fest í blýtein fangahólfs gildru (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.7. Lifting ropes in a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.8. Þversnið af leiðigildru staðsett í hallandi landslagi (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.8. A cross section of the Japanese-style trap located on sloping seabed (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.9. Fiskibátur og aðstoðarbátur sem notaðir eru við að þjónusta gildru hjá Þorskeldi ehf. (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.9. A fishing boat and a dingy used for emptying cod from a Japanese-style trap (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

2.2 Gildru komið fyrir í sjó

Staðsetning m.t.t. veiði

Leiðigildru er komið fyrir á svæðum þar sem vitað er um árvissar göngur á þorski. Leiðari er settur þvert á gönguleið fisks. Þegar fiskur verður fyrir áreiti eins og hindrun sem leiðari skapar sækir hann vanalega niður á meira dýpi. Fangahólf er því haft við dýpri enda leiðara (He og Inoue 2010).

Leiðigildrur eru stórar, þungar og erfiðar í meðhöndlun. Það er því tiltölulega mikið mál að færa gildru af svæði þar sem fiskgengd er lítil yfir á svæði þar sem meira er um fisk. Það er því farsælast að kortleggja fiskgengd á svæðinu t.d. með litlum gildrum áður en leiðigildrunni er komið fyrir í sjónum.

Leiðigildra er öflugt veiðarfæri sé hún lögð í gönguleið fisksins og getur fangahólf gildrunnar hæglega rúmað 20-30 tonn af fiski en það magn hefur m.a. verið tekið í einstökum vitjunum hjá Guðmundi Runólfssyni hf. og Þorskeldi ehf.

Staðsetning m.t.t. dýpis

Á Nýfundnalandi er gildran staðsett á tiltölulega litlu dýpi og eru oft 5-7 metrar niður á fangahólf (He og Inoue 2010). Hér á landi er gildran oftast höfð á meira dýpi allt niður í tæpa 50 metra niður á botn. Fangahólfið getur því verið meira en 30 metrum undir sjávarfirborði.

Yfirleitt nær leiðari gildrunnar hér á landi upp á 2-3 metra dýpi og liggur út í forhölf gildrunnar oft á 15-25 metra dýpi. Hér á landi eru gildrunnar staðsettar nálægt landi og fangahólf oft þar sem mikill halli er á sjávarbotninum (mynd 2.8). Hjá Þorskeldi ehf. eru leiðarnir um og yfir 100 metra langir og grynri endinn festur í fjörinni.

Staðsetning m.t.t. veðurálags

Leiðigildra er stórt veiðarfæri sem tekur mikið á sig á straumþungum svæðum. Gildrunni er komið fyrir á tiltölulega litlu dýpi og ef hún er staðsett utarlega í fjörðum eða á opnum svæðum getur öldurót fljótt valdið tjóni á henni. Leiðigildru er því að jafnaði komið fyrir á skjólgóðum svæðum innarlega í fjörðum og valin svæði þar sem straumur er ekki mikill. Best hefur gengið með gildruveiði innst inni í skjólgóðum fjörðum eins og í Grundarfirði, Stöðvarfirði og Fáskrúðsfirði þar sem straumur

er hæfilegur. Straumstyrkurinn getur þó verið breytilegur milli ára því að árið 2011 aflöguðust flestar gildrur hjá Þorskeldi ehf. í Fáskrúðs-, Stöðvar- og Berufirði. Dæmi um staðsetningar þar sem gildran hefur ekki reynst nægilega vel vegna strauma og veðurálags er við Vestmannaeyjar og utarlega í Tálknafirði (kafla 3). Það þarf einnig að vera tiltölulega gott veður þegar gildrunnar er vitjað og eftir því sem gildran er utar á opnum svæðum eru færri dagar sem hægt er að vinna við hana.

Lagning á leiðigildru

Aður en lagning hefst er búið að ganga frá öllum rammanum og festa í hann belgi. Byrjað er á því að koma landfestutógi fyrir landmegin og það ásamt rammanum keyrt út á þeim stað sem gildran á að vera og ankeri sett í ytri endann. Í framhaldi af því er ramminn festur og ankeri fest í öll botnfestutóg. Þegar þessu er lokið er leiðigildran sjálf tekin og byrjað að festa hana í ytri endanum á rammanum og unnið sig nær landi og að lokum er gengið frá leiðara.

2.3 Hífling á gildru

Búnaður

Til að vinna við leiðigildru er að öllu jöfnu gott að nota sérútbúinn fiskibát ásamt litlum aðstoðarbát, t.d. slöngubát (mynd 2.9). Fiskibáturinn þarf helst að vera þannig byggður að hann sé vel aðgengilegur frá stafni aftur að skut. Báturinn þarf að vera stöðugur og burðarmikill. Ekki er gott að vera á of stórum bát því þá eykst hættan á að hann dragi gildrufestingarnar til undan eigin reki. Til að vitja um gildrunar er þörf á fjórum mönnum.

Undirbúningur

Í þeim tilvikum sem söfnunarkví er notuð er byrjað á því að koma henni fyrir við enda á fangahólfi, undir landfestutóg og þvertóg (mynd 2.9). Búnaðurinn er siglt inn í rammann og landfestutóg sett yfir bátinn (mynd 2.11 og 2.12).

Gildruopi lokað

Næst er náð í lásatóg sem fest eru yst í rammann sitt hvoru megin. Þau eru sett inn á spil á bátnum, toguð upp nægilega hátt til að loka gildruopi (mynd 2.13). Lásatóg fyrir miðjunni er híft með höndum þegar slaki myndast við híflingu.



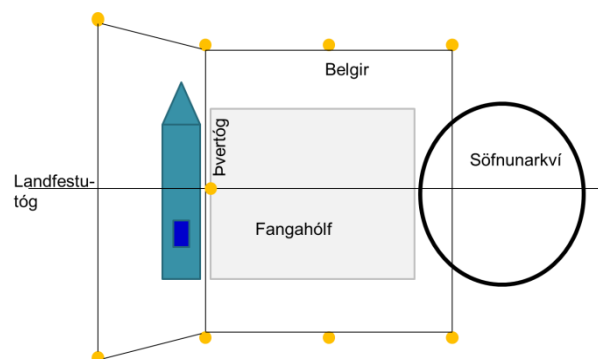
Mynd 2.10. Búið að koma söfnunarkví undir landfestutógi og þvertógi (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.10. Sea cage placed in front of a Japanese-style trap. Frame ropes placed on the top of a recovery cage (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



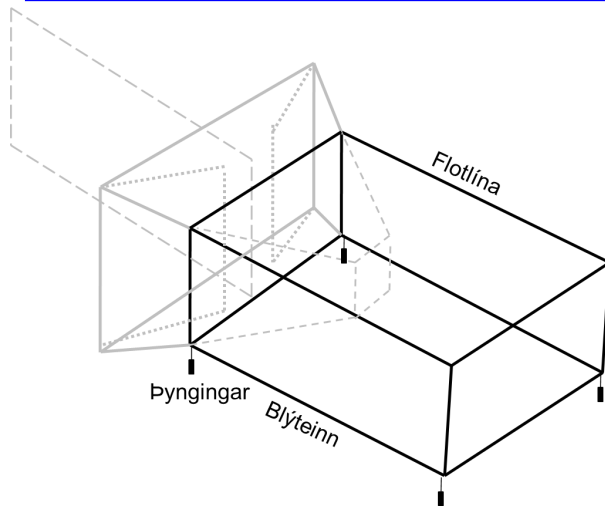
Mynd 2.11. Landfestutóg komið fyrir á miðjum bát (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.11. The frame rope is placed on the top of a fishing boat (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



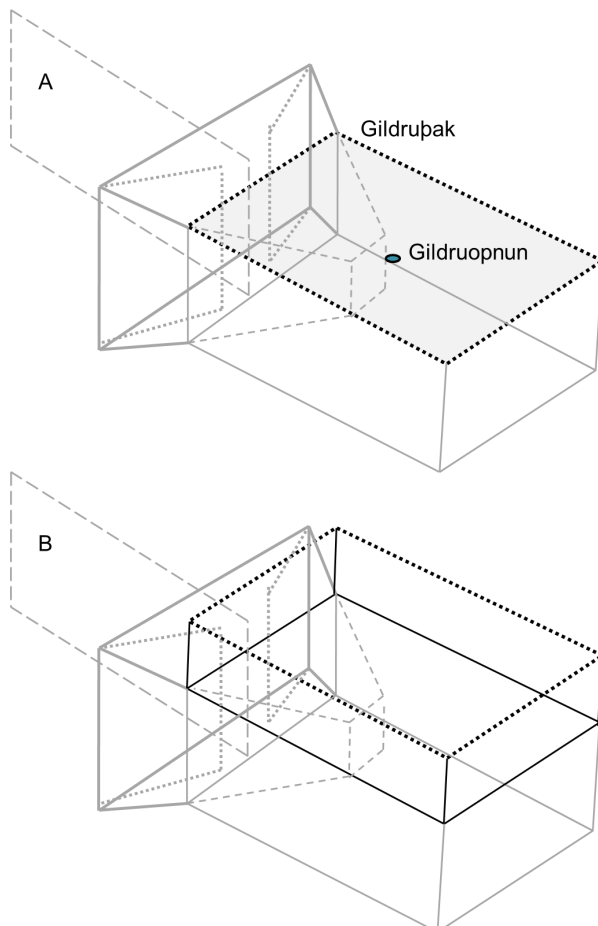
Mynd 2.12. Staðsetning á bát og söfnunarkví þegar byrjað er á því að hífa upp fangahólf (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.12. The fishing boat and the recovery cage placed inside the frame rope of a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.2. Fangahólf leiðigildru (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.2. The body in a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.3. Þak á fangahólfi leiðigildru. A. Fangahólf lokað. B. Búið að opna þak fangahólfs (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.3. The roof of the body in a Japanese-style trap. A. Body closed. B. Body open (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).

mismunandi og hjá Þorskeldi er hæðin frá 10 metrum upp í 14 metra. Í flotlínu fangahólfs er oft korkur og í því neðanverðu er blýteinn. Á svæðum þar sem mikill straumur er þarf meiri þyngingar neðan í fangahólfið og hjá Þorskeldi er t.d. 20 kg þynging í öllum hornum hólfsins (mynd 2.2).

Á fangahólfi leiðigildru er opnanlegt þak. Því er lokað með herpilínu sem þrædd er í plasthringi sem festir eru í netpokann. Þegar þakið er opnað er losað um línuna og plasthringirnir sjá síðan um að lyfta þakinu upp á við og til hliðar (mynd 2.3).

Ein af þeim breytingum sem gerðar hafa verið á leiðigildrum hér á landi er að í fangahólfi hefur verið komið fyrir hólki sem tengdur er við söfnunarkví til að hleypa fiski á milli (kafla 2.4).

Inngönguop

Það eru til nokkrar útfærslur af trekt sem opnast inn í fangahólfið. Í þeirri sem notuð er hér á landi nær opið yfir allan fremri hluta fangahólfsins og trektin mjókkar síðan inn í hólfið (mynd 2.4). Hjá Þorskeldi er inngönguopið þrengst um $3,4 \text{ m}^2$ ($1,84 \text{ m} \times 1,84 \text{ m}$). Inngönguopi inn í fangahólfið er haldið stöðugu með fjórum böndum og er það fyrir miðju hólfinu (mynd 2.4). Það er misjafnt eftir leiðigildrum hve hátt trektin er staðsett, hallinn á henni og stærð inngönguops inn í fangahólfið.

Flot og rammi

Leiðigildra hangir í ramma sem flotbelgir halda uppi (mynd 2.5). Hann er festur með botnfestum sem halda honum stöðugum á veiðisvæðinu. Ramminn er stærri en leiðigildran sjálf og stækkar með auknu dýpi til að fá nægilegan halla á tóginn og þannig verður gildran stöðugri. Landfestutóg er langsum yfir gildruna, með festingu oftast uppi í fjöru og einnig festingu í sjávarbotni utan við gildruna. Í rammanum eru tvær þverfestingar í sitt hvorum enda fangahólfs (mynd 2.5). Ramminn er oft hafður neðan við sjávaryfirborð til að bátar geti siglt yfir hann og athafnað sig. Í tilfalli Þorskeldis er ramminn 1,5-2 metrum neðan við sjávaryfirborð og tíu belgir halda honum uppi (mynd 2.6). Það eru mismunandi útfærslur á ramma, belgjum og festingum og á upprunalegri leiðigildru frá Japan eru aðeins sex belgir og úr hverjum þeirra eru tvær botnfestur (Hayashi 1968). Í tilfalli Þorskeldis eru tíu belgir og aðeins ein botnfesta úr hverjum belg (mynd 2.5).

