

**M.Sc. ritgerð
í hagfræði**

Verðmæti íslenskra stangaveiðisvæða

Brynjar Örn Ólafsson



**Hagfræðideild Háskóla Íslands
Leiðbeinandi: Dr. Þórólfur Matthíasson
Október 2009**

**M.Sc. ritgerð
í hagfræði**

Verðmæti íslenskra stangaveiðisvæða

Brynjar Örn Ólafsson



**Hagfræðideild Háskóla Íslands
Leiðbeinandi: Dr. Þórólfur Matthíasson
Október 2009**

Útdráttur

Markmið rannsóknar þessarar er að meta heildarvirði íslenskra stangaveiðisvæða með hliðsjón af ábata af stangaveiðileyfum svæðanna. Þau svæði sem rannsóknin tekur til eru 38 lax- og silungaveiðisvæði Stangaveiðifélags Reykjavíkur staðsett víðsvegar um Ísland, frá árinu 2005 til 2008. Lagt er fram ólínulegt eftirspurnarlíkan sem byggt er á aðferðafræði afhjúpaðra nytja. Vegið meðalverð veiðileyfa er fall af skýribreytum; meðalþyngd veiddra fiska, fjöldi fiska á veiðistöng hvern veiðidag, ferðakostnaður til og frá veiðisvæði og nýting veiðileyfa. Einkenni veiðisvæða og tímabila eru nálguð með lepp-breytum sem verð er jafnframt fall af. Notast er við aðferð veginna minnstu kvaðrata og eru leifaliðir lágmarkaðir með ítrun. Niðurstöðurnar benda til að allar skýribreytur og flestar lepp-breytanna þjóni mikilvægu hlutverki við að útskýra þróun verðs veiðileyfa og er tölugildi einangraðrar eftirspurnarteygni mest á meðalþyngd veiddra fiska. Í framhaldinu eru nytjaverð hvernar skýribreytu fundin, ábati af veiðileyfum sem og neytendaábati. Meðaltal neytendaábata veiðimanna af einstökum laxveiðileyfum er 13.346 kr. samanborið við 2.975 kr. af silungaveiðileyfum, á verðlagi ársins 2006. Neytendaábati íslenskra stangaveiðileyfa er í hærra laginu samanborið við niðurstöður sambærilegra erlendra rannsókna. Samtala metins neytenda- og framleiðendaábata nálgar heildarvirði stangaveiðisvæði í hagfræðilegum skilningu sem nýtist til kostnaðar- og nytjagreininga sem snerta veiðisvæðin.

Abstract

The main objective of this research is to estimate the economic value of Icelandic sport-fishing areas in monetary terms by deriving the total benefits from the areas' fishing licenses. The panel data sample consists of 38 salmon and trout fishing areas based all-over Iceland and rented by the Angling Club of Reykjavik over the years 2005-2008. A highly non-linear demand function is presented based on the theory of revealed preferences. Weighted average for daily licenses' prices is calculated and implemented as a dependent variable. Explanatory variables are, average weight of caught fish, number of caught fish per fishing-rod per day, travel cost to and from area, and licenses' utilization. Dummy variables are used to contain spatial and time effects. Weighted least squares is used to estimate the function where residual noise is minimized by iteration. The results indicate that all of the independent and some of the dummy variables significantly explain the licenses' price development both through cross-section and over time. In numeric terms the average weight of caught fish has the highest elasticity. The hedonic prices are calculated, total benefits and the Marshallian consumer surplus from fishing licenses. The average consumer surplus, corrected for inflation, from salmon licenses is c.a. ISK13,346 and ISK2,975 from trout licenses which is relatively high compared to international results. The sum of estimated consumer surplus and real producer surplus is approximately the economic value of each fishing area which should be used to perform a cost benefit analysis involving the areas.

Formáli

Rannsókn þessi er lokaverkefni höfundar í M.Sc. í hagfræði við Háskóla Íslands, en fyrir hefur höfundur B.Sc. í hagfræði frá sama háskóla. Rannsóknin er 30 einingar en gráðan sjálf 90 einingar. Leiðbeinandi er Dr. Þórólfur Matthíasson sem á mikinn og mikilvægan þátt í smíði rannsóknarinnar. Allar villur eru höfundar.

*Tilinkað afa og ömmu, vitarnir sem
skinu skærast þegar þokan var sem mest*

Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	9
2. Aðrar rannsóknir.....	12
3. Gögn	16
3.1 Fjöldi veiddra fiska.....	17
3.2 Meðalþyngd veiddra fiska.....	21
3.3 Ferðakostnaður.....	23
3.4 Verð veiðileyfa.....	25
3.5 Seld veiðileyfi.....	28
4. Rannsókn	32
4.1 Líkan	32
4.2 Niðurstöður.....	35
4.3 Nytjaverð skýribreyta.....	39
4.4 Ábati af stangaveiðileyfum.....	41
4.5 Áframhald og betrubætur.....	46
5. Lokaorð.....	49
Viðauki A. Saga og tilgangur Stangaveiðifélags Reykjavíkur.....	51
Viðauki B. Önnur veiðisvæði SVFR.....	52
Viðauki C. Niðurskipting heildarveiði.....	53
Viðauki D. Útreiknuð meðalveiði á stöng á dag.....	54
Viðauki E. Meðalþyngd veiddra fiska.....	55
Viðauki F. Ferðakostnaður.....	56
Viðauki G. Vegið meðalverð veiðileyfa.....	57
Viðauki H. Aðferð veginna minnstu kvaðrata.....	58
Viðauki I. Niðurstöður mats á jöfnu (3).....	60
Viðauki J. Dreifing leifaliða úr mati á jöfnu (3) og punktarit.....	61
Viðauki K. Myndræn framsetning nytjaverðs (jaðarnytja).....	63
6. Heimildaskrá.....	64

Töfluyfirlit

Tafla 3.1 Veiðisvæði sem úrtak rannsóknar inniheldur.....	17
Tafla 3.2 Lýsandi tölfræði fyrir árlegan fjölda veiddra fiska.....	18
Tafla 3.3 Lýsandi tölfræði fyrir veidda fiska á dagstöng hvern veiðidag.....	19
Tafla 3.4 Lýsandi tölfræði fyrir meðalþyngd veiddra fiska (kg.).....	22

Tafla 3.5 Lýsandi tölfræði fyrir ferðakostnað (kr.) til og frá veiðistað	25
Tafla 3.6 Lýsandi tölfræði fyrir árleg meðalverð leyfa (kr.) á föstu verðlagi ...	26
Tafla 3.7 Lýsandi tölfræði fyrir tölugildi verðbreytinga veiðileyfa.....	28
Tafla 3.8 Lýsandi tölfræði árlegs heildarfjölda seldra leyfa	29
Tafla 3.9 Lýsandi tölfræði fyrir tölugildi breytinga í seldum leyfum.....	31
Tafla 3.10 Lýsandi tölfræði fyrir nýtingu veiðileyfa	31
Tafla 4.1 Niðurstöður tölfræðilegs mats á líkani (3).....	35
Tafla 4.2 Metin nytjaverð skýribreyta á verðlagi 2006 (meðaltal 2005-2008) ..	40
Tafla 4.3 Metinn neytendaábatí af veiðileyfum hvers svæðis á verðlagi 2006..	44
Tafla B.1 Veiðisvæði SVFR sem komust ekki í úrtakið	52
Tafla C.1 Árleg heildarveiði veiðisvæða	53
Tafla D.1 Meðalfjöldi fiska á dagstöng hvern veiðidag eftir svæðum og árum	54
Tafla E.1 Meðalþyngd veiddra fiska eftir svæðum og árum	55
Tafla F.1 Ferðakostnaður (kr.) til og frá hverjum veiðistað á verðlagi 2006 ...	56
Tafla G.1 Árlegt vegið meðalverð veiðileyfa (kr.) á verðlagi 2006.....	57

Myndayfirlit

Mynd 3.1 Veiðisvæði sem úrtak rannsóknar inniheldur	16
Mynd 3.2 Hámark veiddra silunga á dagstöng á veiðidag fyrir hvert svæði....	20
Mynd 3.3 Hámark veiddra laxa á dagstöng á veiðidag fyrir hvert svæði	21
Mynd 3.4 Hámark meðalþyngdar veiddra silunga fyrir hvert svæði.....	22
Mynd 3.5 Hámark meðalþyngdar veiddra laxa fyrir hvert svæði	23
Mynd 3.6 Þróun ársfjórðungslegs meðaltals fyrir verð á bensín (95 oktan)	24
Mynd 3.7 Þróun árlegra verðbreytinga veiðileyfa á föstu verðlagi.....	27
Mynd 3.8 Árlegur heildarfjöldi seldra dagveiðileyfa og skipting eftir tegund ..	29
Mynd 3.9 Þróun árlegra hlutfallsbreytinga seldra veiðileyfa eftir svæðum	30
Mynd 4.1 Punktarið fyrir verð veiðileyfa (y-ás) og skýribreytur (x-ás)	38
Mynd 4.2 Skýringarmynd fyrir ábata af veiðileyfum.....	42
Mynd J.1 Leifaliðir yfir veiðisvæði og tíma	61
Mynd J.2 Dreifing leifaliða á móti nálgæðri normaldreifingu með sömu forsendur	61
Mynd J.3 Punktarið fyrir leifaliði (y-ás) og breytur (x-ás) líkans (3)	62
Mynd K.1 Jaðarnytjar fiska á stöng á dag í Andakílsá árið 2008 á verðlagi 2006	63

1. Inngangur

Heildarverðmæti einstakra íslenskra stangaveiðisvæða hefur hingað til verið á huldu og því illmögulegt að meta hagræn áhrif af áætlunum eða atburðum sem snerta svæðin. Íslensk veiðisvæði hafa þá sérstöðu að eignarlandi fylgir veiðiréttur¹ eða eignaréttur á veiði sem mögulegt er að aðskilja frá fasteign og framselja til ákveðins tíma í senn.² Þar af leiðandi bera íslensk veiðisvæði á eignarlandi ekki helstu einkenni umhverfisgæða sem flokkast oft undir að vera almannagæði (*e. public goods*) þar sem allir geta notið þeirra og ekki er hægt að útiloka að aðrir njóti þeirra nema að útiloka alla frá því. Aftur á móti er íslenska ríkið eigandi veiðiréttar í þjóðlendum samkvæmt 2. málsgrein 5. greinar laga um lax- og silungsveiði. Tekjur af sölu veiðileyfa svæðanna lýsa bókhaldslegu verðmæti þeirra en hagrænt virði veiðisvæðanna inniheldur jafnframt notagildisvirði (*e. use value*) eða m.ö.o. ábata (*e. benefits*) sem nauðsynlegt er að meta til að áætla heildarverðmæti þeirra. Þess skal jafnframt getið að tilgangur veiðileyfa er ekki eingöngu fjáröflun heldur jafnframt til að sporna gegn ofveiði.³

Fasteignaskrá Íslands hefur hingað til ekki fært inn verðmæti vatna eða áa í lóðarmat⁴ og því hefur talsverð óvissa leikið um grunnverðmæti hlunninda tengd vötnum og ám. Að auki má gera ráð fyrir að verðmætamat skipaðrar nefndar um matsgerðir og skaðabætur skv. 44. gr. laga nr. 61/2006 sé að mestu leyti byggt á bókhaldslegu sjónarmiði fremur en hagfræðilegum aðferðum en mikill munur getur verið þar á vegna þess að hagfræðin tekur tillit til mun fleiri þátta og víðtækari þróunar. Sem dæmi má nefna framtíðarþróun eftirspurnar eftir veiðileyfum sem háð er t.d. hagsveiflum hérlendis sem og erlendis, lífríkis og umhverfis á eða tengt veiðisvæði, veðurfari, smekk neytenda, fórnarkostnaði þeirra o.m.fl. Raunverulegt dæmi um atburð sem hafði sterk hagræn áhrif á veiðisvæði er hið sorglega slys sem varð í byrjun desember árið 2007 þegar allt að átta hundrað lítrar af mjög

¹ 1. mgr. 5.gr. 1. nr. 61/2006.

² 2. mgr. 9.gr. 1. nr. 61/2006.

³ Ofveiði veldur neikvæðum ytri-áhrifum (*e. externalities*) þ.s. hún getur leitt til að stofn fisks á ákveðnu svæði minnkar svo mikið að hann viðheldur sér ekki eða jafnvel hverfur. Sjá nánar Scott (1955).

⁴ Þorsteinn Arnalds, skrifleg heimild, janúar 2009.

sterkri klórblöndu lak úr sundlauginni í Hveragerði og út í Varmá. Í kjölfarið lá fjöldinn allur af dauðum sjóbirtingum og löxum á bökkum árinna.⁵ Leigutaki árinna, Stangaveiðifélag Reykjavíkur, birti ályktun 7. desember sama ár þar sem m.a. kemur fram⁶:

Þetta er mikið áfall fyrir bæjarfélagið, veiðifélagið og [Stangaveiðifélag Reykjavíkur] sem leigutaka árinna. Þessir aðilar verða af miklum tekjum þar sem allar horfur eru á að ekki verði hægt að veiða í ánni í ótiltekinn tíma. Fyrir vikið munu veiðimenn, sem hugðust veiða í Varmá, beina viðskiptum sínum annað.

Til þess að meta fjárhagslegan skaða að fullu hefði verið nauðsynlegt að meta afleiðingarnar með hagfræðilegum aðferðum. Annað dæmi um atburð á veiðisvæði sem nauðsynlegt hefði verið að meta með hagfræðilegum aðferðum er yfirmatsgerð á arðskrá fyrir Veiðifélag Miklavatns og Fljótaár í Holtshreppi í Fljótum, Skagafjarðarsýslu, framkvæmt af Magnúsi Ólafssyni, bónda á Sveinsstöðum og Gísla Kjartanssyni, sparisjóðsstjóra í Borgarnesi, 26. apríl 1999. Enn eitt dæmið um mikilvægi hagfræðilegra aðferða við verðmætamat veiðisvæða er við útboð veiðifélags á veiðirétti félagsins til leigu yfir ákveðið tímabil. Tilboðsfjárhæð er miðuð við eitt ár í senn og þarf því að vanda til verks við að leggja mat á verðlagningu veiðileyfa og þróun eftirspurnar á leigutímabilinu til að leigutaki og leigusali geti myndað sér menntaða skoðun um rökrétt virði veiðiréttar og svæðis.⁷

Í þessari rannsókn er leitast eftir að útskýra heildarverðmæti íslenskra stangaveiðisvæða með hliðsjón af neytendaábata (*e. consumer surplus*) veiðimanna af veiðileyfum. Tekur rannsóknin til úrtaks sem samanstandur af 38 lax- og silungaveiðisvæðum Stangaveiðifélags Reykjavíkur frá árinu 2005 til 2008.⁸ Með því að notast eingöngu við veiðisvæði þessa eina söluaðila er komið í veg fyrir misdreifni sem stafar af mismunandi álagningu í verði veiðileyfa milli aðila.⁹ Tölfræðilega metið eftirspurnarfall er lagt fram sem nýtist til útreiknings á jaðarbreytingu virðis einstakra veiðisvæða skilyrt á breytingar í

⁵ Sjá nánar frétt á heimasíðu Stangaveiðifélags Reykjavíkur:

<http://www.svfr.is/template1.asp?PageID=73&newsid=2594>

⁶ Sjá nánar ályktun á heimasíðu Stangaveiðifélags Reykjavíkur:

<http://www.svfr.is/template1.asp?PageID=73&newsid=2602>

⁷ Sjá útboðsreglur á heimasíðu Landssambands veiðifélaga.

⁸ Stutt lýsing á félaginu er í viðauka A.

⁹ Sjá lista yfir önnur íslensk stangaveiðifélög á heimasíðu Landssambands stangaveiðifélaga.

einkennum svæðanna sem og heildarábata af veiðileyfum sem yfirfæra má á heildarverðmæti veiðisvæðanna. Niðurstöðurnar leyfa samanburð á milli einstakra svæða og tímabila en fyrir margar aðrar aðferðir getur verið varasamt að yfirfæra verðmætamat ákveðins veiðisvæðis á annað svæði ef matið byggir á mjög sértækum forsendum, t.d. upplýsingum úr spurningakönnun sem nær til ákveðins svæðis (t.d. upplifun af ákveðnu vatni) eða of mikillar heildar (t.d. upplifun af veiði almennt á Íslandi). Niðurstöðurnar benda til að neytendaábati af íslenskum stangaveiðileyfum er bæði tölulega og hlutfallslega tiltölulega hár miðað við niðurstöður erlendra rannsókna.

Í öðrum hluta verður farið yfir nokkrar rannsóknir annarra höfunda tengdar efni þessarar rannsóknar. Í þriðja hluta er gagnamengi rannsóknarinnar lýst með umfjöllun og lýsandi tölfræði. Fjórði hluti inniheldur rannsóknina; líkanagerð, niðurstöður og nýtingu niðurstaðna. Í fimmta hluta eru helstu þættir rannsóknarinnar dregnir saman og lokaorð.

2. Aðrar rannsóknir

Í þessum kafla er farið yfir helstu atriði rannsókna annarra höfunda, tengdar efni þessarar rannsóknar, til að varpa ljósi á framvindu hagfræðinnar til að reyna útskýra og meta ábata eða verðmæti umhverfis, veiðisvæða og ástundun fiskveiða. Hér er ekki um tæmandi lista rannsókna að ræða.

Fyrst ber að nefna grein tvíburabráðranna Dr. Magnúsar og Dr. Páls Harðarsona (2000) sem fyrst og fremst er yfirlitsgrein um helstu aðferðir við að leggja hagrænt mat á umhverfisgæði þannig að stjórnvöld geti metið hinn sanna efnahagslega kostnað og ábata af ákvörðunum sem snerta umhverfið. Þeir fjalla jafnframt um tólf reynslurannsóknir (*e. empirical researches*) sem nota aðferðirnar og þeir völdu einkum með tilliti til þess hvernig meta megir virði lítt snortinna náttúrusvæða. Í greininni fjalla bræðurnir um nokkra undirþætti hagræns virðis, s.s. tilvistarvirði (*e. existence value*) og arfleifðarvirði (*e. bequest value*) sem flokkast undir að vera ekki-notagildisvirði (*e. non-use value*), sem bætast við notagildisvirði gæða og hvernig eða hvort mögulegt sé að meta þessa þætti með viðeigandi rannsóknaraðferðum. Helsti vandinn við mat á virði umhverfisgæða er óvissa (*e. uncertainty*) um væntar nytjar af gæðunum og hvort ákvarðanir sem varða umhverfið séu afturkallanlegar (*e. reversible*) eður ei. Ef full víska um umhverfisgæði væri til staðar yrði einfaldlega hægt að beita kostnaðar- og nytjagreiningu á fastar stærðir til ákvörðunartöku. Hinsvegar við skilyrði óvissu er nauðsynlegt að notast við líkindafræði. Bræðurnir útskýra helstu matsaðferðir og flokka þær í tvo meginflokka, aðferðir þ.s. tjáð nyt eru notuð (*e. stated preference methods*) og þ.s. afhjúpuð nyt eru nýtt (*e. revealed preference methods*). Tjáð nyt eru fundin t.d. með spurningum til neytenda á meðan afhjúpuð nyt eru m.a. fengin út frá skjalfestri sögulegri raunverulegri hegðun neytenda. Dæmi um aðferð sem notast við tjáð nyt er skilyrt verðmætamat (*e. contingent valuation*) þ.s. mögulegt er að meta ekki-notagildisvirði ásamt notagildisvirði. Þessi aðferð treystir á heiðarlega svörun neytenda við spurningum rannsókna um virði (eða greiðsluvilja vegna) ákveðinna þátta eða breytinga. Helstu gallar við skilyrt verðmætamat er að rannsóknir sem byggja á þessari aðferð geta orðið afar kostnaðarsamar, niðurstöðurnar eru háðar aðferðafræði og skipulagi spurninga sem þurfa að vera algjörlega hlutlausar (alls ekki leiðandi, annars yrði niðurstaðan bjöguð) og varhugavert er að yfirfæra niðurstöður á annað

tímabil eða annað viðfangsefni (t.d. mætti ekki færa niðurstöður skilyrts verðmætamats á Skógafoss undir Eyjafjöllum yfir á Urriðafoss í Þjórsá). Þær aðferðir sem treysta á afhjúpuð nyt eru t.d. nytjaverðsaðferð (*e. hedonic pricing method*) og ferðakostnaðaraðferð (*e. travel cost method*). Helsti galli þessara aðferða er að þær meta eingöngu notagildisvirði¹⁰ þ.s. afhjúpuð nyt endurspegla raunverulega hegðun. Í lok greinarinnar útskýra bræðurnir að afar erfitt sé að finna dæmi á Norðurlöndunum, sem og almennt í Evrópu, um verðmætamat fyrir ákvörðunartöku sem snerta umhverfið:

Við mælumst til að meiri áhersla verði lögð á verðmætamat á umhverfinu við ákvarðanir um notkun lands og mótun umhverfisstefnu á Norðurlöndunum en nú er gert. [...] Þegar einkafyrirtækjum eru boðin umhverfisverðmæti í almannaeign til notkunar, erum við fylgjandi því að markaðstæki séu notuð svo sem kostur er. Nánar tiltekið leggjum við til að ákvörðun um nýtingu viðkomandi umhverfisgæða verði grundvölluð á vilja fyrirtækja til að greiða (a.m.k.) virði gæðanna svo sem það er ákveðið (eða leiðbeint er um) í verðmætamati.

Bateman *et al.* (2005) nota skilyrt verðmætamat til að nálga peningalegan ábata eða skaða af breytingum í sýrustigi afskekkttra fjallavatna í Bretlandi sem m.a. innihalda fisk. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að greiðsluvilji (*e. willingness to pay*) til verndunar á vötnunum er að meðaltali frá £16,39 til £20,29 fyrir fyrstu fimm vötnin en frá £22,40 til £30,18 fyrir öll vötnin í úrtakinu (400 talsins). Þar af leiðandi má sjá að greiðsluvilji fellur hratt fyrir hvert viðbótarvatn sem á að vernda. Matið gefur vísbendingu um verðmæti vatnasvæða. Höfundarnir kanna jafnframt gagnsemi matsins og benda niðurstöður til þess að matið sé nothæft ef viðfangsefni rannsóknar varðar þá sem svara en annars ekki.

Kirkley og Squires (1999) meta verðmæti ósjáanlegrar veiðihæfni skipstjóra í sjávarútvegi í Bandaríkjunum með „festu-áhrifs“ (*e. fixed-effect*) og „breytilegs-áhrifs“ (*e. random effect*) líkönum. Gagnamengið samanstendur af árlegum kostnaði, tekjum, löndun og veiðitíma 26 togara frá 1986-1989. Höfundarnir benda á að þar sem úrtakið er ekki slembið sé líklegt að það sé bjagað í áttina að vel reknur togurum (þ.e. illa reknir togarar komast ekki í úrtakið). Til þess að leiðrétta fyrir veiðisvæðis- og tímabilsáhrifum láta þeir líkan sitt innihalda lepp-breytur (*e. dummy variables*) fyrir hvert svæði og ár. Þeir prófa framleiðslutæknifall á „translog“, fastri staðkvæmdarteygni (*e.*

¹⁰ Ennfremur, notagildisvirði þeirra sem í raun nýta viðkomandi umhverfisgæði.

constant elasticity of substitution) og Cobb-Douglas formi. Fall á „breytilegsáhrifs“ Cobb-Douglas formi reynist best samkvæmt tölfræðiprófunum höfundanna og hagrannsóknarniðurstöður benda til að veiðihæfni skipstjóra, sem skilvirkari tækni, skili sér í stöðugt hærri afla togara.

