

Áhrif ferðamanna á atferli villtra dýra

Ecotourism: effects on wildlife behaviour

Verkefni í þremur þáttum, styrkt af nýsköpunarsjóði námsmanna, sumarið 2008.

Þáttur I – Hafa hvalaskoðunarbátar áhrif á hegðun sjávarspendýra á Skjálfanda? Umsjón: Marianne Helene Rasmussen, nemandi: Helga R. Guðrúnardóttir



Þáttur II – Hegðun og útbreiðsla landsela (*Phoca vitulina*) í návist ferðamanna; Hafa ferðamenn áhrif á seli? Umsjón: Marianne Helene Rasmussen og Ester Rut Unnsteinsdóttir, nemandi: Sandra M. Granquist



Þáttur III – Áhrif ferðamanna á atferli refa við greni á Hornströndum. Umsjón: Ester Rut Unnsteinsdóttir, nemandi: Borgný Katrínardóttir



Eftirfarandi er samantekt á athugunum sumarsins og meðfylgjandi eru lokaskýrslur hvers rannsóknarþáttar og yfirlýsingar umsjónarmanna

Almennt vinnuheiti verkefnisins

Hefur aukning á svokallaðri náttúruferðamennsku á Íslandi (e. ecotourism) áhrif á atferli dýra í náttúrulegu umhverfi sínu?

Name of the project

Does increasing ecotourism effect wildlife behaviour in natural surroundings

Nýsköpunargildi

Náttúruferðamennska er nýleg en vaxandi atvinnugrein á Íslandi. Áhrif slíkrar ferðamennsku á villt dýralíf hefur ekki verið rannsakað áður.

Innovational value

Ecotourism is quite new but increasing in Iceland and the effects on the wild life have not previously been investigated

Markmið

Markmið þessarar rannsóknar var að athuga hvort aukin umferð ferðamanna um yfirráðasvæði villtra dýrastofna hafi áhrif á atferli dýranna.

Aim

The aim of this project is to investigate if increased tourist activity effects the behaviour of wildlife animals in their natural surroundings

Þátttakendur / Collaborators

Rannsókn- og fræðasetur Háskóla Íslands, Húsavík (Marianne H. Rasmussen),
Rannsókn- og fræðasetur Háskóla Íslands, Bolungarvík (Guðbjörg Ásta Ólafsdóttir, Ester Rut Unnsteinsdóttir), Melrakkasetur Íslands, Súðavík (Ester Rut Unnsteinsdóttir),
Selasetur Íslands, Hvammstanga (Hrafnhildur Víglundsdóttir)

Inngangur

Erlendar rannsóknir benda til þess að aukin athygli og umferð ferðamanna hefur talsverð áhrif á atferli og afkomu villtra dýrastofna, svo sem seli og hvali (Allen et al. 1984; Andersen et al. 2008; Bejder et al. 1999; Cassini et al. 2001; Cecchetti, A 2006; Constantine, R 1999; Constantine et al. 2004; Engelhard et al. 2002; Henry & Hammill 2001; Lusseau, D 2003; Mann, J 1999; 2006; Stewardson et al 2008; Stensland & Berggren 2007; Williams et al 2002).

Ekki eru til heimildir um rannsóknir á áhrifum ferðamanna á heimskautarefi (e. Arctic fox) en vitað er að ferðamenn hafa umtalsverð áhrif á hegðun hvítabjarna (*Ursus maritimus*) (Dyck & Baydack 2003). Íslenskir refir eru af tegundinni (*Vulpes lagopus*) sem er útbreidd um allt norður heimskautið en nýtur strangrar verndunar

í Skandinavíu vegna þess hve tegundin er faliðuð (Haglund & Nilsson 1977; Hersteinsson et al. 1989; Linnel et al. 2004; Selås & Vik 2006). Mörg dæmi eru um tegundir landrándýra sem njóta sérstakrar verndar, m.a. gagnvart ágangi ferðamanna, t.d. grábirnir (*Ursus arctos*) í Klettafjöllum Bandaríkjanna (Noss et al. 1996). Villtir úlfastofnar (*Canis lupus*) njóta einnig verndunar í Yellowstone þjóðgarðinum í Bandaríkjunum (Weber & Rabinowitz 1996) og í ítölsku ölpunum (Corsi et al 1999).

Undanfarin ár hefur verið boðið upp á sérstakar ferðir þar sem sýnd eru villt dýr í Íslenskri náttúru. Lengst af hefur athyglin beinst að hvölum, til dæmis á Skjálfandaflóa í N-Þingeyjarsýslu en nýverið hafa bæst við selir í Hrútafirði og refir á Hornströndum.

Aukin ásókn ferðamanna í að upplifa villt dýralíf í náttúrulegu umhverfi hefur verið nokkuð til umræðu vegna þess að þar stangast á verndunarsjónarmið og vaxandi hagnaður af slíkum ferðamannaiðnaði (Giannecchini 1993). Það er því mikilvægt að kanna hvort slík ferðamennska hefur áhrif á afkomu villtra dýrastofna og hvort þeir séu undir sérstöku álagi vegna aukinnar umferðar ferðamanna á náttúrulegum búsvæðum þeirra.

Helstu aðferðir

Farið var á valda staði þar sem vitað var að umrædd dýrategund héldi sig og ferðamenn fara um. Fylgst var með atferli dýranna í upphafi og það flokkað niður með áherslu á þá þætti sem væri líklegt að myndu tengjast áhrifum ferðamanna. Mismunandi aðferðum var beitt við athuganirnar en í öllum tilfellum var notast við sjónauka og fylgst með í ákveðinn tíma með reglulegu millibili.

Notast var við viðurkenndar aðferðir innan atferlisfræðinnar og úrvinnsla gagna var unnin eftir vísindalegum aðferðum. Vegna þess um hve ólíka dýrastofna var að ræða þurfti að beita ólíkum aðferðum við gagnaöflun í hverjum þætti rannsóknarinnar (sjá nánar í hverri skýrslu).

Viðkomandi nemendur öfluðu og unnu úr gögnunum undir handleiðslu umsjónarmanna sinna yfir sumarið, hver á sínu svæði. Leitað var heimilda innan ritrýndra tímarita ef hægt var auk þess sem unnið var eftir staðbundum upplýsingum og gögnum, t.d. lýsingum á landslagi, veðurfari og sjókortum, eftir þörfum.

Helstu niðurstöður

Þar sem um tilraunaverkefni var að ræða, til að meta áhrif ferðamanna á villt dýr, er ekki hægt að gera ráð fyrir því að niðurstöður þessarar lokaskýrslu séu nægilega áreiðanlegar til að hægt sé að byggja á þeim til frambúðar. Hér er þó

sýnt fram á að aðferðir þær sem beitt var í þessum rannsóknum nýtast ágætlega til þess að meta áhrif ferðamanna á atferli dýranna.

Í öllum tilfellum komu fram einhver áhrif en hvort þau skipti máli fyrir afkomu dýranna sem í hlut eiga er ekki hægt að svara nema með stærri rannsókn sem auk þess nær yfir lengri tíma.

Í meðfylgjandi skýrslum koma fram upplýsingar sem gagnast í skipulagi og úrvinnslu frekari rannsókna í þessum málaflokki. Einnig má nýta niðurstöðurnar að einhverju leyti til upplýsinga fyrir ferðaþjónustuaðila sem hafa það á stefnuskrá sinni að beina ferðamönnum inn á svæði þar sem búast má við því að villt dýr haldi sig.

Nánari upplýsingar um niðurstöður eru í meðfylgjandi skýrslum sem unnar eru af viðkomandi nemendum undir handleiðslu umsjónarmanna þessa verkefnis.

Brief results

This project is a pilot study, to measure ecotourism effects on wildlife. We can therefore not base full conclusions for the future on these results. On the other hand, we show that the methods used in the study are useful in measuring the possible effects that tourists have on wildlife behaviour.

In all cases we had some behavioral effects but we cannot conclude, by these results, if or how serious these effects could be for future success of these animals. To be able to answer that, further research on a longer time span are needed.

Enclosed individual reports on each part of the study, give valuable informations for organizing further research studies on effects of ecotourism. There are also important informations for those who are working on ecotourism and wildlife tourism in Iceland.

Further informations, results and conclusion are to be found in the enclosed reports, written by the students of the project.

