VMST/13001

Selatalningin mikla

Niðurstöður 2007-2012

Sandra Granquist og Erlingur Hauksson

Janúar 2013

Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

Forsíðumynd: Landselur

Myndataka: Pétur Jónsson

VMST/13001

Selatalningin mikla

Niðurstöður 2007-2012

Sandra Granquist og Erlingur Hauksson

Unnið í samstarfi við Selasetur Íslands

Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit I

Töfluskrá II

Myndaskrá II

Ágrip III

Inngangur 1

Aðferðir 2

Framkvæmd 2

Tölfræði 5

Niðurstöður 6

Umræður 8

Þakkir 10

Heimildir 11

Töfluskrá

Tafla 1. Dagsetningar talninga, staða sjávarfalla, stærð talningarsvæðis ásamt veðurskilyrðum á hverju talningarári....3

Tafla 2. Skipting talningarsvæðisins í undirsvæði. Árið 2007 var aðeins talið á svæðum 1-20 og 2008 var aðeins talið á svæðum 1-22....4

Tafla 3. Fjöldi talningarmanna (heimamenn og aðkomumenn) á hverju talningarári....5

Tafla 4. Heildarfjöldi, ásamt fjölda sela á Vatnsnesi (Ægissíða að Miðfjarðarós) og Heggstaðanesi (Miðfjarðarós að Reykjum)....6

Myndaskrá

Mynd 1. Talningarsvæðið á Vatnsnesi og Heggstaðanesi með helstu látrum. Stærstu látrin eru merkt inn á krotið með stjörnum og örvum....5

Mynd 2. Fjöldi sela á Vatnsnesi öll talningarárin, talningargildi ásamt aðhvarfslínu og 95% öryggismörk um hana (brotnu línurnar)....7

Mynd 3. Fjöldi sela í helstu látrum á Vatnsnesi, 2007 til 2012, sjá 1. mynd....8

Ágrip

Selasetur Íslands og Veiðimálastofnun standa fyrir margvíslegum selarannsóknum á Íslandi. Eitt aðalrannsóknarsvæðið er Vatnsnes og Heggstaðarnes í Húnaþingi vestra og því er mikilvægt að fylgjast með fjölda og útbreiðslu sela á þessum slóðum. Eitt af markmiðum Selaseturs Íslands er einnig að fræða almenningi um seli og um þær selarannsóknir sem setrið stendur fyrir. Með þetta tvennt í huga hefur Selatalningin mikla farið fram árlega síðan 2007. Talningin byggir á því að vísindamenn með hjálp almennings telja seli á stóru svæði (55-100km strandlengja) á stuttum tíma.

Niðurstöður sýna að heildarfjöldi sela á svæðinu hefur haldist nokkuð stöðugur árin 2007-2012. Töluvert færri selir sáust hinsvegar árið 2012, heldur en undanfarin ár, en frávikið var ekki marktækt. Ekki kom fram marktækur munur á selafjölda við Vatnsnes tímabilið 2007 – 2012 og meðalfjöldi (meðalfrávik) var 853,33 (207,045). Talningar á Heggstaðanesi hófust fyrst 2009 og á tímabilinu 2009 – 2012 var meðalfjöldi (meðalfrávik) 104,75 (13,985). Talningardagurinn hafði ekki marktæk áhrif á selafjölda.

Mikilvægt er að hafa í huga að þessar talningar eru aðeins vísbending um lágmarksfjölda sela sem dvelja á þessu tiltæka svæði og geta einnig þættir eins og mismunandi veðurskilyrði þegar talið var skekkt niðurstöðurnar. Til að fá marktækari niðurstöður væri hægt að framkvæma talninguna oftar en einu sinni á hverju ári. Þátttakendur eru einnig misvanir talningarmenn og er það eitthvað sem ber að íhuga þegar niðurstöðurnar eru skoðaðar. Þessar talningarnar segja ekki heldur til um ástand selastofna í heild þar sem talið er á afmörkuðu svæði. Heildartalningar á selastofnunum við Íslandsstrendur fara fram um landið allt á nokkurra ára fresti