Paulrud (2004) skoðar ýmsar rannsóknir um hreinan ábata af og hagfræðilegt mikilvægi stangaveiði og hvað megi betur fara í aðferðafræði þeirra. Höfundurinn útskýrir að í Svíþjóð geta veiðiunnendur veitt án gjalds eða fyrir óverulega upphæð og þ.a.l. þarf sértækar aðferðir til að meta þjóðfélagslegan ábata af veiðunum. Paulrud framkvæmir skilyrt verðmætamat og fær úr rannsókn sinni að hreinn ábati af stangaveiði á dag í Svíþjóð sé nálægt 100 sænskum krónum að meðaltali og að jaðarvirði (af kílógrammi fisks eða fjölda fiska) sé mjög breytilegt eftir tegund veiði og staðarháttum.¹¹ Niðurstöður Paulrud fyrir ársvæði eru sambærilegar niðurstaðna hér.

Í viðamikilli skýrslu Hagfræðistofnunar (2004) rannsaka Dr. Sveinn Agnarsson og Þóra Helgadóttir þau efnahagslegu heildaráhrif sem rekja má til lax- og silungsveiði á Íslandi. Með spurningalistakönnun meta þau tekjur veiðifélaga og leigutaka og þau áhrif sem þær kunna að hafa á íslenska hagkerfið. Þau áætla að tekjur veiðifélaganna séu á bilinu 868-961 milljónir kr. á ári (veiðifélög um laxveiðisvæði, 736-815 m.kr., og silungsveiðisvæði, 132-146 m.kr.) og tekjur leigutaka séu á bilinu 173-228 milljónir kr. Jafnframt benda þau á þá fróðlegu staðreynd að tekjur veiðifélaga um laxveiðisvæði samsvara um 3,8-53,2% af atvinnutekjum í landbúnaði eftir landshluta. Langstærsti hluti tekna veiðifélaga er bundinn við Vesturland. Gera þau ráð fyrir að neysla innlendra veiðimanna á innlendri vöru eða þjónustu liggi á bilinu 501-543 milljónir kr. á ári en erlendra veiðimanna 201-403 milljónir kr. Þar af leiðandi eru bein (1,7-2,1 milljarður kr.), óbein og afleidd (6,1-7,0 milljarðar kr.) áhrif stangaveiði innlendra og erlendra veiðimanna samtals 7,8-9,1 milljarður kr. á ári. Þess skal getið að skýrslan var unnin sérstaklega fyrir Landssamband veiðifélaga.

Ragnheiður Jónsdóttir og Dr. Sigurður Jóhannesson (2008) meta verðmæti 30 veiðisvæða í Skaftárhreppi þar sem neytendaábati er fundinn með ferðakostnaðaraðferð (e. travel cost method); ferðatíðni er fall af tekjum íbúa og ferðakostnaði eftir svæðum. Jafnframt meta þau hagnað landeigenda af

¹¹ Sjá töflu 5 í Paulrud (2004).

veiðisvæðum. Heildarábata af veiðinni, ábata neytenda og hagnað landeigenda áætla þau að sé um 38 til 39 milljónir króna á ári eða að núvirði heildarábata liggi á bilinu $\frac{1}{2}$ til 1 milljarður króna miðað við reiknivexti 4% til 8%.

Bennear *et al.* (2005) smíða og meta andhverft eftirspurnarfall (*e. inverse demand function*) eftir veiðileyfum í 48 ríkjum Bandaríkjanna fyrir árin 1975 til 1989 sem nýtist til að finna væntan ábata af veiðileyfum og virði hvers veiðidags. Helsti ávinningur aðferðarfræði þeirra er, ólíkt öðrum aðferðum, að niðurstöður hennar eru að fullu sambærilegar milli landsvæða. Með hliðsjón af uppgötvun sinni gagnrýna þau þær fjölmörgu rannsóknir og verkefni sem yfirfæra sértækt ábatamat, t.d. skilyrt verðmætamat, á annað viðfangsefni („benefit transfer“) þar sem það leiðir til mikillar bjögunar.¹² Höfundarnir útskýra að í Bandaríkjunum eru veiðisvæði að hluta til almennagæði þar sem nauðsynlegt er að fjárfesta í veiðileyfi til að geta stundað veiðar (útilokun möguleg) en svæðin eru í eigu yfirvalda og selja (verðleggja) þau því leyfin. Veiðileyfin gilda í ár í senn, þ.a. mögulegt er að stunda fiskveiðar á hverjum degi í heilt ár („option value“). Til meta eftirspurnarfallið notast þau m.a. við árlegan fjölda seldra leyfa til innlendra aðila, verð á mismunandi öðrum veiðileyfum, ýmsar þjóðhagfræðilegar stærðir og stoðbreytu (*e. instrumental variable*) sem nálgueð er með sköttum í hverju fylki. Matið er svo nýtt við útreikning á væntu virði hvers veiðidags í hverju fylki ár hvert, og benda niðurstöður þeirra til að virðið liggi á bilinu \$0,96 (Rhode Island) til \$3.793,8 (Wyoming), á verðlagi ársins 2000, eftir fylkjum en mikill munur getur verið á milli þeirra. Höfundarnir birta jafnframt öryggismörk fyrir mat sitt sem verður að teljast mikil framför frá öðrum rannsóknum af svipuðum meiði. Hér verður rannsókn Bennear *et al.* fylgt að miklu leyti.

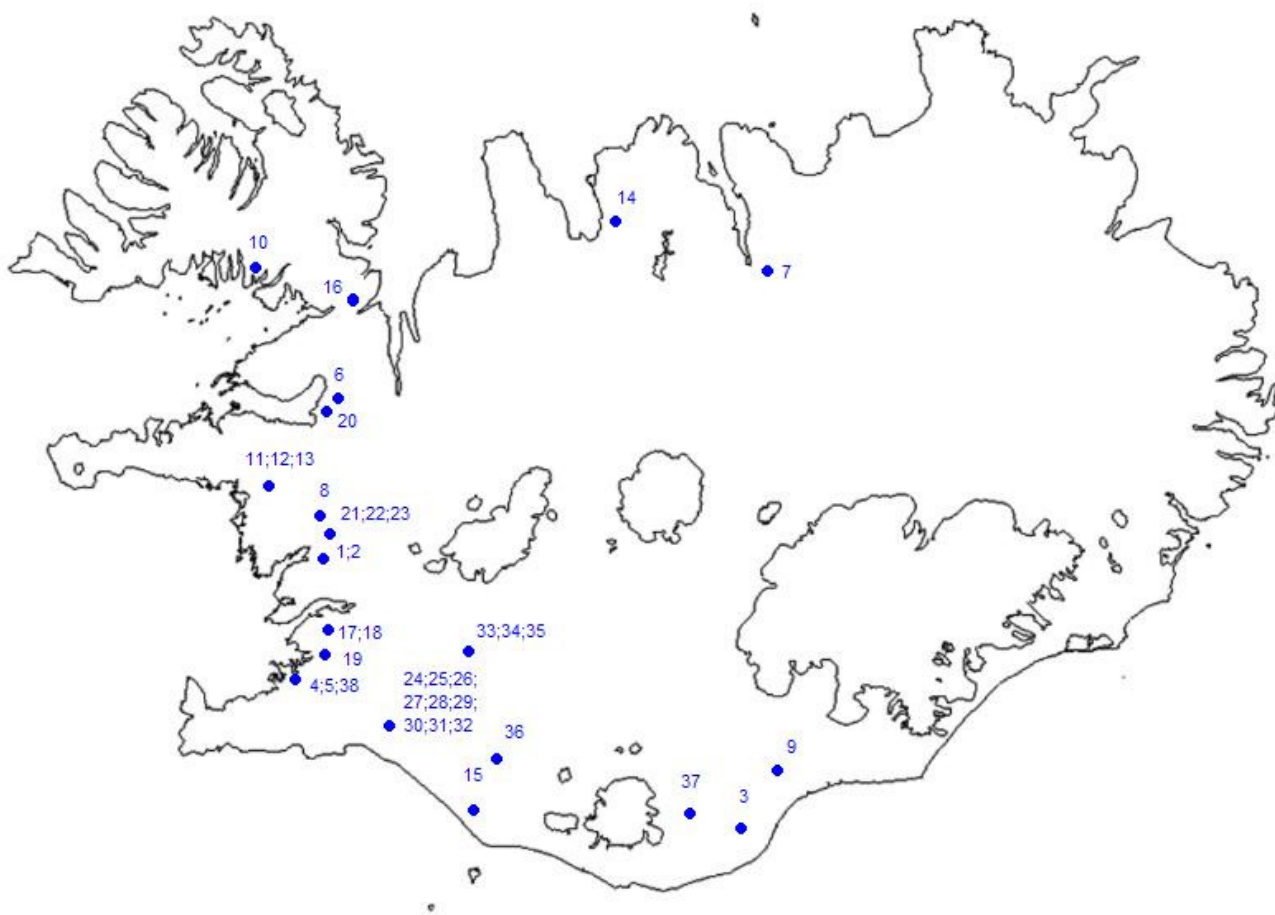
Í næsta kafla fer yfirferð á úrtakinu sem rannsóknin tekur til við að meta eftirspurnarferla eftir íslenskum stangaveiðileyfum. Verður gagnamenginu gert skil með lýsandi tölfræði svo að lesandinn átti sig betur á eiginleikum milli veiðisvæða og þróun þeirra yfir tíma.

¹² Sjá sérstaklega gríðarlegan mun í töflu 5 í Bennear, Stavins og Wagner (2005).

3. Gögn

Úrtak rannsóknarinnar samanstendur af árlegum gildum fyrir hvert valið veiðisvæði Stangaveiðifélags Reykjavíkur (SVFR) frá árinu 2005 til 2008. Þau veiðisvæði sem upplýsingarnar ná til eru þau svæði sem stóðu félagsmönnum SVFR til boða hvert ár á árunum 2005 til 2008. Kortið og taflan hér að neðan lýsa þeim svæðum sem úrtakið inniheldur, og í töflu viðauka B eru þau svæði sem SVFR bauð upp á yfir tímabilið en komust ekki í úrtakið þ.s. þau voru ekki í sölu hjá félaginu hvert ár yfir úrtakstímabilið eða upplýsingar vantaði.

Mynd 3.1 Veiðisvæði sem úrtak rannsóknar inniheldur



Heimild: Landmælingar Íslands, NAVTEQ Map24 og söluskrár SVFR

Tafla 3.1 Veiðisvæði sem úrtak rannsóknar inniheldur

Númer	Veiðisvæði	Tegund	Númer	Veiðisvæði	Tegund
1	Andakflsá	Lax	20	Ljárskógavötn	Silungur
2	Andakflsá	Silungur	21	Norðurá(Flóðatangi)	Silungur
3	Eldvatnsbotnar	Silungur	22	Norðurá I	Lax
4	Elliðaár	Lax	23	Norðurá II	Lax
5	Elliðaár	Silungur	24	Sog (Alviðra)	Lax
6	Fáskríúð	Lax	25	Sog (Alviðra)	Silungur
7	Fnjóská	Lax	26	Sog (Ásgarður)	Lax
8	Gljúfurá	Lax	27	Sog (Ásgarður)	Silungur
9	Grenlækur I&II	Silungur	28	Sog (Bíldsfell)	Lax
10	Gufudalsá	Silungur	29	Sog (Bíldsfell)	Silungur
11	Hítará I	Lax	30	Sog (Syðri Brú)	Lax
12	Hítará I	Silungur	31	Sog (Þrastalundur)	Lax
13	Hítará II	Lax	32	Sog (Þrastalundur)	Silungur
14	Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	33	Stóra-Laxá III	Lax
15	Hólsá	Lax	34	Stóra-Laxá I&II	Lax
16	Krossá	Lax	35	Stóra-Laxá IV	Lax
17	Laxá í Kjós	Lax	36	Þverá	Lax
18	Laxá í Kjós	Silungur	37	Tungufljót	Silungur
19	Leirvogsa	Lax	38	Úlfarsá (Korpa)	Lax

Heimild: Landmælingar Íslands, NAVTEQ Map24 og söluskrár SVFR

Líkt og taflan sýnir er um 60,5% af veiðisvæðum laxveiðisvæði á meðan um 39,5% einkennast af silungsveiði. Undir heitinu „silungur“ flokkast bæði staðbundinn og sjógenginn fiskur, þ.e. bleikja, sjóreyður, urriði og sjóbirtingur. Þrátt fyrir að tegund fiska sem veiðist mestmegnis á hverju svæði sé mikilvægur þáttur við mat á verðmæti þeirra þá eru nokkrir aðrir þættir sem skipta jafnframt máli, annars vegar mælanlegir (*e. quantifiable*) þættir eins og fjöldi fiska, þyngd fiska, ferðakostnaður til og frá veiðistað, svo hinsvegar eigindlegir (*e. qualitative*) þættir líkt og umhverfi veiðistaða, aðstaða og veiðireglur.

Fer hér næst yfirferð á þeim þáttum sem notaðir eru við rannsókn þessa og lýsandi tölfræði fyrir gögn þeirra.

3.1 Fjöldi veiddra fiska

Í 1. mgr. 13.gr. laga nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði kemur fram,

Gera skal skýrslu um veiði í sérhverju veiðivatni og netlögum sjávarjarða og hvílir skylda til skýrslugjafar á handhafa veiðiréttar og sérhverjum þeim er veiði stundar.

Jafnframt kemur fram í annarri málsgrein sömu greinar (sbr. 10. gr. laga nr. 81/2008):

Veiðimálastofnun safnar veiðiskýrslum í samræmdu formi sem stofnunin útbýr og leggur til í umboði Fiskistofu. Veiðiskýrslur teljast opinber gögn og almennar upplýsingar úr veiðiskýrslum skulu jafnframt vera aðgengilegar almenningi sem og öðrum rannsóknar- og ráðgjafaraðilum samkvæmt ákvörðun Fiskistofu.

Venjan er sú að veiðimenn skrá veiddan afla samviskulega í veiðibækur hvers veiðisvæðis sem aftur leigutaki eða leigusali skilar til Veiðimálastofnunar. Meðal þess sem skrá skal í veiðibók er nafn viðkomandi veiðimanns, dagsetning veiði, veiðistaður, tegund fisks, þyngd, stærð og agn. Nánari útlistun á skráningu afla í veiðibækur má nálgast á heimasíðu Veiðimálastofnunar.¹³

Upplýsingar um árlegan fjölda veiddra fiska á hverju veiðisvæði fengust úr skýrslum Veiðimálastofnunar, söluskrám SVFR og frá starfsmönnum skrifstofu SVFR. Eftirfarandi tafla inniheldur lýsandi tölfræði fyrir gögnin.¹⁴ Tafla C.1 í viðauka C inniheldur árlega heildarveiði eftir svæðum.

Tafla 3.2 Lýsandi tölfræði fyrir árlegan fjölda veiddra fiska

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik ¹⁵	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	327,023	460,589	3	2.930	152
Lax	421,402	548,564	5	2.930	92
Silungur	182,308	208,853	3	1.020	60

Heimild: Veiðimálastofnun, skrifstofa SVFR og söluskrár SVFR, útreikningur höfundar

Heildarfjöldi var mestur árið 2008, 15.547 fiskar, en minnstur árið 2006, 10.493. Frá árinu 2005 til 2006 minnkaði heildarfjöldi veiddra fiska á veiðisvæðum úrtaksins um 19%, á árinu 2007 jókst heildarfjöldi veiddra fiska um 1,8% frá fyrra ári og árið 2008 nam aukningin 45,7%.

Af laxveiðisvæðum yfir úrtakstímabilið var veiði mest í Norðurá I árið 2008 þegar 2.930 laxar veiddust, þar á eftir kemur aftur sama svæði með 2.682 laxa árið 2005. Minnst veiddust 5 laxar í Soginu (Þrastalundi) árið 2006, en þar á eftir 16 laxar sama ár á svæði Alviðru í Soginu. Ekki er greint milli smá-

¹³ <http://www.veidimal.is>

¹⁴ Útreikningsformúlu fyrir lýsandi tölfræði má m.a. nálgast í Mendenhall III, Scheaffer og Wackerly (2002) eða Spanos (1999).

¹⁵ Úrtaksstaðalfrávik (*e. sample standard deviation*).

og stórlaxa.¹⁶ Gufudalsá í Austur-Barðastrandarsýslu skilaði flestum silungum, 1.020 árið 2006 og svo næstflestum, 903 árið 2005. Fæstir silungar veiddust í Soginu (Alviðru) þegar einungis 3 fiskar veiddust árið 2006. Næst er svæði Þrastalundar í Soginu árið 2006 þegar einungis 9 fiskar veiddust. Ekki er greint milli staðbundinna og sjógenginna fiska.

Heildarveiði veiðisvæðis segir ekki alla söguna því að baki henni getur verið mismunandi margar veiðistangir og eða fjöldi veiðidaga. Þ.a.l. til að staðla samanburð milli veiðisvæða er t.d. hægt að notast við meðalfjölda fiska á dagstöng hvern veiðidag fyrir hvert veiðisvæði og ár. Tafla í viðauka D inniheldur niðurstöður þessa útreiknings. Fjöldi veiðidaga hvers veiðisvæðis ár hvert fengust með talningu á skráðum veiðidögum í söluskrám SVFR. Með sama hætti fékkst fjöldi veiðistanga á veiðisvæði hvern veiðidag. Tafla 3.3 inniheldur lýsandi tölfræði.

Tafla 3.3 Lýsandi tölfræði fyrir veidda fiska á dagstöng hvern veiðidag

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	1,092	1,216	0,016	7,375	152
Lax	1,120	1,059	0,039	6,924	92
Silungur	1,048	1,432	0,016	7,375	60

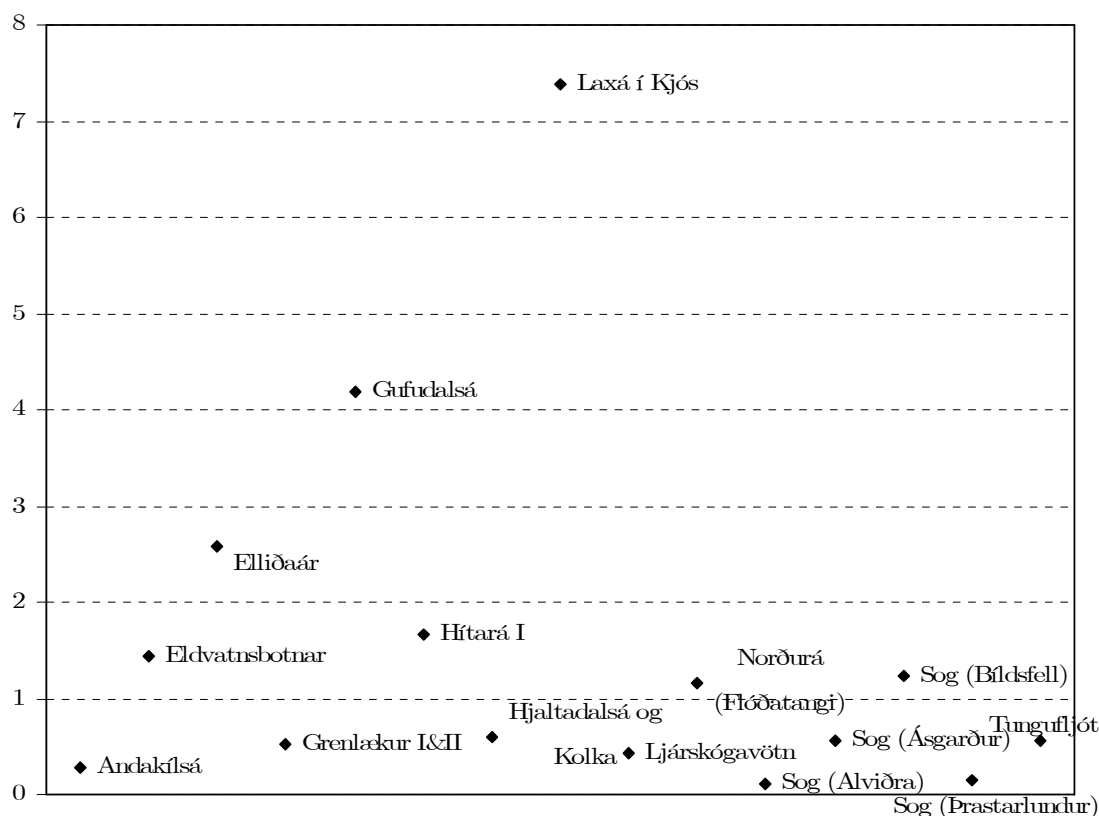
Heimild: Veiðimálastofnun, skrifstofa SVFR og söluskrár SVFR, útreikningur höfundar

Af silungsveiðisvæðum var veiðin á dagstöng hvern veiðidag hæst á sjóbirtingssvæði Laxár í Kjós árið 2006 þegar það skilaði um 7,4 silungum á stöng á dag.¹⁷ Á því svæði var veitt á 4 dagstangir í 10 daga ár hvert yfir úrtakstímabilið. Það silungasvæði sem kemst næst Laxá í Kjós er Gufudalsá með tæplega 4,2 silunga árið 2006. Á því veiðisvæði eru 4 dagstangir og veiðitímabilið er 61 dagar ár hvert. Eftirfarandi mynd sýnir árlegt hámarksgildi veiddra silunga á stöng á dag fyrir hvert svæði.

¹⁶ Sjá m.a. Guðni Guðbergsson (2009) fyrir skilgreiningu á smá- og stórlaxi.

¹⁷ Líklegt er að gildið sé ekki svo hátt í raunveruleikanum. Þar sem Veiðimálastofnun birtir einungis árlega heildarveiði fiska í skýrslum sínum er ekki hægt að greina hversu margir sjóbirtingar veiðast í raun á sjóbirtingsveiðitímabilinu (10 dagar) ár hvert. Því verður að notast við árlega heildartölu sem gæti endurspeglad sjóbirtingsveiði yfir allt veiðiárið.

Mynd 3.2 Hámark veiddra silunga á dagstöng á veiðidag fyrir hvert svæði

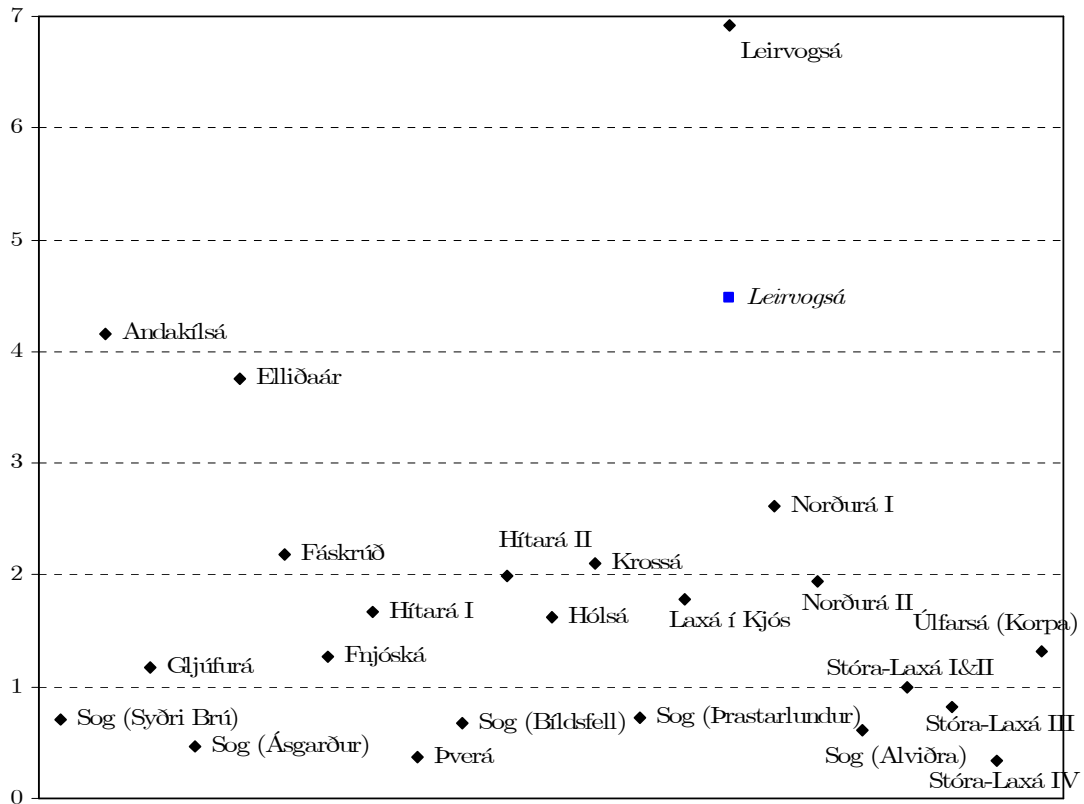


Heimild: Veiðimálastofnun, söluskrár SVFR og skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Leirvogsá var með hæstu og næsthæstu veiðina á stöng á dag yfir tímabilið af laxveiðisvæðunum, með u.þ.b. 6,9 laxa árið 2008 og 4,5 árið 2005. Fast á eftir fylgir Andakílsá með 4,2 laxa. Bæði í Leirvogsá og Andakílsá voru 2 stangir hvern veiðidag árin 2005 til 2008, en árlegt veiðitímabil er að meðaltali 85,5 dagur í Leirvogsá en 101,5 í Andakílsá. Elliðaárnar í Reykjavík koma svo næst með 3,8 laxa á stöng á dag árið 2008, en að meðaltali eru 5,3 dagstangir á svæðinu og árlegt veiðitímabil er að meðaltali 73,5 dagur.¹⁸ Eftirfarandi mynd lýsir árlegu hámarksgildi veiddra laxa á stöng á dag fyrir hvert svæði.