Festingar

Þær festingar sem fylgt hafa leiðigildrum frá Nýfundnalandi hafa ekki verið nægilega öflugar. Reynslan er oft sú að á straummiklum svæðum hafa gildrur hreyfst til og aflagast (kaflí 3). Það hefur því þurft að auka þyngd festinga til að ná að halda gildrunni kyrrri. Hjá Þorskeldi eru notuð 50-100 kg plógankeri sem hafa náð að halda gildrunni. Umfang festinga fer eftir aðstæðum á hverju svæði.

Upphengi- og lásatóg

Lásatóg er notað til að loka gildruopi á fangahólfi áður en leiðigildra er hífð upp (mynd 2.7). Tógið er fest niður í blýtein á fangahólfi að framanverðu og er bundið við rammatógið.

Upphengitóg eru á milli flota og ramma og ná niður að flotlínu gildru (mynd 2.5). Lengd upphengitóga fer eftir dýpi á veiðisvæði. Þau upphengitóg sem eru notuð til að hífa upp fangahólf eru í því framanverðu og aftanverðu (kaflí 2.3).

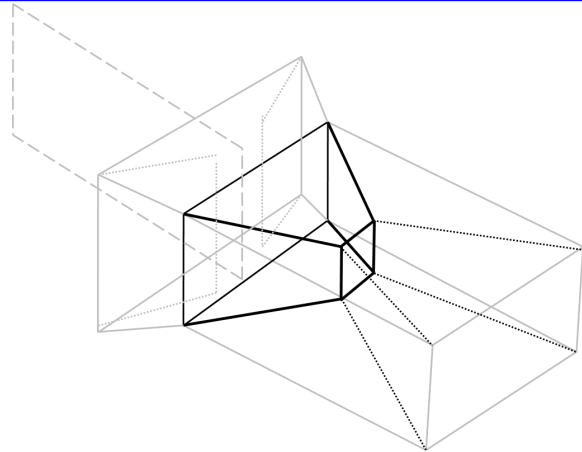
Leiðari

Hlutverk leiðara er að leiða fiskinn í forhólf gildrunnar. Efst á leiðara er flotlína með floti og neðst er blýteinn. Hæð á leiðara er svipuð og dýpt gildru. Á leiðara eru oft tengdir tveir eða fleiri belgir sem hver er festur með tveimur botnfestingum þvert á leiðarann. Lengd leiðaranna er 100-300 metrar og ræðst af botnhalla á veiðislóð. Þrátt fyrir að stór hluti þorsksins gæti hæglega sloppið í gegnum möskva netsins, syndir hann meðfram því inn í fangahólf gildrunnar (He 1993).

Möskvastærð og uppsetning

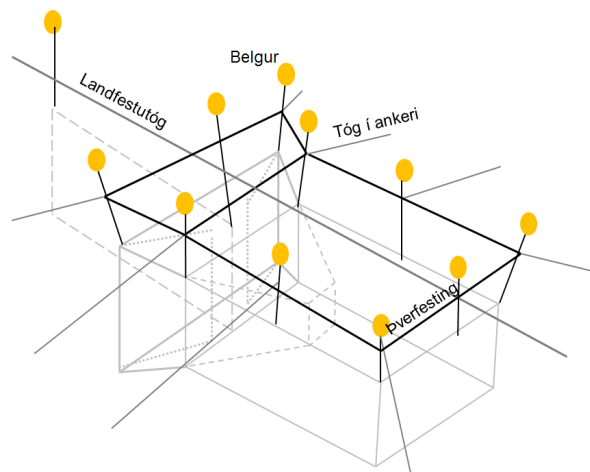
Möskvastærð og uppsetning er mismunandi eftir leiðigildrum. Hjá Þorskeldi ehf. er möskvastærð (heilmöskvi) í leiðara yfirleitt um 6 tommur (150 mm) og settir upp á upptöku. Sverleiki garnsins er um 6 mm að þykkt neðst og um 1,5 mm efst.

Hjá Þorskeldi ehf. er möskvastærð (heilmöskvi) í forhólfi og fangahólfi oftast um 65 mm og sverleiki garns um 2 mm. Í þaki er möskvastærð heldur meiri eða 70-80 mm. Bæði forhólf og fangahólf eru yfirleitt sett upp á síðu. Inngönguop er sett upp á legg og þak bæði á legg og síðu.



Mynd 2.4. Trekt og inngönguop í fangahólfi leiðigildru (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.4. Funnel in a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



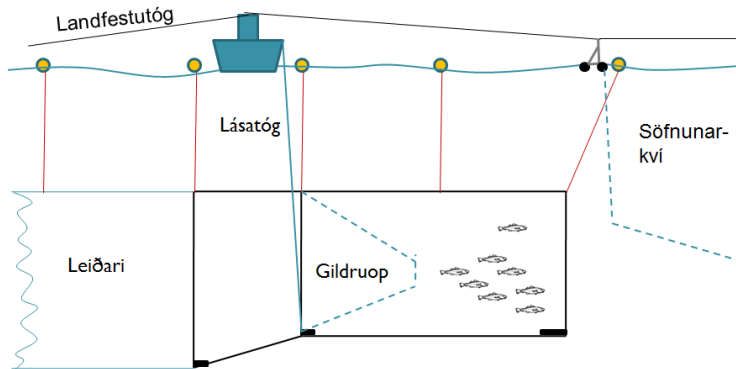
Mynd 2.5. Staðsetning belgja, ramma og festinga á leiðigildru Þorskeldis ehf. (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.5. Frame rope and buoys in a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).

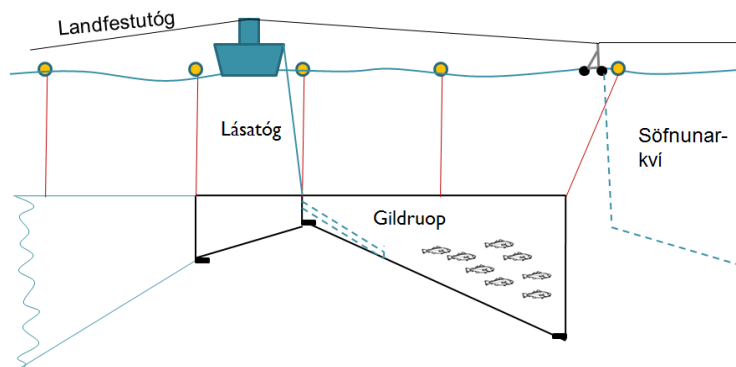


Mynd 2.6. Fjær eru belgir sem halda upp rammanum og nær eru belgir tengdir landfestutógi og leiðara (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

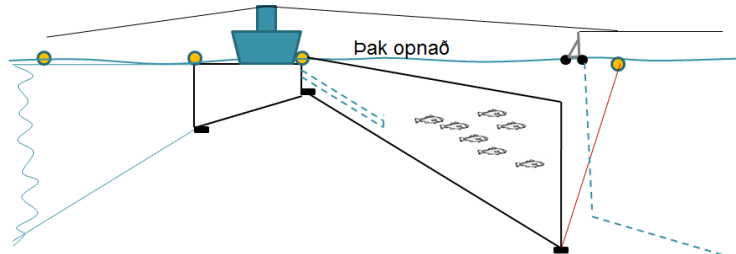
Figure 2.6. Buoys holding up the frame and leader in a Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



A. Búið að koma fyrir bát og söfnunarkví.



B. Fremri enda fangahólfs lyft upp með lásatógum og gildruopi lokað.



C. Fangahólf híft upp í sjávaryfirborð og þak opnað.

Mynd 2.13. Gildra hífd upp eins og gert er hjá Þorskeldi ehf. (Teikningar: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.13. The Japanese-style trap hauled up as performed by Thorskeldi. A. A fishing boat and a recovery cage placed above the trap. B. The front side of the trap body lifted up with lifting ropes and the funnel closed. C. The trap body reaches the sea surface and the roof is opened (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Hífiing á gildru

Þegar gildran er hífd upp er haldið áfram að toga í lásatögin. Í hinum enda gildrunnar er fanga-hólfið mun léttara og það dregið upp með upphengitógum á höndum (mynd 2.13). Þegar fangahólfi er lyft upp streitist fiskurinn á móti og sjórin olgar (mynd 2.14). Þá er hægt á hífiingu og beðið á meðan hann er að jafna sig. Eftir að búið er að taka inn öll upphengitóg lyftist gildran hægt upp meðan fiskurinn streitist á móti. Það líður því allnokkur tími þar til allur korkurinn efst í fangahólfinu er kominn upp í sjávaryfirborð. Þá er þak á gildru opnað (mynd 2.15).

Hífa í áföngum?

Í þeim tilvikum sem leiðigildra er höfd á meira en 15-20 metra dýpi getur verið þörf á að lyfta henni upp í áföngum og láta fiskinn jafna sig á milli til að draga úr hlutfalli flotþorska og koma í veg fyrir sundmaginn springi (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2009). Í þeim tilvikum þar sem fangað er á litlu dýpi hefur verið komið í veg fyrir flotþorsk með því að láta fiskinn synda um hólk á nokkurra metra dýpi á milli fangahólfs og söfnunarkvíar.

Þegar þorskur er fangaður á miklu dýpi og markmiðið er að koma í veg fyrir flotþorsk þarf að lyfta fangahólfi upp í áföngum (tafla 2.1). Hve hratt má hífa fer mikið eftir sjávarhita og dýpi. Við 5°C sjávarhita og 30 m dýpi tekur ferlið um 16 klukkustundir og er þá miðað við að hífa í þremur áföngum og að fiskurinn nái eðlilegu flotvægi á milli hífiinga (tafla

2.1). Hér er hugað að því að skapa sem mesta velferð fyrir fiskinn en ferlið má stytta með því að hífa hærra í hvert skipti og láta fiskinn jafna sig í styttri tíma á milli hífiinga. Einnig er hægt að sprengja sundmagann þegar gildran er tekin af miklu dýpi og láta fiskinn losa loft úr kviðarholi áður en hann kemur upp í yfirborð sjávar (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2009).

2.4 Losun úr gildru

Aðferðir við losun

Fyrst þegar leiðigildra var tekin í notkun á Íslandi var fiskurinn háfaður upp úr fangahólfi gildrunnar (Óttar Már Ingvason 2002). Upp úr 2004 var farið að nota hólk úr garni á milli fangahólfs gildru og söfnunarkvíar og er sú aðferð eingöngu notuð í dag.

Þegar gildra er komin upp í sjávaryfirborð eru hólkur í fangahólfi og söfnunarkví saumaðir saman (mynd 2.16). Hólkurinn er hafður nokkrum metrum undir yfirborði sjávar til að lækka hlutfall flotfiska (mynd 2.17).

Til að fá fiskinn til að synda yfir er smám saman þrengt að honum og söfnunarkvíin dregin að bát. Samhliða því er einnig grynnkað smátt og smátt á fangahólfinu (mynd 2.18 og 2.19).

Guðmundur Runólfsson hf.

Starfsmenn Guðmundar Runólfssonar hf. (GR) þróuðu hólk sem notaður var við að flytja þorsk úr fangahólfi leiðigildru yfir í söfnunarkví. Fyrst var hólkurinn hafður í yfirborði en þá mynduðust flotþorskar. Eftir að hólkurinn var færður neðar varð ekki vart við flotþorska, fiskurinn varð rólegri og varð fyrir minna hnjaski. Gildrur GR voru á um 15 metra dýpi og því hægt að koma í veg fyrir að sundmaginn springi með því að færa hólkin nokkra metra niður undir yfirborð sjávar.

Þorskeldi ehf.

Hjá Þorskeldi ehf. eru leiðigildrunar á 30-50 metra dýpi og notaður er hólkur eins og hjá Guðmundi Runólfssyni. Hólkurinn er um 3 metrar á lengd, á um 5 metra dýpi og þvermál hans er 1,5 m² að flatarmáli. Til að minnka hlutfall flotþorska var söfnunarkvíin einnig dýpkuð og hægt á uppdrætti. Þegar sjórinn fer að ólga, þ.e.a.s. fiskurinn byrjar að streitast á móti er stoppað í u.þ.b. hálf tíma. Alltaf er þó ákveðið hlutfall af fljótandi fiski í yfirborðinu í söfnunarkví sérstaklega sá fiskur sem er losaður síðast úr gildrunni. Megnið af þessum fiski leitar síðan eftir stuttan tíma niður í söfnunarkvína.

Tafla 2.1. Tími sem þorskurinn þarf til að ná aftur eðlilegu flotvægi þegar hann er hífður af 30 metra dýpi í þremur áföngum miðað við 5 og 15°C (Kristiansen o.fl. 2011).

Table 2.1. Hours needed by cod to adjust to neutral buoyancy after each step when moved from 30 m depth to the surface at a sea temperature of 5 and 15°C (Kristiansen et.al. 2011).