Heimildir / References

- Allen, SG, Ainley, DG, Page, GW, Ribic, CA (1984). The effect of disturbance on harbor seal haul out patterns at Bolinas Lagoon California. Fish. Bull. 82, 493-500.
- Andersen, SM, Teilmann, J and Miller, LA (2008). Effekten af menneskelige forstyrrelser af spættet sæl. Abstract. Dansk Havpattedyr Symposium.
- Cassini, M. (2001). Behavioural responses of South American fur seals to approach by tourists — a brief report. App. Ani. Behav. Sci., 71, 341-346.
- Cassini, MH, Szteren, D, Esteban, F-J, (2004). Fence effects on the behavioural responses of South American fur seals to tourist approaches. Jour. Ecol. 22, 127-133.
- Constantine, R (1999). Effects of tourism on marine mammals in New Zealand. Department of Conservation. 60 pp.
- Engelhard, GH, Baarspul ANJ, Broekman, M, Creuwels, JCS and Reijnders, PJH (2002). Human disturbance, nursing behaviour, and lactational pup growth in a declining southern elephant seal (*Mirounga leonina*) population. Can. Jour. Zool. 80, 1876-1886.
- Hadders, PB (2003). Ophold paa land, forstyrrelser og foedevalg hos spættet sæl (*Phoca vitulina*) og graasæl (*Halichoerus grypus*) paa Roedsand. Master thesis (in Danish). University of Southern Denmark.
- Henry, E and Hammill, MO (2001). Impacts of small boats on the haulout activity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Métis Bay, Saint Lawrence Estuary, Quebec, Canada. Aquat. Mamm. 27, 140-148.
- Mann, J (1999). Behavioural sampling methods for cetaceans: a review and critique. Mar. Mamm. Sci. 15, 102-122.
- Stewardson, C, Bensley, N and Tilzey, R (2008). Science for decision makers. Managing interactions between humans and seals. Australia government. Pp 1-12.
- Víglundsdóttir, HÝ (2007). Wild North. The sustainable development of wildlife tourism in the Northern Periphery. Unpublished report.

Fylgiskjöl

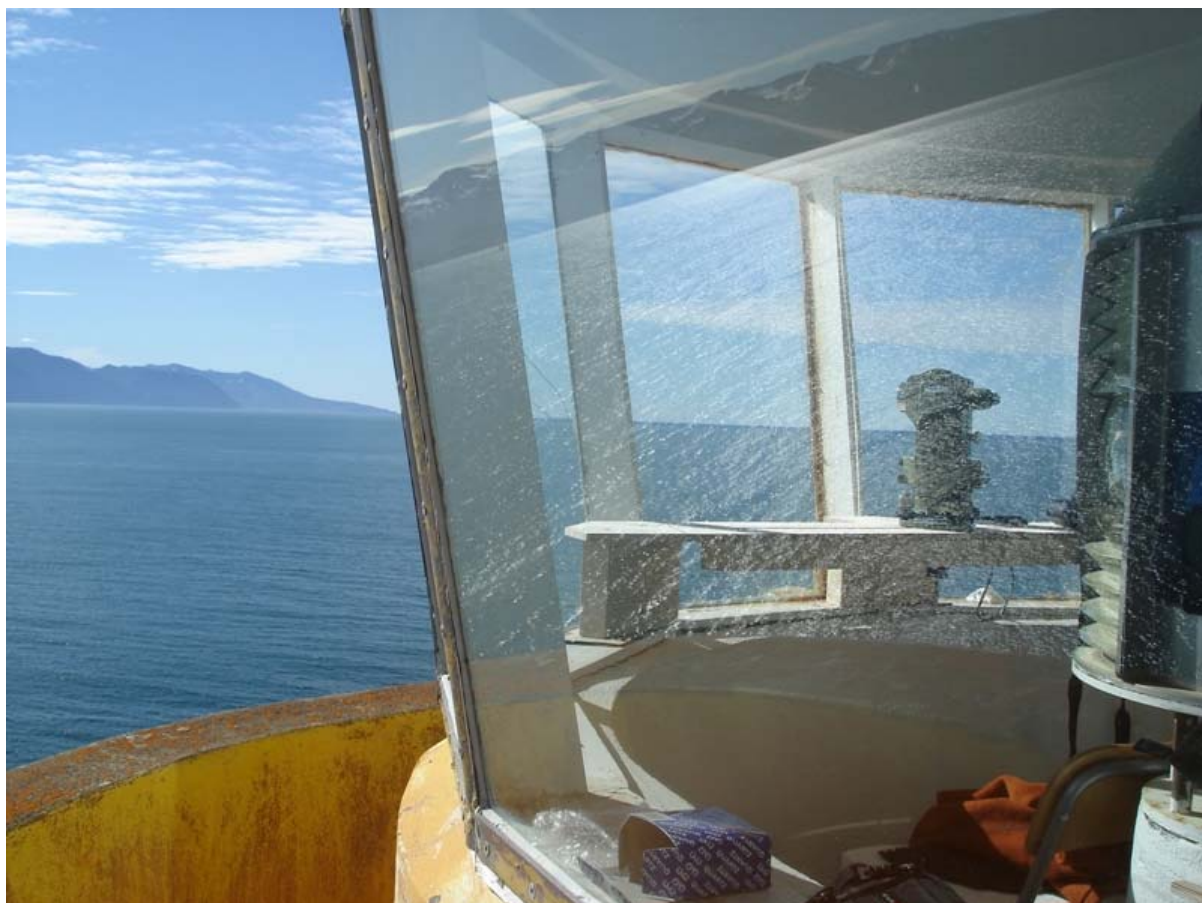
1. **Hafa hvalaskoðunarbátar áhrif á hegðun sjávarspendýra á Skjálfanda.** Höfundur: Helga Rakel Guðrúnardóttir
2. **Hegðun og útbreiðsla landsela (*Phoca vitulina*) í návist ferðamanna;** Hafa ferðamenn áhrif á seli? Höfundur: Sandra M. Granquist
3. **Áhrif ferðamann á atferli refa á Hornströndum.** Höfundur: Borgný Katrínardóttir
4. Yfirlýsing umsjónarmanns – þáttur I, II og III, alls þrjú blöð undirrituð af umsjónarmanni hvers verkþáttar

Virðingarfyllt

Ester R. Unnsteinsdóttir (eru@hi.is)

Marianne H. Rasmussen (mhr@hi.is)

Hrafnhildur Víglundsdóttir (selasetur@selasetur.is)



Hafa hvalaskoðunarbátar áhrif á hegðun sjávarspendýra á Skjálfanda

Sumarverkefni 2008 - styrkt af nýsköpunarsjóði námsmanna
Höfundur: Helga Rakel Guðrúnardóttir
Leiðbeinandi: Marianne H. Rasmussen

Efnisyfirlit

Inngangur.....	3
Aðferð	3
Staðsetning og svæði	3
Veður og sjólag	4
Tímabil	4
Mælingar.....	5
Hegðun	6
Prófun á fjarlægðarmælingum	6
Tæki og tól.....	7
Gagnavinnsla	8
Framkvæmd og niðurstöður.....	10
Tímabil og magn mælinga.....	10
Áhrif veðurs.....	11
Gagnavinnsla	11
Greining tegunda	12
Hegðun	13
Háhyrningarnir	15
Prófun á fjarlægðarmælingum	18
Umræða	20
Staðsetning og viðmiðunarpunktar	20
Búnaður.....	20
Heimildir	21
Ýtarefni.....	22

Myndir

Mynd 1 - Kort af Skjálfanda	4
Mynd 2 - Hornamælir uppsettur á þrífæti í vita	8
Mynd 3 - Hornamælir uppsettur á þrífæti í vita	0
Mynd 4 - Fjöldi á móti tíma	12
Mynd 5 - Bakuggi höfrungs. Mynd tekinn af hvalaskoðunarbáti.....	13
Mynd 6 - Stefna háhyrningana.....	15
Mynd 7 - Háhyrnignarnir og bátarnir allir ferlar	16
Mynd 8 - Háhyrningar dýptarsnið.....	18
Mynd 9 - Prófun á fjarlægðarmælingum	19
Mynd 10 - Lestur af mældum gildum hornamælis.....	0

Inngangur

Verkefnið er styrkt af Nýsköpunarsjóði námsmanna og er sumarverkefni árið 2008.

Markmið verkefnisins eru að skoða hvort hvalaskoðunarbátar hafi áhrif á dreifingu og hegðun sjávarspendýra á Skjálfanda. Þetta er svo vita sé, í fyrst sinn sem svona rannsókn er gerð hér á landi.

Kostur þess að rannsaka hegðun hvala af landi er sá að rannsóknin hefur ekki áhrif á hegðun dýrana á meðan á rannsókninni stendur. Þegar hegðun er skoðuð frá bát þá getur báturinn verið áhrifaþáttur í hegðuninni.

Einnig er mögulegt með þessari aðferð að skoða hegðun hvala þegar að bátar eru nálægt og bera þannig saman hegðun með bátum eða án. Þannig er hægt að meta hvort og hvaða áhrif hvalaskoðunarbátar hafa á hegðun hvalana.

Þar sem þetta er sumarverkefni þá var fyrirsjánalegt að líklegat mundi ekki safnast nægileg gögn svo hægt væri að svara þessu af eða á. Því er eiginlegt markmið að setja upp og prófa aðferðina á staðnum og skoða styrkleika og veikleika með það í huga að frekari rannsóknir verði gerðar byggðar á þessari undirbúningsvinnu.