¹⁸ Veiðisvæði Elliðaáa er frábrugðið öðrum veiðisvæðum úrtaksins að því leyti að seld eru veiðileyfi fyrir og eftir hádegi hvern veiðidag, þ.e. greiða þarf fyrir tvenn veiðileyfi sama dags til að veiða heilan veiðidag (frá morgni til kvölds). Sjá söluskrár SVFR.

Mynd 3.3 Hámark veiddra laxa á dagstöng á veiðidag fyrir hvert svæði



Heimild: Veiðimálastofnun, söluskrár SVFR og skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

3.2 Meðalþyngd veiddra fiska

Til nálgunar á eiginleika veiddra fiska er hér notast við þyngd þeirra í kílógrömmum (kg).¹⁹ Talsverð dreifni er í gildum fyrir árlega meðalþyngd veiddra fiska milli veiðisvæða, líkt og eftirfarandi tafla sýnir. Að meðaltali vógu veiddir fiskar í Gufudalsá árið 2007 minnst eða um 0,5 kg. Þyngstu fiskarnir fengust í Fnjóská, sem fellur í suðaustanverðan Eyjafjörð, árið 2008 þegar hver fiskur vó um 4,2 kg. að meðaltali. Næstmest (3,6 kg. árið 2005) og þriðja mest (3,5 kg. árið 2006) meðalþyngd veiddra fiska var jafnframt í Fnjóská. Þar á eftir koma veiðisvæði Stóru-Laxár (I&II, III og IV) árið 2005 þar sem hver veiddur fiskur var að meðaltali 3,4 kg. Í töflu E.1, aftast í viðauka, má sjá meðalþyngd veiddra fiska ár hvert fyrir hvert veiðisvæði.

¹⁹ Aðrir eiginleikar fiska eru m.a. undirtegund (t.d. náttúrulegur eða hafbeitarlax), aldur, kyn, lengd, ummál, styrkleiki og leginn eða nýgenginn. Í árlegum veiðitölum Veiðimálastofnunar eru uppgefin gildi fyrir meðalþyngd fiska og því er notast við þá stærð hér.

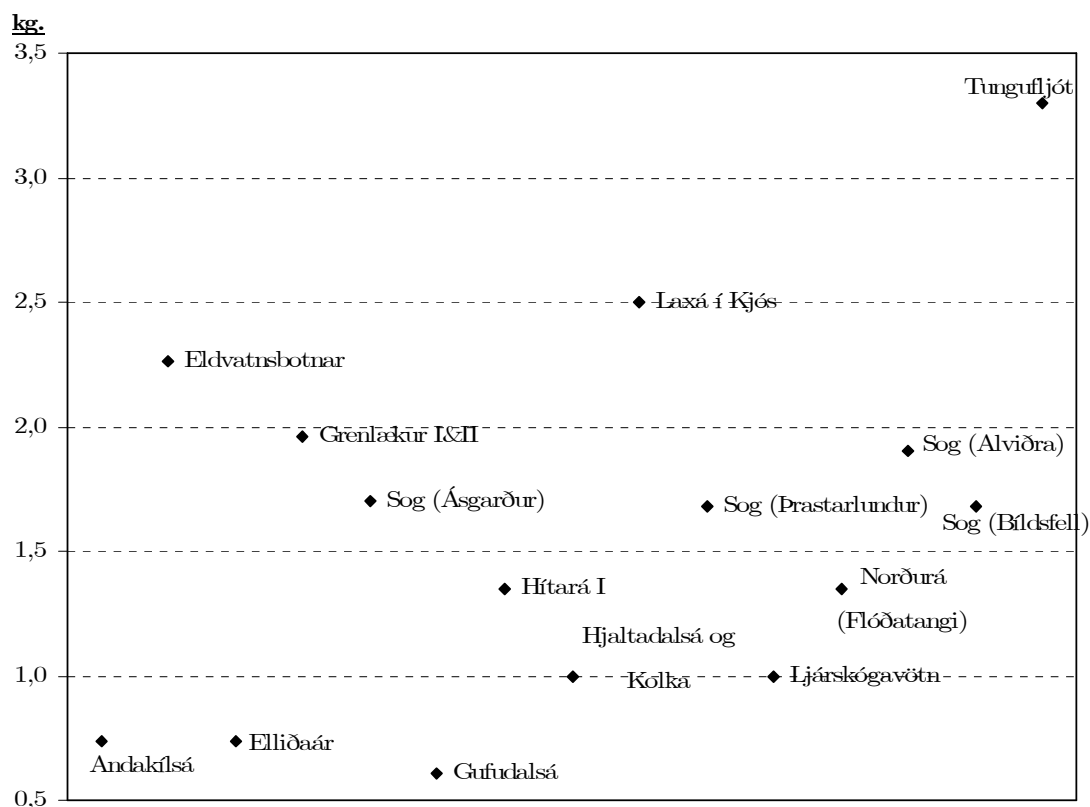
Tafla 3.4 Lýsandi tölfræði fyrir meðalþyngd veiddra fiska (kg.)

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámarg	Fjöldi athugana
Allt	2,150	0,814	0,5	4,2	152
Lax	2,631	0,474	1,6	4,2	92
Silungur	1,41	0,7	0,5	3,3	60

Heimild: Veidimálastofnun og skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Mynd 3.4 sýnir hámarksmeðalþyngd veiddra silunga á úrtakstímabilinu fyrir hvert veiðisvæði. Árið 2007 vó hver veiddur fiskur í Tungufljóti um 3,3 kg. að meðaltali, á sama tíma og veiði jókst á veiðisvæðinu um 21% frá fyrra ári. Reyndist meðalþyngd veiddra fiska mest í Tungufljóti í úrtakinu fyrir silungsveiðisvæði, sem og önnur (um 3,2 kg. árið 2008) og þriðja mest (3 kg. árið 2006). Laxá í Kjós fylgir þar á eftir með um 2,5 kg. árið 2005 og svo Eldvatnsbotnar með 2,3 kg. árið 2005.

Mynd 3.4 Hámark meðalþyngdar veiddra silunga fyrir hvert svæði

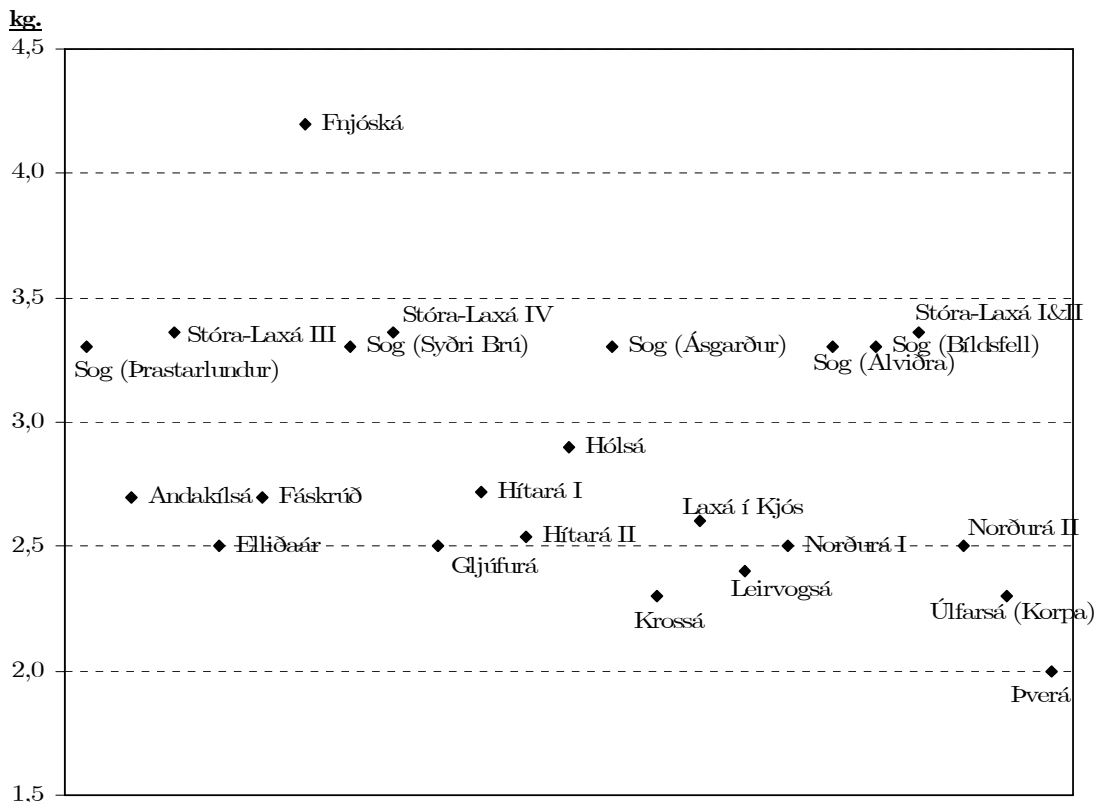


Heimild: Veidimálastofnun og skrifstofa SVFR

Af laxveiðisvæðum úrtaksins reyndist meðalþyngd mest í Fnjóská, árið 2008, með u.þ.b. 4,2 kg. Jafnframt hafði sama veiðisvæði aðra (3,6 kg. árið 2005) og

þriðju mestu (3,5 kg. árið 2006) meðalþyngdin. Næst á eftir koma öll þrjú veiðisvæði Stóru-Laxá, hvert með um 3,4 kg. að meðaltali árið 2005.

Mynd 3.5 Hámark meðalþyngdar veiddra laxa fyrir hvert svæði



Heimild: Veiðimálastofnun og skrifstofa SVFR

3.3 Ferðakostnaður

Ferðakostnaður (fórnarkostnaður og bókhaldslegur kostnaður) til og frá veiðistað er nálgður með eftirfarandi formúlu þar sem er g.r.f. að vegalengdir haldist fastar yfir úrtakstímabilið og meðaleyðslu eldsneytis 10 lítrar á hverja 100 kílómetra á öllum tímum og svæðum,

$$C_{it} = 2 \left(KM_i \cdot \frac{10}{100} \cdot \bar{P}_t^B \cdot \left(1 - \left(\frac{\overline{NEY}_t}{\overline{NEY}_{2006}} - 1 \right) \right) \right), \quad (1)$$

þ.s.,

C_{it} : ferðakostnaður til og frá veiðistað i árið t á föstu verðlagi,

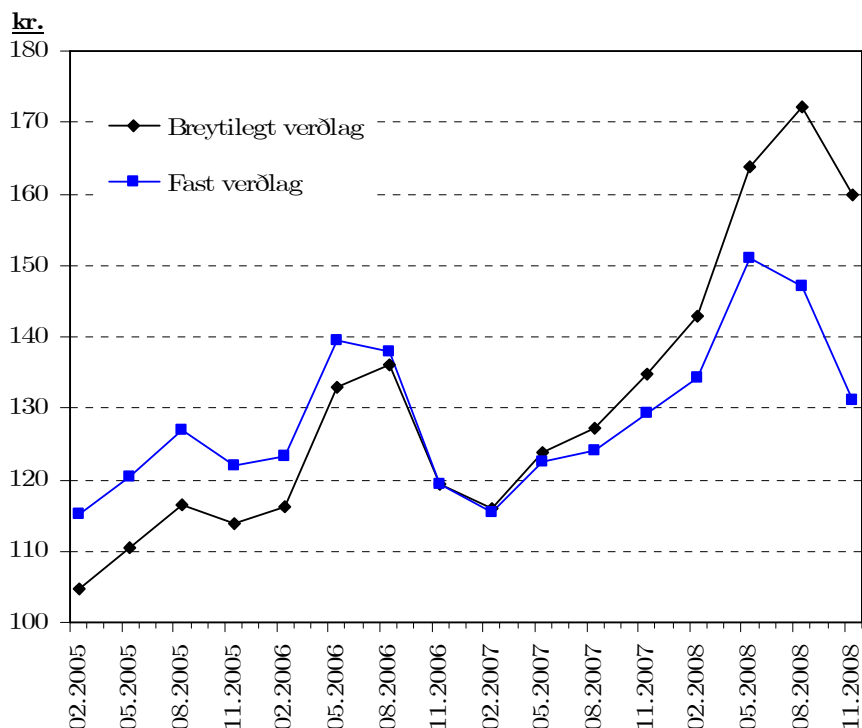
KM_i : vegalengd í kílómetrum milli miðsvæðis Reykjavíkur og veiðistaðar i ,

\bar{P}_t^B : meðalverð bensíns á lítir (95 oktan) árið t ,

\overline{NEY}_t : meðaltal vísitölu neysliverðs, mæld af Hagstofu Íslands, árið t .

Kostnaðargildi eru öll færð á sama ársverðlag, þ.e. leiðrétt er fyrir verðbólgu milli ára. Líkt og mynd 3.6 sýnir fer ársfjórðungslegt meðaltal nafnverðs bensíns (95 oktan) úr 104,6 kr. á líter í byrjun árs 2005 í um 159,8 kr. í lok árs 2008 (staðalfrávik um 20,1 kr.).²⁰ Minni sveiflur eru í gildum á föstu verðlagi líkt og myndin sýnir, þar sem reiknað staðalfrávik tímaferilsins er 10,7 kr.

Mynd 3.6 Þróun ársfjórðungslegs meðaltals fyrir verð á bensín (95 oktan)



Heimild: Hagstofa Íslands, útreikningur höfundar

Sjá má á korti myndar 3.1 að kílómetrafjöldi veiðisvæða frá miðsvæði höfuðborgar Íslands er æri misjafn og þ.a.l. jafnframt ferðakostnaður. Þar sem mikill meirihluti félagsmanna SVFR er staðsettur á höfuðborgarsvæðinu er hér g.r.f. að væntanlegir kaupendur veiðileyfa hafi m.a. sem hliðarskilyrði (*e. side constraint*) ferðakostnað sem samsvarar u.þ.b. fjarlægð frá miðsvæði Reykjavíkur til veiðistaðar.²¹ Tafla 3.5 inniheldur lýsandi tölfræði fyrir ferðakostnað til og frá veiðistað í krónum (á verðlagi ársins 2006) öll úrtaksárin. Kostnaður ferðar var mestur til og frá veiðisvæðis Fnjóskár á árinu

²⁰ Hæst fór það í u.þ.b. 172,2 kr. á tímabilinu júní til ágúst árið 2008. Miðað er við verðlag á þjónustustöðvum á öllu landinu (sjá heimasíðu Hagstofu Íslands).

²¹ M.ö.o. einstaklingur t.t.t. ferðakostnaðar til og frá veiðistað í tekjubandi sínu þegar hann leysir vandann við að hámarka nytjar (*e. utility*) sínar.

Tafla 3.5 Lýsandi tölfraedi fyrir ferðakostnað (kr.) til og frá veiðistað

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	2.821	2.311	23,6	11.518	152
Lax	2.458	2.120	23,6	11.518	92
Silungur	3.378	2.495	23,6	8.055	60

Heimild: Hagstofa Íslands, NAVTEQ Map24, söluskrár SVFR og Vegagerðin, útreikningur höfundar

2008 eða um 11.518 kr. líkt og tafla F.1 í viðauka F sýnir. Minnstur var ferðakostnaður vegna veiðisvæða Elliðaáa árið 2005, bæði á silunga- og laxasvæði, sem nam þá um 23 krónum og 61 aur. Oftast lá kostnaðurinn á bilinu um 1.939 til 2.897 kr. eða sem samsvarar um 63,2% af öllum kostnaðargildum.

3.4 Verð veiðileyfa

Verð dagveiðileyfa voru fundin með því að handslá inn gildi úr söluskrám SVFR fyrir hvert veiðitímabil árin 2005 til 2008. Notast er við verð sem félagsmenn SVFR greiða þar sem um 75% af seldum veiðileyfum er til félagsmanna SVFR.²² Þeir greiða lægra verð fyrir veiðileyfi en veiðimenn sem eru utan félagsins, árið 2005 greiddu félagsmenn 10% lægra verð en aðrir, en árin 2006 til 2008 greiddu þeir 20% lægra verð.²³ Í framhaldinu voru fundin meðaldagverð hvers veiðisvæðis fyrir hvert ár vegin með fjölda dagstanga á hverjum degi. Fyrir þau veiðisvæði þar sem veiðihús og gisting er innifalið í leyfi, þá til að verðið innihéldi ekki kostnað vegna gistingar voru gildin leiðrétt sem samsvarar um 2.000 krónum árið 2006.²⁴ Fæðis- og þjónustugjald er ávallt gjaldfært og greitt sérstaklega og því ekki innifalið í verði leyfa. Í um 78,9% tilfella er gisting innifalin í verði veiðileyfa, en sumum veiðisvæðum fylgir aðstaða til gistingar einungis yfir ákveðið tímabil, t.d. frá um 13. júlí til 4. september í Þverá í Fljótshlíð en ekki öðrum dögum og með veiðisvæði

²² Páll Þór Ármanns, munnleg heimild, ágúst 2009.

²³ Sjálfsgagt er að halda því til haga að félagsmenn SVFR greiða árlegt gjald til félagsins (á árinu 2009 var gjald þetta 8.000 kr. fyrir 18 til 66 ára) ásamt upphaflegu inntökugjaldi (10.500 kr. fyrir 18 ára og eldri árið 2009). Ekki er t.t.t. þessara upphæða í rannsókninni.

²⁴ Ákveðið var að nota gistingjald veiðisvæða Staðartorfu, Múlatorfu og Hrauns í Laxá í Aðaldal árið 2006 sem nálgun á kostnað fyrir gistingu á öllum veiðisvæðum þar sem gisting fylgdi leyfum. Sjá söluskrár SVFR fyrir veiðiárin 2005, 2006, 2007 og 2008. Gjaldið er leiðrétt fyrir verðbólgu á milli ára.

Ásgarðs í Soginu fylgir veiðihúsið á Gíbraltarhöfða í vorveiði (frá byrjun aprílmánaðar fram undir júní) en ekki í sumar- og síðsumarsveiði. Fyrir þau svæði sem leyfi innihéldu gistingu einungis tímabundið var verð leiðrétt fyrir gistikostnað þá daga þar sem veiðihús var innifalið, annars ekki. Í tilfalli þeirra veiðisvæða þar sem viðbótarupphæð bættist sérstaklega við hefðbundið verð veiðileyfa á helgidögum var upphæðinni bætt við verð tilheyrandi dagveiðileyfa, t.d. bættist 1.500 kr. við verð veiðileyfa um helgar árið 2008 á silungasvæði Andakílsár.

Að sögn framkvæmdastjóra SVFR, Páls Þórs Ármanns, eru verð veiðileyfa fyrir komandi veiðiár ákvörðuð í október hvers árs og tekið er tillit til 12-mánaða verðbólguþróunar.²⁵ Verðrunur veiðisvæða yfir úrtakstímabilið hafa verið umreiknaðar á verðlag ársins 2006 og þ.a.l. leiðréttar fyrir verðbólgu. Taflan hér að neðan inniheldur lýsandi tölfræði fyrir vegið meðalverð veiðileyfa fyrir úrtakstímabilið. Sjá má að meðaltal laxveiðileyfa yfir

Tafla 3.6 Lýsandi tölfræði fyrir árleg meðalverð leyfa (kr.) á föstu verðlagi

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	15.834	15.429	579	70.280	152
Lax	22.803	16.014	8.004	70.280	92
Silungur	5.147	4.668	579	22.774	60

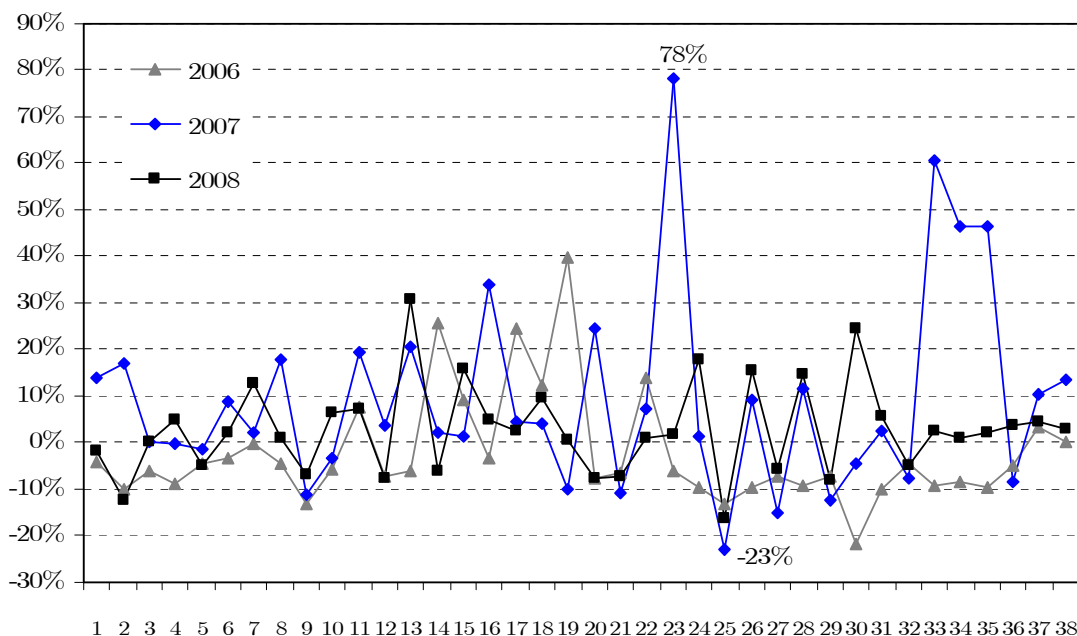
Heimild: Hagstofa Íslands, skrifstofa SVFR og söluskrár SVFR, útreikningur höfundar

úrtakstímabilið er nálægt 343% hærra en árlegt meðaltal silungsveiðileyfa. Í töflu G.1 í viðauka kemur fram að vegið meðalverð dagveiðileyfa er hæst á veiðisvæði Norðurár I, 70.280 kr. árið 2008 á verðlagi ársins 2006, en lægst 579 kr. árið 2008 í Alviðru, einu af silungasvæðum Sogsins. Norðurá I hefur jafnframt annað, 69.539 kr. árið 2007, og þriðja, 64.815 kr. árið 2006, hæsta gildið. Leirvogsa fylgir þar á eftir með vegið meðaltal 63.080 kr. árið 2006. Lægsta verðgildi laxveiðileyfa að meðaltali er í Syðri Brú í Soginu árið 2007, 8.004 kr. á föstu verðlagi. Ef litið er til verðgilda á silungsveiðileyfum þá var leyfi í sjóbirtingsveiði Laxár í Kjós dýrast, 22.774 kr. árið 2008, á föstu verðlagi eða um 130,5% hærra en næstdýrasta veiðileyfið sama ár (9.879 kr.), er tilheyrir Tungufljóti í Skaftárhreppi, Vestur-Skaftafellssýslu. Öll úrtaksárin er Laxá í Kjós dýrust meðal silungsveiðisvæða. Lægsta gildi silungasvæða er eins og áður sagði fyrir Alviðru í Soginu, 579 kr. árið 2008.