Inngangur

Norðurland vestra, ásamt Breiðafirði og Suðausturlandi, eru með hvað mestum þéttleika landsela (Hauksson, 2010). Á árum áður lýsti þetta sér í mikilli selveiði á svæðinu. Á tímabilinu 1901-1945 voru 26% (4710 selir) af heildarfjölda veiddra sela við Íslandsstrendur veiddir í Húnaflóa og á tímabilinu 1966-1971 voru 19% (6012 selir) sela veiddir í Húnaflóa (Arnlaugsson, 1973). Um 1970 hófust talningar á landsel úr lofti, en þær talningar hafa verið framkvæmdar reglulega síðan þá og sýna ávallt fram á mikill þéttleiki landsela á Vatnsnesi og Heggstaðanesi (Hauksson, 2010). Heildarfjöldi landsela við Ísland hefur minkað mikið á síðustu áratugum. Þessi fækkun hefur þó hvað síst náð til norðurlands vestra, en verið meira áberandi í Faxaflóa, Breiðafirði og við suðurströndina (Hauksson, 2010).

Áður fyrr voru sellátur á Vatnsnesi vernduð af landeigendum vegna mikilvægi selveiða sem hlunninda. Selir í Hindisvík voru friðaðir af séra Sigurði Norland frá 1940, vegna áhuga hans á selavernd. Þetta gerði Vatnsnes að mjög selríku strandsvæði og líklegt er að selir, sérstaklega landselir, hafi vanist umgangi manna og búfénaðar þar.

Selasetur Íslands og Veiðimálastofnun hafa allt síðan 2008 staðið fyrir margvíslegum rannsóknum á sel við Íslandsstrendur. Eitt aðalrannsóknarsvæðið er Vatnsnes og Heggstaðanes í Húnaþingi vestra. Mikilvægur liður í selarannsóknaverkefnunum er selatalningar og könnun á útbreiðslu sela á Vatnsnesinu. Meðal annars hafa landselir verið taldir reglulega á Vatnsnesi allt árið um kring, til þess að fylgjast með lifnaðarháttum þeirra og hvar og hvenær landselirnir liggja helst á þurru, miðað við sjávarföll, dagstíma og veðurfar. Auk þess hefur verið fylgst nákvæmlega með kæpingartíma landsela á Vatnsnesi, með því að telja kópa í látrunum, frá því er þeir fyrstu koma í heiminn, í maí og þar til urtan er búin að venja þá undan sér í júlí. Frá niðurstöðum þessara rannsókna verður sagt annars staðar (Sandra Granquist og Erlingur Hauksson, óbirt).

Áhuginn fyrir skoðun villtra dýra í þeirra náttúrulega umhverfi hefur aukist mikið undanfarin ár. Áhugi fyrir selskoðun hefur aukist meðal ferðamanna á Íslandi (Granquist & Nilsson, 2011), en Vatnsnes hefur verið talið eitt besta selskoðunarsvæðið í Norður-Evrópu. Rannsóknir hafa þó sýnt að návist ferðamanna getur haft neikvæð áhrif á villt dýr (Whoeler ofl., 1994; Johnson & Lavigne, 1999; Cassini, 2001). Með það í huga var verkefni nefnt *The Wild Noth* (TWN) sett af stað á Selasetri Íslands árið 2007. TWN er í dag alþjóðlegt