Aðferð

Staðsetning og svæði

Mælingarnar voru gerðar í ljóshúsinu á Húsavíkurvita. Vitinn er rétt norður af byggðinni á Húsavík. GPS hnit N°66 03.132 W°17 21.730. Hæðin á ljóshúsinu er uppgеfin 49 m¹, í vitaskrá, og er sú hæð notuð við útreikninga.

¹ Sjómælingum Íslands og Siglingastofnun Íslands (2008). *Vitaskrá 2008*. Sótt á http://www.lhg.is/upload/files/Vitaskra_2006.pdf þann 24.06.2008.

Tímabil 1	24. júní – 9. júlí	16 dagar
Tímabil 2a	10. júlí – 25. júlí	16 dagar
Tímabil 2b	26. júlí – 10. ágúst	16 dagar
Tímabil 3	11. ágúst – 26. ágúst	16 dagar

Áætlað var að ná 5 góðum dögum í mælingar á hverju 16 daga tímabili.

Mælingar

Mælingarnar fara þannig fram að notað er hljóðupptökutæki til að niður gögn. Hver mæling er 3x15 mín eða 45 mín. Þá er tekið 15 mín pása áður en önnur mæling er gerð. Miðað er við að taka 6 mælingar á dag og skipta þeim jafnt niður yfir daginn frá kl. 8:00 til 24:00.

Í hverri mælingu er gert eftirfarandi og sagt í upptökunni:

- Upptaka hefst
- Dagsetning og tími
- Sjólag og skýjahula
- Snögg yfirferð (Quick Scan) þar sem farið er yfir svæðið með kík, byrjað efst til vinstri, og sagt frá þeim bátum og sjávarspendýrum sem sjást
- Staðsetning tekin á vitanum í Lundey sem notaður er sem viðmiðunarpunktur
 - Staðsetning tekin á öðrum viðmiðunarpunktum
- Staðsetning tekin á öllum bátum og sjávarspendýrum sem sjást
- Ef sjávarspendýr finnst þá er því fylgt eftir
 - Blásturstímar teknir með því að segja blástur í hvert sinn er blástur sést
 - Athugasemdir gerðar við aðra hegðun ef hún sést
- Ef ekkert sjávarspendýr sést í snöggu yfirferðinni þá er farið í leit
 - Leit er að jafnaði gerð með kík þar sem víðara sjónarhorn fæst með honum
 - Hegðun báta getur sagt til um hvort þeir séu búnir að staðsetja sjávarspendýr
 - Leit er frjáls að öðru leiti (opportunistic search)

- Þegar sjávarspendýr finnst er því fylgt eftir eins lengi og hægt er, staðsetning tekin reglulega og blástur talinn ef hægt er
- Eftir 15 mínútur frá upphafi upptöku er tekin staða á öllum bátum aftur en eftir það er leit haldið áfram
- Eftir aðrar 15 mínútur er staðsetning á öllum bátum aftur tekin og leit svo haldið áfram
- Í lok næstu 15 mínútna er staðsetning báta tekin og svo er upptöku hætt

Hegðun

Tegundir hegðunar sem hægt er að sjá og/eða mæla breytingar á.

- Blásturstími
- Stefna
- Hraði

Blástur er ekki sýnilegur hjá öllum tegundum og ef mörg dýr eru saman þá geta blástrar verið of margir svo hægt sé að telja þá. Því er reynt að taka blásturstíma þegar hægt er.

Upplýsingar um stefnu og hraða fást með því að fylgja sama dýrinu eftir og teikna upp feril dýrsins með punktunum sem mældir eru.

Skoða verður hvort einhver þessar þátta breytist eða ekki þegar að hvalaskoðunarbatar nálgast eða fjarlægast dýrin og er þá miðað við 3 km fjarlægð frá dýrinu. Meta verður í hverju tilviki hvort gögnin séu nægilega góð svo hægt sé segja til um þetta t.d. hvort að um sama dýr sé að ræða eða ef dýrið hefur mögulega brugðist við áður en 3 km mörkunum er náð.

Prófun á fjarlægðarmælingum

Einu sinni á verkefnatímanum verður fjarlægðarmælingin prófuð á þann hátt að GPS tæki, sem skráir staðseningu reglulega, verður sett um borð í einn af hvalaskoðunarbatunum þegar hann fer í reglulega hvalaskoðunarferð. Á sama tíma verða staðsetningarpunktar af bátunum teknir úr vitanum. Þessir tveir ferlar verða svo bornir saman á korti.

Tæki og tól

- Hornamælir, gerð WILD T16 með 30 sinnum stækkun
- Þrífótur
- Undirstaða fyrir hornamæli smíðað af Norðurvík trésmiðju eftir máli
- Kíkir, Zeiss 8x30
- Hljóðupptökutæki, Sony Ericsson W810i, sem tekur upp .amr skrár
- WavePad v3.11 Sound Editor hugbúnaður frá NCH Software
- Garmin MapSource v6.13.7 kortahugbúnaður
 - BlueChart Atlantic v9.5 kort
 - Iceland GPS Kort 3.5
- GPS Utility v4.93 hugbúnaður frá GPS Utility Ltd.
- Microsoft Office 2007 hugbúnaður



Mynd 2 - Hornamælir uppsettur á þrífæti í vita

Gagnavinnsla

Gögnin eru færð af hljóðupptökunum yfir á tölvu með því að hlusta á upptökurnar og skrá upplýsingarnar inn í MS Excel.

Upplýsingar um sjávarföll eru fengin af vef Siglingamálastofnunar miðað við höfnina á Húsavík. eru þau gögn notuð við að reikna hæð vitans (X) frá sjávarmáli hverju sinni. Grunnhæð vitans er 49 m.

Hornamælirinn notast við 400° hringi þar sem 100 er hornrétt á lóðrétta ásnum. Með því að nota upplýsingarnar úr hornamælinum þá er hægt að reikna út staðsetningu en til þess þarf að gera eftirfarandi, gefið að V sé lóðrétti ásin og H er lágrétti ásin (stefnu ásin):

- Fjarlægð²
 - V mínus 100 til að fá hornið
 - Breyta úr 400° yfir í 360° = Y
 - Reikna hæð vitans frá sjávarmáli = X
 - $X/TAN(Y/180*PI())$
- Stefna
 - H mínus H fyrir vitan í Lundey
 - Ef mínustala þá bæta við 400
 - Breyta úr 400° yfir í 360°
 - Draga frá 3° sem er stefnan norður miðað við vitan í lundey

Þessir útreikningar gera ekki ráð fyrir sveigju jarðar.

Þegar tölur um fjarlægð og stefnu eru komnar þá er GPS Utility notað til að búa til punkta og fá GPS hnit fyrir þá. Það er gert á eftirfarandi hátt:

- GPS hnit fyrir Húsavíkurvita sett inn sem fyrsti punktur
- Búinn til nýr punktur sem notar vitann sem upphafspunkt
 - Hægrismellt á punkt og farið í New...
 - Smellt á Make... hnapp og Make current point valið
 - Upplýsingar um fjarlægð settar inn í Distance
 - Upplýsingar um stefnu settar inn í Bearing
 - Punkti gefið nafn í ID
 - Smellt á OK hnapp

² Salo, K. (2004). *Distribution of Cetaceans in Icelandic waters. Master Thesis.*
University of Southern Denmark, Odense.

Þessi gögn er svo hægt að nota til að sjá staðsetningar á korti s.s. Íslandskorti í Garmin MapSource. Einnig er hægt að búa til GPS track í GPS Utility og til að breyta skráartegund fyrir önnur forrit.

Framkvæmd og niðurstöður

Tímabil og magn mælinga

Fyrirfram var áætluninni skipt niður í fjögur 16 daga tímabil og á hverju tímabili var áætlað 22,5 tímum af hljóðupptökum.

Tímabil	Dags.	Hljóðupptökur	Uppb. hlutfall af áætlað
Tímabil 1	24. júní – 9. júlí	07:31:18	33%
Tímabil 2a	10. júlí – 25. júlí	14:44:12	66%
Tímabil 2b	26. júlí – 10. ágúst	07:52:10	36%
Tímabil 3	11. ágúst – 26. ágúst	0	0%
Alls		~30 tímar	34%

Alls voru gerðir um 30 tímar af hljóðupptökum og ef miðað er við að hver mæling er 45 mínútur og svo 15 mínútna pásar þá er þetta um 40 vinnutími við mælingarnar úr vitanum. 17,5 klukkutími af hljóðupptökunum var fyrir kl. 12:00 að degi til eða um 58% af heildarmælingunum.

Flestar mælingarnar voru á tímabili 2b en engar mælingar voru gerðar á tímabili 3. Hafði veður mikið að segja um fjölda mælinga en einnig ófyrirsjáanlegir utanaðkomandi hlutir ótengdir verkefninu.

Allavegna ein hljóðupptaka með fjölda mælinga mistókst.