²⁵ Munnleg heimild, maí 2009.

Litið til verðbreytinga milli ára fyrir hvert veiðisvæði sést að umtalsverðar sveiflur eru í verði á föstu verðlagi. Mynd 3.7 sýnir þróunina glögglega, á lárétta ásnum eru tölugildi sem samsvara tölum og heitum veiðisvæða í töflu 3.1. Mesta verðbreyting milli ára (78,1%) á sér stað í veiðileyfum Norðurár II (nr. 23) þegar vegið meðalverð fer úr 27.437 kr. í 48.853 kr. frá árinu 2006 til 2007, leiðrétt fyrir verðbólgu.²⁶ Næstmest hækkun (60,5%) á sér stað árið 2007 þegar verð dagveiðileyfa svæðis III í Stóru-Laxá (nr. 33) hækkar um 6.967 kr. frá fyrra ári. Mesta lækkun (23,1%) í meðalverði veiðileyfa var milli árana 2006 og 2007 á silungsvæðum í Alviðru í Soginu (nr. 25) þ.s.

Mynd 3.7 Þróun árlegra verðbreytinga veiðileyfa á föstu verðlagi



Heimild: Hagstofa Íslands, skrifstofa SVFR og söluskrár SVFR, útreikningur höfundar

verðið fór úr 900 kr. í 692 kr., leiðrétt fyrir verðbólgu. Veiðileyfi í Syðri Brú í Soginu (nr. 30) lækka næstmest, um 21,1% frá árinu 2005 til 2006. Þess má geta að veiðileyfi í Hjaltadalsá og Kolku hækka (nr. 14) mest af silungasvæðum yfir úrtakið, um 25,7% árið 2006. Eftirfarandi tafla inniheldur lýsandi tölfræði fyrir tölugildi (*e. absolute value*) verðbreytinga veiðileyfa milli ára og svæða, leiðrétt fyrir verðbólgu.

²⁶ Að sögn Páls Þórs Ármanns er breyting í forúthlutun veiðileyfa svæðisins helsta ástæðan fyrir þessari hækkun. Munnleg heimild, ágúst 2009.

Tafla 3.7 Lýsandi tölfræði fyrir tölugildi verðbreytinga veiðileyfa

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	10,646%	11,91%	0,087%	78,055%	114
Lax	11,947%	14,464%	0,087%	78,055%	69
Silungur	8,650%	5,853%	0,167%	25,658%	45

Heimild: Hagstofa Íslands, skrifstofa SVFR og söluskrár SVFR, útreikningur höfundar

Þegar horft er til meðaltals og staðalfráviks í töflunni má sjá að sveiflur í verði laxveiðileyfa eru heldur meiri en í verði leyfa fyrir silung. Eins má álykta ef borinn eru saman mismunur milli lágmarks og hámarks fyrir hvora tegund.

3.5 Seld veiðileyfi

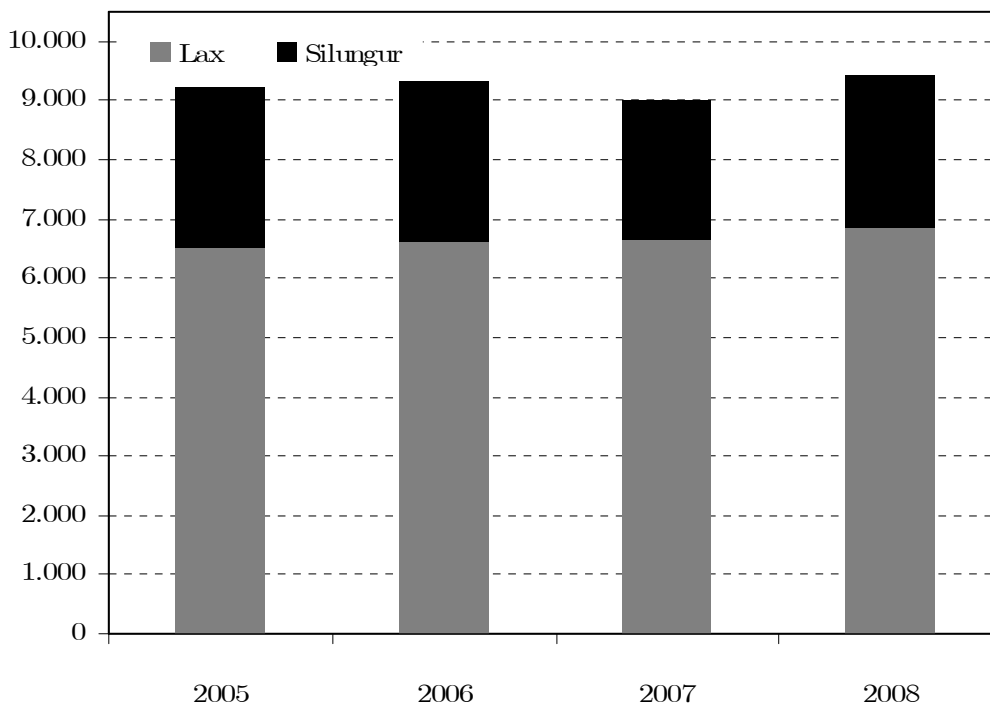
Gögn um seldan fjölda veiðileyfa á árstíðni fengust frá skrifstofu SVFR.²⁷ Ef horft er til veiðisvæða úrtaksins bauðst veiðimönnum á árunum 2005 til 2008 talsvert fleiri dagleyfi í lax en silung, eða í heildina 30.831 (63,7%) á móti 17.583 (36,3%) í silung. Nýting laxveiðileyfa²⁸ á úrtaksbilinu er um 82,9% en fyrir silungasvæði er gildið rúmlega 64,7%, þ.a.l. má draga þá ályktun að meiri eftirspurn var eftir veiði á laxasvæðum en á silungasvæðum á ofangreindu tímabili. Almenn er ákveðið hámark fyrir fjölda veiðistanga hvern veiðidag á veiðisvæðum SVFR, sem er mismunandi milli veiðidaga, svæða og tímabila. Sem dæmi má nefna að í Fáskrúð í Dölum árið 2005 voru leyfðar 2 stangir dag hvern frá 30. júní til 6. júlí, 3 stangir frá 12. júlí til 23. ágúst og svo aftur 2 stangir frá 29. ágúst til 20. september. Fyrir sama veiðisvæði árið 2008 voru leyfðar 2 stangir frá 8. júlí til 5. ágúst, 3 stangir frá 11. til 29. ágúst en svo aftur 2 stangir frá 4. til 28. september. Í Fnjóská árið 2005 voru 4 stangir leyfðar hvern veiðidag en 6 árið 2008. Jafnframt eru mismunandi fjöldi veiðidaga fyrir hvert veiðisvæði á hverju veiðiári, t.d. náði veiðitímabilið í Eldvatnsbotnum í Vestur Skaftafellssýslu árið 2005 frá 1. júlí til 10. október en árið 2008 frá 27. júní til 8. október, samkvæmt söluskrám SVFR. Leiðir þetta til þess að framboð veiðileyfa er mismunandi milli veiðisvæða og tímabila sem nauðsynlegt er að taka tillit til þegar meta á eftirspurn eftir leyfum einstakra veiðisvæða.

²⁷ Þar sem gögn þessi eru ekki opinberar upplýsingar verður ekki tilgreint nákvæmlega um fjölda seldra leyfa fyrir hvert veiðisvæði.

²⁸ Skilgreint sem, $\frac{\text{(seld veiðileyfi)}}{\text{(framboð veiðileyfa)}}$.

Að meðaltali var árlegur fjöldi seldra dagveiðileyfa rúmlega 9.236 leyfi og nam hlutfall laxveiðileyfa af heildarfjölda um 72,2% að meðaltali. Hæst fór hlutfall árlegrar sölu silungaleyfa í 29,2% árið 2005, en lægst 26,1% árið 2007.

Mynd 3.8 Árlegur heildarfjöldi seldra dagveiðileyfa og skipting eftir tegund



Heimild: Skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Eins og sjá má í töflu 3.8 er meðalfjöldi seldra leyfa á laxasvæði ár hvert um 290. Hámark seldra dagveiðileyfa á einstakt laxasvæði var 1.090 árið 2006. Meðaltal árlegrar sölu leyfa í silung yfir úrtakstímabilið er 172 leyfi, og reyndist hámarkið fyrir einstakt svæði vera 705 seld leyfi árið 2005.

Tafla 3.8 Lýsandi tölfræði árlegs heildarfjölda seldra leyfa

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	242	202,649	32	1.090	152
Lax	290	221,605	32	1.090	92
Silungur	172	142,192	39	705	60

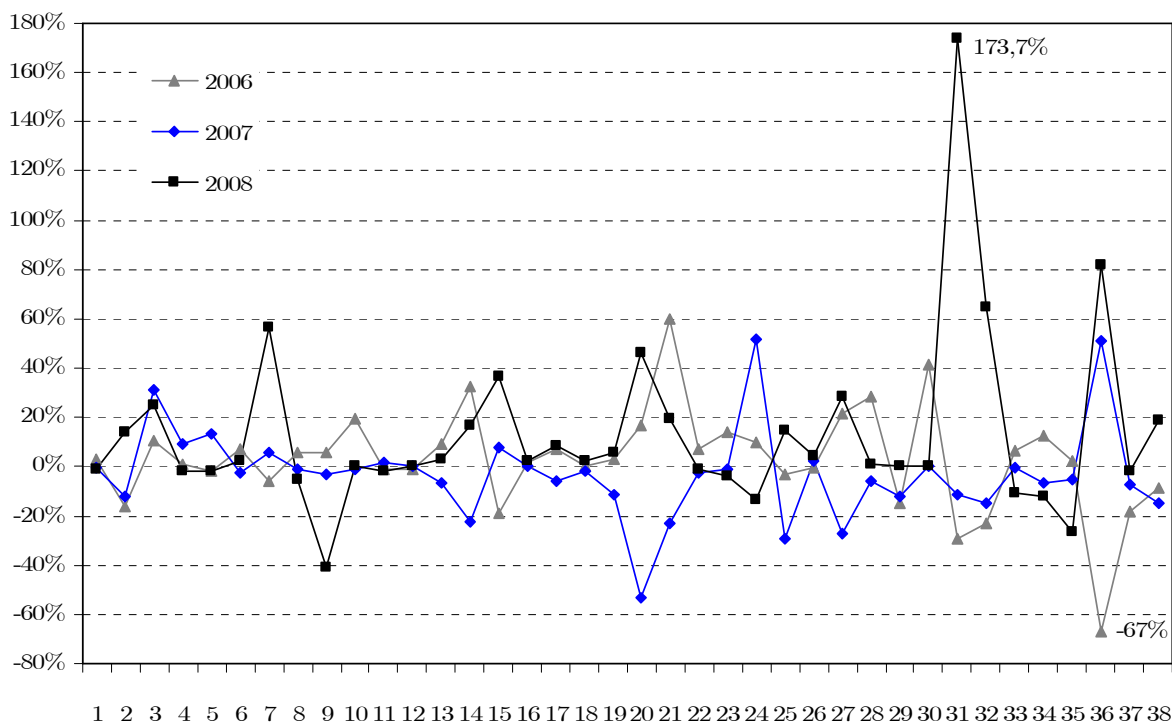
Heimild: Skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Myndin hér að neðan lýsir hlutfallsbreytingu í seldum fjölda leyfa milli ára eftir veiðisvæðum.²⁹ Sjá má að mikil aukning (173,7%) var í sölu laxveiðileyfa

²⁹ Á lárétta ásnum eru tölugildi sem samsvara tölum og heitum veiðisvæða í töflu 3.1.

Prastalundar í Soginu (nr. 31) árið 2008, sem og í Þverá í Fljótshlíð (nr. 36) þar sem aukningin var 81,9% sama ár.³⁰ Árið 2006 dróst sala veiðileyfa í Þverá (nr. 36) saman um ríflega 66,8% frá fyrra ári, og er það mesti samdráttur milli ára fyrir einstakt veiðisvæði á úrtakstímabilinu.³¹ Þar á eftir koma Ljárskógavötn (nr. 20) með um 53,1% samdrátt.

Mynd 3.9 Þróun árlegra hlutfallsbreytinga seldra veiðileyfa eftir svæðum



Heimild: Skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Taflan hér næst inniheldur lýsandi tölfræði fyrir tölugildi hlutfallsbreytinga í fjölda seldra veiðileyfa fyrir svæði og ár. Sjá má að breytingar í fjölda seldra laxveiðileyfa er um tveimur prósentustigum minni að meðaltali en seldra silungsleyfa. Hinsvegar má sjá á staðalfráviki breytinga að heldur meiri sveiflur eru í hlutfallsbreytingu fjölda seldra leyfa í lax samanborið við silung.

³⁰ Líkt og tafla G.1 í viðauka G sýnir eru veiðileyfi í Prastalund og Þverá hlutfallslega hagstæð m.v. verð annarra laxasvæða árið 2008. Má vera að veiðimenn hafi frekar sótt í hagstæðari veiðileyfi á árinu 2008 vegna neikvæðra auðsáhrifa (*e. wealth effect*) og samdráttar í ráðstöfunartekjum (*e. disposal income*) þetta ár. Sjá nánar skrif Dr. Þórólfs Matthíassonar (2009) fyrir greinargóða umfjöllun um óróleika íslenska hagkerfisins árið 2008.

³¹ Líklegt er að samdrátturinn stafi af dræmri veiði árið áður (16 fiskar).

Tafla 3.9 Lýsandi tölfraði fyrir tölugildi breytinga í seldum leyfum

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	15,276%	22,396%	0%	173,748%	114
Lax	14,064%	25,645%	0%	173,748%	69
Silungur	16,088%	15,691%	0%	65,002%	45

Heimild: Skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Í rannsókninni verður notast við nýtingu veiðileyfa fyrir hvert veiðisvæði og ár fremur en fjölda seldra veiðileyfa. Þar sem ekki er fýsilegt að birta upplýsingar um nýtingu leyfa fyrir hvert svæði er hér birt samandregin lýsandi tölfraði til að varpa ljósi á heildarmynd þróunar fyrir nýtingu leyfa. Sjá má að nýting laxveiðileyfa er um 20,6 prósentustigum meiri en nýting silungaleyfa að meðaltali og jafnframt er minni breytileiki í nýtingu laxveiðileyfa yfir úrtakið.

Tafla 3.10 Lýsandi tölfraði fyrir nýtingu veiðileyfa

Tegund	Meðaltal	Staðalfrávik	Lágmark	Hámark	Fjöldi athugana
Allt	77,06%	24,57%	14,07%	108,96%	152
Lax	85,20%	19,00%	20,27%	108,96%	92
Silungur	64,59%	26,97%	14,07%	105,96%	60

Heimild: Skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Næsti kafli innheldur rannsóknaraðferðir þar sem notast er við ofangreind gögn til tölfraðilegs mats, niðurstöður og nýtingu niðurstaðna við að reikna út hagræna eiginleika veiðisvæða og virði.

4. Rannsókn

Markmið rannsóknar þessarar er að finna afhjúpað notagildi (*e. revealed preference*) byggt á sögulegri hegðun til að meta eftirspurnarferla³² veiðileyfa einstakra veiðisvæða SVFR og í framhaldinu nýta metin gildin þeirra til að áætla verðmæti hvers leyfis. Notast er við gögnin sem lýst var hér framar þar sem þverskurðargögn (*e. cross-section data*) og tímaraðir (*e. time-series*) blandast saman.³³ Aðferðir hagrannsóknna sem notast verður við hér eru að miklu leyti byggðar á rannsókn Bennear, Stavins og Wagner (2005), kenningum Bockstel og McConnell (1983), og Anderson (1993).

4.1 Líkan

Ólíkt líkani Bennear *et al.* er háða breyta (*e. dependent variable*) líkansins hér, verð dagveiðileyfa, fall af nýtni veiðileyfa og einkennum veiðisvæða; fjölda veiddra fiska á stöng á dag, meðalþyngd veiddra fiska, ferðakostnaði til og frá veiðisvæði.³⁴ Í rannsókn sinni útskýra Bennear *et al.* að ekki séu til álíka nákvæm gögn fyrir einkenni bandarískra veiðisvæða og hér þar sem ekki er venja að halda utan um slíkar upplýsingar þar í landi. Þ.a.l. notast höfundarnir við nokkrar aðrar breytur; verð staðkvæmdavara á hverju svæði og tíma, veiðanlegt svæði, dreifingu búsetu íbúa, meðaltal menntunar og meðaltekjur. Því miður fást ekki samsvarandi íslensk gögn fyrir þessar breytur. Líklegt er að önnur einkenni hvers veiðisvæðis (t.d. umhverfi, aðstaða, vegir, veiðireglur o.fl.) sé mikilvægur þáttur í að útskýra eftirspurn eftir veiðileyfum viðkomandi svæðis og þar sem ekki er hægt að mæla nákvæmlega þessa eigindlegu þætti er notast við lepp-breytu til að taka tillit til þessara áhrifa. Gert er ráð fyrir að þessi einkenni haldist tiltölulega stöðug yfir tíma. Sama má segja um eiginleika hvers árs (veðurfar hvers árs, almenn efnahagsáhrif o.fl) þar sem lepp-breyta fyrir tímabil er notuð.

³² Sjá t.d. Hanley, Shogren og White (2007).

³³ (*e. panel data*).

³⁴ Bennear, Stavins og Wagner nota hlutfall seldra leyfa af íbúðafjölda í hverju fylki Bandaríkjanna ár hvert sem háða breytu. Ástæða þess að ekki er notast við álíka háða breytu hér er að íbúðafjöldi við hvert veiðisvæði liggur ekki fyrir, og að mikill meirihluti neytenda veiðileyfa er búsettir á höfuðborgarsvæðinu sem þýðir að íbúðafjöldi við hvert svæði veitir litlar viðbótarupplýsingar til tölfræðilegs mats.

Sennilegt er að misdreifni (*e. heteroskedasticity*) gætir í sambandi ferlanna, t.d. er ferveik (*e. variance*) hlutfalls fjölda seldra leyfa af framboði minna fyrir veiðisvæði með mikið framboð á veiðileyfum³⁵ og talsverður munur getur verið innbyrðis milli mælinga fyrir verð, veidda fiska, meðalþyngd fiska og ferðakostnað, sem er ein helsta orsök misdreifni.³⁶ Líkt og Thomas (1997) útskýrir þá eru afleiðingar misdreifni þær að metnir stikar með aðferð minnstu kvaðrata (*e. ordinary least squares, OLS*) eru enn óbjagaðir (*e. unbiased*) og samkvæmir (*e. consistent*) en ekki lengur skilvirkir (*e. efficient*), þ.e. ekki lengur með minnsta ferveikið og því ekki lengur BLUE (Best-Linear-Unbiased-Estimator). Vegna þessa er nauðsynlegt að notast við aðferð veginna minnstu kvaðrata (*e. weighted least squares, WLS*) til að leiðrétta vandann.³⁷

Afar ólíklegt er að eftirspurn eftir veiðileyfum sé línulegt fall þar sem það myndi þýða að eftirspurn væri endanleg skilyrt (*e. conditional*) á verð jafnt og núll. Líkanið er því fært á „log-log“ form með því að taka lógaritma (*e. logarithm*) af hverri breytu.

Allar breytur líkansins eru án tafa, það er allar breytur líkansins eru færðar á sama tímamark til að útskýra þróun verðs veiðileyfa á því ári. Til dæmis er notast við fjölda fiska á stöng á dag á ári t (F_{it}) en ekki fjölda síðasta tímabils (F_{it-1}) til að útskýra verð á leyfum á ári t . Sami háttur er með nýtingu leyfa (L_{it}/\bar{L}_{it}) og meðalþyngd (M_{it}). Þó það megi færa rök fyrir því að neytendur leyfa horfi að einhverju leyti til sögulegrar veiði og meðalþyngdar fiska á veiðisvæði þá skipta samsvarandi gildi innan sama tímabils miklu máli. Það er veiðileyfi eru ekki öll seld áður en veiðitímabil hefst heldur jafnframt á meðan því stendur. Veiðimenn eru þá að safna að sér auknum upplýsingum³⁸ til að mynda sér betri skoðun um réttlæti þess að fjárfesta í leyfi. Þar af

³⁵ Er þetta vegna minnkandi hlutfallsbreytingar hvernar einingar eftir því sem nefnari hækkar, t.d. fyrir veiðisvæði þ.s. 1000 veiðileyfi eru til sölu þá ef salan fer úr 900 í 899 leyfum er breytingin um 0,1% en fyrir veiðisvæði þ.s. 100 leyfi eru til sölu og salan fer úr 90 í 89 er breytingin 1%.

³⁶ T.d. er mesti munur í verði 12.036%, milli silungasvæðis Alviðru í Soginu og Norðurá I árið 2008. Sjá nánari umfjöllun í kafla 3.4.

³⁷ Sjá viðauka H fyrir nánari útskýringu.

³⁸ T.d. fjöldi veiddra fiska það sem af er tímabilinu, meðalþyngd þessara fiska, veðurhorfur, væntingar um þróun ráðstöfunartekna innan tímabils, eldsneytisverðs og tilboðsverðs á veiðileyfum.

leiðandi er líklegt að þegar SVFR ákveður verð á veiðileyfum taki það m.a. tillit til þessara væntinga um komandi veiðitímabil.³⁹

Samandregið, eftirfarandi „festu-áhrifs“ jafna (*e. fixed-effect model*) er notuð til að meta árlegt verð veiðileyfa og eftirspurn,⁴⁰

$$V_{it} = M_{it}^{\beta_1} \left(L_{it} / \bar{L}_{it} \right)^{\beta_2} C_{it}^{\beta_3} F_{it}^{\beta_4} e^{\kappa + \sum_{j=i}^{38} \delta_j S_j + \sum_{k=2005}^{2008} \gamma_k T_k + u_{it}}, \quad (2)$$

∴

$$\ln V_{it} = \kappa + \beta_1 \ln M_{it} + \beta_2 \ln \left(\frac{L_{it}}{\bar{L}_{it}} \right) + \beta_3 \ln C_{it} + \beta_4 \ln F_{it} + \sum_{j=i}^{38} \delta_j S_j + \sum_{k=2005}^{2008} \gamma_k T_k + u_{it}, \quad (3)$$

þ.s.,

L_{it} : fjöldi seldra dagveiðileyfa á svæði i á ári t ,

\bar{L}_{it} : framboð (fjöldi) dagveiðileyfa á svæði i á ári t ,

F_{it} : fjöldi fiska á stöng á dag á svæði i á ári t ,

M_{it} : meðalþyngd veiddra fiska á svæði i á ári t ,

V_{it} : verð dagveiðileyfa á svæði i á ári t (leiðrétt fyrir verðbólgu),

C_{it} : ferðakostnaður til og frá veiðisvæðis i á ári t (leiðrétt fyrir verðbólgu),

S_i : lepp-breyta fyrir einkenni hvers veiðisvæðis,

T_k : lepp-breyta fyrir einkenni hvers árs,

u_{it} : suð (*e. disturbance*) sem er ekki endilega iid,⁴¹

κ : meðaltal fasta yfir svæði,⁴²

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \delta_j, \gamma_k$: stikar (*e. parameters*).