samstarfsverkefni aðila í fimm löndum (Ísland, Færeyjar, Grænland, Noregur og Skotland) og í verkefninu vinna opinberir aðilar, ferðaþjónustuaðilar og rannsóknarstofnanir saman. Markmið verkefnisins er að efla skoðun villtra dýra, en á sama hátt finna leiðir til þess að lágmarka hugsanleg neikvæð áhrif ferðamennskunnar á lifnaðarhætti dýranna. Meðal annars fara fram mikilvægar rannsóknir á samskiptum ferðamanna og villtra dýra (svo sem sela, hvala, refa og fugla) (Granquist, 2009; Sánchez ofl., 2010). Út frá niðurstöður þessara rannsókna hefur TWN gert leiðbeinandi hegðunarreglur fyrir ferðamenn við skoðun villtra dýra, ásamt starfsreglum fyrir ferðaþjónustuaðila sem byggja starfsemi sína á skoðun villtra dýra (TWN code of conduct). TWN stendur einnig fyrir uppákomum sem nefnast *The wild north events* og byggja á að almenningur fái að taka þátt í rannsóknaverkefnum. Markmiðið með þessum uppákomum er að auka vitund almennings á samspili náttúru og fólks.

Árið 2007 hófst verkefnið „Selatalningin mikla“, en það er árleg selatalning þar sem selir á Vatnsnesi og Heggstaðanesi eru taldir. Þær byggja á því að fjöldi sjálfboðaliða taki þátt og þar af leiðandi er hægt að telja seli á mjög stóru svæði á stuttum tíma. Í þessari skýrslu verður fjallað um niðurstöðurnar, tímabilið 2007 til 2012. Markmið talningarinnar er að afla þekkingar á fjölda og dreifingu sela á Vatnsnesi og Heggstaðanesi að sumarlagi, en einnig að gefa almenningi tækifæri á að kynnast og taka þátt í rannsóknum sem tengjast líffræði sela. Selatalningin mikla er unnin í samstarfi við The Wild North og er *„The Wild North event“* á vegum Selaseturs Íslands.

Aðferðir

Framkvæmd

Selatalningin mikla hefur farið fram árlega síðan 2007. Fyrstu tvö árin má líta á sem reynsluár, en að því loknu var framkvæmd talningarinnar aðlöguð og að hluta til breytt. Niðurstöður frá 2007 og 2008 eru þar af leiðandi aðeins sambærilegar niðurstöðum 2009-2012 að nokkru, en ekki öllu leyti.

Fyrsta árið (2007) fór talningin fram í lok ágúst, en frá 2008 hefur talningin farið fram í lok júlí. Til að lágmarka fjöldi breyta og gera talningarnar sambærilegar á milli ára, var frá og með árinu 2009 ákveðið að telja alltaf á sunnudegi í lok júlí þegar sjávarstaðan var sem næst háfjöru. Þessi tímasetning var ákveðin vegna þess að fyrri rannsóknir hafa sýnt fram á að

mestar líkur eru á því að flestir selir liggja á landi; a) í kringum *háraskipti/mökun* sem er um þetta leyti árs, b) í *góðu veðri* (logni og hita), en mestar líkur á slíku veðri er á sumrin og c) *á fjöru*. Ákveðið var að telja um helgi til þess að sem flestir gætu tekið þátt (Tafla 1).

Upprunalega (árið 2007) voru einungis taldir selir á Vatnsnesi, þ.e. strandlengjunni frá Ægissíðu austanmegin við Vatnsnesið að Miðfjarðarós (um 55km), en þar sem áhugi fyrir verkefninu jókst var fyrst austanverðu Heggstaðanes að Heggstaðanestá (Útiblíksstaðir) bætt við árið 2008 (um 20 km) og í framhaldi af því var öllu Heggstaðanesi (inn að Reykjum í Hrútafirði) bætt við frá og með árinu 2009, en við það varð strandlengjan sem gengin er orðin alls um 100km (Tafla 1 og 2, 1. mynd).

Tafla 1: Dagsetningar talninga, staða sjávarfalla, stærð talningarsvæðis ásamt veðurskilyrðum á hverju talningarári.