Áhrif veðurs

Áhrif veðurs á verkefnið voru mun meiri en gert var ráð fyrir í upphafi. Rok og rigning voru áberandi á tímabili 1 og óvenjumikil þoka var á tímabilum 2a og 2b. Á tímabili 3 var það aðarlega vindur og sjólag sem hindraði mælingar.

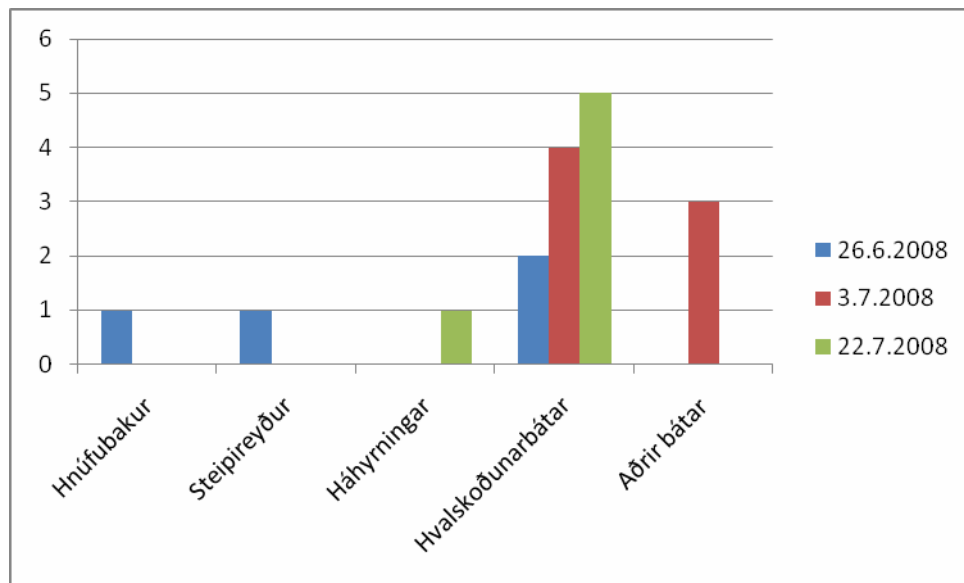
Húsavík er mjög opin fyrir hafinu og því úthafsloftslag ráðandi. Á morgnana var oft mjög rólegt veður og vindur úr suðri (af landi) og því var það venjuelga góður tími til mælinga. Upp úr hádeginu þá snérist vindáttin oftast og þá kom norðanvindur og sjór fór þá oft yfir 2 á Beaufort skalanum. Á kvöldin lægði aftur og vindur snérist í sunnanátt. En þá var farið að skyggja og því erfitt um mælingar. Því eru flestar mælingarnar gerðar að morgni til og fram til tvö eftir hádegi.

Gagnavinnsla

Undirbúningur gagnavinnslu tók mun lengri tíma en gert var ráð fyrir og komu upp ýmis ófyrirséð vandamál sérstaklega tölvumálum s.s. nýju stýrikerfi og stuðningi forrita við það.

Gagnavinnslan var mjög handvirk og mikill tími fór í að færa gögn úr einu formi yfir í annað. Ekki gafst tími til að vinna úr nema broti af þeim hjóðupptökum sem gerðar voru.

Hér fyrir neðan er dæmi af gagnavinnslu fyrir 3 daga þar sem fjöldi hvala og báta er sett fram. Fyrir háhyrningana þá eru þeir mældir sem einn hópur og því aðeins ein mæling.



Mynd 4 - Fjöldi á móti tíma

Út frá þessu grafi má sjá að fjöldi hvalaskoðunarbáta eykst þegar á líður sumarið. Fjöldi annara báta s.s. seglbáta og fiskibáta getur líka verið talsverður á góðum dögum.

Greining tegunda

Þær tegundir sem voru á Skjálfanda á mælingatímabilinu voru:

- Steipireyður (*Balaenoptera musculus*)
- Hnúfubakur (*Megaptera novaeangliae*)
- Hrefnur (*Balaenoptera Acutorostrata*)
- Hnýðingur (*Lagenorhynchus albirostris*)
- Hnýsur (*Phocoena*)
- Háhyrningar (*Orcinus orca*)
- Andanefjur (*Hyperoodon ampullatus*)

Steipireyðurinn var á svæðinu nálægt Flatey og því það langt í burtu að ekki var hægt að segja með vissu tegundina.

Hnúfubakurinn var oftast auðgreinanalegur og þá sérstaklega þegar hann sýndi sporðinn. Ef hann var langt í burtu og aðeins sást bakugga bregða fyrir þá var ekki hægt að segja með vissu hvort um væri að ræða hnúfubak eða aðrar tegundir.

Hrefnur langt í burtu var hægt að rugla saman við hnúfubaka og andanefjur. Mælingar á þeim voru ekki góðar og erfitt að fylga þeim eftir.

Höfrungarnir þekktust aðarlega af hópstærðinni en ef aðeins einsaka bakugga brá fyrir þá var erfitt aðs egja til um tegundina.



Mynd 5 - Bakuggi höfrungs. Mynd tekinn af hvalaskoðunarbáti

Í einu til tveimum tilvikum sáust mögulega hnýsur nálægt vitanum. Andanefjur sáust líka mögulega en hvorugt af þessu er óstaðfest. Vitað er til að þessar tegundir voru í skjálfanda á sama tíma og mögulega mælingar voru gerðar. Búrhvalur gæti einnig hafa sést en algjörlega óstaðfest.

Þegar engin stærðarviðmið eru nálægt s.s. bátar þá getur það gert tegundagreininguna erfiðari.

Hegðun

Ekki vannst tími til að vinna betur úr þeim gögnum sem söfnuð voru til að greina breytingar á hegðun miðað við það hvort hvalaskoðunarbátar voru nálægt eða ekki á tölfraðilegan hátt.

Þó sást ýmislegt sem var skráð niður og má nefna hér en gögnin eru heldur ekk í nægilega mikil svo hægt sé að segja með vissu hvað er orsök og afleiðing. Hafa ber í huga að aðrar ástæður gætu verið fyrir breytingum í hegðun s.s.:

- Árstími
- Tími dags, flóð og fjara
- Tilviljanir

Til að útiloka aðra mögulega áhrifaþætti í breyttri hegðun þá þarf bera saman gögn þegar hvalaskoðunarbátarnir eru ekki og þegar þeir eru.

Í einu tilviki snemma um morgun voru höfrungar rétt fyrir framan vitan í róg og næði. Um leið og vélin fór í gang á hvalaskoðunarbatunum í höfninni þá fluttu höfrungarnir sig norður. Aðrir þættir en vélahljóðin gætu haft áhrif á þessari breyttu hegðun en til þess að hægt sé að segja um það með vissu þá þarf frekari tilvik sem þessi.

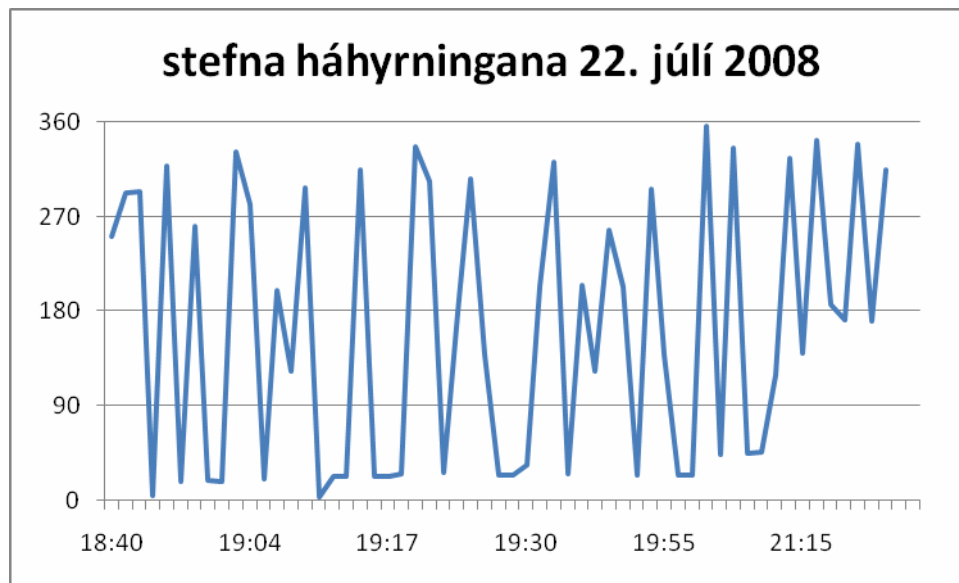
Betra er að segja til um það þegar dýrin virtust ekki breyta hegðun miðað við það hvort bátarnir væru nálægt.

Hnúfubakarnir voru mjög þolinmóðir gagnvart bátunum en virtust þó pirraðari þegar gúmibátar voru í grend og líka á móti þá voru þeir mun rólegri gagnvart seglbátum Hauki.

Hrefnurnar virtust alltaf vera á flóttu frá bátunum og mjög erfitt að fylgja þeim eftir.