Afar ólíklegt er að allar skýribreytur séu óháðar hvorri annarri.⁴³ Sala veiðileyfa og framboð er háð hversu margir fiskar veiðast á stöng á dag;

³⁹ Til samanburðar var líkan (3) metið með $L_{it-1} / \bar{L}_{it-1}$, F_{it-1} og M_{it-1} á hægri hlið sem leiðir til taps á frígráðum (-38). Litlar breytingar urðu á niðurstöðum.

⁴⁰ Ekki er mögulegt að meta líkan með breytilega eiginleika (*e. random-effects model*) þ.s. fjöldi athugana á móti fjölda breyta er ekki nægur, m.ö.o. fjöldi frígráða er ekki nægur. Sjá Wooldridge (2001).

⁴¹ „iid“ stendur fyrir *independently and identically distributed* eða í lauslegri þýðingu *óháð og einsdreift*. Sjá Spanos (1999).

⁴² Sjá nánar Wooldridge (2001).

⁴³ T.d. ef $\{\vartheta\}_t$ og $\{\xi\}_t$ eru óháðir ferlar þá $\text{cov}(\vartheta_t, \xi_t) = 0$, en samt ekki öfugt.

væntingar um fleiri veidda fiska eykur áhuga veiðimanna að falast eftir leyfum, og fleiri fiskar sem veiðast gætu gefið vísbendingu um að veiðisvæðið þoli fleiri veiðileyfi á dag. Sala veiðileyfa er jafnframt háð meðalþyngd veiddra fiska og ferðakostnaði; veiðisvæði með hærri líkum á stórum fiskum eru eftirsóttari af veiðimönnum, og hærri ferðakostnaður dregur úr áhuga á að fara á veiðisvæðið. Fjöldi fiska á stöng á dag er háð seldum leyfum; líkurnar á aukningu í heildarfjölda veiddra fiska hækka eftir því sem fleiri reyna að veiða á svæðinu en fjöldi fiska á stöng lækkar eftir því sem framboð dagveiðileyfa eykst. Meðalþyngd veiddra fiska er háð fjölda veiddra fiska á stöng á dag; meðalþyngd er einfalt meðaltal af þyngd veiddra fiska og fjölda. Gera má ráð að ferðakostnaður sé einna mest óháður hinum skýribreytunum en þær háðar ferðakostnaði, beint og óbeint. Þrátt fyrir að breytur séu háðar að einhverju marki virðist marglínuleiki (*e. multicollinearity*) ekki vera til staðar þar sem tölugildi útreiknaðrar Pearson's product-moment fylgni⁴⁴ milli skýribreyta fer ekki yfir 0,63 og er að meðaltali 0,19.

4.2 Niðurstöður

Eftirfarandi tafla lýsir niðurstöðu mats á líkani (3) með aðferð veginna minnstu kvaðrata þar sem notast er við ítrunaraðferðir (*e. iterative methods*) til að lágmarka misdreifni.⁴⁵

Tafla 4.1 Niðurstöður tölfræðilegs mats á líkani (3)

Stiki	Stikamat	Staðalvilla	
κ	9,5733	0,205	***
β_1	0,9653	0,0697	***
β_2	0,649	0,1002	***
β_3	-0,0571	0,0193	***
β_4	0,1812	0,0332	***
Fjöldi athugana	152		
R^2	0,95		
\bar{R}^2	0,93		
*** 1% marktækni			
** 5% marktækni			

⁴⁴ Sjá Carlson, Newbold og Thorne (2003) fyrir formúlu.

⁴⁵ Í viðauka I má auk þess sjá niðurstöður fyrir metna stika lepp-breyta. Af niðurstöðunum má draga þá ályktun að einkenni svæða sé mikilvægur þáttur þ.s. stikarnir eru oftast marktækir og oft talsvert frábrugðnir 1.

Stikarnir $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3$, og $\hat{\beta}_4$ standa fyrir metna teygni (*e. elasticity*), þ.e. hlutfallslega breytingu í verði leyfa miðað við gefna hlutfallslega breytingu skýribreyta, *ceteris paribus*. Til dæmis, 1% aukning í meðalþyngd veiddra fiska leiðir til tæplega 0,97% hækkunar í verði veiðileyfa að meðaltali yfir veiðisvæði og tíma, og ef ferðakostnaður eykst um 7% lækkar verð veiðileyfa um 0,39% að meðaltali.

Meðaltal fasta hvers veiðisvæðis og tímabils ($\hat{\kappa}$) er marktækt og jákvætt líkt og búist var við þar sem raunverð veiðileyfa er ávallt jákvætt.

Metinn stiki fyrir meðalþyngd veiddra fiska ($\hat{\beta}_1$) hefur jákvætt formerki eins og reikna mátti með, þ.e. því meiri sem meðalþyngd veiddra fiska er því meiri er eftirspurn eftir veiðileyfum að meðaltali sem leiðir til hærra meðalverðs. Skýrimáttur breytunnar er marktækur miðað við 1% marktækisstig (*e. significance level*) (99% öryggismörk). Neðst til vinstri í mynd 4.1 er punktarit (*e. scatter plot*) fyrir verð veiðileyfa (VERD) og meðalþyngd veiddra fiska á hverju veiðisvæði (MEDALTH) yfir tíma. Leitnin (*e. trend*) er upphallandi, þ.e. að meðaltali leiðir aukning meðalþyngdar veiddra fiska til hækkunar á verði veiðileyfa.

Sjá má að metinn stiki nýtingar dagveiðileyfa ($\hat{\beta}_2$) hefur jákvætt formerki líkt og við var búist,⁴⁶ og er marktækt frábrugðinn núlli. Líkleg ástæða fyrir svo háu mati gæti verið að verðteygni (*e. price elasticity*) eftirspurnar⁴⁷ eftir veiðileyfum hefur verið sögulega lág á úrtakstímabilinu þar

⁴⁶ Nýting veiðileyfa stendur jafnframt fyrir skort á veiðileyfum, þ.e. eftir því sem hlutfallið er hærra því meiri er eftirspurnin eftir veiðileyfum og þ.a.l. færri veiðileyfi eftir á hvern neytanda. Þetta leiðir til þess að söluaðili getur leyft sér að hækka verðið þ.s. svo margir neytendur eru tilbúnir að kaupa leyfi. Varian (2001) nefnir aðra kenningu fyrir hækkandi eftirspurn samhliða hækkandi verði; hallatala eftirspurnarferils getur verið jákvæð yfir ákveðið bil á mörkuðum þar sem netáhrifa (*e. network effect*) gætir. Hugsanlega má yfirfæra þessa kenningu á veiðileyfamarkaðinn þ.s. á árunum 2005-2008 var stangaveiði gríðarlega vinsæl iðkun, sérstaklega hjá athafnarfólki viðskiptalífsins sem nýttu veiðiferðir til tengslamyndunar í viðskiptaheiminum, bæði fyrir, á meðan þeim stóð og eftir. Á þessu tímabili má segja að óskrifada reglan hafi verið „því dýrara sem veiðisvæðið var því betra.“ Vegna þessa er nýting veiðileyfa á dýrari veiðisvæðum úrtaksins nálægt 100% öll árin.

⁴⁷ Verðteygni er skilgreind sem $\Delta Q / \Delta P \cdot P / Q$ og lýsir hlutfallsbreytingu í magni eftirspurnar, Q , við hækkun verðs, P . Sjá Pearloff (2001) fyrir nánari umfjöllun um verðteygni eftirspurnar.

sem hagvöxtur var að meðaltali 4,4% hvert ár, leiðrétt fyrir verðbólgu.⁴⁸ Að sama skapi stigu eignir mikið í verði, t.d. hækkaði verðmæti hlutabréfa um 173% frá byrjun árs 2005 til 18. júlí 2007.⁴⁹ Fáir fræðimenn myndu kalla þessa þróun eðlilega⁵⁰ en af henni má draga þá ályktun að neytendur veiðileyfa hafi ekki verið eins næmir fyrir verðhækkunum á veiðileyfum og því hafi verið mögulegt að hækka verð umtalsvert milli ára og svæða eftir því sem nýting leyfa jókst. Sem dæmi má nefna að þrátt fyrir að verð veiðileyfa í Norðurá II hafi hækkað að meðaltali um 78% frá árinu 2006 til 2007 (leiðrétt fyrir verðbólgu) minnkaði magn seldra veiðileyfa á svæðisins einungis um 1,2 prósentustig. Punktartíð efst til vinstri í mynd 4.1 sýnir samband þróunar hlutfalls seldra leyfa af heildarfjölda leyfa (LEYFI) og verðs. Sjá má að leitnin er upphallandi fyrir flest veiðisvæði og tímabil.

Metin áhrif ferðakostnaðar ($\hat{\beta}_3$) á verð veiðileyfa eru marktæk miðað við 1% marktækisstig og neikvæð líkt og búist var við. Almennt hlýtur ferðakostnaður til og frá veiðisvæði að hafa einhver áhrif á eftirspurn eftir veiðileyfum og þá helst neikvæð sem leiðir til þess að verð á veiðileyfum svæða sem eru langt frá höfuðborgarsvæðinu þarf að lækka samanborið við sambærileg svæði sem eru stutt frá til að halda sömu eftirspurn. Hugsanleg ástæða fyrir svo lágu gildi metins stika breytunnar miðað við aðrar skýribreytur gæti verið svipuð og fyrir verðteygni eftirspurnar sem fjallað var um hér framar, þ.e. ferðakostnaður hefur líklegast ekki haft mikið vægi í ákvörðunarmengi neytenda við kaup á veiðileyfum á úrtakstímabilinu, *ceteris paribus*. Punktartíð efst til hægri á mynd 4.1 sýnir að leitni samspils ferðakostnaðar til og frá veiðisvæði (FERDKOS) og verðs veiðileyfa er illgreinanleg en niðurhallandi ef leitniferill (*e. trend path*) er reiknaður.

Jákvætt formerki metins stika veiddra fiska á stöng á dag ($\hat{\beta}_4$) var viðbúið enda má fastlega gera ráð fyrir að aukning í þessari stærð leiði til

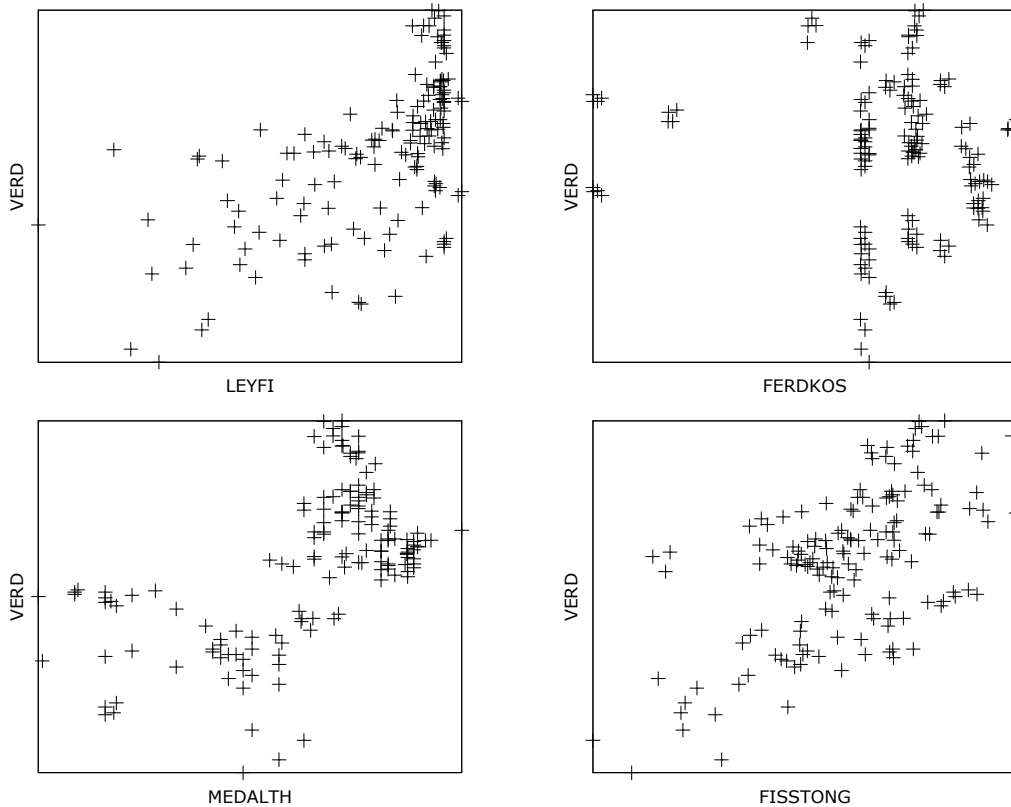
⁴⁸ Heimild: Hagstofa Íslands, útreikningur höfundar.

⁴⁹ Heimild: NasdaqOMX, útreikningur höfundar. Notast er við hlutabréfavísitöluna OMX Iceland All-Share GI sem inniheldur heildarvirði allra skráðra hlutabréfa í Kauphöll Íslands. Áður hafði vísitalan hækkað um 121% frá ársbyrjun 2003 til ársloka 2004. Aftur á móti, frá 18. júlí 2007 til 30.12.2008 nam lækkun vísitölnunnar um 93%. Sjá nánar einstaklega góða umfjöllun Dr. Þórólfs Matthíassonar (2009), m.a. um þróun efnahagsmála á síðari hluta úrtakstímabilsins.

⁵⁰ Sjá t.d. Gylfi Zoega og Jón Daníelsson (2009).

væntinga um aukna eftirspurnar eftir veiðileyfum þar sem einn helsti tilgangur veiðiferða er að veiða fiska. Því má draga þá ályktun að aukning í fjölda veiddra fiska á stöng á dag auki líkurnar á hækkun verðs veiðileyfa. Stikinn er marktækt frábrugðinn núlli miðað við 99% öryggismörk, og má sjá að leitni samspils verðs veiðileyfa og fiska á stöng á dag (FISSTONG) er vel greinanleg og upphallandi á punktaritinu neðst til hægri á mynd 4.1.

Mynd 4.1 Punktarit fyrir verð veiðileyfa (y-ás) og skýribreytur (x-ás)



Bera-Jarque próf⁵¹ fyrir normaldreifni leifaliða (*e. residuals*) gefur gildið 60,24 á móti krítíska gildinu $\chi_{2,5\%}^2 \approx 5,991$ og því er $H_0 : \{\hat{u}\}_{it} \sim N$ hafnað. Í viðauka J má sjá mynd af leifaliðum aðhvarfsins, punktarit til að sýna samband leifaliða og annarra breyta í líkani (3) og dreifingu leifaliða yfir veiðisvæði og tíma. R^2 metinnar jöfnu er um 0,95 á meðan leiðrétt R^2 (\bar{R}^2) er tæplega 0,93 sem verður að teljast óvenjulega mikill skýrimáttur. Kirkley og Squires (1999) fá álíka niðurstöður fyrir R^2 í rannsókn sinni sem er af svipuðum toga.

⁵¹ Sjá t.d. DiNardo og Johnston (1997) fyrir útleiðslu á prófi.

4.3 Nytjaverð skýribreyta

Hallatala falls (2) með tilliti til ákveðinnar skýribreytu lýsir verðmæti jaðaraukningar (*e. marginal increase*) þeirrar breytu, t.d. hversu mikils virði er 1 kg. aukning í meðalþyngd veiddra fiska á ákveðnu svæði og tímabili. Verðmætið lýsir nytjaverði (*e. hedonic price*)⁵² eða jaðaraukningu í verði veiðileyfa, gefin aukning í ákveðinni breytu *ceteris paribus*. Það er, gefin jafna (2) er mögulegt er að finna nytjaverð, η_g , hvernar skýribreytu, g , fyrir svæði i og tímabil t með,⁵³

$$\eta_g = \frac{\partial V_{it}}{\partial g} = \beta_g \frac{V_{it}}{g},$$

Þar sem β_g er teygnistuðull skýribreytu g . Til dæmis fyrir meðalþyngd,

$$\begin{aligned} \eta_{M_{it}} &= \frac{\partial V_{it}}{\partial M_{it}} \\ &= \beta_1 M_{it}^{\beta_1 - 1} \left(L_{it} / \bar{L}_{it} \right)^{\beta_2} C_{it}^{\beta_3} F_{it}^{\beta_4} e^{\kappa + \sum_{j=1}^{38} \delta_j S_j + \sum_{k=2005}^{2008} \gamma_k T_k + u_{it}} \\ &= \beta_1 \frac{V_{it}}{M_{it}}. \end{aligned}$$

Þar af leiðandi má sjá að nytjaverð er fall af jöfnu (2), og því breytilegt eftir svæði i og tímabili t . Form líkans (2) tryggir minnkandi jaðaraukningu í nytjaverði; eftir því sem skýribreyta (nefnarinn) er stærri því minna verður tölugildi verðmætis jaðaraukningar.⁵⁴ Tafla 4.2 inniheldur nytjaverð skýribreyta. Nytjaverð hvers svæðis er meðaltal útreiknaðra gilda fyrir hvert ár í úrtakinu á verðlagi ársins 2006. Niðurstöðurnar eru í samræmi við Paulrud (2004). Verðmæti eins fisks á stöng á dag til viðbótar er mest á laxveiðisvæði Þverá í Fljótshlíð (14.267 kr.) og stafar það af því hversu fáir laxar veiddust

⁵² Þekkist jafnframt sem „fólgið verð“ (*e. implicit price*).

⁵³ Sjá fyrirlestranóttur Dr. Þórólfs Matthíassonar (2005) fyrir ítarlegri útskýringar.

⁵⁴ T.d. ef fjöldi fiska á stöng á dag fyrir veiðisvæði i og ár t er 0,5 fiskar mun einn fiskur í viðbót (200% aukning) vera mun verðmætari (í nytjum) en á svæði og ári þ.s. fjöldi fiska á stöng á dag er 5,2 fiskar (19% aukning). Almennt er talað um fallandi jaðarnyt af venjulegum vörum (*e. normal goods*) eða hvelfd (*e. concave*) nytjaföll og kúpt (*e. convex*) jaðarnytjaföll. Sjá t.d. Chiang (1984) og Varian (1992) fyrir nánari útskýringar, og viðauka K fyrir myndræna framsetningu á jaðarnytjum af veiddum fiskum á stöng á dag í Andakílsá árið 2008.

árið 2005; einungis 0,04 fiskar á stöng á dag. Önnur ár er verðmæti viðbótarlax á svæðinu frá 3.979 kr. til 8.083 kr. Næst á eftir er svæði Alviðru í Soginu (12.256 kr.) en hátt nytjaverð árið 2006 vegna lágrar meðalveiði (0,05 fiskar á stöng á dag) hækkar meðaltalið um 100,1%.

Tafla 4.2 Metin nytjaverð skýribreyta á verðlagi 2006 (meðaltal 2005-2008)

Veidisvæði	Tegund	F_{it}	M_{it}	L_{it}/\bar{L}_{it}	C_{it}
Andakfilsá	Lax	2.672	8.913	154	-0,74
Andakfilsá	Silungur	2.904	1.813	13	-0,04
Eldvatnsbotnar	Silungur	699	2.596	41	-0,05
Ellidaár	Lax	1.262	7.643	117	-43,04
Ellidaár	Silungur	464	7.011	33	-11,91
Fáskriúð	Lax	3.431	9.163	160	-0,35
Fnjóská	Lax	2.790	3.405	103	-0,07
Gljúfurá	Lax	4.650	9.746	150	-0,54
Grenlækur I&II	Silungur	3.027	2.262	106	-0,04
Gufudalsá	Silungur	322	10.182	42	-0,06
Hítará I	Lax	7.566	18.283	297	-1,05
Hítará I	Silungur	427	2.065	17	-0,06
Hítará II	Lax	2.853	4.292	81	-0,23
Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	2.163	7.334	82	-0,05
Hólsá	Lax	2.500	3.629	107	-0,23
Krossá	Lax	2.020	5.699	81	-0,13
Laxá í Kjós	Lax	6.109	16.308	276	-1,93
Laxá í Kjós	Silungur	1.974	9.650	140	-0,99
Leirvogsa	Lax	3.509	25.199	402	-5,69
Ljárskógavötn	Silungur	1.348	3.047	25	-0,04
Norðurá (Flódatangi)	Silungur	1.282	2.468	31	-0,07
Norðurá I	Lax	5.473	27.065	431	-1,33
Norðurá II	Lax	5.873	16.256	267	-0,88
Sog (Alviðra)	Lax	12.256	3.758	110	-0,53
Sog (Alviðra)	Silungur	3.774	403	17	-0,03
Sog (Ásgarður)	Lax	6.571	3.572	98	-0,51
Sog (Ásgarður)	Silungur	2.295	1.736	51	-0,13
Sog (Bíldsfell)	Lax	4.348	4.005	87	-0,57
Sog (Bíldsfell)	Silungur	1.000	1.705	30	-0,12
Sog (Syðri Brú)	Lax	2.488	2.492	61	-0,36
Sog (Prastarlundur)	Lax	10.458	2.972	130	-0,42
Sog (Prastarlundur)	Silungur	4.221	1.268	40	-0,09
Stóra-Laxá III	Lax	8.589	4.864	104	-0,37
Stóra-Laxá I&II	Lax	5.404	5.423	124	-0,37
Stóra-Laxá IV	Lax	11.517	4.620	115	-0,29
Pverá	Lax	14.267	5.403	183	-0,22
Tungufljót	Silungur	3.391	2.735	77	-0,08
Úlfarsá (Korpa)	Lax	2.261	7.042	113	-11,84

Norðurá I og Leirvogsa bera höfuð og herðar yfir flest önnur veiðisvæði varðandi nytjaverð meðalþyngdar veiddra fiska, þ.e. 1 kg. aukning í meðalþyngd veiddra fiskar á stöng á dag er verðmætust á þessum veiðisvæðum (27.065 kr. og 25.199 kr. á viðbótarkílógramm). Almennt má segja að neytendur veiðileyfa hafi meiri nytjar af upplifuninni við að veiða stærri (þyngri) fiska en smærri (léttari).⁵⁵

Í stað þess að ræða um jaðarnytjar eða nytjaverð í sambandi við nýtingu veiðileyfa er rökréttara að fjalla um jaðaraukningu í verði veiðileyfa miðað við 1% aukningu í nýtingu leyfa. Það er því verið að kanna um hversu margar krónur (á verðlagi ársins 2006) verð veiðileyfa hækkar við að hlutfallið hækkar um 1%. Fastlega má gera ráð fyrir því að krónuaukningin er mest á þeim veiðisvæðum sem leyfin eru kostnaðarsömum, og sú er raunin. Mest hækka veiðileyfi Norðurá I við 1% aukningu í nýtingu veiðileyfa, um 431 kr., en minnst á silungasvæði Andakílsár (um 13 kr.).

Nytjaverð ferðakostnaðar lýsir í raun viðbótarlækkun nytja við að kostnaður eykst um 1 kr. Sjá má að mesta lækkunin (43 kr.) er vegna viðbótaraukningar í ferðakostnaði til og frá laxasvæði Elliðaár þar sem fyrir er ódýrast að ferðast að og frá svæðinu (um 263% ódýrara en að Úlfarsá, sem er næststyst frá miðpunkti höfuðborgarsvæðisins).