	2007	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Talningardagur	25.8	20.7	26.7	25.7	17.7	22.7
Dagar frá næsta stórstreymi	5	0	1	2	0	0
Stærð talningarsvæðis	55km	75km	100km	100km	100km	100km
Veðurskilyrði	Skýjað	Logn	Sól, vindur	Sól, logn	Sól, logn	Skýjað, vindur

Heildartalningarsvæðinu var skipt upp í fleiri minni svæði, sem voru á milli 2 og 7 kílómetra löng og auðvelt fyrir fólk að ganga þau á 1 - 3 klukkustundum. Til að forðast tvítalningar voru svæðin merkt með númeruðum fánum í fjörunni þar sem svæðin byrjuðu og enduðu. Upphafspunktur bestu leiðar niður að hverju talningarsvæði var merkt með gullitum stikum við þjóðveginn (Tafla 2).

Tafla 2: Skipting talningarsvæðisins í undirsvæði. Árið 2007 var aðeins talið á svæðum 1-20 og 2008 var aðeins talið á svæðum 1-22.

Undirsvæði nr	**Frá**	**Að**
1	a) Miðfjarðarós	Vallaá (Höfði)
	b) Vallaá (Höfði)	Norðurgarður Hvammst.höfn
2	Norðurgarður (höfn)	Grafarvík
3	Grafarvík	Grímsá
4	Grímsá	Ánastaðastapi
5	Ánastaðastapi	Hamarsá
6	Hamarsá	Bergsstaðir
7	Bergsstaðir	Svalbarð
8	Svalbarð	Stapar
9	Stapar	Þrætuvík
10	Þrætuvík	Krosshóll
11	Krosshóll	Tjarnará
12	Tjarnará	Kálfavík/Saurbær
13	Kálfavík/Saurbær	Hindisvík-vestur
14	Hindisvík-vestur	Nestá-Krossanesvík
15	Krossanesvík	Þórsá (Valdalækur)
16	Þórsá (Valdalækur)	Súluvellir
17	Súluvellir	Hvítserkur
18	Hvítserkur	Ósar
19	Hrísakot	Ægissíða
20	Ægissíða	Kista
21	Miðfjarðaós	Útiblíksstaðir
22	Útiblikstaðir	Heggstaðir
23	Heggstaðir	Bálkastaðir
24	Bálkastaðir	Bessastaðir / Bálkastaðir
25	Bessastaðir / Bálkastaðir	Bessastaðir / Mýrar
26	Bessastaðir / Mýrar	Tannstaðabakki
27	Tannstaðabakki	Reykjaskóli

Fjöldi sjálfboðaliða sem hafa tekið þátt í talningunum á ári hverju voru á milli 23 og 48 , bæði heimamenn og íslenskir og erlendir aðkomumenn tóku þátt (Tafla 3). Sjálfboðaliðar töldu einir eða í litlum hópum og fóru ýmist gangandi, ríðandi eða á báti. Hver hópur fékk korti yfir sitt svæði, ásamt eyðublaði til þess að færa fjölda sela inn á. Á svæðum þar sem nauðsynlegt var fengu talningarmenn sjónauka. Fyrirmælin voru þau að skrá alla sjáanlega seli á landi og í sjó, á því svæði sem þeir fengu úthlutað.

Mynd 4. Talningarsvæðið á Vatnsnesi og Heggstaðanesi með helstu látrum. Stærstu látrin eru merkt inn á krotið með stjörnum og örvum.

Tafla 3: Fjöldi talningarmanna (heimamenn og aðkomumenn) á hverju talningarári.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Heimamenn	20	6	9	8	6	6
Aðkomumenn	2	42	21	13	29	34
Samtals	22	48	30	21	35	40

Tölfræði

Fjöldi sela á hverju svæði var tekinn saman og niðurstöður yfir heildarfjölda sela á Vatnsnesi bornar saman á milli ára. Við alla tölfræðivinnu var hugbúnaðinum **R** beitt (Verzani, 2005; R core Team 2012). Tekið var tilliti til talningardags ársins (0-365, *Julian day*) með GLM (generalized linear models) fyrir fjöldatölur og „Poission“ dreifing notuð, en tillit var tekið til þess að fervik ≥ meðaltal (Zuur ofl., 2009).