Með því að horfa á feril háhyrningana sést að þeir breyttu ekki stefnu sinni þegar bátarnir voru nálægt. Blástur og önnur hegðun þeirra þennan dag var líklegast mun háðari því að þeir voru að drepa hrefnu í flóanum á sama tíma.

Með því að teikna upp stefnu háhyrningana í hverjum punkti ferilsins þá er hægt að sjá að stefnan er aðarlega norður, milli 270° til 360° (vestur til norður) og svo frá 0° til 90° (norður til austur).



Mynd 6 - Stefna háhyrningana

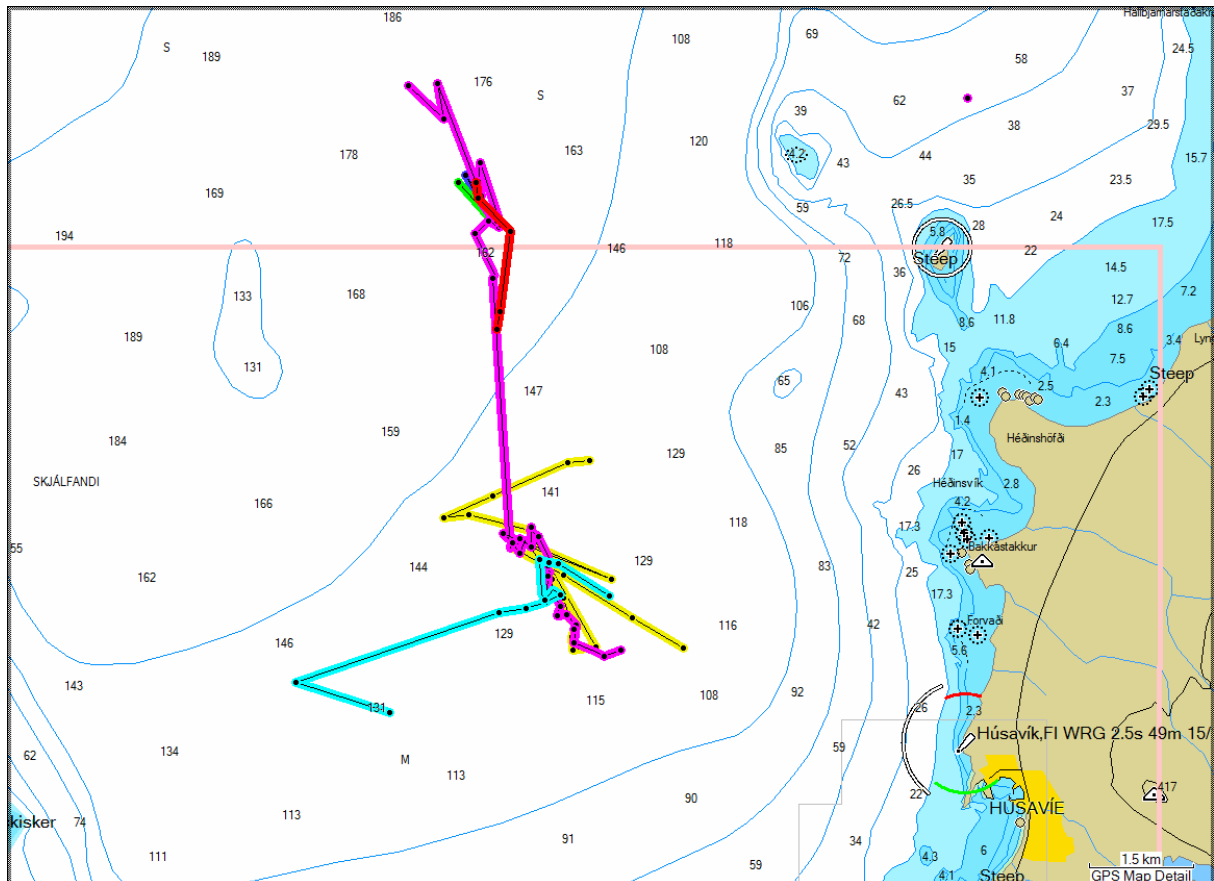
Breytingarnar á stefnu milli punkta skýrast að vissu leiti að því að með hornamælinum var reynt að ná mælingu bæði fremst og aftast í hópnum.

Háhyrningarnir

Þann 22. júlí klukkan u.þ.b. 18:40, á meðan að prófunin á fjarlægðarmælingunum fór fram (sjá hér að ofan) þá sáuust háhyrningar á miðjum Skjálfanda. Var það því sett í forgang að fylgjast með þeim eins lengi og hægt var. Var síðasti punkturinn tekinn um kl. 21:30 og er þetta því um 3 tíma mæling.

Einnig voru teknir punktar á þeim bátum sem fylgdu þeim eftir.

Eftir að búið var að færa öll gögninn inn þá er hægt að sjá ferilinn sem háhyrningarnir fór myndrænt.



Mynd 7 - Háhyrningarnir og bátarnir allir ferlar

- Bleiki ferillinn eru háhyrningarnir
- Guli ferillinn er hvalaskoðunarseglbáturinn Haukur
- Ljósblái ferillinn er hvalaskoðunarbaturinn Náttfari
- Rauði ferillinn er gúmibátur með hvalarannsóknamenn um borð
- Blái og græni ferlarnir eru hvalaskoðunarbatar

Háhyrningarnir sást fyrst í suðurhlutanum. Þegar Náttfari og Haukur komu að þeim þá kom í ljós að háhyrningarnir voru að drepa og líklegast éta hrefnu. Náðust fjölmargar myndir af þessum atburði enda um 100 manns á þessum tveim bátum sem komu þarna að þeim.

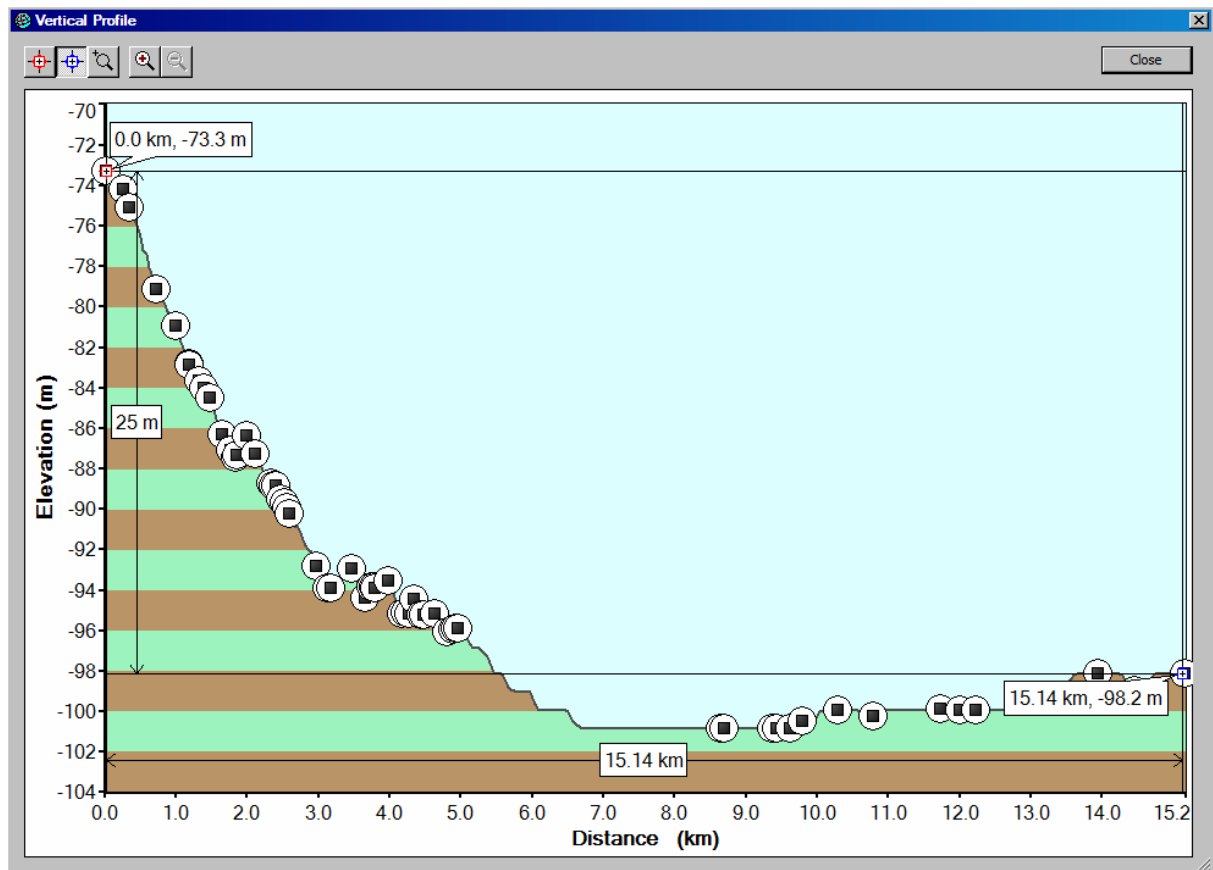
Náttfari og Haukurinn þurftu að snúa til baka til hafnar en áfram var fylgst með háhyrningunum úr vitanum á leið sinni norður. Samskipti voru úr vitanum við hvalarannsóknarfólk á Hauki og á gúmibátum.