4.4 Ábati af stangaveiðileyfum

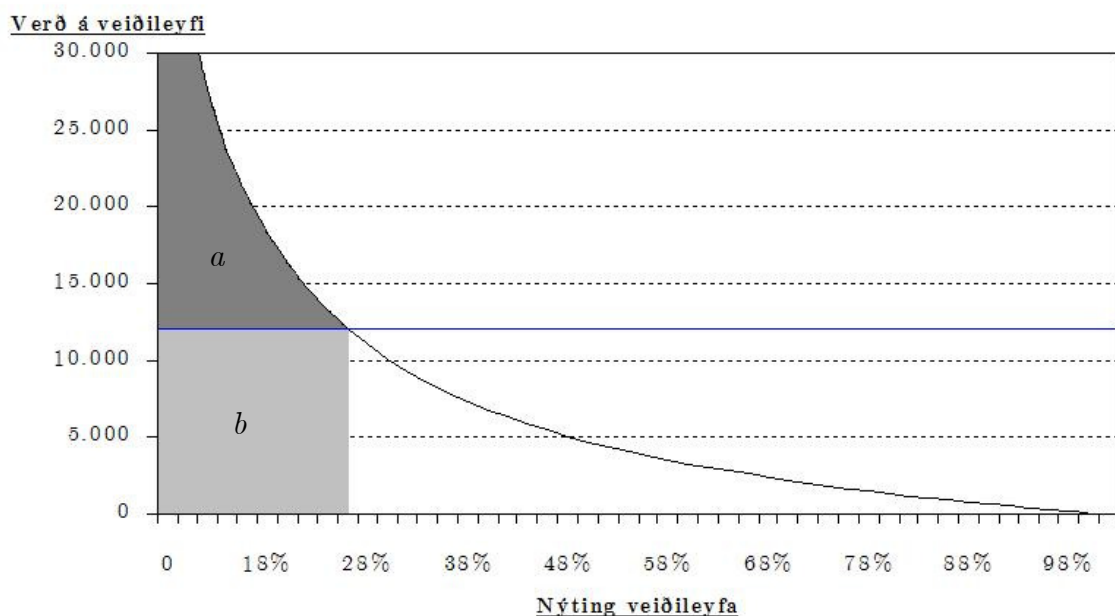
Í framhaldinu af því að meta líkan (3) er mögulegt að nýta niðurstöðurnar úr töflu 4.1 til finna meðaltal Marshallian neytendaábata (*e. consumer surplus*) af veiðileyfum. Líkt og Boardman *et al.* (2001) útskýra í bók sinni þá er neytendaábati sú upphæð sem samsvarar svæðinu fyrir neðan eftirspurnarferil einstaklings (þjóðfélags) eða vilja hans (þjóðfélagsins) til að greiða (*e. willingness to pay*) fyrir ákveðið magn vöru og fyrir ofan verð vörunnar. M.ö.o. neytendaábati lýsir því hversu mikils virði einingar vörunnar er í huga einstaklings (þjóðfélags) að frádregnu verði hennar. Eftirfarandi mynd lýsir

⁵⁵ Sjá t.d. hinar ýmsu frásagnir í *Vötn og veiði 2008* eftir Guðmund Guðjónsson (2008). Í bókinni ritar Jón Þorsteinn Jónsson m.a. eftirfarandi frásögn um veiði sína í Svalbarðsá í Þistilfirði:

Í þriðja kasti fékk ég þunga töku. Fiskurinn snéri sér og ég öskraði þannig að bergmálaði í fjöllunum. Nú hafði stórlax tekið, það fór ekkert á milli mála. [...] Hann lyfti honum upp, váááá.... þvílk tilfinning og þvílkur fiskur. [...] Hængurinn mældist 103 cm og ummálið var 48 cm, áætlaður 23 pund.

ábata með einföldum hætti.⁵⁶ Bláa línar tákna vegið meðalverð dagveiðileyfa sem ákveðið er af söluaðila, svarti ólínulegi ferillinn teiknar nýtingu veiðileyfa skilyrt á verð eða m.ö.o. eftirspurn sem hlutfall af framboði skilyrt á verð. Þar sem eftirspurnarferillinn sker verðlínuna myndast jafnvægi í framboði og eftirspurn veiðileyfa svæðisins. Samtala svæðis a og b tákna heildarábata af veiðileyfum veiðisvæðisins. Svæði a er nálgun á neytendaábata, þ.e. mismunurinn milli hvað neytendur eru tilbúnir að borga fyrir veiðileyfi og þess sem þeir greiða í raun. Þar sem eftirspurnarferillinn er ólínulegur er nauðsynlegt að heilda (*e. integrate*) fallið yfir nýtingu leyfa frá engri eftirspurn upp í rauneftirspurn til að finna heildarábata neytenda. Í framhaldinu er svæði b dregið frá, sem lýsir framleiðendaábata (*e. producer surplus*) eða tekjum söluaðila, til að finna neytendaábata (hreinan ábata) af veiðileyfunum. Sjá má að neytendaábati er hámarkaður ef verð veiðileyfa er núll, en það er óraunhæf niðurstaða ef gert er ráð fyrir að söluaðili hefur hámarkun hagnaðar sem markmið.

Mynd 4.2 Skýringarmynd fyrir ábata af veiðileyfum



⁵⁶ Gert er ráð fyrir að nýting veiðileyfa sé fall af verði, veiðileyfi sé venjuleg vara og viðskiptakostnaður (*e. transaction cost*) sé hverfandi. Ekki er tekið beint tillit til þjóðfélagskostnaðar (*e. social cost*) af veiði nema að hann sé fölginn í eftirspurn (t.d. eftirspurnarferillinn hliðrast niður á við þegar neytendur telja verndun fiskstofna á veiðisvæðinu mikilvægari).

Þar sem líkan (2) er ólínulegt er neytendaábatí fundinn með álíka aðferð og Bennear *et al.* beita í rannsókn sinni. Það er, væntur ábati af dagveiðileyfum hvers svæðis, $B_{L,it}$, er fundinn með eftirfarandi jöfnu,

$$B_{L,it} = \left[\int_0^{L_{it}/\bar{L}_{it}} f(\hat{\alpha}_{it}, \hat{\beta}_2, q_{it}) dq_{it} \right] \cdot \frac{\bar{L}_{it}}{L_{it}}, \quad (4)$$

þ.s.,

$f(\bullet)$: fall (1),

$\hat{\alpha}_{it}$: metin gildi þ.s. raungildi eru sett inn fyrir breytturnar, að undanskilinni q_{it} , fyrir svæði i og ár t . Auk þess eru tölfræðilega metin gildi sett inn fyrir stíka hverrar skýribreytu og lepp-breytu,

$\hat{\beta}_2$: metinn teygnistuðull fyrir nýtni veiðileyfa,

q_{it} : nýting veiðileyfa á hverju svæði ár hvert.

Væntur (afhjúpaður) ábati fyrir hvert svæði og tímabil er fundinn með því að heilda metna eftirspurnarlíkanið yfir nýtingu leyfa frá engri eftirspurn (0) upp í rauneftirspurn (L_{it}/\bar{L}_{it}).⁵⁷ Með því að margfalda með framboði leyfa fæst heildarábati veiðileyfa hvers svæðis, og deila með fjölda seldra leyfa gefur meðaltal ábata af hverju seldu leyfi. Tafla 4.3 innheldur meðaltal metins neytendaábata veiðimanna af hverju seldu veiðileyfi veiðisvæða úrtaksins að frádregnu verði leyfanna, á verðlagi árs 2006. Jafnframt inniheldur taflan 95% öryggismörk fyrir hvert metið gildi.⁵⁸

Sjá má að talsverð misdreifni er í neytendaábata (meðaltal er 9.252 kr., úrtaksstaðalfrávik 9.304 kr.) milli veiðisvæða þar sem hæstur er hann 38.766 kr. af veiðileyfi í Norðurá I í Borgarfirði en lægstur 410 kr. af silungaleyfi í Alviðru í Soginu. Samsvarar þessi munur 9.363% samanborið við 8.617% mun í verði veiðileyfanna að meðaltali á úrtakstímabilinu. Veiðisvæði Leirvogúsár hefur næsthæsta metna neytendaábatann, 34.653 kr., sem stafar líklegast af stórgóðri meðalveiði (3,8 fiskar á stöng á dag) miðað við önnur laxasvæði.

⁵⁷ Til samanburðar var fallið heildað yfir verð í stað nýtingar leyfa og fengust afar svipaðar niðurstöður. Mögulegt er að nálgast þær niðurstöður með því að senda beiðni á höfund.

⁵⁸ t -dreifing er notuð til hönnunar á öryggismörkum.

Tafla 4.3 Metinn neytendaábati af veiðileyfum hvers svæðis á verðlagi 2006⁵⁹

Veiðisvæði	Tegund	Metið gildi	95% öryggisbil	
Andakílsá	Lax	14.205 (56,03%)	6.242 (24,62%)	32.993 (130,13%)
Andakílsá	Silungur	817 (59,3%)	295 (21,43%)	2.351 (170,76%)
Eldvatnsbotnar	Silungur	2.599 (54,03%)	737 (15,32%)	9.339 (194,1%)
Ellidaár	Lax	11.403 (54,35%)	4.162 (19,83%)	31.931 (152,18%)
Ellidaár	Silungur	3.156 (53%)	1.319 (22,16%)	7.694 (129,21%)
Fáskrúð	Lax	14.665 (56,08%)	4.242 (16,22%)	51.809 (198,1%)
Fnjóská	Lax	7.649 (53,42%)	2.430 (16,97%)	24.461 (170,82%)
Gljúfurá	Lax	13.466 (58,03%)	4.380 (18,88%)	42.457 (182,97%)
Grenlækur I&II	Silungur	2.636 (59,98%)	996 (22,67%)	7.308 (166,29%)
Gufudalsá	Silungur	3.664 (54,73%)	1.102 (16,46%)	12.467 (186,23%)
Hítará I	Lax	27.841 (60,28%)	7.115 (15,41%)	111.886 (242,26%)
Hítará I	Silungur	1.622 (54,94%)	390 (13,21%)	6.920 (234,41%)
Hítará II	Lax	6.536 (56,63%)	2.284 (19,79%)	19.081 (165,33%)
Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	3.827 (59,72%)	1.385 (21,62%)	10.821 (168,87%)
Hólsá	Lax	6.135 (58,82%)	2.003 (19,21%)	19.213 (184,22%)
Krossá	Lax	7.458 (58,67%)	2.323 (18,28%)	24.517 (192,87%)
Laxá í Kjós	Lax	25.541 (60,23%)	7.155 (16,87%)	93.545 (220,61%)
Laxá í Kjós	Silungur	12.977 (63,81%)	3.465 (17,04%)	50.473 (248,18%)
Leirvogsa	Lax	34.653 (62,44%)	8.674 (15,63%)	142.571 (256,91%)
Ljárskógavötn	Silungur	1.495 (54,47%)	520 (18,95%)	4.407 (160,59%)
Norðurá (Flóðatangi)	Silungur	1.955 (51,65%)	797 (21,06%)	4.901 (129,49%)
Norðurá I	Lax	38.766 (59,31%)	7.568 (11,58%)	203.665 (311,59%)
Norðurá II	Lax	23.280 (60,01%)	6.268 (16,16%)	88.840 (229,03%)
Sog (Alviðra)	Lax	7.007 (55,48%)	2.364 (18,72%)	21.276 (168,45%)
Sog (Alviðra)	Silungur	410 (51,08%)	144 (18,01%)	1.198 (149,42%)
Sog (Ásgarður)	Lax	6.759 (55,61%)	2.575 (21,19%)	18.128 (149,14%)
Sog (Ásgarður)	Silungur	1.700 (53,72%)	764 (24,14%)	3.894 (123,04%)
Sog (Bíldsfell)	Lax	7.574 (54,68%)	2.632 (19%)	22.240 (160,56%)
Sog (Bíldsfell)	Silungur	1.563 (57,31%)	446 (16,35%)	5.695 (208,85%)
Sog (Syðri Brú)	Lax	4.704 (50,82%)	1.632 (17,63%)	13.818 (149,27%)
Sog (Prastarlundur)	Lax	5.584 (58,86%)	1.931 (20,36%)	16.592 (174,9%)
Sog (Prastarlundur)	Silungur	1.166 (57,97%)	464 (23,06%)	3.029 (150,6%)
Stóra-Laxá III	Lax	9.250 (60,04%)	2.432 (15,79%)	36.257 (235,35%)
Stóra-Laxá I&II	Lax	10.280 (58,79%)	2.972 (16,99%)	36.536 (208,95%)
Stóra-Laxá IV	Lax	8.811 (61,14%)	2.556 (17,73%)	31.408 (217,94%)
Þverá	Lax	5.991 (58,27%)	1.872 (18,2%)	19.676 (191,37%)
Tungufljót	Silungur	5.050 (55,82%)	1.706 (18,86%)	15.319 (169,34%)
Úlfarsá (Korpa)	Lax	9.419 (56,81%)	3.699 (22,31%)	24.534 (147,98%)

Ef lýsandi tölfræði er skoðuð með tilliti til skiptingar eftir tegund sést að meðaltal neytendaábata laxveiðileyfa er 13.346 kr. samanborið við 2.975 kr. af

⁵⁹ Í sviga er hlutfall neytendaábata af vagnu meðalverði tilheyrandi veiðileyfa.

silungaveiðileyfum. Staðalfrávik sem hlutfall af meðaltali er talsvert lægra fyrir laxasvæði (73,2%) en silungasvæði (102%).

Þrátt fyrir ágæti tölugildis ábata neytenda af hverju dagveiðileyfi veiðisvæða er nauðsynlegt að skoða neytendaábata í hlutfalli af vegnu meðalverði veiðileyfanna til að staðla samanburð og nálgá líklega lögun eftirspurnarferils eftir leyfum. Hlutfall neytendaábata af vegnu meðalverði fyrir hvert svæði er birt í sviga fyrir aftan tölugildi metins ábata. Niðurstöðurnar benda til að ekki sé mikill munur í hlutfallinu sem skýrist af því að sama líkanið er notað til að meta ábata af hverju leyfi fyrir utan breytileg gildi í metnum stikum lepp-breyta fyrir einkenni hvers svæðis. Að meðaltali er neytendaábati 57% af vegnu meðalverði fyrir öll veiðisvæði (staðalfrávik 3,1%), 56,1% fyrir silungasvæði (3,5%) og 57,6% fyrir laxasvæði (2,8%) sem er ekki ólíkt niðurstöðum Paulrud (2004). Hæst er hlutfallið 63,8% af veiðileyfum í sjóbirtingsveiði Laxár í Kjós og spilar hér líklegast stórt hlutverk há veiði á stöng á dag árin 2005-2007 (5,6 fiskar að meðaltali) og einkenni svæðisins.⁶⁰ Lægst er hlutfallið í Syðri Brú í Soginu, 50,8%, þar sem meðaltal fiska á stöng á dag er lágt (0,57) miðað við önnur laxveiðisvæði úrtaksins (1,15) og metinn stiki fyrir einkenni svæðis er u.þ.b. 0,76 sem almennt lágt gildi samanborið við önnur laxasvæði.

Öryggismörkin sýna að talsverð óvissa er um metna gildið, hvort sem litið er til tölugildis eða hlutfalls (frá -80,5% til 425,4%). Bennear *et al.* fá álíka mikla óvissa við mat sitt á virði veiðidags.

Þrátt fyrir að metinn neytendaábati sé eingöngu nálgun á raunverulegan ábata má nýta niðurstöðurnar hér sem vísbendingu um hagrænt virði hvers veiðisvæðis, án þess að tekið sé tillit til ytri áhrifa né margföldunaráhrifa veiða á svæðunum.⁶¹ Er þ.a.l. hægt að nýta niðurstöðurnar m.a. til kostnaðar- og ábatagreiningar á hugsanlegum framkvæmdum sem snerta veiðisvæðin. T.d. gefnar niðurstöður útreiknings á jöfnu (3) má finna metinn heildarneytendaábata veiðisvæðis Eldvatnsbotna, 380.317 kr. á verðlagi

⁶⁰ $e^{\delta_j} \approx 2,46$ fyrir silungasvæði Laxár í Kjós er annað hæsta gildið.

⁶¹ Með margföldunaráhrifum er átt við þau óbeinu áhrif sem veiðisvæðin valda, t.d. aukin umsvif söluaðila eða leiguaðila í neyslu eða fjárfestingum vegna tekna af veiðileyfum, eða áhrif innstreymis gjaldeyris vegna aðsóknar erlendra veiðimanna á veiðisvæðin. Fyrir ítarlega umfjöllun um margföldunaráhrif lax- og silungasveiði á Íslandi, sjá Hagfræðistofnun (2004).

ársins 2006, sem bætist við framleiðendaábata og bera mætti saman við kostnað eða skaða framkvæmda⁶² sem snerta svæðið. Jafnframt nýtast niðurstöðurnar til að verðleggja veiðisvæðin í útboði veiðifélaga til leiguaðila.⁶³

4.5 Áframhald og betrubætur

Þrátt fyrir að höfundur hafi reynt af fremsta megni að láta ofangreinda rannsókn innihalda allar þær breytur sem skipta máli er líklegt að vandi slepptrar breytu (*e. omitted variable prolem*) sé til staðar. Afleiðingarnar eru þær að suðið (u_{it}) mun innihalda skýrimátt þeirra breyta sem vantar og ef þessar skýribreytur hafa fylgni við skýribreyturnar sem eru í líkaninu nú þegar mun það leiða til þess að metnir stikar eru bjagaðir og ósamkvæmir. Til dæmis er líklegt að ráðstöfunartekjur hafi áhrif á eftirspurn eftir veiðileyfum og verð þeirra en þessar upplýsingar greindar niður á veiðisvæði liggja ekki fyrir. Jafnframt gætu upplýsingar um eiginleika neytenda skipt máli, eins og menntun, atvinnugrein eða starfsreynsla en þessar upplýsingar liggja ekki fyrir. Enn fremur væri fróðlegt að sjá (hvort) hversu mikil áhrif fórnarkostnaður á meðan veiðum stendur hefur á niðurstöður rannsóknarinnar. Helsti vandinn við að finna þennan kostnað er að tímavirðiskostnaður er mismunandi milli neytenda og erfitt er að greina tímavirði milli veiðisvæða. Hugsanlega væri hægt að leysa vandann með því að meta VARX kerfi⁶⁴ (*e. vector autoregressive systemst with exogenous variables*) fyrir hvert veiðisvæði þar sem upplýsingar um t.d. ráðstöfunartekjur og menntun fyrir landið í heild liggja fyrir. Þesskonar kerfi myndi krefjast mun lengra tímabils en úrtakstímabilið er hér (a.m.k. 10 – 30 ár).

⁶² T.d. hugmyndir Landsvirkjunar um nýjan virkjunarkost á Suðurlandi þ.s. Skaftá yrði veitt í Langasjó og yfir í Þjórsá. Sjá t.d. ritgerð Ragnheiðar Jónsdóttur og Sigurðar Jóhannessonar (2008) og yfirlýsingu SVFR, tekið af vefnum 27. ágúst 2009 :

<http://www.svfr.is/Uploads/FileGallery/Veidimadurinn/2004%201.TBL%20Frettap57.pdf>

⁶³ Hér skal athuga að niðurstöðurnar í töflu 4.3 innihalda sögulegan ábata sem endurspeglar ekki endilega ábata af veiðileyfum um ókomna tíð. Mögulegt yrði að nota líkön (2) og (3) til að spá fyrir árlegum ábata af veiðileyfum í framtíðinni sem svo yrði að núvirði með viðeigandi ávöxtunarkröfu. Sjá sérstaklega glærur Dr. Þórólfs Matthíassonar (2005) úr kennslu framhaldsnámskeiðsins *Kostnaðar- og nytjagreining* fyrir einstaklega góðar útskýringar á núvirði ábata og kostnaðar.

⁶⁴ Sjá nánari útskýringar á VAR og VARX kerfum í Brooks (2002).

Annað sem VAR eða VARX kerfi gæti jafnframt lagað er samtímaákvörðun (*e. simultaneous determination*) verðs og eftirspurnar eftir veiðileyfum. Líklegt er að eftirspurn og verð veiðileyfa séu innri (*e. endogenous*) breytur fremur en ytri, og til þess að leiðrétta fyrir því í líkani (2) þyrfti t.d. að notast við stoðbreytu (*e. instrumental variable*) sem hefur mikla fylgni við verð leyfa en litla við fjölda seldra leyfa. Hugsanlega mætti notast við upplýsingar um seiðasleppingar á hverjum veiðistað,⁶⁵ þ.e. fjölda slepptra seiða eða kostnað vegna sleppinga. Hinsvegar reyndist ekki mögulegt að nálgast þessar upplýsingar hjá Veiðimálastofnun né Landssambandi veiðifélaga þar sem nauðsynlegt var að fá samþykki hvers veiðifélags veiðisvæðanna í úrtakinu sem var ógerlegt fyrir skil þessarar rannsóknar.

Þrátt fyrir að allnokkur fallform líkans (2) hafi verið prófuð (t.d. línulegt, „log-log“ og „semi-log“) og „log-log“ fallformið virtist meta samband best þá er hugsanlegt að annað fallform, sem ekki var prófað hér, myndi nálgast betur eftirspurnarferil eftir veiðileyfum.

Fróðlegt yrði að beita annarskonar verðmætaaðferðum til að bera saman við niðurstöður hér. Til dæmis mætti framkvæma skilyrt verðmætamat fyrir hvert veiðisvæði úrtaksins til samanburðar sem myndi varpa ljósi á styrkleika (*e. robustness*) niðurstaðna hér.

Rannsóknin hér er framkvæmd miðað við árlega tíðni og því vegið meðaltal dagverðs veiðileyfa sem líklega veldur því að einhverjar upplýsingar tapast, t.d. er vegið meðaltal verðgilda leyfa í Eldvatnsbotnum árið 2006 4.272 kr. en verðið nær frá 1.700 kr. til 7.400 kr. eftir mánaðardögum. Rannsókn á daglegri tíðni sem tekur tillit til mislangra árlegra veiðitímabila veiðisvæða og mismargra dagstanga á hverju svæði myndi mjög líklega innihalda frekari upplýsingar um ábata af veiðileyfum.

Hugsanlega helsti galli ofangreindrar rannsóknar er hversu lítið gagnamengið er og sérstaklega hversu fá tímabil það nær yfir. Líkt og áður hefur komið fram einkenndust árin 2005 til 2008 af mikilli ofþennslu og eignarbólu í íslenska hagkerfinu sem líklega leiddi til þess að verð veiðileyfa virtist skipta minna máli í huga neytenda en í venjulegu árferði. Það er, líklega var verðteygni eftirspurnar eftir veiðileyfum í sögulegu lágmarki á þessum árum (nánast óteygin fyrir dýrustu svæðin). Nauðsynlegt er að bæta inn fleiri

⁶⁵ Dr. Þórólfur Matthíasson, munnleg heimild, júní 2009.

tímabilum í gagnamengið til að fá skýrari nálgun á lögun eftirspurnarferils eftir veiðileyfum og þar af leiðandi betra mat á neytendaábata eða hagrænt verðmæti veiðisvæða.