Niðurstöður

Heildarfjöldi talinna sela var á bilinu 618 (árið 2012) og 1126 (árið 2008). Eins og fram hefur komið er ekki hægt að bera heildarfjöldann saman á milli ára, nema síðustu 4 árin, þar sem talningin náði til minna svæðis fyrstu tvö árin, en þau fjögur síðari. Því var aðeins litið til heildarfjölda sl. 4 ár, og þá má sjá að fjöldinn hefur haldist nokkuð stöðugur á milli ára, að meðaltali 934,5 (Tafla 4). Árið 2012 voru þó áberandi fæstir selir. Ekki kom fram marktækur munur á fjölda sela við Vatnsnes á milli ára, né að talningardagurinn hafði marktæk áhrif, $p > 0,08$ og dreifingarstuðullinn fyrir „Poission“ var 25,45 (2. mynd og Tafla 4). Fjöldi sela við Heggstaðanes árin 2009 til 2012 virðist stöðugur á bilinu 84 – 114; meðaltal (meðalfrávik) 104,75 (13,985) (Tafla 4).

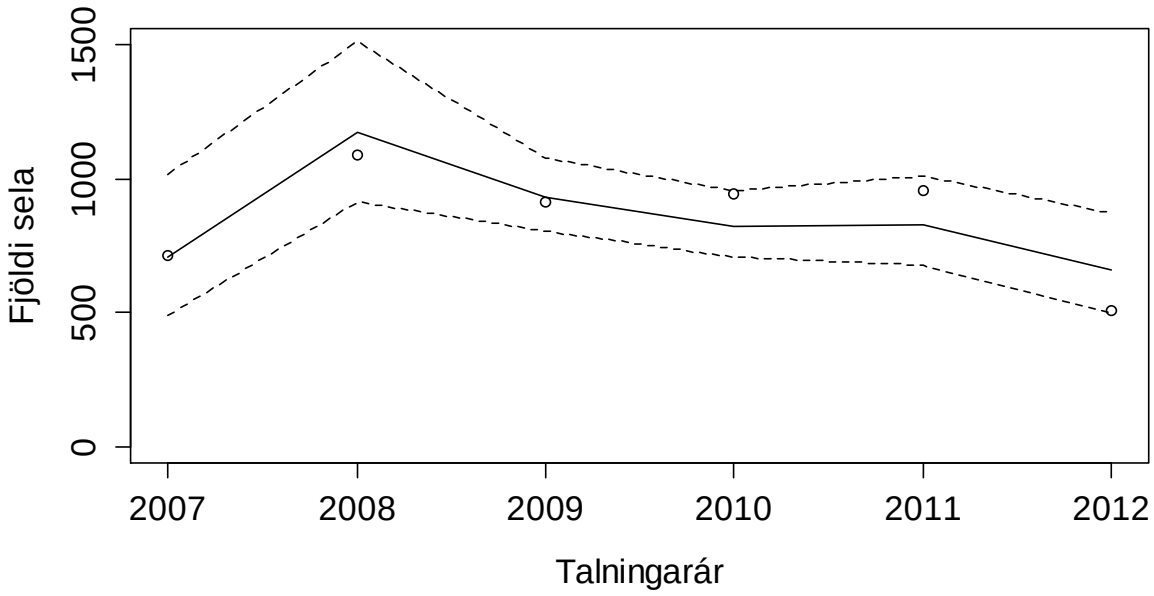
Tafla 4: Heildarfjöldi, ásamt fjölda sela á Vatnsnesi (Ægissíða að Miðfjarðarós) og Heggstaðanesi (Miðfjarðarós að Reykjum)

Talningarár	Heildarfjöldi	Vatnsnes	Heggstaðanes
2007	727	714	13*
2008	1126	1087	39**
2009	1025	913	112
2010	1056	942	114
2011	1039	955	84
2012	618	509	109
Meðaltal	934,50	853,33	104,75
(meðalfrávik)	(211,380)	(207,045)	(13,985)***