Hiti	30-15 m	15-5 m	5-0 m
5°C	3,67 klst	4,67 klst	8,08 klst
15°C	2,08 klst	2,58 klst	4,50 klst



Mynd 2.14. Sjórinn ólgar þegar fiskurinn streitist á móti við upphifingu (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.14. The fish swim down when the Japanese-style trap is hauled up and cause turbulence at the sea surface (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



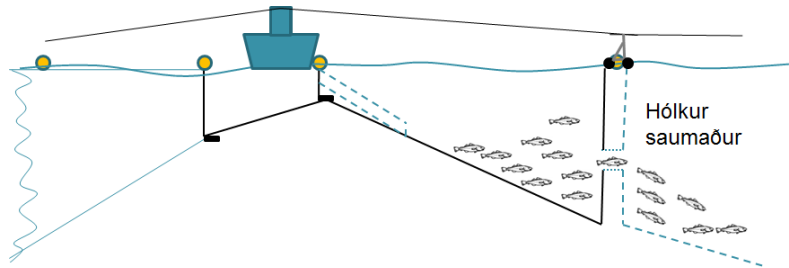
Mynd 2.15. Þak á gildru komið upp í yfirborð (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.15. The roof of the Japanese-style trap reaches the sea surface (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

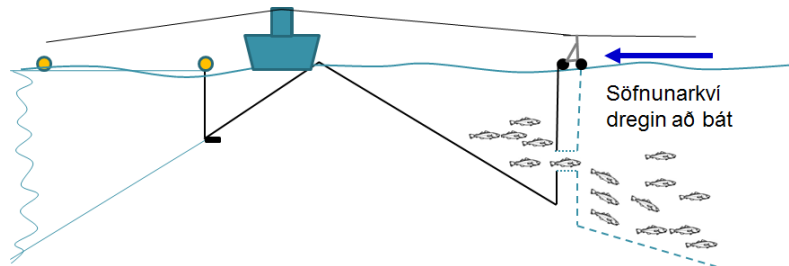


Mynd 2.16. Hólkar í föngunarhólfi og söfnunarkví saumaðar saman (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

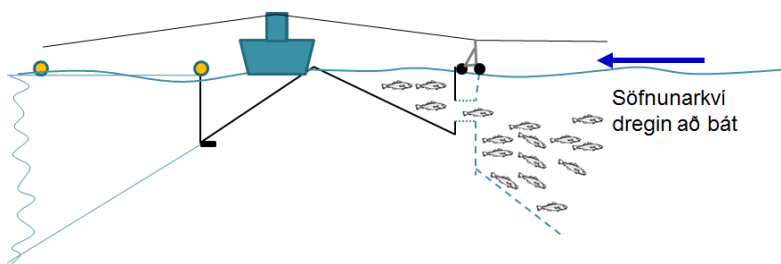
Figure 2.16. Net tunnels of a Japanese-style trap and a recovery cage sewed together (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



A. Búið að koma hólki á milli fangahólfs gildru og söfnunarkvíar og fiskur syndir á milli.



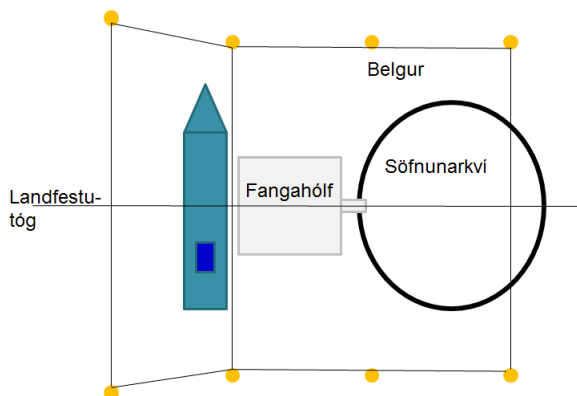
B. Þrengt að fiski með því að taka fremri hluta fangahólfs um borð í bát og draga söfnunarkví nær.



C. Þurrkað að fiski með því að hífa botninn upp og reka fisk yfir í söfnunarkví.

Mynd 2.17. Losun á fiski úr fangahólfi gildru yfir í söfnunarkví eins og gert er hjá Þorskeldi ehf. (Teikningar: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.17. The cod is moved from the Japanese-style trap to the recovery cage through a net tunnel as performed by Þorskeldi. A. A net tunnel has been placed between the Japanese-style trap and the recovery cage. B. The front part of the body of the trap is lifted into the boat and the recovery cage pulled closer. C. Cod are aggregated by lifting the body bottom of the trap and the fish pushed to the recovery cage (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).



upp úr söfnunarkví, vigtað og fiskurinn talinn (mynd 2.25).

Mynd 2.18. Séð ofan á bát, leiðigildru og söfnunarkví. Hólkur tengdur á milli fangahólfs og söfnunarkvíar (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.18. Top view of a Japanese-style trap, fishing boat and recovery cage. A net tunnel is between the recovery cage and the Japanese-style trap (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Að lokum er síðustu fiskunum ýtt úr fangahólfi yfir í söfnunarkví.

Gengið frá gildru

Byrjað er á því að aftengja hólk á milli fangahólfs og söfnunarkvíar og götum lokað. Söfnunarkví er dregin út úr rammanum að mestu leyti og samtímis er fangahólfi slakað út úr bátinum (mynd 2.20). Þegar allt fangahólfíð er komið út þá er lokað fyrir þakið (mynd 2.21). Síðan eru þyngingar fangahólfs við bátinn látnar síga niður og að lokum er losað um þyngingar sem festar hafa verið við söfnunarkví. Fangahólf sígur síðan niður og hangir í rammanum og er tilbúið til að fanga fisk.

Talning á þorski hjá Þorskeldi

Til að lágmarka meðhöndlun á fiskinum er farin sú leið að sauma saman netpoka í söfnunarkví og eldiskví og slaka þeim niður til að fiskurinn geti synt á milli. Síðan er notuð perlufesti til að þrengja að fiskinum í söfnunarkvinni og reka yfir í eldiskví (mynd 2.22). Perlufesti er kaðall með netkorki sem dreginn er undir netpokann. Þrengt er hæfilega að fiskinum til að hægt sé að telja þegar hann syndir í gegn (mynd 2.23 og 2.24). Til að leggja mat á meðalþyngd er ákveðið magn af fiski háfað



Mynd 2.19. Net fangahólfs tekið upp í bát og þrengt að fiski (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.19. Aggregating cod by lifting the Japanese-style trap body net on-board the fishing boat (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.20. Söfnunarkví dregin út úr rammanum (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.20. The recovery cage pulled out of the Japanese-style trap frame (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.21. Þaki fangahólfs lokað (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.21. The roof of a Japanese-style trap body closed (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



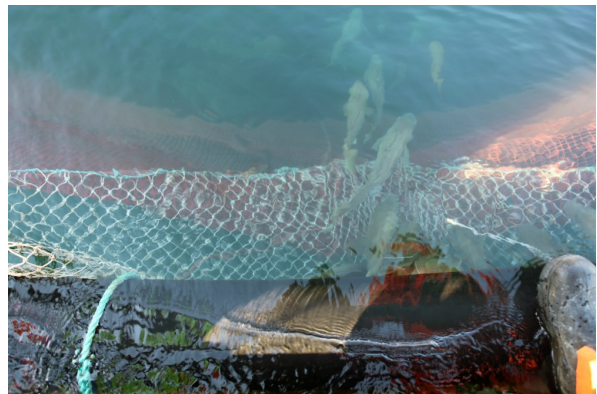
Mynd 2.22. Losun á þorski úr söfnunarkví í eldiskví. Starfsmenn til vinstri eru að sauma saman netpoka og starfsmenn fjær eru að byrja að þrengja að fiski í söfnunarkví með perlufesti (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.22. Moving cod from the recovery cage to the sea cage. Employees on the left are sewing together the net in recovery cage and the sea cage. Employees on the far end of the recovery cage are aggregating cod with a cork line (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 2.23. Búið að þrengja vel að fiski í söfnunarkví og síðustu fiskarnir taldir (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.23. Near the end of emptying the recovery cage and counting the final fish (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



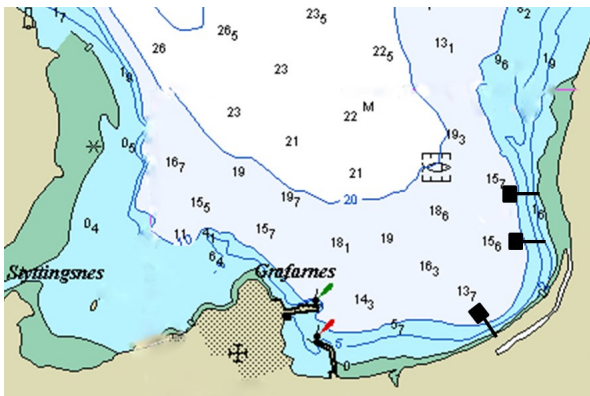
Mynd 2.24. Þorskar taldir með því að láta þá synda hægt á milli fangahólfs og söfnunarkvíar (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.24. The cod were counted when they swam between the recovery cage and the sea cage (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



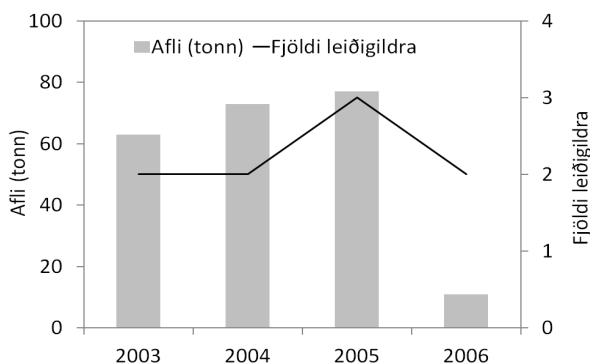
Mynd 2.25. Allur þorskur talinn og vigtarprufur teknar (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 2.25. All cod counted and samples taken for weighing (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 3.1. Staðsetning leiðigildra í Grundarfirði á vegum Guðmundar Runólfssonar á árunum 2003-2006.

Figure 3.1. Locations of Japanese-style traps in Grundarfjörður owned by Guðmundur Runólfsson in the years 2003-2006.



Mynd 3.2. Fangað magn af þorski í leiðigildru og fjöldi gildra hjá Guðmundi Runólfssyni ehf. í Grundarfirði.

Figure 3.2. Capture of cod in Japanese-style traps in Grundarfjörður by Guðmundur Runólfsson.

3. VEIÐISVÆÐI

3.1 Grundarfjörður

Staðsetning gildra

Árlega gengur þorskur inn í Grundarfjörð til þess að hrygna í innanverðum firðinum. Ein til tvær leiðigildir voru staðsettar innst austan megin í Grundarfirði á árunum 2003-2006 á vegum Guðmundar Runólfssonar (GR). Ytri gildran var nokkur hundruð metrum innan við eldiskvíar í nágrenni við bæinn Hamar og innri gildran út af ós Grundarár (mynd 3.1). Þriðja gildran var staðsett í botni fjarðarins út af Grundarkambi rétt vestan við Grundará á árinu 2005. Gildrunar voru á um 20 metra dýpi og leiðari náði alveg upp í fjöru. Kví ehf. sem var með þorskeldi í Heimaey var einnig með eina gildru um sumarið 2004 austan megin í firðinum innan við eldiskvíarnar.

Föngun

Á vegum GR voru samtals fönguð um 225 tonn á árunum 2003-2006 (mynd 3.2). Að meðaltali voru tekin um 25 tonn af þorski í gildru á ári. Vel tókst til nema árið 2006 sem rakið var til minni fiskgengdar í firðinum. Í gildrunar var fangaður hrygningarþorskur sem var að meðaltali tæplega 2 kg. Föngun á þorski innst að austanverðu í Grundarfirði virðist vera bundin við þann tíma sem fiskur hrygnir í firðinum (apríl) og lítil veiði var um sumarið.

Föngun á þorski í Grundarfirði eftir árum

Föngun á þorski í leiðigildru á vegum GR hófust á árinu 2003. Tvær gildir voru settar í sjó þann 10. mars og hafðar þar til 20. júní. Samtals var fangað magn um 63 tonn af þorski.

Árið 2004 gekk einnig vel og voru tekin um 73 tonn í tvær gildir hjá GR. Gildrunar voru settar út 16. mars og teknar upp 16. maí. Þann 20. maí var leiðigildra sett út á vegum Kvíar. Fylgst var með gildrunni yfir sumarið með því að senda kafara niður í hana hálfsmánaðarlega. Ekkert af þorski aflaðist í gildruna, aðeins nokkrar ýsur. Gildran var tekin upp um miðjan ágúst.