5. Lokaorð

Tilgangur rannsóknar þessarar er að kanna og meta heildarverðmæti íslenskra stangaveiðisvæða með hliðsjón af neytendaábata veiðimanna af dagveiðileyfum. Fram að þessu hefur heildarverðmæti einstakra íslenskra veiðisvæða verið á huldu en ýmsar íslenskar rannsóknir hafa kannað heildarvirði stangaveiði hér á landi og verðmæti fiska. Úrtakið samanstendur af 38 veiðisvæðum Stangaveiðifélags Reykjavíkur fyrir tímabilið 2005-2008. Gögnin eru á árlegri tíðni og vegin meðalverð dagveiðileyfa eru leiðrétt fyrir gistigjaldi og verðbólgu. Ólínulegt „festu-áhrifs“ eftirspurnarlíkan er lagt fram fyrir hvert veiðisvæði og ár þar sem verð er fall af meðalþyngd veiddra fiska, nýtingu veiðileyfa, fjölda fiska á stöng á dag, ferðakostnaði, eiginlegum eiginleikum veiðisvæða og ára sem nálgast eru með lepp-breytum. Aðferð veginna minnstu kvaðrata er beitt til að meta líkanið; teygnistuðla skýribreyta, og má draga þá ályktun af niðurstöðum matsins að allar skýribreyturnar séu mikilvægir þættir í að útskýra virði veiðileyfa svæðanna sem og lepp-breytur. Nytjaverð dagveiðileyfa hvers veiðisvæðis á hverju tímabili eru fundin og benda niðurstöðurnar til þess að jaðarbreyting í öllum skýribreytum nema ferðakostnaði hafi umtalsverð áhrif á verð veiðileyfa, t.d. er 1 kg. aukning í meðalþyngd veiddra fiska í Norðurá I 27.065 kr. virði á verðlagi ársins 2006 þegar horft er til einstaks veiðileyfis. Í framhaldinu eru niðurstöðurnar nýttar til að finna heildarábata af veiðileyfum hvers svæðis ár hvert og benda útreikningar til að neytendaábata veiðimanna af veiðileyfum liggi á bilinu 410-38.766 kr. eða á bilinu 50,8-63,8% þegar ábati sem hlutfall af verði leyfanna er kannaður. Neytendaábati sem hlutfall af verði er að meðaltali hærri af laxveiðileyfum en silungaleyfum, 57,6% samanborið við 56,1%. Ef niðurstöðurnar eru bornar saman við niðurstöður fyrir stangaveiðisvæði annarra ríkja, t.d. nágrannaríki Íslands Svíþjóð, má sjá að neytendaábati af veiði á íslenskum veiðisvæðum er hár. Hér verður munurinn ekki útskýrður og því tilefni til framhaldsrannsóknar. Til hliðsjónar af þessum samanburði kemur fram í skýrslu Hagfræðistofnunar (2004):

Í norrænu könnuninni voru stangaveiðimenn einnig spurðir um hversu mikil útgjöld tengd stangaveiðum hefðu verið á síðastliðnum 12 mánuðum fyrir könnunina. [...] Í ljós kom að kostnaður Íslendinga vegna veiðanna var mestur allra Norðurlandafþúa eða um 42 þúsund kr. að meðaltali á ári miðað við verðlag í maí 2004. Kostnaður veiðimanna á hinum Norðurlöndunum var mun lægri eða á

bilinu 14-15 þúsund kr. á ári. [...] Um 43% af útgjöldum stangaveiðimanna á Íslandi má rekja til kostnaðar við veiðileyfi og er það langstærsti kostnaðarliðurinn. Á hinum Norðurlöndunum er þessi liður aðeins 12-20% af heildarútgjöldum. Af þessu má ráða að herra verð á veiðileyfum sé ein ástæðan fyrir því að meðalkostnaður stangaveiðimanna sé töluvert hærri á Íslandi.

Ef árlegur neytendaábatí og framleiðendaábatí af öllum veiðileyfum eru lagðir saman fæst út hagrænt mat á árlegu heildarvirði veiðisvæða úrtaksins, t.d. fyrir Norðurá I er heildarvirði 111.354.583 kr. árið 2006. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að möguleiki á framhaldsrannsóknum sé til staðar.

Höfundur vill þakka Dr. Þórólfi Matthíassyni, leiðbeinanda sínum, innilega fyrir alla hjálpsemina og þá sérstaklega fyrir að leyfa höfundi að eyða svo miklum hluta tíma hans þar sem Dr. Þórólfur hafði og hefur mörgum brýnni erindum að sinna. Að auki vill höfundur þakka hagfræðingnum og sambýliskonu sinni, Svövu Jóhönnu Haraldsdóttur, fyrir allan stuðninginn. Án hennar hefði þessi rannsókn ekki litið dagsins ljós.

Viðauki A. Saga og tilgangur Stangaveiðifélags Reykjavíkur

Á heimasíðu SVFR er saga félagsins rakin í stuttu máli:

Stangaveiðifélag Reykjavíkur var stofnað þann 17. maí árið 1939 af nokkrum áhugamönnum um stangaveiði. Meðal fyrstu verka félagsins var að taka Elliðaárnar á leigu og hefur félagið verið með þær á leigu samfellt síðan. Á þeim 65 árum sem liðin eru frá stofnun félagsins hefur því vaxið fiskur um hrygg og í dag eru félagsmenn um [3.592]⁶⁶ talsins. [...] Félagið er ekki rekið í ágóðasjónarmiði heldur er markmið félagsins að afla félagsmönnum veiðileyfa á sem hagstæðustu verði.

Í lögum SVFR er tilgangi félagsins lýst:

- Að útvega félagsmönnum veiðileyfi og taka í því skyni veiðivötn á leigu eða kaupa veiðisvæði og annast umboðssölu á veiðileyfum.
- Að efla hróður stangaveiði með almennri fræðslu um íþróttina, með því að hvetja til hófsemi í veiði og stuðla að því að veiðimenn virði settar veiðireglur og umgangist náttúruna af virðingu og tillitssemi.
- Að styrkja stöðu stangaveiði sem almennings- og fjölskylduþróttar.
- Að efla áhuga barna og unglunga á stangaveiði, m.a. með kennslu í veiðileikni í ám og vötnum og hvers konar fræðslustarfi.
- Að vinna að samstöðu stangaveiðimanna og standa vörð um rétt þeirra og hagsmuni.
- Að stuðla að góðri samvinnu við veiðiréttareigendur og standa fyrir, ásamt þeim, umbótum á veiðisvæðum sem félagið hefur til umráða.

⁶⁶ Innskot, heimild: Ársskýrsla 2008.

Viðauki B. Önnur veiðisvæði SVFR

Taflan hér að neðan sýnir þau veiðisvæði SVFR sem ekki var fært að hafa í úrtaki rannsóknar þar sem þau stóðu ekki félagsmönnum til boða yfir allt úrtaksbilið eða vegna vöntunar á upplýsingum.

Tafla B.1 Veiðisvæði SVFR sem komust ekki í úrtakið

Veiðisvæði	Tegund	Veiðisvæði	Tegund
Baugstaðaós	Silungur	Laxá í Aðaldal (Múlatorfa)	Silungur
Efri-Haukadalsá	Silungur	Laxá í Aðaldal (Presthvammur)	Silungur
Fnjóská	Silungur	Laxá í Aðaldal (Staðartorfa)	Silungur
Gljúfurá (Húnaþingi)	Lax	Litlaá í Kelduhverfi	Silungur
Grafará	Silungur	Norðlingafljót í Borgarfirði	Lax
Grímsá	Lax	Selá í Álftafirði	Lax
Grímsá	Silungur	Skógá	Lax
Gufuá	Lax	Steinsmýrarvötn	Silungur
Hítarvatn	Silungur	Straumar í Borgarfirði	Lax
Hróarslækur	Lax	Svalbarðsá í Þistilfirði	Lax
Hvítá (Kiðjaberg)	Lax	Svartá	Lax
Hvítá (Laugardælir)	Lax	Tunguá	Lax
Hvítá (Oddgeirshólar)	Lax	Tungu-Bár	Silungur
Hvítá (Snæfoksstaðir)	Lax	Varmá-Þorleifslækur	Silungur
Hvítá (Stóru-Ármót)	Lax	Vatnamót og Hörgsá	Silungur
Langá	Lax	Víkurá í Hrutafirði	Lax
Laxá í Aðaldal (Hraun)	Silungur	Voli	Silungur

Heimild: Söluáskrár SVFR

Viðauki C. Niðurskipting heildarveiði

Eftirfarandi tafla inniheldur árlega heildarveiði fiska fyrir hvert veiðisvæði yfir árin 2005 til 2008. Ekki er gerður greinarmunur á smá- eða stórlaxi, né á staðbundnum eða sjógengnum silungi.

Tafla C.1 Árleg heildarveiði veiðisvæða

Veiðisvæði	Tegund	2005	2006	2007	2008
Andakílsá	Lax	233	268	246	839
Andakílsá	Silungur	150	52	34	32
Eldvatnsbotnar	Silungur	187	239	192	301
Ellíðaár	Lax	954	900	936	1.457
Ellíðaár	Silungur	73	160	128	154
Fáskrúð	Lax	283	178	322	433
Fnjóská	Lax	460	383	346	499
Gljúfurá	Lax	255	185	220	315
Grenlækur I&II	Silungur	168	109	91	78
Gufudalsá	Silungur	903	1.020	747	726
Hítará I	Lax	569	413	393	747
Hítará I	Silungur	100	50	71	75
Hítará II	Lax	137	130	170	541
Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	194	207	219	250
Hólsá	Lax	182	162	702	656
Krossá	Lax	187	196	106	346
Laxá í Kjós	Lax	1.588	1.018	803	1.530
Laxá í Kjós	Silungur	196	295	183	19
Leirvogsa	Lax	744	299	379	1.191
Ljárskógavötn	Silungur	70	75	101	119
Norðurá (Flódatangi)	Silungur	213	60	138	57
Norðurá I	Lax	2.682	2.055	1.973	2.930
Norðurá II	Lax	456	181	269	378
Sog (Alviðra)	Lax	58	16	194	132
Sog (Alviðra)	Silungur	11	3	19	5
Sog (Ásgarður)	Lax	71	87	102	151
Sog (Ásgarður)	Silungur	282	77	124	135
Sog (Bíldsfell)	Lax	117	153	218	190
Sog (Bíldsfell)	Silungur	227	62	60	108
Sog (Syðri Brú)	Lax	42	55	76	70
Sog (Þrastalundur)	Lax	19	5	78	33
Sog (Þrastalundur)	Silungur	33	9	29	16
Stóra-Laxá III	Lax	82	167	38	52
Stóra-Laxá I&II	Lax	230	407	136	286
Stóra-Laxá IV	Lax	120	135	64	83
Þverá	Lax	16	130	150	140
Tungufljót	Silungur	454	347	420	282
Úlfarsá (Korpa)	Lax	207	206	210	218

Heimild: Veiðimálastofnun, söluskrár SVFR og skrifstofa SVFR

Viðauki D. Útreiknuð meðalveiði á stöng á dag

Eftirfarandi tafla inniheldur meðalveiði á dagstöng á veiðidag fyrir hvert svæði og ár.

Tafla D.1 Meðalfjöldi fiska á dagstöng hvern veiðidag eftir svæðum og árum

Veiðisvæði	Tegund	2005	2006	2007	2008
Andakflsá	Lax	1,131	1,327	1,218	4,153
Andakflsá	Silungur	0,273	0,096	0,062	0,058
Eldvatnsbotnar	Silungur	0,917	1,195	0,941	1,447
Ellíðaár	Lax	2,484	2,344	2,412	3,755
Ellíðaár	Silungur	1,177	2,581	2,058	2,490
Fáskrúð	Lax	1,241	0,748	1,477	2,176
Fnjóská	Lax	1,264	0,757	0,673	0,897
Gljúfurá	Lax	0,924	0,678	0,806	1,180
Grenlækur I&II	Silungur	0,516	0,333	0,187	0,159
Gufudalsá	Silungur	3,701	4,180	3,061	2,975
Hítará I	Lax	1,270	0,922	0,862	1,667
Hítará I	Silungur	1,667	0,833	1,183	1,250
Hítará II	Lax	0,482	0,455	0,612	1,989
Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	0,471	0,502	0,532	0,607
Hólsá	Lax	0,417	0,375	1,625	1,367
Krossá	Lax	1,140	1,225	0,646	2,110
Laxá í Kjós	Lax	1,776	1,124	0,910	1,656
Laxá í Kjós	Silungur	4,900	7,375	4,575	0,475
Leirvogsa	Lax	4,482	1,718	2,203	6,924
Ljárskógavötn	Silungur	0,268	0,301	0,362	0,427
Norðurá (Flóðatangi)	Silungur	1,158	0,326	0,784	0,324
Norðurá I	Lax	2,390	1,885	1,810	2,623
Norðurá II	Lax	1,949	0,774	1,140	1,537
Sog (Alviðra)	Lax	0,182	0,050	0,604	0,407
Sog (Alviðra)	Silungur	0,060	0,016	0,105	0,029
Sog (Ásgarður)	Lax	0,220	0,271	0,318	0,470
Sog (Ásgarður)	Silungur	0,560	0,142	0,228	0,248
Sog (Bíldsfell)	Lax	0,364	0,477	0,679	0,592
Sog (Bíldsfell)	Silungur	1,241	0,339	0,328	0,592
Sog (Syðri Brú)	Lax	0,391	0,514	0,710	0,654
Sog (Þrastalundur)	Lax	0,182	0,047	0,729	0,308
Sog (Þrastalundur)	Silungur	0,154	0,042	0,135	0,074
Stóra-Laxá III	Lax	0,402	0,819	0,186	0,255
Stóra-Laxá I&II	Lax	0,564	0,998	0,333	0,701
Stóra-Laxá IV	Lax	0,294	0,331	0,157	0,203
Þverá	Lax	0,039	0,316	0,364	0,286
Tungufljót	Silungur	0,559	0,429	0,522	0,351
Úlfarsá (Korpa)	Lax	1,125	1,241	1,265	1,313

Heimild: Veiðimálastofnun, söluskrár SVFR og skrifstofa SVFR, útreikningur höfundar

Viðauki E. Meðalþyngd veiddra fiska

Eftirfarandi tafla inniheldur meðalþyngd veiddra fiska fyrir hvert svæði og ár.

Tafla E.1 Meðalþyngd veiddra fiska eftir svæðum og árum

Veiðisvæði	Tegund	2005	2006	2007	2008
Andakílsá	Lax	2,7	2,5	2,4	2,6
Andakílsá	Silungur	0,7	0,7	0,74	0,73
Eldvatnsbotnar	Silungur	2,26	1,88	2,21	1,988
Ellíðaár	Lax	2,4	2,3	2,3	2,5
Ellíðaár	Silungur	0,7	0,72	0,700	0,74
Fáskrúð	Lax	2,6	2,5	2,4	2,7
Fnjóská	Lax	3,6	3,5	3	4,2
Gljúfurá	Lax	2,5	2,1	2,1	2,2
Grenlækur I&II	Silungur	1,855	1,873	1,963	1,649
Gufudalsá	Silungur	0,61	0,6	0,5	0,6
Hítará I	Lax	2,72	2,47	2,31	2,3
Hítará I	Silungur	1,2	1,35	1,2	1,25
Hítará II	Lax	2,54	2,33	2,35	2,5
Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	1,0	0,70	0,9	0,8
Hólsá	Lax	2,9	2,5	2,8	2,6
Krossá	Lax	2,3	2	2	2,1
Laxá í Kjós	Lax	2,6	2,4	2,5	2,5
Laxá í Kjós	Silungur	2,5	2,3	1,9	1,9
Leirvogsa	Lax	2,4	2,2	2	2,2
Ljárskógavötn	Silungur	0,5	1	0,8	0,7
Norðurá (Flóðatangi)	Silungur	1,16	1,35	1,25	1,25
Norðurá I	Lax	2,5	2,3	2,1	2,3
Norðurá II	Lax	2,5	2,3	2,1	2,3
Sog (Alviðra)	Lax	3,3	3,2	2,8	2,9
Sog (Alviðra)	Silungur	1,462	1,9	1,676	1,4
Sog (Ásgarður)	Lax	3,3	3,2	2,8	2,9
Sog (Ásgarður)	Silungur	1,462	1,7	1,676	1,4
Sog (Bíldsfell)	Lax	3,3	3,2	2,8	2,9
Sog (Bíldsfell)	Silungur	1,462	1,3	1,676	1,4
Sog (Syðri Brú)	Lax	3,3	3,2	2,8	2,9
Sog (Þrastarlundur)	Lax	3,3	3,2	2,8	2,9
Sog (Þrastarlundur)	Silungur	1,462	1,3	1,676	1,4
Stóra-Laxá III	Lax	3,36	3,19	2,93	2,67
Stóra-Laxá I&II	Lax	3,36	3,19	2,93	2,67
Stóra-Laxá IV	Lax	3,36	3,19	2,93	2,67
Þverá	Lax	2,0	1,6	1,8	1,7
Tungufljót	Silungur	2,16	3	3,3	3,16
Úlfarsá (Korpa)	Lax	2,1	2	2,1	2,3

Heimild: Veiðimálastofnun og skrifstofa SVFR

Viðauki F. Ferðakostnaður

Tafla þessi inniheldur ferðakostnað fyrir hvert veiðisvæði og ár á föstu verðlagi. Gert er ráð fyrir að vegalengdir haldist óbreyttar milli ára sem og meðaleyðsla eldsneytis, 10 lítrar á hverja 100 kílómetra.

Tafla F.1 Ferðakostnaður (kr.) til og frá hverjum veiðistað á verðlagi 2006

Veiðisvæði	Tegund	2005	2006	2007	2008
Andakflsá	Lax	1.701	1.816	1.713	1.933
Andakflsá	Silungur	1.701	1.816	1.713	1.933
Eldvatnsbotnar	Silungur	6.141	6.559	6.187	6.981
Ellíðaár	Lax	24	25	24	27
Ellíðaár	Silungur	24	25	24	27
Fáskriúð	Lax	3.779	4.036	3.808	4.296
Fnjóská	Lax	10.132	10.822	10.209	11.518
Gljúfurá	Lax	2.220	2.371	2.237	2.524
Grenlækur I&II	Silungur	6.613	7.063	6.663	7.518
Gufudalsá	Silungur	5.905	6.307	5.950	6.712
Hítará I	Lax	2.362	2.523	2.380	2.685
Hítará I	Silungur	2.362	2.523	2.380	2.685
Hítará II	Lax	2.574	2.750	2.594	2.927
Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	7.086	7.568	7.139	8.055
Hólsá	Lax	2.362	2.523	2.380	2.685
Krossá	Lax	5.149	5.499	5.188	5.853
Laxá í Kjós	Lax	1.181	1.261	1.190	1.342
Laxá í Kjós	Silungur	1.181	1.261	1.190	1.342
Leirvogsa	Lax	543	580	547	618
Ljárskógavötn	Silungur	3.779	4.036	3.808	4.296
Norðurá (Flóðatangi)	Silungur	2.362	2.523	2.380	2.685
Norðurá I	Lax	2.598	2.775	2.618	2.953
Norðurá II	Lax	2.362	2.523	2.380	2.685
Sog (Alviðra)	Lax	1.181	1.261	1.190	1.342
Sog (Alviðra)	Silungur	1.181	1.261	1.190	1.342
Sog (Ásgarður)	Lax	1.394	1.488	1.404	1.584
Sog (Ásgarður)	Silungur	1.394	1.488	1.404	1.584
Sog (Bíldsfell)	Lax	1.370	1.463	1.380	1.557
Sog (Bíldsfell)	Silungur	1.370	1.463	1.380	1.557
Sog (Syðri Brú)	Lax	1.535	1.640	1.547	1.745
Sog (Þrastalundur)	Lax	1.228	1.312	1.237	1.396
Sog (Þrastalundur)	Silungur	1.228	1.312	1.237	1.396
Stóra-Laxá III	Lax	2.244	2.396	2.261	2.551
Stóra-Laxá I&II	Lax	2.480	2.649	2.499	2.819
Stóra-Laxá IV	Lax	2.716	2.901	2.737	3.088
Þverá	Lax	2.480	2.649	2.499	2.819
Tungufljót	Silungur	5.787	6.180	5.831	6.578
Úlfarsá (Korpa)	Lax	71	76	71	81

Heimild: Hagstofa Íslands, NAVTEQ Map24, söluskrár SVFR og Vegagerðin, útreikningur höfundar

Viðauki G. Vegið meðalverð veiðileyfa

Eftirfarandi tafla inniheldur árlegt meðalverð dagveiðileyfa, vegið með fjölda dagstanga á hverjum veiðidegi, á föstu verðlagi.

Tafla G.1 Árlegt vegið meðalverð veiðileyfa (kr.) á verðlagi 2006

Veiðisvæði	Tegund	2005	2006	2007	2008
Andakílsá	Lax	24.557	23.583	26.868	26.410
Andakílsá	Silungur	1.419	1.279	1.499	1.311
Eldvatnsbotnar	Silungur	5.032	4.727	4.735	4.751
Ellíðaár	Lax	22.229	20.256	20.237	21.206
Ellíðaár	Silungur	6.275	6.000	5.915	5.628
Fáskrúð	Lax	25.550	24.724	26.858	27.478
Fnjóská	Lax	13.754	13.707	14.009	15.807
Gljúfurá	Lax	22.010	21.047	24.771	24.989
Grenlækur I&II	Silungur	5.236	4.544	4.037	3.762
Gufudalsá	Silungur	6.996	6.598	6.389	6.795
Hítará I	Lax	39.019	41.945	50.057	53.714
Hítará I	Silungur	3.128	2.900	3.002	2.777
Hítará II	Lax	10.140	9.529	11.474	15.023
Hjaltadalsá og Kolka	Silungur	5.401	6.786	6.931	6.515
Hólsá	Lax	9.294	10.164	10.304	11.955
Krossá	Lax	10.997	10.631	14.250	14.969
Laxá í Kjós	Lax	34.724	43.232	45.258	46.396
Laxá í Kjós	Silungur	17.778	20.000	20.796	22.774
Leirvogsa	Lax	45.172	63.080	56.702	57.021
Ljárskógavötn	Silungur	2.658	2.450	3.049	2.821
Norðurá (Flódatangi)	Silungur	4.277	3.998	3.559	3.307
Norðurá I	Lax	56.823	64.815	69.539	70.280
Norðurá II	Lax	29.178	27.437	48.853	49.690
Sog (Alviðra)	Lax	12.923	11.706	11.878	14.014
Sog (Alviðra)	Silungur	1.037	900	692	579
Sog (Ásgarður)	Lax	12.083	10.902	11.904	13.731
Sog (Ásgarður)	Silungur	3.666	3.397	2.878	2.716
Sog (Bíldsfell)	Lax	13.554	12.308	13.755	15.791
Sog (Bíldsfell)	Silungur	3.128	2.900	2.540	2.338
Sog (Syðri Brú)	Lax	10.683	8.371	8.004	9.970
Sog (Prastalundur)	Lax	9.978	8.980	9.224	9.765
Sog (Prastalundur)	Silungur	2.185	2.090	1.931	1.837
Stóra-Laxá I&II	Lax	15.186	13.880	20.355	20.523
Stóra-Laxá III	Lax	12.678	11.522	18.488	18.934
Stóra-Laxá IV	Lax	12.571	11.380	16.665	17.028
Tungufljót	Silungur	8.284	8.567	9.456	9.879
Úlfarsá (Korpa)	Lax	15.403	15.416	17.487	18.011
Þverá	Lax	11.024	10.492	9.623	9.988

Heimild: Hagstofa Íslands, skrifstofa SVFR og söluskrár SVFR, útreikningur höfundar