*Austan við Miðfjarðarósnum

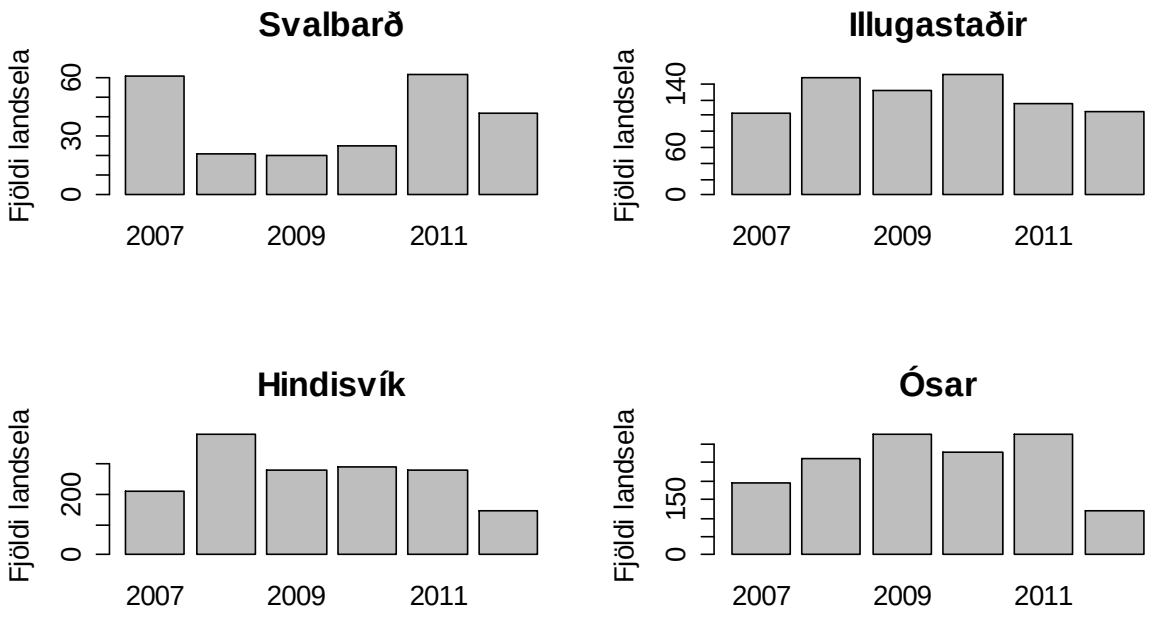
**Aðeins talið innst á vestanverðu Heggstaðanesi (Miðfjarðarós að Útiblíksstöðum)

***Aðeins árin 2009 til 2012



Mynd 5. Fjöldi sela á Vatnsnesi öll talningarárin, talningargildi ásamt aðhvarfslínu og 95% öryggismörk um hana (brotnu línurnar).

Fjöldi sela í helstu látrum á Vatnsnesi (Svalbarð, Illugastaðir, Hindisvík og Ósar), hefur einnig hagað sér eins öll talningarárin. Fjöldinn er lægstur árið 2007, hækkar svo næstu ár þar á eftir en minnkar svo aftur og nær nýjum lággildum árið 2012. Það er einungis selafjöldi við Svalbarð sem sýnir andstæða hegðun (3. mynd).



Mynd 6. Fjöldi sela í helstu látrum á Vatnsnesi, 2007 til 2012, sjá 1. mynd.

Umræður

Selatalningin mikla hefur fengið mikla athygli í fjölmiðlum og hefur verið vinsæl meðal almennings, enda er eitt af markmiðum talningarinnar að fræða almenningur um rannsóknarstarfsemi Selasetursins og samstarfsaðila, með því að lofa fólki að taka þátt í þeim.