Árið 2005 voru notaðar þrjár gildir á tímabilinu 16. mars til 15. maí og voru fönguð um 77 tonn af þorski. Árið 2006 gekk mjög illa og einungis náðist að fanga 11 tonn af þorski sem talið var vegna minni fiskgengdar.

3.2 Tálkna- og Patreksfjörður

Staðsetning gildra

Í Tálkna- og Patreksfirði var föngun á þorski með leiðigildru reynd á fjórum svæðum (mynd 3.3). Á árinu 2003 var leiðigildra staðsett utan við Krossdal norðan megin í Tálknafirði á um 25 metra dýpi. Leiðigildru var síðan komið fyrir innan við Sandoddann í Patreksfirði árið 2003 á vegum Odda hf. og árið 2004 á vegum Þórodds ehf. Á árunum 2004 og 2005 var leiðigildru komið fyrir í mynni Ósafjarðar (við Höfða) sem er innst inni í Patreksfirði. Sjálf gildran var á 15 metra dýpi og leiðinetið sem var 150 metrar að lengd náði upp í fjöru (mynd 3.4). Árið 2006 var leiðigildru komið fyrir á vegum Þórodds skammt utan við Lambeyri í Tálknafirði.

Föngun

Á árunum 2003-2006 var reynt að fanga þorsk á fjórum svæðum í Tálkna- og Patreksfirði. Erfiðlega gekk að finna gildrunni góðan

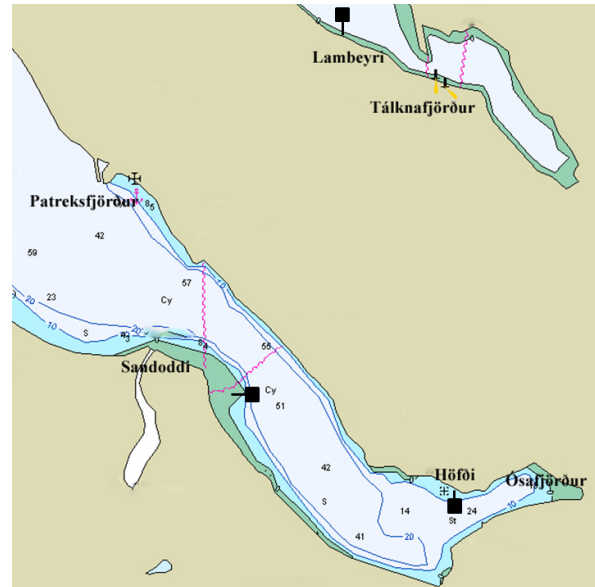
Föngun á þorski í Tálkna- og Patreksfirði eftir árum

Á vegum Odda var lögð ein gildra í júlí 2003 utan við Krossdal í Tálknafirði. Hún aflagaðist í sterkum straumi og einnig var siglt á hana og hún skemmd. Gildran var þá tekin upp, löguð og sett aftur í sjóinn innan við Sandoddann í Patreksfirði. Þar aflagaðist gildran aftur og var hún tekin upp í ágúst. Aðeins örfáir fiskar veiddust í leiðigildruna.

Á vegum Þórodds voru gerðar tilraunir með leiðigildru í Patreksfirði árið 2004. Þær tilraunir skiluðu ekki tilætluðum árangri. Ástæða þess var að illa gekk að finna gildrunni góðan stað í firðinum. Gildran var í tvígang staðsett innan við Sandoddann í Patreksfirði og varð í bæði skiptin fljótt óklár. Í september var gildran staðsett innarlega í Patreksfirði, við mynni Ósafjarðar, en þar var gildran til friðs. En þá veiddist aðeins ýsa í gildruna.

Leiðigildru var aftur komið fyrir í mynni Ósafjarðar í byrjun maí 2005 og var vitjað um hana með neðansjávarmyndavél fyrst í stað á viku fresti. Gildran var tæmd fjórum sinnum, fyrst um miðjan maí og síðast í lok júní og voru fangaðir 2.026 þorskar í hana. Afföll voru 2% og stafaði það af því að fiskur ánetjaðist í garni gildrunnar.

Í lok maí 2006 var leiðigildru komið fyrir skammt utan við Lambeyri í Tálknafirði. Skoðað var í gildruna með neðansjávarmyndavél um miðjan júní og var þá allmikið magn af fiski í henni. Vegna tímaskorts var ekki farið í að tæma gildruna fyrr en tveimur vikum seinna og var þá allur fiskur farinn úr henni. Gildran var látin standa þarna fram á haust, en það varð aldrei vart við fisk í henni eftir þetta.



Mynd 3.3. Staðsetning leiðigildra í Patreksfirði og innsta staðsetning í innanverðum Tálknafirði á árunum 2003-2006.

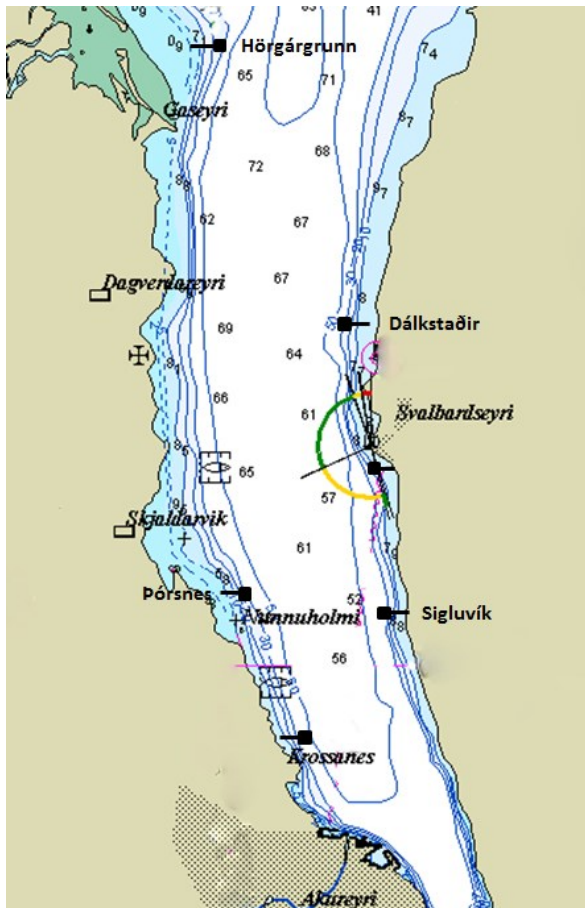
Figure 3.3. Locations of Japanese-style traps in Patreksfjörður and Tálknafjörður in the years 2003-2006.



Mynd 3.4. Leiðigildra ásamt söfnunarkví á vegum Þórodds ehf. við Höfða í mynni Ósafjarðar í Patreksfirði (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

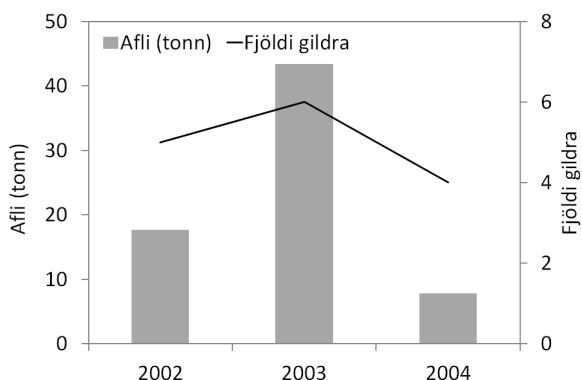
Figure 3.4. A Japanese-style trap and a recovery cage in Patreksfjörður (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

stað og aflagaðist og skemmdist hún á ystu stöðvunum, utan við Krossdal í Tálknafirði og innan við Sandodda í Patreksfirði. Þegar gildran var færð innar í firðina, utan við Lambeyri í Tálknafirði og einnig innan við Höfða í minni Ósafjarðar, var hún til friðs en það voru aðeins fönguð nokkur tonn í hana.



Mynd 3.5. Staðsetning leiðigildra í innanverðum Eyjafirði á árunum 2001-2004 á vegum Útgerðarfélag Akureyringa hf. og síðan Brim fiskeldi ehf.

Figure 3.5. Locations of Japanese-style traps in Eyjafjörður in the years 2001-2004.



Mynd 3.6. Fangað magn af þorski í leiðigildrum á vegum Útgerðarfélag Akureyringa hf. og síðan Brim fiskeldi ehf. í Eyjafirði og fjöldi leiðigildra.

Figure 3.6. Capture of cod in Japanese-style traps in Eyjafjörður by Útgerðarfélag Akureyringa and Brim and numbers of traps.

3.3 Eyjafjörður

Staðsetning gildra

Leiðigildrur voru reyndar á sex svæðum í Eyjafirði á árunum 2001-2004 (mynd 3.5). Fyrsta árið voru veiðarnar á vegum Útgerðarfélag Akureyringa hf. og síðan Brims fiskeldis ehf. Vestan megin voru gildrurnar staðsettar innst við Krossanes, Þórsnes og ysta staðsetningin var við Hörgárgrunn. Austan megin var innsta gildran við bæinn Sigluvík, næsta við Svalbarðseyri og ysta gildran við Dálkstaði. Fangahólf gildranna var á 20-28 metra dýpi og leiðari náði upp í fjöru nema við Hörgárgrunn.

Föngun

Föngun á þorski í leiðigildru var fyrst reynd á Íslandi á vegum Útgerðarfélag Akureyringa hf. á árinu 2001, en veiði var lítil. Á árunum 2002-2004 voru fönguð um 69 tonn af þorski í leiðigildrum í Eyjafirði. Mest var veitt á árinu 2003, 43 tonn í fimm gildrum (mynd 3.6). Meðalveiði í gildru á árunum 2002-2004 var 4,6 tonn á ári. Föngun á þorski í leiðigildru var reynd á fimm svæðum og mest var fangað í gildru sem staðsett var við bæinn Sigluvík, um 19 tonn á árinu 2003 (mynd 3.7). Þorskurinn var smár en misjafn á milli ára, um 1,4 kg árið 2002, 1,9 árið 2003 og um 1,6 kg árið 2004.

Þó að samanburður á milli ára sé ekki að öllu leyti sambærilegur m.t.t. fjölda gildra og veiðitíma gefa niðurstöðurnar þó góða

Föngun á þorski í Eyjafirði eftir árum

Árið 2001 var ein gildra sett út við Svalbarðseyri og fengust aðeins nokkrir fiskar. Á árinu 2002 voru gildrurnar settar út í apríl og gekk erfiðlega að hemja þær og urðu þær ekki til friðs fyrr en búið var að smíða sérstök ankeri til halda þeim á sínum stað, við það tapaðist hluti af dýrmætum veiðitíma. Fönguð voru 17 tonn af þorski og 35 tonn af ýsu í fimm gildrum.

Árið 2003 hófust veiðar með leiðigildrum þann 4. apríl og lauk þann 29. júlí. Samtals voru fönguð 43 tonn af þorski og 11 tonn af ýsu í sex leiðigildrum. Meðalþyngd þorska var 1,94 kg, minnstur var þorskurinn 1,26 tekinn við Krossanes og stærstur 2,28 kg tekinn við Sigluvík.

Árið 2004 hófust veiðarnar með fjórum leiðigildrum í apríl og lauk í maí. Að þessu sinni voru aðeins fönguð um 8 tonn af þorski.

Árið 2008 fékk Brim fiskeldi ehf. bát til að fanga þorsk í leiðigildrum og voru settar út tvær gildrur í sjó í byrjun mars og voru þær teknar upp 15. maí. Árangur varð enginn og var því veiðum með gildrum hætt.

vísbendingu um að fiskgengd inn í Eyjafjörð er mismunandi milli ára. Mismunandi aflbrögð milli ára í firðinum eru þekkt langt aftur í aldir sérstaklega í innfirðinum (Bjarni Sæmundsson 1901). Metin hefur verið stofnstærð fiska í Eyjafirði frá 1992 til 2003, að undanskildu árinu 2002. Tíu fastar togstöðvar hafa að jafnaði verið teknar í leiðangrinum, frá Akureyrarpólli að mynni fjarðarins. Stöðvarnar hafa verið teknar á einum degi seint í september eða snemma í október (Hreiðar Þór Valtýsson og Ólafur Karvel Pálsson 2003). Niðurstöðurnar sýndu að fiskgengd í firðinum var breytileg milli ára en mest fékkst á árinu 2003 eins og í leiðgildrum hjá Brim fiskeldi.