Þegar mælingum var hætt þá voru háhyrningarnir að hverfa í sjóndeildarhringinn og sólsetrið.

Reynt var að telja blástra og út frá því var áætlaður fjöldi dýra í hópnum. Í miðjum skjálfanda var fylgst með hópi þar sem eitt karldýr sem var miklu stærri en hin dýrin og hélt sig aðeins fyrir utan hópinn. Svo var eitt fullorðið kvenndýr og þrjú eða fjögur minni dýr. Karldýrið og kvenndýrið voru auðsjáanleg út af stærðarmismuni en fjöldi hinna dýrana var fenginn með því að horfa á blásturinn og ef miðað er við að hvert dýr blési tvisvar í röð frá sama stað og hæð blásturs væri sá sami.

Þegar dýrin voru komin norður þá taldi ég upp í 48 blástra og leit út fyrir að dýrin væru dreifð yfir um 8 km breytt svæði frá vestri til austurs. Þetta eru þó ekki fullkomlega áræðanleg dreifing þar sem aðrir hvalir gætu hafa verið að blása á þessu 8 km svæði á sama tíma.

Hér fyrir neðan er dýptarsnið af ferli háhyrningana norður.



Mynd 8 - Háhyrningar dýptarsnið

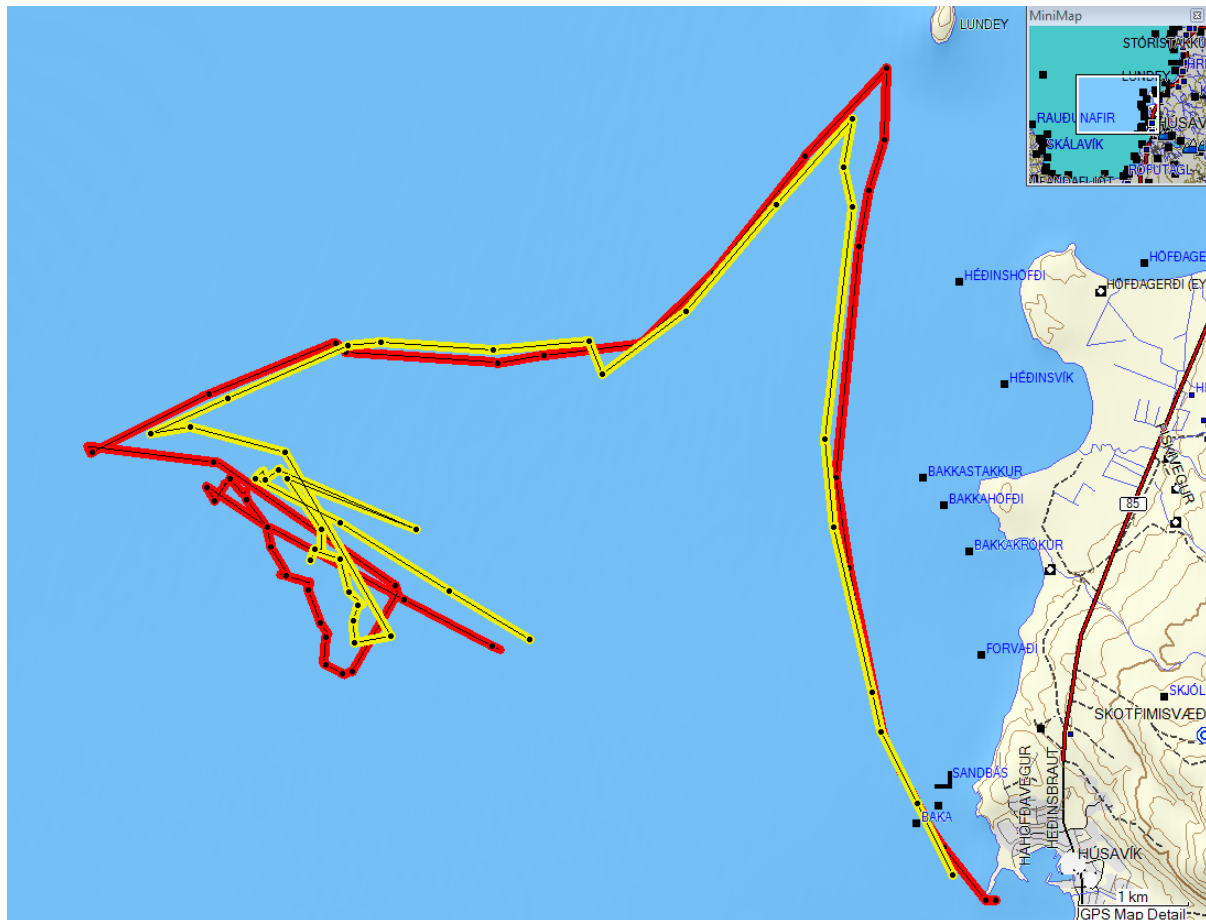
Ferillinn sem mældur var er 15,2 km og var meðalhraðinn 5 km/klst.

Prófun á fjarlægðarmælingum

Þann 22. júlí var GPS tæki sett um borð í hvalaskoðunarbatin Hauk kl. 17:00. Á sama tíma var fylgst með bátnum úr vitnum og staðsetningarpunktur teknir með um 5 mínútna millibili.

Útreikningar voru gerðir á gögnunum frá vitnum og punktarnir settir upp sem track á GPS korti. Track'að úr GPS tækinu var einfaldað, þ.e. punktum fækkað, og punktar með sömu tímasetningu og úr vitnum voru látnir halda sér.

Eins og sjá má á myndinni hér fyrir neðan þá eru ferlarnir mjög nálægt hvor öðrum. Guli ferillinn eru mælingarnar úr vitnum og rauði ferillinn er fenginn með GPS tækinu. Meðalhraðinn á bátnum var um 9 km/klukkustund og stóð mælingin yfir í 3 klukkutíma.



Mynd 9 - Prófun á fjarlægðarmælingum

Þó er aðseins skekkja út af tímasetningu en er tímamunur á hljóðupptöku og GPS tæki þó innan við 1 mínúta.

Á síðasta parti ferðarinnar eða eftir að vestasta punkti er náð þá kemur fram skekkja upp á um 300 m sem er líklegast vegna þess að hornamælir hefur afstillst. Ástæður afstillingarinnar er helst að rekja til þess að nær sama tíma og skekkjan fer að sjást þá sást háhyrningahópur suður af bátnum og var athyglín færð yfir á hann. Skekkjan hefur komið fram vegna þess að undirstöður hornamælisins hafa færst til eða hann misst stillingu vegna breytinga á hitastigi inni í ljóshúsinu.

Einn punktur er líka greinilega rant mældur og er um 1200 m frá fyrri punkti. Smá snerting við undirstöður eða mislestur getur hafa orsakað þessa skekkju.

Umræða

Í heildina litið má segja að verkefnið hafi gengið vel. Mælingaraðferðin og aðstæður voru vel prófaðar þótt ekki næðist að safna eða vinna úr miklu af gögnum.

Hér fyrir neðan eru nokkrir punktar sem hafa má í huga vegna frekari mælinga af þessu tagi.

Staðsetning og viðmiðunarpunktar

Notast var við uppgefna hæð á Húsavíkurvita úr vitaskrá. Í framtíðinni mætti skoða að fá nákvæmari hæð og staðsetningu á vitanum t.d. með notkunn fjarlægðarmælis. Í þessu verkefni þá voru skekkjumörkin það mikil að þetta skipti ekki höfuðmáli.

Vitaskrá tekur fram að skekkjan þar geti verið $\pm 10\%^3$. Reynt var að nota hæðina sem uppgefin er fyrir vitann í Lundey til að prófa útreikninga á fjarlægð án árangurs. Gæti þar verið um of mikla skekkju eða vegna þess að í útreikningunum fyrir þetta verkefni var ekki gert ráð fyrir sveigju jarðar.

Aðrir viðmiðunarpunktar voru teknir á klettum og þá við sjó og útreikningar á þeim komu rétt út. Vitinn í Lundey var því aðeins notaður sem viðmiðunarpunktur til að fá stefnu gildin.

Búnaður

Hornamælirinn sem notaður var er algjörlega handvirkur. Einn aðal ókosturinn við hann var sá að líta þarf af sjónaukanum og inn í rör þar við hliðina á til að sjá mældu gildinn. Þetta getur valdið því að dýr sem verið er að fylgja eftir tynist eða að maður



³ Sjómælingum Íslands og Siglingastofnun Íslands (2008). Vitaskrá 2008. Sótt á http://www.lhg.is/upload/files/Vitaskra_2006.pdf hann 21.06.2008

missi af hlutum. Einnig tók of langan tíma að færa gögnin af hljóðupptöku yfir í tölvu.