Munurinn á selafjölda á milli ára í stærstu látrunum á Vatnsnesi (sjá 3.mynd) er líklega ekki marktækur, en hugsanlega vísbending um það að selafjöldi geti hegðað sér mismunandi í mismunandi látrum, nokkuð sem þarf að kanna nánar. Talningarrunan fyrir Heggstaðanesið að vestanverðu er svo stutt að ekki var talið marktækt að bera nesið saman við önnur talningargögn (Tafla 4). Selatalningin mikla mun halda áfram í framtíðinni og þegar talningarrunan er lengri má skoða frekar hvort þættir eins og veður o.s.frv. hafi áhrif á niðurstöðurnar.

Niðurstöður úr Selatalningunni miklu gefur vísbendingar um fjölda sela sem dvelja á Vatnsnesi og Heggstaðanesi. Niðurstöðurnar hafa það fram yfir niðurstöður af öðrum talningum að þær ná yfir stórt svæði á stuttum tíma. Selir hafa þá varla tækifæri á því að færa sig á milli svæða á meðan talningu stendur. Þá er mikilvægt að hafa í huga að þessar

talningar gefa aðeins vísbendingu um lágmarksfjölda þeirra sela sem dvelja á þessu tiltekna svæði og að tölurnar segja ekki til um stofnstærð selastofna við Ísland. Í fyrsta lagi eru þessar niðurstöður aðeins byggðar á einni talningu á ári. Til þess að fá nákvæmari tölur um heildarfjölda sela á þessu svæði, væri nauðsynlegt að telja oftar en einu sinni á hverju ári. Það eru einnig margir þættir sem geta haft áhrif á niðurstöðurnar og gert þær svolítið frábrugðnar frá ári til árs. Þrátt fyrir að talningardagurinn væri valinn m.t.t. stórstreymisfjöru (sunnudagur sá sem var næst stórstreymisfjöru) eru sjávarföllin ekki alltaf alveg eins, og það getur haft veruleg áhrif á þann fjölda sela sem er sýnilegur á þurru (Sandra Granquist og Erlingur Hauksson óbirt). Veðrið á talningardaginn er einnig líklegt til að hafa haft áhrif. Árið 2012 var meiri úrkoma og vindasamara en fyrri ár og færri selir voru taldir þá. Hugsanlegt er einnig að talningarfólkið frá ári til árs sé mismunandi fært í því að sjá seli. Fyrir utan nokkra heimamenn og áhugamenn sem koma og telja seli næstum hvert ár, eru margir sem koma og telja einungis eitt árið, en hafa svo öðrum hnöppum að hneppa hin árin. Í Selatalningunni miklu eru ekki gerðar kröfur til þátttakenda um það að þeir geti gert greinarmun á milli mismunandi selategunda (landselur vs. útselur vs. aðrar tegundir). Við Vatnsnes og Heggstaðanes eru þó landselir í miklum meiri hluta (Hauksson & Einarsson, 2010) og útselir sjaldgæfir (Hauksson, 2007;(Hauksson, 2007) Sandra Granquist og Erlingur Hauksson óbirt). Talningarfólk kemst því að takmörkuðu leyti í þá aðstöðu að sjá útseli, en svo til allir selir sem það sér eru landselir.

Til að segja til um ástand selastofns í heild sinni verður að rannsaka fjölda sela um landið allt. Stofnstærðarmat á landsel hefur farið fram reglulega síðan árið 1980 og það hefur verið talið um land allt úr flugvél síðan 1980. Niðurstöður þeirra talninga benda til þess að landselstofninn hafi staðið í stað tímabilið 2003 – 2011 og sé tæplega 12 þúsund dýr (Hauksson & Einarsson, 2010; Granquis ofl., 2011). Samkvæmt talningum úr flugvél hefur landselsfjöldi staðið í stað tímabilið 1980 – 2006 á Heggstaðanesi og Vatnsnesi (Hauksson, 2010). Í öðru verkefni á vegum Selaseturs Íslands og Veiðimálastofnunnar er fjöldi sela í helstu látrum á Vatnsnesinu kannaður reglulega allan ársins hring og rannsakað er m.a. hvaða þættir það eru sem hafa áhrif á viðveru sela á landi. Mögulegt væri að nota niðurstöður úr Selatalningunni miklu til hliðsjónar þegar önnur talningargögn frá reglulegum talningum á Vatnsnesi annars vegar og stofnstærðarmat hinsvegar verða greind frekar.