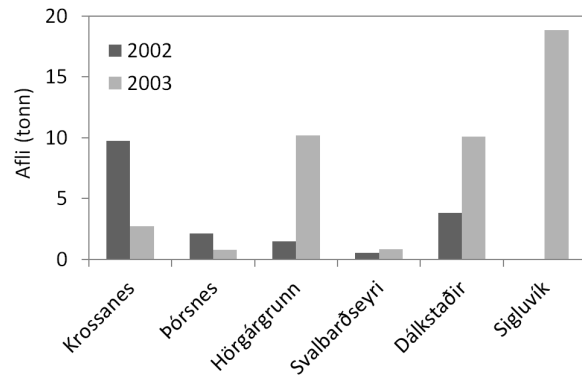
3.4 Fáskrúðsfjörður

Staðsetning gildra

Árlega gengur hrygningarþorskur inn í Fáskrúðsfjörð seinnihluta vetrar og um vorið. Leiðgildrum á vegum Þorskeldis ehf. var komið fyrir innst í sunnanverðum Fáskrúðsfirði beint á móti þorpinu (mynd 3.8). Gildruveiðar voru stundaðar í firðinum árið 2006 og árin 2008-2012 með tveimur gildrum öll árin. Fangahólf gildranna voru staðsett á um 30-35 metra dýpi og leiðari náði upp í fjöru.

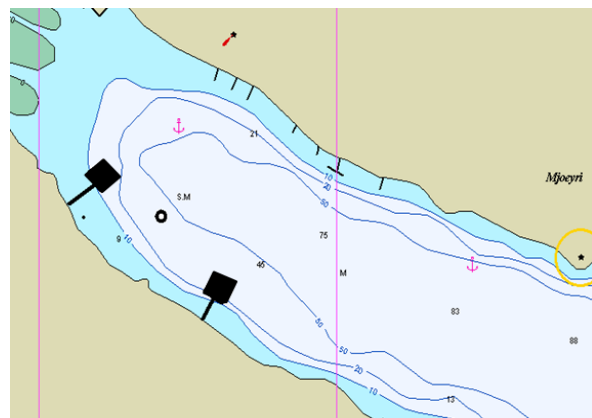
Föngun

Samtals voru fönguð 92 tonn af þorski í leiðgildrum í Fáskrúðsfirði og að meðaltali 15,3 tonn á ári (mynd 3.9). Mikill munur var á föngun á þorski milli ára allt frá 3 tonnum upp í



Mynd 3.7. Fangað magn af þorski í leiðgildrum í Eyjafirði eftir svæðum á árunum 2002 og 2003.

Figure 3.7. Capture of cod in Japanese-style traps in Eyjafjörður by area in the years 2002 and 2003.



Mynd 3.8. Staðsetning leiðgildra á vegum Þorskeldis ehf. í innanverðum Fáskrúðsfirði árin 2006 og 2008-2012.

Figure 3.8. Locations of Japanese-style traps in Fáskrúðsfjörður by Thorskeldi in the years 2006 and 2008-2012.

Föngun á þorski í Fáskrúðsfirði eftir árum

Leiðgildrum var fyrst komið fyrir í Fáskrúðsfirði 22. febrúar 2006. Þann 17. mars var vitjað um innri gildruna og voru 9,5 tonn af þorski í henni og 5,4 tonn þegar vitjað var 4. apríl. Um ytri gildruna var fyrst vitjað 15. apríl og voru 2,7 tonn í henni.

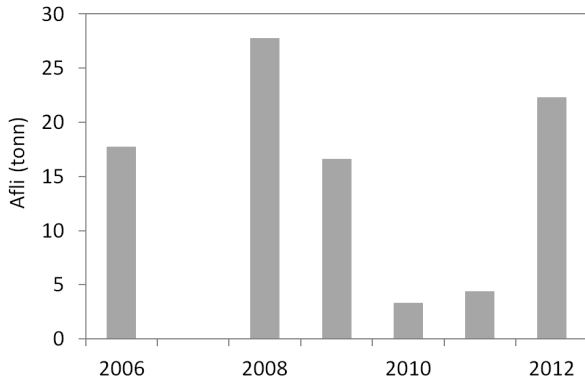
Leiðgildrum voru síðan ekki settar aftur í Fáskrúðsfjörð fyrr en á árinu 2008. Tvær gildrum fóru í sjó 13.-14. mars. Fyrsta vitjun var í ytri gildruna 27. mars og fengust 11,3 tonn, 5,5 tonn 4. apríl og í síðustu vitjun 21. apríl komu upp úr henni 5,5 tonn. Fyrsta vitjun um innri gildruna var 2. apríl og komu upp úr henni 2,9 tonn og 23. apríl nam aflinn 2,2 tonnum.

Þann 17. febrúar 2009 voru báðar gildrumar settar út í Fáskrúðsfjörð. Fyrst var vitjað um ytri gildruna 16. apríl og nam aflinn 4,2 tonnum og 5,9 tonnum þegar vitjað var um þann 20. maí. Þann 17. apríl var vitjað um innri gildruna og fengust 2,2 tonn og aftur 20. maí og nam þá aflinn 4,3 tonnum.

Árið 2010 voru gildrumar settar í sjó 25.-26. febrúar. Í heildina fengust einungis um 3 tonn í tvær gildrum. Ytri gildran í Fáskrúðsfirði var illa rifin þegar vitjað var um hana þann 12. apríl og ef einhver fiskur hefur verið í henni hefur hann sloppið þegar gildran var hífð upp. Það litla sem fékkst var eftir að gildran var lagfærð. Innri gildrunni hefur að öllum líkindum verið komið fyrir of innanlega og því fékkst ekkert í hana.

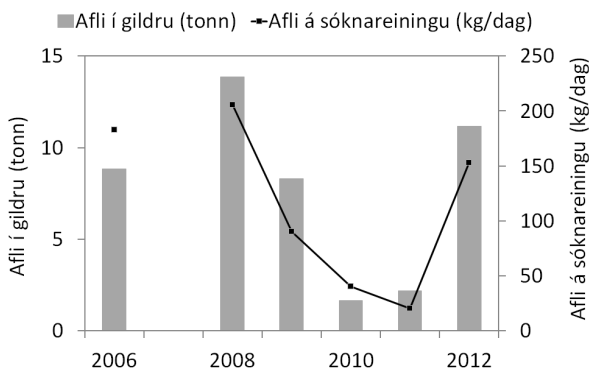
Árið 2011 voru gildrumar settar út í Fáskrúðsfjörð þann 10. febrúar. Það var ekki fyrr en 12. maí að vitjað var um innri gildruna og fengust 2,3 tonn og þann 13. maí voru komin um 2 tonn í ytri gildruna. Aftur var vitjað um ytri gildruna 16. júní og fengust þá aðeins 0,2 tonn.

Árið 2012 var gildrunum komið fyrir í Fáskrúðsfirði 24. febrúar. Þann 11. apríl var vitjað um innri gildruna og fengust 7,9 tonn. Vitjað var um ytri gildruna 12. apríl og komu upp úr henni 12,5 tonn. Þann 9. maí voru síðan tekin 1,9 tonn upp úr báðum gildrunum.



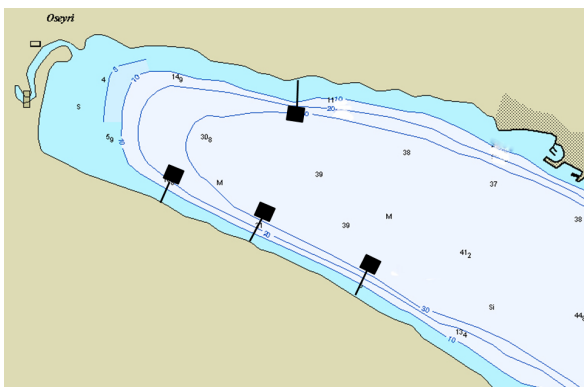
Mynd 3.9. Fangað magn af þorski í leiðigildru hjá Þorskeldi í Fáskrúðsfirði á árunum 2006 og 2008-2012. Notaðar voru tvær leiðigildir öll árin.

Figure 3.9. Capture of cod in Japanese-style traps in Fáskrúðsfjörður by Thorskeldi in the years 2006 and 2008-2012.



Mynd 3.10. Meðalafli í leiðigildru og á sóknareiningu (kg/dag) hjá Þorskeldi ehf. í Fáskrúðsfirði.

Figure 3.10. The average catch in Japanese-style traps and catch per unit effort (CPUE) by Thorskeldi in Fáskrúðsfjörður.



Mynd 3.11. Staðsetning leiðigilda á vegum Þorskeldis ehf. í innanverðum Stöðvarfirði á árunum 2004-2012.

Figure 3.11. Locations of Japanese-style traps in Stöðvarfjörður by Thorskeldi in the years 2004-2012.

27 tonn. Afli í gildru hefur að meðaltali verið 7,7 tonn, mest um 14 tonn árið 2008. Afli á sóknareiningu var 115 kg/dag (20-206 kg/dag) (mynd 3.10). Gildrunar voru settar út í febrúar/mars og yfirleitt teknar upp í apríl/maí. Mest var fangað í apríl en eftir það dró úr veiði. Meðalþyngd fisksins var rétt um og undir tveimur kg.

3.5 Stöðvarfjörður

Staðsetning gilda

Árlega gengur hrygningarþorskur inn í Stöðvarfjörð seinnihluta vetrar og um vorið. Á vegum Þorskeldis ehf. hefur verið stunduð föngun á þorski í leiðigildru í þessum firði allt frá árinu 2004. Leiðigildrunum hefur verið komið fyrir sunnanmegin í innanverðum firðinum samfelld frá árinu 2004, 1-3 gildrur mismunandi eftir árum (mynd 3.11). Eitt ár eða 2009 var einni gildru komið fyrir norðanmegin í innanverðum firðinum rétt innan við eldiskvíar. Fangahólf leiðigildranna hefur yfirleitt verið á 30-40 metra dýpi og leiðari náð upp í fjöru.

Föngun

Á árunum 2004-2012 var heildarmagn af þorski sem fékkst í leiðigildu í Stöðvarfirði 245 tonn, að meðaltali 27,2 tonn á ári (mynd 3.12). Fyrstu árin voru aðeins notaðar 1-2 gildrur en frá árinu 2009 hafa þær að lágmarki verið þrjár. Veiðin hefur að hluta til endurspeglað fjölda gilda í sjó og mest var fangað árið 2009 samtals 52 tonn. Lítil veiði árið 2011 er rakin til þess að gildrunar urðu óklárar og að fiskurinn hafi haldið sig á meira dýpi en uppi í hallanum þar sem gildrunar voru staðsettar.

Afli í gildru hefur að meðaltali verið 11,7 tonn, mest 18 tonn árið 2008 (mynd 3.13). Að hluta til má sjá minnkandi afla í leiðigildru með auknum fjölda gilda í Stöðvarfirði. Að jafnaði var vitjað tvisvar sinnum um hverja gildru. Afli á sóknareiningu (kg/dag) var 164 kg/dag (40-291 kg/dag) (mynd 3.13). Jafnframt má setja minni afla á síðustu tveimur árum í samhengi við að gildrur voru ekki tæmdar í hrygningarstoppinu seinnihluta apríl. Það má því alltaf gera ráð fyrir að hluti af fiskinum hafi leitað út úr gildrunni áður en hennar var vitjað. Meðalþyngd þorsks sem fékkst var að jafnaði um og undir 2 kg.

Föngun á þorski í leiðigildru í Stöðvarfirði

Hjá Þorskeldi var leiðigildra fyrst sett í sjó í Stöðvarfirði þann 15. mars 2004. Fyrst var vitjað um gildruna 12. apríl og fengust rúm 12 tonn, 1,5 tonn 23. apríl en 19. maí aðeins örfáir þorskar og fáeinir ýsur.

Árið 2005 var leiðigildran sett í sjó 2. mars. Fyrst var vitjað um hana 9. apríl og fengust 8,3 tonn, 7,6 tonn 21. apríl en aðeins 2,2 tonn 10. maí.

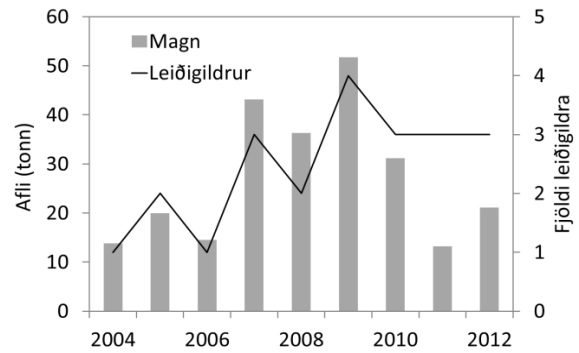
Árið 2006 var aðeins ein gildra sett niður í Stöðvarfirði þann 8. mars og fengust 13,5 tonn þegar vitjað var um 27. apríl.