Best væri að nota hornamæli sem hægt væri að tengja beint við tölvu þar sem eingöngu þyrfti að styðja á hnapp til að taka mælingu. Þá kemur tímasetningin sjálvirkt inn og er því áræðanlegri og allt ferlið mun fljótlegra.

Önnur vandamál varðandi hornamælinn sem notaður var er sá að hann er mjög næmur fyrir hitabreytingum og ef sól skýn á hann. Eitt sem gert var til að minnka sveiflurnar var að notaður var lítill hitablásari uppi í ljóshúsi sem kveikti sjálvirkt á sér ef hitinn fór niður fyrir ákveðin mörk. Mögulega er hægt að koma í veg fyrir að hornamælir afskekki sig vegna hita með því að nota einangrandi hlíf yfir hornamælinn svipað og notað er fyrir sjónauka.

Undirstöðurnar voru sérsmíðaðar úr krossviði og var þeim tillt upp í gluggakisturnar. Þurfti mjög litla snertingu við undirstöðurnar til þess að það hefði áhrif á hornamælinn. Gott væri að geta haft undirstöðurnar sterkbyggðari og stöðugri til að minnka líkur á skekkjum. Skoða mætti að skrúfa undirstöðurnar við veggplötuna.

Heimildir

Bejder, L. and Samuels, A. (2003). *Evaluating impacts of nature-based tourism on cetaceans*. In: N. Gales, M. Hindell, R. Kirkwood (eds.) pp.229-256. *Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues*. CSIRO Publishing. 480 pp

Norðursigling (2008). *Hvalir á Skjálfanda*. Sótt á <http://www.nordursigling.is/hvalaskodun/hvalir-skjalfanda/> þann 23.09.2008.

Salo, K. (2004). *Distribution of Cetaceans in Icelandic waters*. Master Thesis. University of Southern Denmark, Odense.

Siglingamálastofun (2008). *Veður og sjólag*. Sótt á <http://vs.sigling.is/> á tímabilinu 21.06.2008 – 23.09.2008.

Sjómælingum Íslands og Siglingastofnun Íslands (2008). *Vitaskrá 2008*. Sótt á http://www.lhg.is/upload/files/Vitaskra_2006.pdf þann 24.06.2008.

Ýtarefni

Ýtarefni tegnt þessu verkefni s.s. hljóðupptökur og önnur tölvuskrár eru í vörslu
Marianne Helen Rasmussen leiðbeinanda verkefnisins.

**Hegðun og útbreiðsla landsela
(*Phoca vitulina*) í návist ferðamanna;
Hafa ferðamenn áhrif á seli?**



**Höfundur: Sandra Magdalena Granquist
Umsjónarmenn: Marianne Helene Rasmusson og
Ester Rut Unnsteinsdóttir
Nýsköpunarsjóður Námsmanna 2008**

Ágrip

Áhrif ferðamanna á hegðun og útbreiðslu sela voru skoðuð á Illugastöðum á Vatnsnesi í Húnaþingi Vestra í júní, júlí og ágúst sumarið 2008. Fjöldi sela í látrinu ásamt ferðamönnum á skoðunarstaðnum var talinn og hegðun selanna í látrinu var skoðuð. Fjöldi sela var einnig talin í 4 öðrum látrum á Vatnsnesi.

Niðurstöður sýna að viðvera ferðamanna virðist ekki hafa stór áhrif á hegðun, né útbreiðslu selanna í látrinu á Illugastöðum og flestir selir voru á landi á því tímabil sem flestir ferðamenn voru á staðnum (frá miðjum júlí þar til um miðjan ágúst). Hugsanlegt er þó að ferðamenn hafi meiri áhrif þegar aðstæður eru öðruvísi.

Sjávarföll, tími dags ásamt tímabil sumars virðast hinvegar vera þættir sem höfðu áhrif á fjölda sela í látrinu.

Hegðun sela á landi var aðallega fólgin í að liggja kyrr. Samskipti voru fá, en flest samskipti fóru fram á kæpingartímabilinu.

Niðurstöður úr þessari rannsókn hafa meðal annars hagnýtt gildi fyrir ferðamálastofnanir sem huga að selaskoðun.

Efnisyfirlit

	Bls.
Ágrip.....	2
Efnisyfirlit.....	3
1. Inngangur.....	4
<i>1.1 Markmið.....</i>	<i>4</i>
2. Aðferðir.....	5
<i>2.1 Staðsetningar.....</i>	<i>5</i>
<i>2.2 Framkvæmd og analýsa.....</i>	<i>7</i>
2.2.1 Talningar á Illugastöðum.....	7
2.2.2 Áhrif ferðamanna á hegðun og útbreiðslu sela.....	7
2.2.3 Talningar í öðrum látrum.....	7
2.2.4 Tímanotkun sela á landi	8
3. Niðurstöður.....	8
<i>3.1 Talningar.....</i>	<i>8</i>
3.1.1 Talningar á Illugastöðum.....	8
3.1.2 Áhrif ferðamanna á hegðun og útbreiðslu sela.....	10
3.1.3 Talningar í öðrum látrum.....	14
<i>3.2 Tímanotkun sela á landi.....</i>	<i>16</i>
4. Umræður.....	20
<i>4.1 Áhrif ferðamanna á fjölda sela.....</i>	<i>20</i>
<i>4.2 Talningar í öðrum látrum.....</i>	<i>21</i>
<i>4.3 Hegðunarmælingar.....</i>	<i>22</i>
<i>4.4 Lokaorð.....</i>	<i>22</i>
5. Heimildir.....	24

1. Inngangur

Fyrri rannsóknir sýna að margir þættir virðast geta haft áhrif á hversu stórt hlutfall af tíma sínum landselir verja á landi. Til að byrja með má nefna veður. Flestir selir sjást oft á landi þegar lítill vindur er (Watts, 1992; Bondo-Harders, 2003), en lofthiti, hlutfall skýja á himnum, sólar geislun og úrkoma geta einnig skipt máli (Watts, 1992).

Tími dags, ásamt árstíma getur líka skipt máli upp á tíma sem varinn er á landi. Bondo-Harders (2003) fann marktækt fleiri seli á landi í kringum hádegisð, miðað við á öðrum tímum sólhringsins og selir verja líka yfirleitt meiri tíma á landi eftir kæpingu (maí-júlí) á meðan háraskiptin fara fram (Thompson *et al.*, 1989) og kóparnir eru á spena. Stundum hafa menn einnig fundið að selir verji meiri tíma á landi í lok ágúst, þegar mökun fer fram (Bondo-Harders, 2003).

Sjávarföll eru líka þættir sem geta haft áhrif á tíma sem varinn er á landi, en fleiri selir liggja í látrinu á fjöru (Watts, 1992). Kyn og aldur skipta líka máli upp á hversu miklum tíma hver einstaklingur ver á landi (Thompson *et al.*, 1989; Härkönen *et al.*, 1999).

Á Íslandi eru að jafnaði til landselir (*Phoca vitulina*) og útselir (*Halichoerus grypus*), en aðrar tegundir flækjast stundum til landsins og sem dæmi má nefna hringnóra (*Phoca hispida*), vöðusel (*Phoca groenlandica*) og blöðrusel (*Cystophora cristata*).

Áhugi fyrir selaskoðun hefur aukist meðal ferðamanna á Íslandi undanfarin ár og Vatnsnes í Húnaþingi vestra er talið vera einn af besta stöðunum á landinu til að sjá seli. Þar til núna hefur hegðun sela ekki verið rannsökuð við Ísland og lítið er því vitað um áhrif ferðamanna á útbreiðslu og hegðun sela. Til að geta veitt ráðgjöf um við hvaða aðstæður selir verði truflaðir sem minnst af ferðamönnum er nauðsynlegt að rannsaka þessa þætti nánar.

1.1 Markmið:

Markmið þessarar rannsóknar var því að telja seli og finna svör við hvaða þættir hafa áhrif á möguleika að sjá seli á landi. Áhrif ferðamanna á fjölda sela voru könnuð og

einnig var sambandið á milli fjölda sela og þættir eins og mismunadi tímabil sumars, tíma dags ásamt sjávarföllum athugað.

Markmið rannsóknarinnar var einnig að kanna hvernig selir verja tíma sínum á landi.

2. Aðferðir:

2.1 Staðsetningar:

Talning á selum, ásamt mælingum á hegðun þeirra fór fram á Illugastöðum á Vatnsnesi í Húnaþingi Vestra. Selalátur er á þremur skerjum í 100-200 metra fjarlægð frá landi og ferðamenn komast því ekki nær selunum en það. Hægt er að fylgjast með selunum að hluta til með berum augum, en sjónauki var notaður. Loftmynd af skerjunum ásamt skoðunar staðnum má sjá hér að neðan (Mynd 1). Skerin 1 og 2 eru merkt inn á myndina, en sker 3 sem er staðsett um 50 metra hægra megin við hin skerin sést ekki á myndinni.