Viðauki H. Aðferð veginna minnstu kvaðrata

Misdreifni er heiti yfir vandann þegar ferveik suðs tölfræðilíkans, $\text{var}(u_{it})$, helst ekki (nánast) fast milli athugana. Algengast er að misdreifni sé til staðar ef mikill breytileiki er í skýribreytum, form líkans er rangt eða þegar mikilvæga breytu vantar. Afleiðingarnar eru þær að metnir stíkar með aðferð minnstu kvaðrata (OLS) eru enn óbjagaðir (*e. unbiased*) og samkvæmir (*e. consistent*) en ekki lengur skilvirkir (*e. efficient*), þ.e. ekki lengur með minnsta ferveikið og því ekki lengur BLUE (Best-Linear-Unbiased-Estimator). Ein leið til að leiðrétta fyrir misdreifni er að deila í gegnum tölfræðilíkanið með kvaðratrót breytunnar sem talið er að orsaki misdreifnina, og meta svo með aðferð minnstu kvaðrata. Þessi aðferð er kölluð aðferð veginna minnstu kvaðrata (*e. weighted least squares*). Sjá t.d. Thomas (1997) fyrir útleiðslu á þessari aðferð. Hinsvegar getur verið afar erfitt að finna hvaða breyta eða breytur og fallform orsakar misdreifnina. Önnur leið, undir sama heitinu, til að leiðrétta fyrir misdreifni er að notast við ítrunaraðferðir (*e. iterative methods*) til að lágmarka breytileika hornalínu ferveiksfylkisins. Eftir því sem tölvuvinnsla hefur þróast síðastliðin ár hafa vinsældir þessarar aðferðar aukist í hagrannsóknnum. Galli aðferðarinnar er að hún treystir á aðfellunálgun⁶⁷ (*e. asymptotic approximation*) sem getur leitt til þess að fyrir lítil úrtök batna ekki endilega metin gildi stíka (þ.e. ferveik metinna gilda minnkar ekki mikið eða jafnvel eykst). Wooldridge (2001) útskýrir að skilgreina má misdreifnileiðrétta samkvæma metna stíka yfir þversnið úrtaks sem

$$\hat{\underline{B}} \equiv N^{-1} \sum_{i=1}^N \underline{X}_i' \hat{\underline{\Omega}}^{-1} \hat{u}_i \hat{u}_i' \hat{\underline{\Omega}}^{-1} \underline{X}_i,$$

Þ.s.,

\underline{X}_i : mengi skýribreyta fyrir hvert i ,

\hat{u}_i : vektor truflunar, þ.e. $\hat{u}_i = y_i - \underline{X}_i' \hat{\beta}$,

$\hat{\underline{\Omega}}^{-1}$: óskilyrt ferveiksfylki u_i ,

N : úrtaksstærð,

og finna má misdreifnileiðrétta ferveiksfylki metinna stíka með eftirfarandi jöfnu,

⁶⁷ Þ.e. $n \rightarrow \infty$.

$$\frac{\hat{\underline{\underline{A}}}^{-1} \hat{\underline{\underline{B}}} \hat{\underline{\underline{A}}}^{-1}}{N} = \left(\sum_{i=1}^N \underline{\underline{X}}_i' \hat{\underline{\underline{\Omega}}}^{-1} \underline{\underline{X}}_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \underline{\underline{X}}_i' \hat{\underline{\underline{\Omega}}}^{-1} \hat{u}_i \hat{u}_i' \hat{\underline{\underline{\Omega}}}^{-1} \underline{\underline{X}}_i \right) \left(\sum_{i=1}^N \underline{\underline{X}}_i' \hat{\underline{\underline{\Omega}}}^{-1} \underline{\underline{X}}_i \right)^{-1}.$$

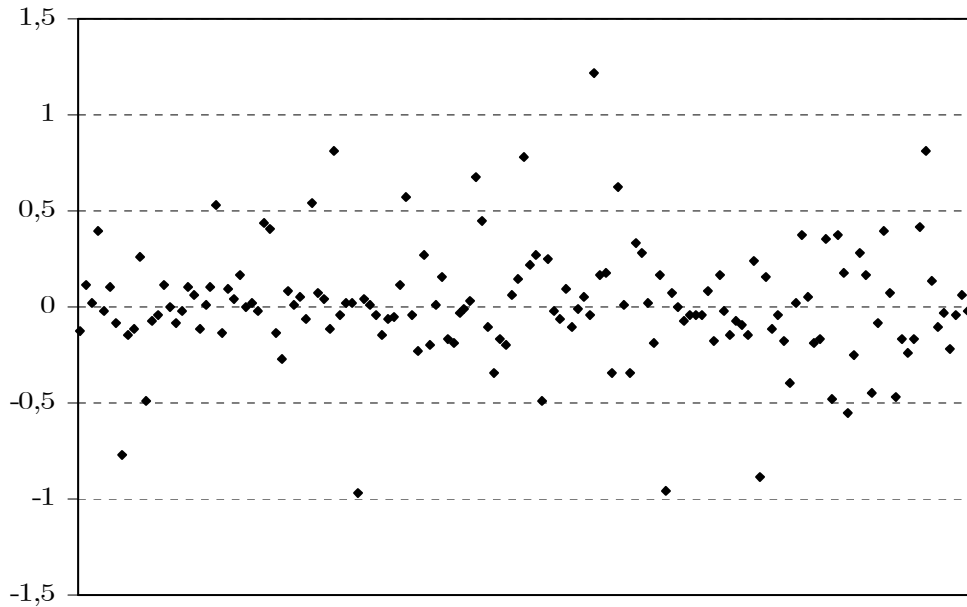
Til dæmis, ef fervik truflunarinnar er jákvætt tengt skýribreytum í öðru veldi þá mun ítrunaraðferðin leiða til hækkunar á staðalvillu metinna stika í hlutfalli við hefðbundnu OLS staðalvilluna. Leiðir þetta til þess að tilgátuprófun (*e. hypothesis testing*) fyrir marktækni stikanna verður íhaldssamari, þ.e. afla þarf meiri upplýsinga (m.ö.o. sannana) til að hafna núll tilgátunni (Brooks 2002). Ítrunaraðferðinni er beitt hér við mat á líkani (3).

Viðauki I. Niðurstöður mats á jöfnu (3)

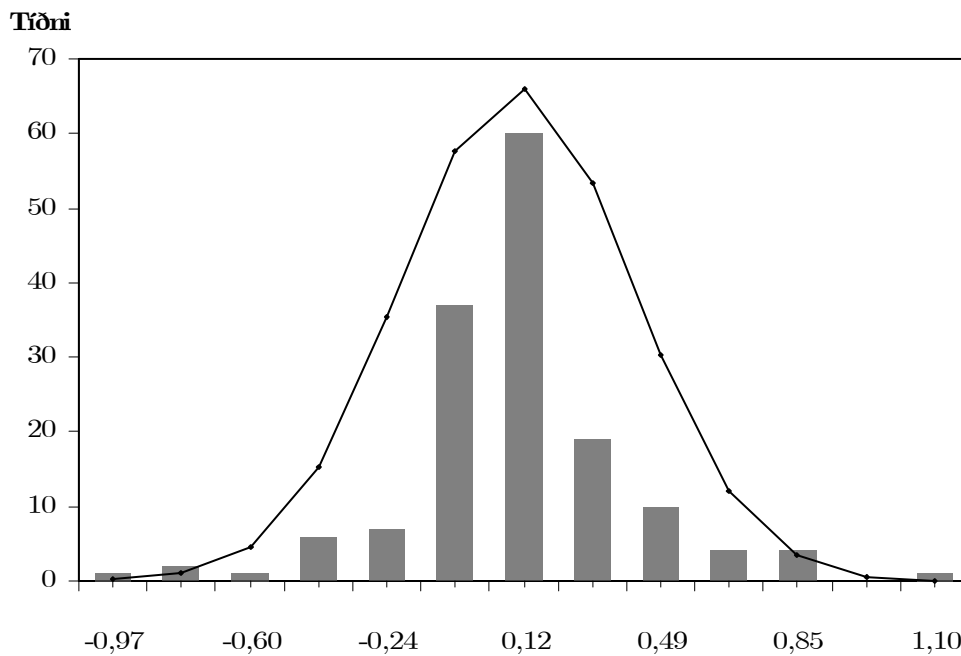
Stiki	Stikamat	Staðalvilla		Stiki	Stikamat	Staðalvilla	
fasti	9,573	0,205	***	D19	-0,498	0,279	*
MEDALTH	0,181	0,033	***	D20	-0,834	0,157	***
LEYFI	0,965	0,070	***	D21	1,110	0,402	***
FERDKOS	0,649	0,100	***	D22	0,713	0,262	***
FISSTONG	-0,057	0,019	***	D23	-0,300	0,228	
D1	-0,852	0,317	***	D24	-1,611	0,400	***
D2	-1,117	0,262	***	D25	-0,432	0,152	***
D3	-0,517	0,161	***	D26	-0,665	0,193	***
D4	-0,589	0,187	***	D27	-0,564	0,158	***
D5	0,124	0,205		D28	-1,105	0,355	***
D6	-0,589	0,153	***	D29	-0,977	0,169	***
D7	0,238	0,179		D30	-0,279	0,252	
D8	-0,110	0,250		D31	-0,716	0,304	**
D9	0,070	0,254		D32	-0,270	0,292	
D10	0,804	0,280	***	D33	-0,207	0,233	
D11	-1,406	0,358	***	D34	-0,136	0,265	
D12	-0,475	0,152	***	D35	0,541	0,356	
D13	0,492	0,252	*	D36	-0,652	0,178	***
D14	-0,441	0,209	**	D37	-0,299	0,151	*
D15	-0,321	0,177	*	T1	0,060	0,043	
D16	0,636	0,244	**	T2	-0,029	0,044	
D17	-0,060	0,238		T3	-0,388	0,148	***
D18	0,900	0,298	***				

Viðauki J. Dreifing leifaliða úr mati á jöfnu (3) og punktarit

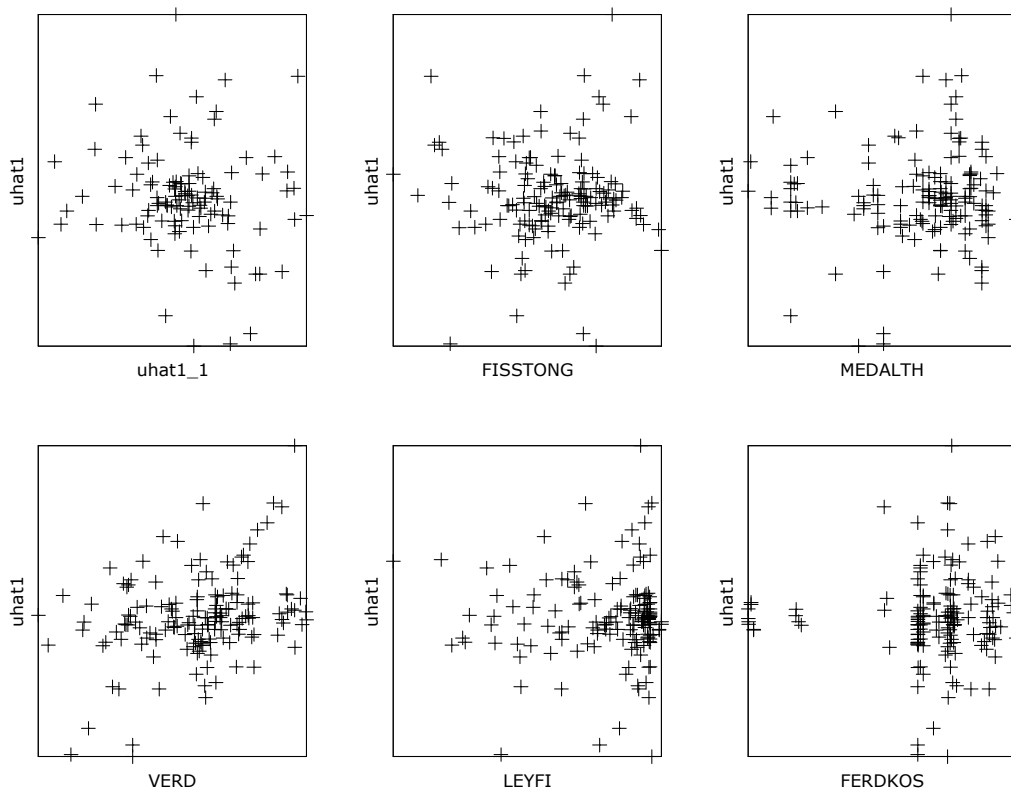
Mynd J.1 Leifaliðir yfir veiðisvæði og tíma



Mynd J.2 Dreifing leifaliða á móti nálgaðri normaldreifingu með sömu forsendur



Mynd J.3 Punktarit fyrir leifaliði (y-ás) og breytur (x-ás) líkans (3)



uhat1 stendur fyrir \hat{u}_{it} og uhat1_1 fyrir \hat{u}_{it-1} .

Viðauki K. Myndræn framsetning nytjaverðs (jaðarnytja)

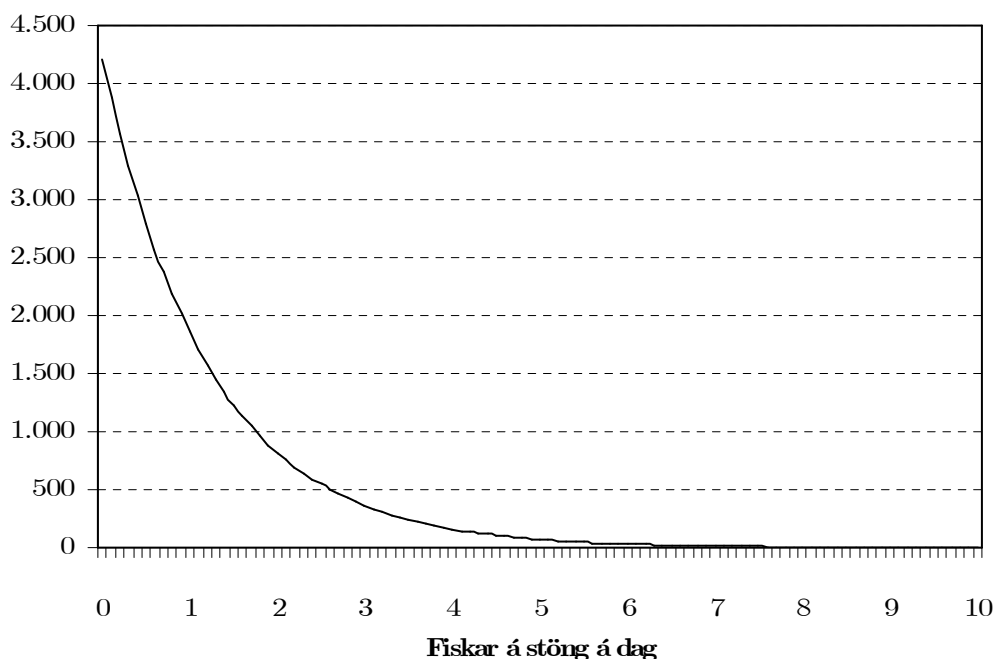
Almennt er gert ráð fyrir að einstaklingur hafi hvelft nytjafall eða minnkandi jaðarnytjar af venjulegum vörum. Myndin hér að neðan lýsir þróun jaðarnytja af veiddum fiskum á stöng á dag (F_{it}) í Andakílsá árið 2008 eftir því sem fjöldi veiddra fiska á stöng á dag eykst. Öðrum breytum er haldið föstum. Það er,

$$\begin{aligned}\eta_{F_{it}} &= \frac{\partial V_{it}}{\partial F_{it}} \\ &= \beta_4 M_{it}^{\beta_1} \left(L_{it} / \bar{L}_{it} \right)^{\beta_2} C_{it}^{\beta_3} F_{it}^{\beta_4 - 1} e^{\kappa + \sum_{j=1}^{38} \delta_j S_j + \sum_{k=2005}^{2008} \gamma_k T_k + u_{it}} \\ &= \beta_4 \frac{V_{it}}{F_{it}}.\end{aligned}$$

Eftir því sem F_{it} er stærra því minni verða jaðarnytin af hverjum veiddum fisk í viðbót.

Mynd K.1 Jaðarnytjar fiska á stöng á dag í Andakílsá árið 2008 á verðlagi 2006

Jaðarnytjar (kr.)



6. Heimildaskrá

- Anderson, Lee G. 1993. „Toward a Complete Economic Theory of the Utilization and Management of Recreational Fisheries“, *Journal of Environmental Economics and Management* 24, bls. 272-295.
- Ársskýrsla 2008*, Reykjavík: Stangaveiðifélag Reykjavíkur.
- Bateman, Ian J., Cooper, Philip, Georgiou, Stavros, Navrud, Ståle, Poe, Gregory L., Ready, Richard C., Riera, Pere, Ryan, Mandy, og Vossler, Christian A. 2005. „Economic valuation of policies for managing acidity in remote mountain lakes: Examining validity through scope sensitivity testing“, *Aquat. Sci.* 67, bls. 274-291.
- Benbear, Lori S., Stavins, Robert N. og Wagner, Alexander F. 2005. „Using Revealed Preferences to Infer Environmental Benefits: Evidence from Recreational Fishing Licenses“, *Journal of Regulatory Economics* 28:2, bls. 157-179.
- Boardman, Anthony E., Greenberg, David H., Vining, Aidan R. og Weimer, David L. 2001. *Cost-benefit analysis: concepts and practice*, 2. útgáfa. Bandaríkin: Prentice Hall.
- Bockstael, Nancy E. og McConnell, Kenneth E. 1983. „Welfare Measurement in the Household Production Framework“, *American Economic Review* 73, bls. 806-814.
- Brooks, Chris. 2002. *Introductory econometrics for finance*. Bretland: Cambridge University Press.
- Carlson, William L., Newbold, Paul og Thorne, Betty. 2003. *Statistics for business & economics*, 5. útgáfa. Bandaríkin: Pearson Education Inc.
- Chiang, Alpha C. 1984. *Fundamental methods of mathematical economics*, 3. útgáfa. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- DiNardo, John og Johnston, Jack. 1997. *Econometric methods*, 4. útgáfa. Bandaríkin: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Guðmundur Guðjónsson. 2008. *Vötn og veiði 2008*. Reykjavík: Litróf.

- Guðni Guðbergsson og Sigurður M. Einarsson. 2003. „The effects of the net fishery closure on angling catch in the River Hvítá, Iceland“, *Fisheries Management and Ecology* 10, bls. 73-78.
- Guðni Guðbergsson. 2006. *Lax- og silungsveiðin 2005*. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Guðni Guðbergsson. 2007. *Lax- og silungsveiðin 2006*. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Guðni Guðbergsson. 2008. *Lax- og silungsveiðin 2007*. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Guðni Guðbergsson. 2009. *Lax- og silungsveiðin 2008*. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Gylfi Zoega og Jón Daníelsson. 2009. „Hagkerfið bíður skipbrot.“ Reykjavík: Hagfræðideild Háskóla Íslands.
- Hagfræðistofnun. 2004. „Lax- og silungsveiði á Íslandi. Efnahagsleg áhrif“, C04:04: Reykjavík: Hagfræðistofnun Íslands.
- Hagstofa Íslands, vefsíða <http://www.hagstofa.is>
- Hanley, Nick, Shogren, Jason F. og White, Ben. 2007. *Environmental Economics*, 2. útgáfa. Bandaríkin: Palgrave Macmillan.
- Kirkley, James og Squires, Dale. 1999. „Skipper skill and panel data in fishing industries“, *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 56, bls. 2011-2018.
- Landmælingar Íslands, vefsíða <http://www.lmi.is/> .
- Landssamband stangaveiðifélaga, vefsíða <http://www.landssambandid.is/> .
- Landssamband veiðifélaga, vefsíða <http://www.angling.is/is/> .
- Lög Stangaveiðifélags Reykjavíkur, vefsíða <http://www.svfr.is/template1.asp?pageid=105>.
- Lög um breytingar á ýmsum lögum vegna flutnings stjórnsýslu- og eftirlitsverkefna á sviði lax- og silungsveiði, fiskræktar o.fl. til Fiskistofu nr. 81/2008.
- Lög um lax- og silungsveiði nr. 61/2006.

- Magnús Harðarson og Páll Harðarson. 2000. „The Economic Value of the Environment“. Norræna ráðherranefndin.
- Mankiw, N. Gregory. 2001. *Principles of Economics*, 2. útgáfa. Bandaríkin: Harcourt College Publishers.
- Mendenhall III, William, Scheaffer, Richard L. og Wackerly, Dennis D. 2002. *Mathematical statistics with applications*, 6. útgáfa. Bandaríkin: Wadsworth Group.
- NasdaqOMX, vefsíða <http://www.nasdaqomxnordic.com>
- NAT veiðivefur, vefsíða <http://www.nat.is/veidi/veidi.htm>
- NAVTEQ Map24, vefsíða <http://www.is.map24.com/>
- Paulrud, Anton. 2004. „Economic valuation of sport-fishing in Sweden.“
Doctoral thesis: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Páll Þór Ármann, framkvæmdastjóri Stangaveiðifélags Reykjavíkur: munnleg heimild (26. maí 2009).
- Páll Þór Ármann, framkvæmdastjóri Stangaveiðifélags Reykjavíkur: munnleg heimild (25. ágúst 2009).
- Perloff, Jeffrey M. 2001: *Microeconomics*, 2. útgáfa. Bandaríkin: Addison Wesley Longman, Inc.
- Orðabók Háskólans, vefsíða <http://www.lexis.hi.is/>
- Ragnheiður Jónsdóttir og Sigurður Jóhannesson. 2008. „Verðmæti veiða í Skaftárhreppi“, *óbirt handrit (Hagfræðideild Háskóla Íslands)*
- Scott, Anthony. 1955. „The Fishery: The Objectives of Sole Ownership“, *The Journal of Political Economy* 63:2, bls. 116-124.
- Skrifstofa Stangaveiðifélags Reykjavíkur.
- Spanos, Aris. 1999. *Probability Theory and Statistical Inference: econometric modeling with observational data*. Bretland: Cambridge University Press.
- Stangaveiðifélag Reykjavíkur, vefsíða <http://www.svfr.is>
- Söluskrá 2005*, Reykjavík: Stangaveiðifélag Reykjavíkur.

- Söluskrá 2006*, Reykjavík: Stangaveiðifélag Reykjavíkur.
- Söluskrá 2007*, Reykjavík: Stangaveiðifélag Reykjavíkur.
- Söluskrá 2008*, Reykjavík: Stangaveiðifélag Reykjavíkur.
- Söluskrá 2009*, Reykjavík: Stangaveiðifélag Reykjavíkur.
- Thomas, R. Leighton. 1997. *Modern econometrics*. Bretland: Addison Wesley Longman.
- Varian, Hal R. 1992. *Microeconomic Analysis*, 3. útgáfa. Bandaríkin: W.W. Norton & Company, Inc.
- Varian, Hal R. 2001. „High-Technology Industries and Market Structure“, University of California.
- Veiðimálastofnun, vefsíða <http://www.veidimal.is>
- Vegagerðin, vefsíða <http://www.vegagerdin.is/>
- Wooldridge, Jeffrey M. 2001. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Bretland: The MIT Press.
- Yfirmatsgerð á arðskrá fyrir Veiðifélag Miklavatns og Fljótaár. 21. janúar 2001, vefsíða <http://www.rettarheimild.is/Landbunadar/YfirmsatsnefndLaxogSilungsveidi/2001/01/29/nr/921> .
- Yfirlýsing frá stjórn SVFR vegna virkjana og hugsanlegra áhrifa á Langasjó og vatnasvæði Skaftár*. 2004. Reykjavík: Stangaveiðifélag Reykjavíkur: <http://www.svfr.is/Uploads/FileGallery/Veidimadurinn/2004%201.TBL%20Frettap57.pdf> .
- Þorsteinn Arnalds, aðstoðarframkvæmdastjóri Fasteignaskrá Íslands: skrifleg heimild (23. janúar 2009).
- Þórólfur Matthíasson. 2005. Glærur úr kennslu grunnnámskeiðsins *Fjármál hins opinbera*. Reykjavík: Hagfræðideild Háskóla Íslands.
- Þórólfur Matthíasson. 2005. Glærur úr kennslu framhaldsnámskeiðsins *Kostnaðar- og nytjagreining*. Reykjavík: Hagfræðideild Háskóla Íslands.
- Þórólfur Matthíasson. 2009. „Spinning out of control. Iceland in crisis.“, W09:01: Reykjavík: Hagfræðistofnun Íslands.
- Þórólfur Matthíasson: munnleg heimild (8. júní 2009).