Árið 2007 var þremur gildrum komið fyrir í Stöðvarfirði. Innsta gildran og miðgildran voru settar út 4. mars, en ysta gildran 14. mars. Vitjað var um innstu gildruna 4. apríl og fengust þá 8,4 tonn og aftur 24. apríl og voru þá í henni 1,1 tonn. Um miðgildruna var vitjað þann 5. apríl og voru í henni 8,4 tonn og 5,3 tonn 30. apríl. Ystu gildruna var fyrst vitjað um 1. apríl og voru þá í henni 11 tonn, 5,6 tonn 4. maí, 2,6 tonn 1. júní og 0,4 tonn 2. júlí.

Árið 2008 voru settar út tvær gildrur í fjörðinn á tímabilinu 18.-22. febrúar. Þann 8. apríl var vitjað um innri gildruna og fengust 20,5 tonn af þorski, 6 tonn 2. maí, 2,2 tonn 30. maí, samtals tæp 30 tonn. Ytri gildrunnar var vitjað 14. apríl og fengust þá 7,5 tonn, þrátt fyrir að hún hafi verið hálf óklár. Það var svo ekki fyrir en 1. júlí sem vitjað var aftur um ytri gildruna og fengust aðeins um 0,2 tonn.

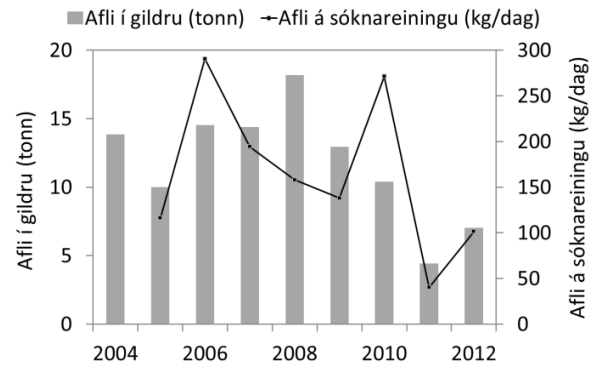
Árið 2009 voru fjórar leiðigildrur settar innanlega í fjörðinn, þrjár sunnan megin og ein norðan megin. Ysta gildran sunnan megin í Stöðvarfirði var sett út þann 20. febrúar, innsta gildran 23. febrúar, mið gildran 28. febrúar og þann 3. mars var gildra sett norðan megin í fjörðinn. Í innstu gildruna fengust 2,8 tonn þann 23. mars, 9,9 tonn 6. maí og aðeins 0,2 tonn í þriðju vitjun 23. júní, samtals um 13 tonn. Í mið gildruna fengust 11,1 tonn í vitjun 18. apríl og aðeins 0,5 tonn þann 13. júní. Um ystu gildruna var vitjað 26. apríl og fengust 15 tonn. Gildran norðan megin reyndist ekki vel og fékkst aðeins í hana tæpt tonn þegar vitjað var um 26. maí.

Árið 2010 voru settar út þrjár gildrur í Stöðvarfjörð á tímabilinu 4.-8. mars. Aflanum var ekki haldið aðskildum í einstökum gildrum eins og undanfarin ár. Vitjað var um gildrunar 7.-8. apríl og fengust 23 tonn og aftur 28. maí og fengust þá 8,2 tonn.



Mynd 3.12. Fangað magn af þorski í leiðigildru hjá Þorskeldi ehf. í Stöðvarfirði og fjöldi leiðigildra á árunum 2004-2012.

Figure 3.12. Capture of cod in Japanese-style traps in Stöðvarfjörður by Þorskeldi and number of traps in the years 2004-2012.

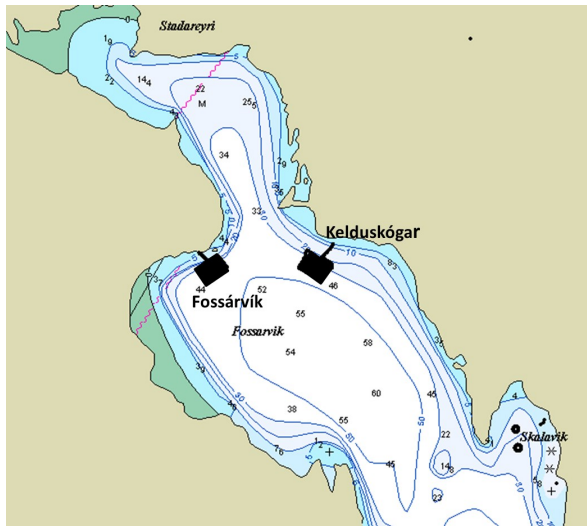


Mynd 3.13. Meðalafli í leiðigildru og á sóknareiningu (kg/dag) hjá Þorskeldi ehf. í Stöðvarfirði.

Figure 3.13. The average catch in Japanese-style traps and catch per unit effort (CPUE) by Þorskeldi in Stöðvarfjörður.

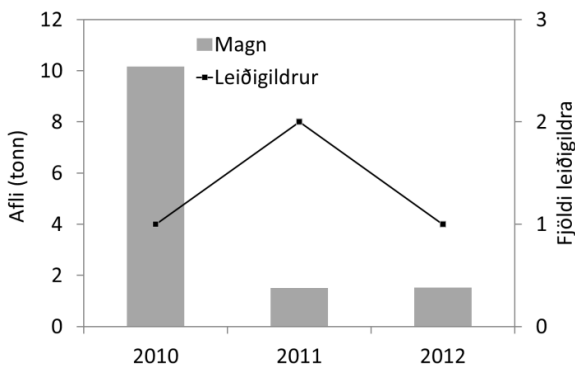
Árið 2011 voru settar út þrjár gildrur á tímabilinu 14.-16. febrúar. Í innstu gildrunni fengust 4,7 tonn í vitjun 28. mars og 1 tonn 26. maí. Í miðgildrunni fengust 4 tonn í vitjun 25. maí og 0,5 tonn 24. júní. Í ystu gildruna fengust 3 tonn 25. maí. Allar gildrunar þrjár voru settar niður á svipaða staði og undanfarin ár, þar sem þær staðsetningar hafa gefið vel en í ár veiddust þar einungis rúm 13 tonn. Ástæður þessa telja menn vera að ankerin á gildrunum héldu ekki vegna veðurs og strauma og gildrunnar urðu því óklárar stærstan hlutann af vertíðinni. Einnig var talið að fiskurinn hefði haldið sig meira niðri í dýpinu en uppi í hallanum þar sem gildrunar voru staðsettar.

Árið 2012 var þremur leiðigildrum komið fyrir í Stöðvarfirði þann 29. febrúar. Vitjað var um allar gildrunar 13.-14. apríl og fengust 18 tonn í þær. Aftur var vitjað um gildrunar 11. maí og fengust þá aðeins 3 tonn.



Mynd 3.14. Staðsetning leiðigildra á vegum Þorskeldis ehf. í innanverðum Berufirði árin 2010-2012.

Figure 3.14. Locations of Japanese-style traps in Berufjörður by Þorskeldi in the years 2010-2012.



Mynd 3.15. Fangað magn af þorski í leiðigildru hjá Þorskeldi ehf. í Berufirði og fjöldi leiðigildra á árunum 2010-2012.

Figure 3.15. Capture of cod in Japanese-style traps in Berufjörður by Þorskeldi and numbers of traps in the years 2010-2012.

Föngun á þorski í leiðigildru í Berufirði
 Árið 2010 var gildran sett út 15. apríl og vitjað um hana 28. maí og reyndust vera í henni 10 tonn af þorski.

Árið 2011 voru settar út tvær gildir 18. og 19. febrúar, önnur staðsett undan Lindarbrekku í Fossárvík en hin við Kelduskóga. Kelduskógagildran fór öll í flækju og var tekin upp án þess að veiða neitt. Gildran við Lindarbrekku varð einnig óklár en í henni voru um 1,5 tonn þegar vitjað var um hana 10. maí.

Árið 2012 var ein gildra sett út þann 13. mars og vitjað um hana 18. maí og voru aðeins í henni 1,5 tonn af þorski og þrjár selir. Líkleg skýring var talin vera minni fiskgengd inn í fjörðinn þar sem gildirnar voru staðsettar.

3.6 Berufjörður

Staðsetning gildra

Föngun á þorski með leiðigildru var stunduð í Berufirði á árunum 2010-2012 á vegum Þorskeldis ehf. Notaðar voru 1-2 gildir, misjafnt eftir árum. Öll árin hefur gildran verið undan Lindarbrekku í Fossárvík innst í sunnanverðum firðinum. Hin var sett út frá Kelduskógum, austan megin í firðinum á árinu 2011 (mynd 3.14). Gildirnar voru á 40-50 metra dýpi.

Föngun

Á þeim þremur árum sem föngun á þorski í leiðigildru hefur verið stunduð í Berufirði var aflinn um 13 tonn eða 4,3 tonn á ári að meðaltali (mynd 3.15). Aðeins á árinu 2010 náðist viðunandi árangur en árið 2011 aflöguðust gildir vegna mikilla strauma og 2012 er talið að lítil fiskgengd í innanverðum firðinum geti skýrt lítinn afla. Meðalþyngd þorsks hefur verið um og yfir 2 kg.

3.7 Önnur svæði

Vestmannaeyjar

Tilraunir með föngun á þorski í leiðigildru voru gerðar á vegum Kvíar ehf. sem var með þorskeldi í Klettsvík, Heimaey. Gildran var fyrst lögð í Stakkabót austan við Heimaey þann 20. maí 2003 á um 20 m dýpi. Vitjað var um gildruna 27. maí og var aflinn aðeins nokkrar ýsur ánetjaðar í leiðarann. Gildran var þá tekin upp, yfirfarin og lögð við Bessa sunnan við Bjarnarey. Daginn eftir, 28. maí var farið út og kafari sendur niður til að skoða gildruna og mynda hana. Gildran virtist þá vera í lagi en mikill straumur var og álag á gildrunni og öllum festingum. Gildran var tekin upp 19. júní þá töluvert rifin og engin afli í henni.

Álftafjörður

Á vegum Hraðfrystihússins Gunnvarar hf. var gerð tilraun í ágúst 2007 með leiðigildru undir Súðavíkurhlíð í Álftafirði um 3,5 km norðan við Súðavíkurhöfn. Illa gekk að halda gildrunum á sínum stað með þeim staðalbúnaði sem fylgdi þeim en þær voru fengnar frá Guðmundi Runólfssyni hf. Það var ekki fyrr en búið var að þyngja allar festingar að gildran varð stöðug. Afli var engin í þetta sinn.

Gildrunni var aftur komið fyrir við Súða-

víkurhlíð í desember 2008 en á meira dýpi en áður hafði verið reynt. Gildran var síðan skoðuð af köfurum og mynduð neðansjávar og látin vera úti á meðan slæmur veðurkaflí gekk yfir svæðið. Eftir bræluna var aftur kafað í gildruna stóð hún vel af sér óveðrið. Í gildruna fengust aðeins um 500 kg af þorski.

Aðalvík

Á vegum Hraðfrystihússins Gunnvarar hf. var gerð tilraun með leiðigildru í Aðalvík í ágúst 2007. Gildran var staðsett innst norðan megin í Aðalvík á minna en 13 metra dýpi. Eins og í Álftafirði gekk illa að halda gildrunni á sínum stað með þeim staðalbúnaði sem fylgdi henni frá Guðmundi Runólfssyni hf. Það var ekki fyrr en búíð var að þyngja allar festingar að gildran var til friðs á veiðislóðinni. Það fengust 3,7 tonn í gildruna inn á Aðalvík þrátt fyrir að hún hafi verið óklár, t.d. var leiðarinn í sundur á einum stað.

Mjóífförður

Á vegum Tó var leiðigildru komið fyrir í innanverðum í firðinum fyrir innan Asknes á 45 metra dýpi um haustið 2009. Vitjað var um gildruna 11. nóvember og fengust í hana 1,5 tonn af þorski.

Norðfjörður

Hjá Síldarvinnslunni voru settar út tvær leiðigildir, önnur í sunnanverðum Norðfirði út af Búlandi og hin út af Viðfjarðarnesi. Lítil afli fékkst í gildrunar eða um eitt tonn af þorski yfir fimm mánaða tímabil á árinu 2003. Fram kemur í greinargerð Síldarvinnslunnar að „Í leiðigildruna fékkst hinn og þessi afli, m.a. smásíld, smáýsa, hnísa, útselur (fleiri en einn) svo eitthvað mætti telja. Í raun mætti segja að allt hafi fengist nema þorskur“. Greinilegt var að veiðhæfni minnkaði með lengri tíma í sjó. Mikill gróður kom á net og olli vandræðum.