Þakkir

Við viljum þakka þeim fjölmörgu sjálfboðaliðum sem tóku þátt í Selatalningunni miklu. Einnig þökkum við landeigendum á Vatnsnesi og Heggstaðanesi fyrir að leyfa talningarfólki að fara um lönd þeirra.

Heimildir

Arnlaugsson, T. (1973). *Selir við Ísland.* HÍ, Líffræðiskor. Reykjavík: Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.

Cassini, M. H. (2001). Behavioural response of South American fur seals to approach by tourists - a brief Report. *Applied Animal Behaviour Science , 71*, 341-346.

Granquist, S. M. (2009). *The Wild North: The behaviour and abundance of harbour seals (Phoca vitulina); How do tourists affect the seals?* Hvammstangi, Iceland: The Icelandic Sealcenter.

Granquist, S. M., & Nilsson, P. Å. (2011). Wilderness tourism - a matter of interdisciplinary concern? The case of interaction between harbour seals (Phoca vitulina) and tourists at Vatnsnes peninsula, Iceland. *Sustainable Tourism Conference 2011*. Proceedings. Savonlinna, Finland: October 19-21, 2011

Granquist, S. M., Hauksson, E., Árnadóttir, A. B. og Kasper, J. (2011). *Landselstalning úr lofti árið 2011. Framvinda og niðurstöður.* Veiðimálastofnun. Skýrsla VSMT/11051. 24bls.

Hauksson, E. (2007). Abundance of grey seals in Icelandic waters, based on trends of pup-counts from aerial surveys. *NAMMCO Scientific Publications , 6*, 85-97.

Hauksson, E. (2010). Monitoring trends in the abundance of harbour seals (Phoca vitulina) in Icelandic waters. *NAMMCO Scientific Publications , 8*, 227-244.

Hauksson, E., & Einarsson, S. T. (2010). Historical trend in harbour seal (Phoca vitulina) abundance in Iceland back to the year 1912. *NAMMCO Scientific Publications , 8*, 147-159.

Hauksson, E., & Einarsson, S. T. (2010). Review on utilization and research on harbour seal (Phoca vitulina) in Iceland. *NAMMCO Scientific Publications , 8*, 341-353.

Johnson, M. W., & Lavigne, D. M. (1999). Mass tourism and the Mediterranean Monk Seal - The role of mass tourism in decline and possible future extinction of Europe's most endangered marine mammal, Monachus monachus. *The Monachus Guardian , 2* (2), 1-30.

Sánchez, C. E., Aranda, R. L., & Granquist, S. M. (2010). *Behavioural study of harbour seals (Phoca vitulina) and tourists in the Illugastadir seal watching site. Is there any relationship between them?* Hvammstangi: The Icelandic Seal Center.

R Core Team (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/.

Verzani, J. (2005). *Using R for Introductory Statistics.* Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.

Whoeler, E. J., Peney, R. L., Creet, S. M., & Burton, H. R. (1994). Impacts of human visitors on breeding success and long-term population trends in Adélie Penguins at Casey, Antarctica. *Polar Biology , 14*, 269-274.

Zuur, A., Ieno, E., Walker, N., Saveliev, A., & Smith, G. (2009). *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R.* New York: Springer.

Veiðimálastofnun
Keldnaholt, 112 Reykjavík
Sími 580-6300 Símbréf 580-6301
www.veidimal.is veidimalastofnun@veidimal.is

Ásgarður, Hvanneyri
311 Borgarnes

Brekkugata 2
530 Hvammstangi

Háeyri 1
550 Sauðárkrókur

Austurvegur 3-5
800 Selfoss