4. FÖNGUN OG ATFERLI FISKSINS

4.1 Atferli fisksins

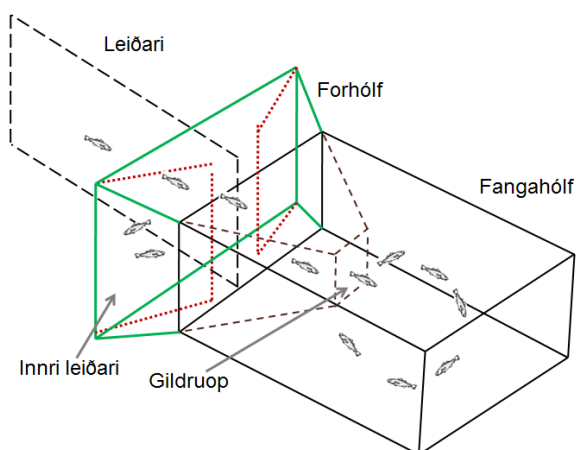
Sund fisksins inn í gildru

Þegar þorskur kemur að leiðara syndir hann meðfram honum oftast niður á meira dýpi. Þrátt fyrir að möskvar á leiðara séu stórir er þorskur tregur til að synda í gegnum þá (He og Inoue



Mynd 3.16. Föngun á þorski með leiðigildru í Aðalvík á vegum Hraðfrystihússins Gunnvarar hf. (Ljósmynd: Þórarinn Ólafsson).

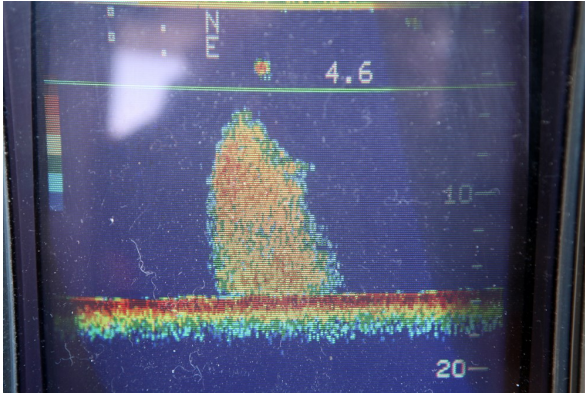
Figure 3.16. Capture of cod with a Japanese-style trap in Adalvík by Hraðfrystihúsid-Gunnvör (Photo: Thorarinn Ólafsson).



Mynd 4.1. Séð ofan í leiðigildru og sýnt hvernig talið er að fiskarnir komi inn í gildruna og atferli þeirra inni í fangahólfinu (Teikning: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 4.1. A top view of the Japanese-style trap and the expected fish behaviour (Drawing: Valdimar Ingi Gunnarsson).

2010). Þegar kemur að gildrunni syndir þorskurinn um inngönguop inn í forhólflið. Innri leiðarinn er til að minnka líkur á að fiskurinn syndi aftur út úr forhólfínu. Fiskurinn fer síðan um annað inngönguop inn í fangahólflið (mynd 4.1). Í rannsóknum á leiðigildrum með eitt inngönguop kom fram að fiskurinn synti inn í fangahólflið og fljótlega aftur út í einhverjum mæli. Með því að láta fiskinn synda inn um tvö inngönguop var talið að hann færi í minna mæli aftur út úr gildrunni (He 1993).



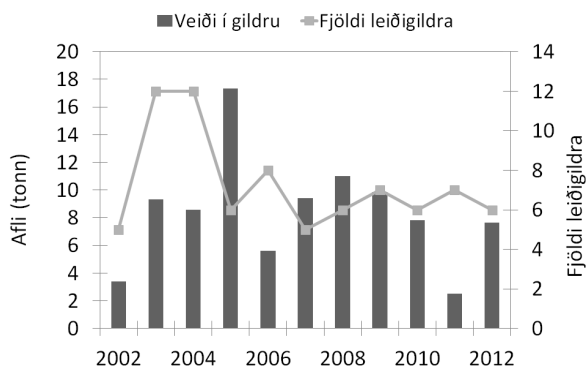
Mynd 4.2. Báti siglt yfir fangahólf leiðigildru og gróft mat lagt á fiskmagn með dýptarmæli (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 4.2. An echosounder is used to estimate the amount of fish in a Japanese-style trap (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Leiðigildir geta verið mjög afkastamiklar eins og kom í ljós í rannsókn hjá He (1993) þar sem fylgst var með 1.100 þorska torfu og var inngönguhraðinn 733 fiskar/mín. Hér er um að ræða leiðigildru með eitt inngönguop og mældist einnig í einu tilviki 325 þorska torfa sem gekk út úr fangahólfinu á 2,5 mínútum (130 fiskar/mín) (He 1993).

Hvaða áhrif hefur veðurfar?

Hegðun þorsks var mismunandi eftir veðurfari í 26 m djúpum firði. Þegar veður var gott synti fiskurinn 0,5 m fyrir ofan botn. Aftur á móti þegar það var hvasst (>30 km/klst) og undiralda þá synti fiskurinn 10-15 m fyrir ofan



Mynd 4.3. Meðalafli á ári í leiðigildru á árunum 2002-2012 ásamt fjölda gilda sem voru í notkun hverju sinni.

Figure 4.3. The average catch in Japanese-style traps and number of traps in the years 2002-2012.

sjávarbotn (He 1993). Veðurfar getur því haft áhrif á veiðihæfni, þ.e.a.s. líkur á því að leiðari stöðvi fiskinn og beini honum að gildruopi. Miklir straumar og slæmt veðurfar getur aflagað gildru, jafnvel lokað gildruopi og hindrað aðgang fisksins inn í gildruna.

Atferli og flótti

Í atferlisrannsóknnum í sökkvanlegum sjókvíum hefur komið fram að við lítinn þéttleika synda þorskar um í kvínni óháð hverjum öðrum en við aukinn þéttleika syndir hann í hringi í torfum (Rillahan o.fl. 2009, 2011). Það er vel þekkt hér á landi að við meiri þéttleika myndar fiskurinn torfu sem syndir í hringi í kvínni. Það kann að vera að hópatferli hjálpi til við að halda fiskinum inni í gildrunni a.m.k. í ákveðinn tíma. Aftur á móti þegar lítið er af fiski í gildrunni synda fiskarnir óháð hverjum öðrum. Í leiðigildru hjá Þóroddi ehf. í Tálknafirði sáust með hjálp neðansjávarmyndavélar stakir fiskar í gildrunni um miðjan júní 2006 en tveimur vikum síðar var enginn fiskur. Í atferlisrannsóknnum hefur einnig komið fram að þorskur er fljótur að finna göt á netpoka og koma sér út um þau. Það virðist vera mismunandi eftir þorskstofnum í hve miklum mæli fiskurinn leitar út og einnig dregur úr flóttatilraunum ef fiskurinn er fódraður (Hansen o.fl. 2009).

Hönnun og flótti

Hönnun á gildrunum og þá sérstaklega inngönguopinu hefur eflaust mikið að segja. Það veðist t.d. meira í leiðigildru frá Japan sem er með bæði inngönguop í forhólfi og fangahólfi en gildru frá Nýfundnalandi sem er eingöngu með inngönguop í fangahólfi (Wilson 1968). Skýringin kann að vera sú að fleiri fiskar sleppi úr Nýfundalands leiðigildrunni, en rannsóknir sýna að fiskur sem hefur gengið inn í gildruna getur leitað út úr henni í allnokkrum mæli (He 1993).

4.2 Fiskafli

Fiskmagn metið

Til að fylgjast með magni af fiski sem hefur gengið inn í gildruna eru m.a. notaðar neðansjávarmyndavélar og einnig er siglt yfir gildru og lagt mat á afla með dýptarmæli. Í dýptarmæli fæst gróft mat á magn af fiski í gildru (mynd 4.2).

Afli í gildru

Meðalafli í leiðigildru á árunum 2002-2012 var 8,4 tonn á ári (mynd 4.3). Mikill munur var á afla milli ára og mest var fangað árið 2005, um 17 tonn sem má einkum rekja til mikils afla í leiðigildrum í Grundarfirði. Þetta er töluvert minni afli en á Nýfundnalandi en þar var meðalveiði í gildru um 30 tonn árið 1980 og lækkaði síðan niður í rúm 15 tonn árið 1986 samhliða minni þorskveiði (Hutchings og Ferguson 2000).

Afli á sóknareiningu

Afli á sóknareiningu hjá Þorskeldi ehf. árin 2005-2012 var að meðaltali 165 kg/gildrudag. En það er mikill breytileiki innan árs og milli ára. Miðgildi á afla á sóknareiningu spannar frá 20 kg/gildrudag árið 2011 upp í 197 kg/gildrudag árið 2008 (mynd 4.4). Breytileiki innan árs er mestur árið 2005 eins og sést á neðri og efri mörkum kassans (25-75% dreifingar) (mynd 4.4). En breytileikinn innan árs er oftast um það bil ± 150 kg/gildrudag frá miðgildi. Gögnin byggja á afla í leiðigildru í Fáskrúðsfirði (2006, 2008-2012), Stöðvarfirði (2005-2012) og Berufirði (2010-2012).

Afli eftir svæðum

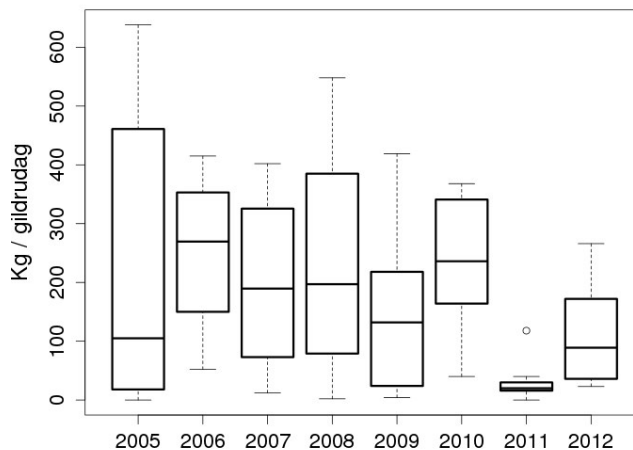
Það er mikill munur á afla í leiðigildrum milli fjarða (mynd 4.5). Í þessum samanburði eru teknir firðir þar sem gildruveiði var stunduð að lágmarki í þrjú ár. Mestur var aflinn í Grundarfirði um 24 tonn í gildru á ári. Aðeins í tveimur fjörðum var aflinn meira en 10 tonn í gildru á ári, í Grundarfirði og Stöðvarfirði.

4.3 Föngunartími

Besta veiðin í apríl

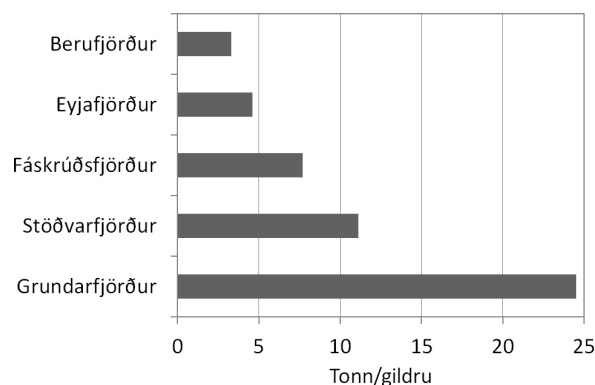
Besti árangur við föngun á þorski í leiðigildru er þar sem gildrurnar hafa verið staðsettar á hrygningarslóð innfjarðar á hrygningartímanum, í Grundarfirði, Stöðvarfirði og Fáskrúðsfirði. Í þessum fjörðum er aflinn mestur í apríl og dregur verulega úr honum þegar kemur fram á sumar.

Almennt hefur föngun á þorski í leiðigildrum verið tiltölulega lítil á sumrin. Besti árangur hefur náðst í Eyjafirði en var þó ekki það mikill að áframhald yrði á þeim veiðum. Eflaust mætti ná betri árangri þar sem reglulegar göngur eru af



Mynd 4.4. Kassamynd af afla á sóknareiningu (kg/gildrudag) í leiðigildrum hjá Þorskeldi ehf. Miðlína sýnir miðgildi, en neðri og efri mörk kassa eru 25 og 75% mörk afla á sóknareiningu það árið en endi línunnar er lágmark og hámark. Punktur táknar gildi utan við öryggismörk. Gögn frá Fáskrúðsfirði, Stöðvarfirði og Berufirði árin 2005-2012.

Figure 4.4. Box plot of catch per unit effort (CPUE) in Japanese-style traps by Thorskeldi in Fáskrúðsfjörður, Stöðvarfjörður and Berufjörður in the years 2005-2012.



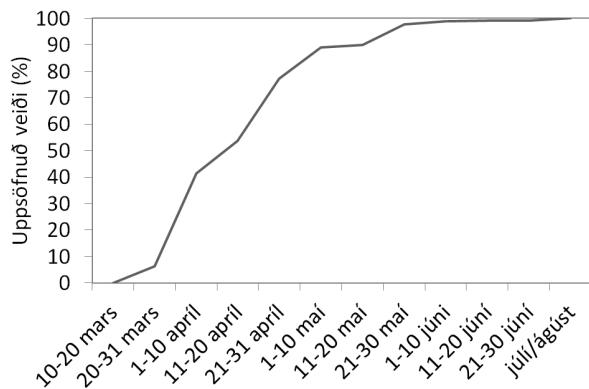
Mynd 4.5. Meðalafli á ári í leiðigildru í fjörðum þar sem föngun var stunduð að lágmarki í þrjú ár á árunum 2002-2012.

Figure 4.5. The average catch in Japanese-style traps in fjords where capture of cod was practiced for a minimum of three years in the period 2002-2012.

þorski á grunnslóð. Þar má t.d. nefna Aðalvík en gallinn er sá að fiskur sækir ekki öll árin í umtalsverðum mæli inn í víkina.

Gildruveiðar í Stöðvarfirði

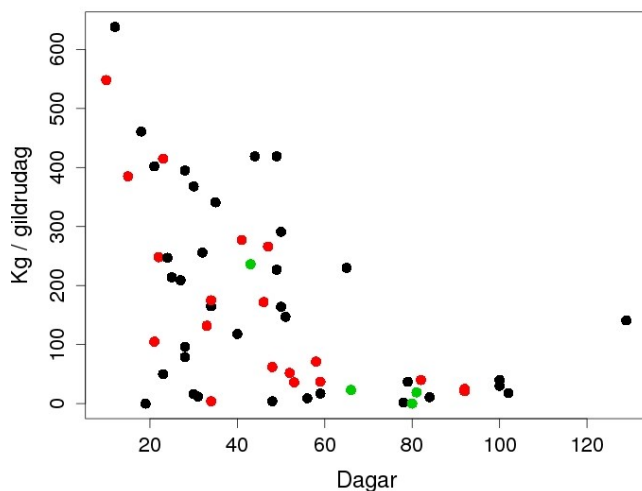
Fyrstu árin voru gildrurnar settar í sjóinn í mars en á síðustu árum yfirleitt í febrúar. Reglulega er siglt yfir gildrurnar á bát og mat lagt á magn af fiski í þeim með dýptarmæli. Þegar



Mynd 4.6. Uppsafnað magn af þorski í leiðigildru í Stöðvarfirði árin 2004-2012 eftir tímabilum.

Figure 4.6. The accumulated captures of cod in Japanese-style traps according period in Stöðvarfjörður in the years 2004-2012.

hæfilegt magn er talið að sé komið í gildruna er fiskur losaður úr henni. Reynsla undanfarinna ára er að þorskur byrjar að ganga í gildrunar í lok mars (mynd 4.6). Um 70% fiskanna eru losuð úr gildrunum í apríl mánuði og um 77% þegar miðað er við mánuðina mars og apríl. Þann 10. maí er uppsöfnuð veiði orðin 90% (mynd 4.6). Hér er ekki endilega um að ræða magn af fiski sem gengið hefur í gildruna fyrir 10. maí. Stundum hefur vitjun seinkað vegna veðurs eða lítils afla og einnig á síðustu árum



Mynd 4.7. Afli á hverja sóknareiningu (kg/gildrudag) eftir fjölda daga á milli vitjana í leiðigildrum hjá Þorskelði ehf. í Fáskrúðsfirði (rauðir hringir), Stöðvarfjörður (svartir hringir) og Berufirði (grænir hringir) árin 2005-2012.

Figure 4.7. The catch per unit effort (CPUE) in Japanese-style traps regarding the time between emptying of traps by Þorskelði in Fáskrúðsfjörður (red circles), Stöðvarfjörður (black circles) and Berufjörður (green circles) in the years 2005-2012.

hefur ekki verið vitjað um í hrygningarstoppinu seinnihluta apríl. Margt bendir til að fiskurinn hverfi að mestu af svæðinu um mánaðarmótin apríl/maí.

Tíðni vitjana

Á Nýfundnalandi er oft vitjað um gildrunar og jafnvel daglega (Wilson 1968). Það kann að einhverju leyti að skýrast af meiri afla og einnig er eitt inngönguop í flestum gildruna sem gerir meiri kröfu til að oft sé vitjað um. Hér á landi er fylgst með inngöngu fisks og þegar hæfilegur skammtur er kominn í gildruna er hún losuð. Það geta liðið vikur og jafnvel mánuðir á milli vitjana þegar lítið er af fiski (mynd 4.7). Þegar mikið er af fiski á veiðislóð er stutt á milli vitjana og afli þá jafnframt mestur á sóknareiningu (kg/gildrudag). Í þeim tilvikum sem lengur en tveir mánuðir voru á milli vitjana mátti oft rekja til þess að gildra var óklár eða skemmd og var afli því lítill. Ekki hefur verið rannsakað í hve miklum mæli fiskurinn leitar út úr gildrunni þegar langt líður á milli vitjana.

4.4 Lifun

Lítill afföll

Almennt hafa afföll verið lítil við föngun á þorski í leiðigildru. Þau hafa verið meiri í þeim tilvikum þar sem gildran er höfð á meira dýpi, en þó aldrei meiri en örfá prósent. Afföll ráðast mikið af þolinmæði starfsmanna við hífingu og losun á fiski úr gildrunni. Dreigið hefur úr afföllum og hlutfalli flotþorska með því að:

- Hífa gildruna hægt upp.
- Láta fiskinn synda á milli fangahólfs og söfnunarkvíar um hólk á nokkurra metra dýpi.
- Vitja oft um gildru og taka minna magn af fiski.

Hífa gildru hægt upp

Oft er gildran tekin upp í einum áfanga en við það myndast mikið af flotþorski sérstaklega þegar hún er höfð á miklu dýpi (mynd 4.8). Það er hægt að hækka lifunarprósenta með að hífa upp í áföngum og gefa fiskunum tíma til að jafna sig áður en næsta hífing er tekin. Jafnframt hefur verið stungið á útþaninn sundmaga eða kviðarhol með holri nál til að losa loft og auka lifun (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 2009).

Það er ekki gert lengur vegna mikils tíma sem fer í að stinga á fiskinn. Jafnframt er talið að hluti af honum drepist í eldinu og ávinningur því ekki eins mikill og vænta mætti.

Láta fiskinn synda um hólk

Fyrst þegar föngun á þorski í leiðigildrum hófst var fiskurinn háfaður upp úr þeim eða látinn synda á milli fangahólfs og söfnunarkvíar upp undir sjávaryfirborði. Með því að láta fiskinn synda í gegnum hólk á milli fangahólfs og söfnunarkvíar á nokkurra metra dýpi hefur hlutfall flotþorska lækkað og dregið úr afföllum.

Fiskmagn og afföll

Magn af þorski sem tekinn er í hverri vitjun virðist hafa áhrif á afföll. Hjá Þorskeldi ehf. voru engin afföll á þorski þegar minna en 5 tonn voru tekin í hverri vitjun. Þegar aflinn var meira en 5 tonn í vitjun voru afföllin 1-2% að meðaltali (mynd 4.9).

5. HEIMILDIR

Beltestad, A., Furevik, D.M. & Isaksen, B. 1996.

Redskapsteknologi for fangst og lagring av levende fisk. Havforskningsinstituttet. 31 s.

Furevik, D.M., Løkkeborg, S. & Humborstad, O.B. 2004.

Evaluering av tidligere forskning innen teine og ruse: hvorfor ingen større anvendelse i Norge i dag? Óbirt handrit, sótt 23. nóvember 2012: www.fiskerifond.no/files/projects/attach/fhf-342072-sluttrapport-evaluering_av_tidligere_forskning_innen_teine_og_ru_se.pdf

Guðni Þorsteinnsson 1980. *Veidar og veiðarfæri*. Almenna bókafélagið. 186 bls.

Hansen, L.A., Dale, T., Damsgård, B., Uglem, I., Aas, K. & Bjørn, P-A. 2008. Escape-related behaviour of Atlantic cod, *Gadus morhua* L., in a simulated farm situation. *Aquaculture Research* 40(1): 26-34.

Hayashi, I. 1968. Experimental operation of Japanese type cod traps in Newfoundland. Sótt þann 23. nóvember 2012: www.dfo-mpo.gc.ca/Library/1152.pdf

He, P. 1993. The behavior of cod around a cod trap as observed by an underwater camera and a scanning sonar. *ICES Marine Science Symposia* 196: 21-25.

He, P. & Inoue, Y. 2010. Large-scale fish traps: Gear design, fish behavior and conservation challenges. Pp. 159-181. In, He, P. (ed.). *Behavior of marine fishes. Capture processes and conservation challenges*. Wiley-Blackwell.

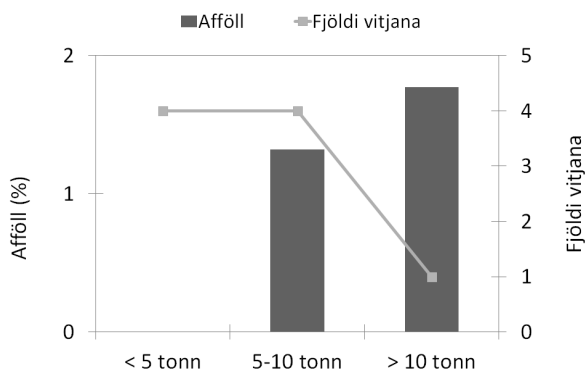
Hreiðar Þór Valtýsson & Ólafur K. Pálsson 2003. Stofnmæling botnfiska á Eyjafirði - EYRALL 1992-2001. *Stafnbúi* 11: 14-19.

Hutchings, J.A. & Ferguson, M. 2000. Temporal changes



Mynd 4.8. Flotþorskur í yfirborði sjávar (Ljósmynd: Valdimar Ingi Gunnarsson).

Figure 4.8. A cod with an inflated belly at the sea surface (Photo: Valdimar Ingi Gunnarsson).



Mynd 4.9. Samhengi á milli affalla og magns af þorski í leiðigildru í einstökum vitjunum hjá Þorskeldi ehf. í Stöðvarfirði og Fáskrúðfirði á árinu 2008.

Figure 4.9. Fish mortality increases with the volume of cod captured in Japanese-style traps.

in harvesting dynamics of Canadian inshore fisheries for northern Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57: 805-814.

Óttar Már Ingvason 2002. Veidar á þorski til áframeldis með leiðigildrum. *Stafnbúi* 10: 26-29.

Pynn, R. 1999. The Newfoundland and Labrador cod trap fishery: The basis for a future cod grow out industry. Master of marine studies. Memorial University of Newfoundland. 84 p.

Rillahan, C., Chambers, M., Howell, W.H., & Watson, W.H. 2009. A self-contained system for observing and quantifying the behavior of Atlantic cod, *Gadus morhua*, in an offshore aquaculture cage. *Aquaculture* 293:49-56.

-
- Rillahan, C., Cambers, M.N., Howell, W.H. & Watson, W.H. 2011. The behavior of cod (*Gadus morhua*) in an offshore aquaculture net pen. *Aquaculture* 310: 361-368.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Erlendur Steinar Friðriksson, Jón Örn Pálsson, Karl Már Einarsson, Ketill Eliasson, Kristinn Hugason, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson & Þórarinn Ólafsson 2003. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2002. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrít* 100, 26 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Gísli Gíslason, Halldór Þorsteinsson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Karl Már Einarsson, Ketill Eliasson, Runólfur Viðar Guðmundsson, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson, Skjöldur Pálmason, Sverrir Haraldsson, Þórarinn Ólafsson & Þórbergur Torfason 2005. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2003. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrít* 113, 58 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Davíð Kjartansson, Elís Hlynur Grétarsson, Guðmundur W. Stefánsson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Eliasson, Runólfur Guðmundsson, Óttar Már Ingvason, Sindri Sigurðsson, Sverrir Haraldsson & Þórarinn Ólafsson 2006. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2004. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrít* 124, 72 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson, Elís Hlynur Grétarsson, Hallgrímur Kjartansson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Jón Örn Pálsson, Ketill Eliasson, Runólfur Guðmundsson, Sindri Sigurðsson, Sævar Þór Ásgeirsson & Þórarinn Ólafsson 2007. Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2005. Hafrannsóknastofnun. *Fjölrít* 132, 42 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson, Björn Björnsson og Einar Hreinsson 2009. Föngun á þorski. Hafrannsóknastofnun. *Hafrannsóknir* nr. 148. 122 bls.
- Wells, D.M. 1999. A growers guide to small scale cod grow-out operations. Department of Fisheries and Oceans. Canada/ Newfoundland. 44 p.
- Wilson, R.T. 1968. Japanese cod traps. Industrial Development Service. Department of Fisheries of Canada. Project Report no. 26. 32 p.
-