Til viðbótar fóru fram talningar á þremur látrum í nánd við Illugastaði (við Svalbarð, hjá Stöpum og á skerinu Naggurinn sem er staðsett rétt vestan megin við skerin við Illugastaði). Talningar fóru einnig fram í látrinu í Hindisvík, sem er staðsett ca 15 km norður af Illugastöðum. Selalátrið í Hindisvík er heimsfrægt sem góður selaskoðunarstaður fyrir ferðamenn. Hindisvík hefur verið friðað síðan 1940 og talið er að þar af leiðandi séu selir í Hindisvík óvenjulega spakir, miðað við á öðrum stöðum. Vegna of mikillar aðsóknar undanfarinna ára, hafa landeigendur í ár þó ákveðið að loka svæðinu fyrir ferðamönnum, til þess að gefa selum ásamt fuglum griðarstað. Aðstæðurnar í Hindisvík eru öðruvísi miðað við á Illugastöðum með tilliti til að í Hindisvík er látrið nær landi (Mynd 2) og því er unnt fyrir ferðamenn að ganga alla leiðina út í látrið á fjöru og komast mjög nálægt selunum.



Mynd 1: Loftmynd af skerjunum hjá Illugastöðum (1 og 2), ásamt staðnum þaðan sem mælingar voru teknar (x).



Mynd 2: Aðstæðurnar við Hindisvík. Staðurinn þaðan sem mælingar voru teknar er merkt með X.

2.2 Framkvæmd:

Sumrinu var skipt upp í fjögur tímabil, Tímabil 1 (T1); 1.-18. júní, Tímabil 2a (T2a); 19. júní-15. júlí, Tímabil 2b (T2b); 16. júlí-9. ágúst, Tímabil 3 (T3); 10. ágúst-3. september. Svæðið í kringum látrið á Illugastöðum var lokað fyrir ferðamenn á tímabili T1 vegna æðarvarps. Tímabil T2a og T2b eru háannatímabil, þegar búist er við að sem flestir ferðamenn komi á staðinn. Á tímabili T3 mátti hinsvegar búast við að ferðamannastraumurinn færi minnkandi.

2.2.1 Talningar á Illugastöðum

Farið var á staðinn í 24 skipti (6 daga á hverju tímabili) og mælt var í 4 klukkustundir í senn (alls 120 klukkustundir). Mælingum var dreift yfir daginn á milli 08.00 og 19.00, þegar búast mátti við sem mestum ferðamannastraumi. Á 15 mínútna fresti var skimað yfir skerin (fyrst sker 1, svo sker 2 og síðast sker 3) og skráður fjöldi sela á hverju skeri (alls 365 talningar).

2.2.2 Áhrif ferðamanna á hegðun og útbreiðslu sela

Á sama tíma sem skimun átti sér stað (þ.e. á 15 mínútna fresti), var fjöldi ferðamanna hjá látrinu á Illugastöðum talinn og skráður.

2.2.3 Talningar í öðrum látrum

Á hverjum mælingardegi var stoppað á þremur stöðum (Svalbarð, Stapar og Naggurinn) til þess að telja fjölda sela sem sást í látrunum. Þetta var gert bæði áður en mælt var á Illugastöðum og á heimleiðinni (alls 39 talningar á hverjum stað). Annað hvort áður eða eftir að mælt var á Illugastöðum var farið út í Hindisvík til að telja fjölda sela þar. Aðeins

ein mæling á hvern mælingardag er því til fyrir Hindisvík. Talningar í Hindisvík voru aðeins framkvæmdar á tímabilunum T2a-T3 (alls 16 talningar).

2.2.4 Tímanotkun sela á landi

Um leið og búið var að telja fjölda sela á hverju skeri á Illugastöðum (sjá 2.2.1), var aftur skimað yfir skerin (alls 344 mælingar), en í þetta skipti var skráð hegðun fyrir hvern einstakling. Eftirfarandi hegðunarflokkar voru notaðir: “Liggja á maga”, “Liggja á hlíð”, “Ligga á bakinu”, “Samskipti” og “Annað”, en undir síðastnefnda flokkinn var skráð nánari hegðun eins og hreyfing á landi, að vera á leiðinni upp úr eða niður í sjó og svo framvegis.

3. Niðurstöður

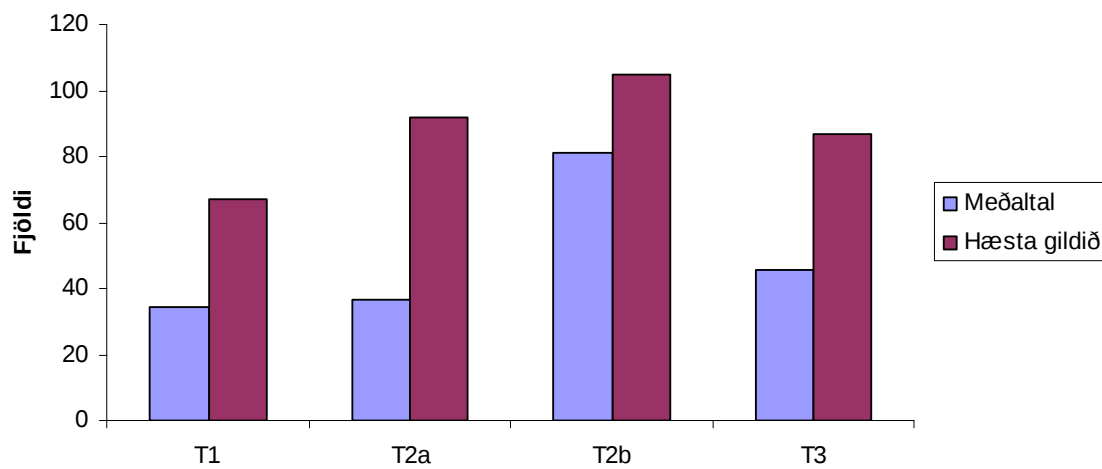
3.1 Talningar

3.1.1 Talningar á Illugastöðum

Meðalfjöldi sela sem talinn var á landi var á milli 34,23 og 81,25 á öllum tímabilunum. Hæsti meðalfjöldi var fundinn fyrir tímabil T2b og var meðalfjöldinn fyrir þetta tímabil næstum tvöfalt hærri en fyrir hin þrjú tímabilin. Stærsti fjöldi sem talinn var fannst einnig á tímabili T2b (105 seli) (Tafla 1, Mynd 3).

Tafla 1: Meðaltal sela á landi fyrir hvert tímabil, ásamt hæsta fjölda talinn á hverju tímabili.

	Meðaltal	Hæsta gildið
T1	34,23	67
T2a	36,81	92
T2b	81,25	105
T3	45,46	87



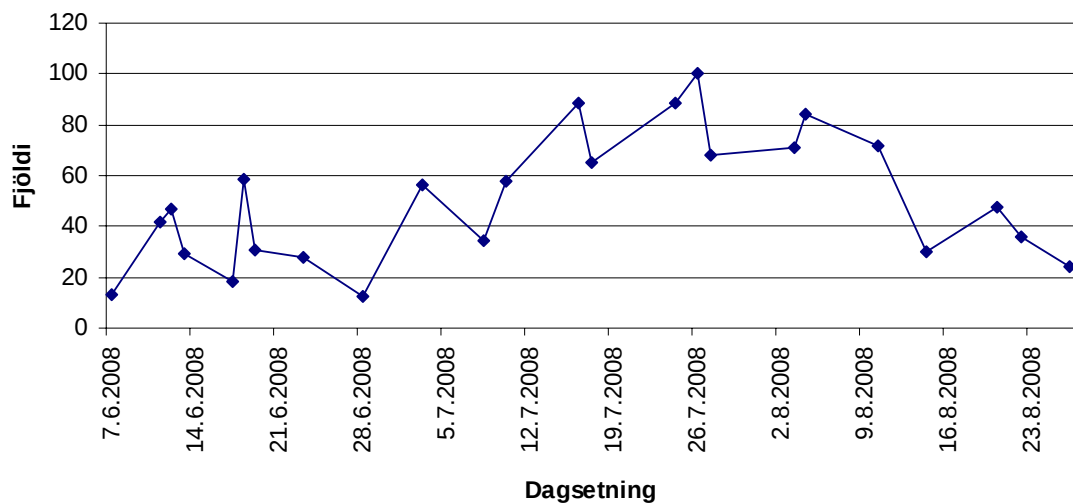
Mynd 3: Meðaltal sela á landi fyrir hvert tímabil, ásamt hæsta fjölda talinn á hverju tímabili.

Marktækur munur á fjölda sela talnir á landi var á milli allra tímabila, nema á milli T1 og T2a (Tafla 2).

Tafla 2: Niðurstöður úr t-prófi á mun á fjölda sela sem talinn var á landi á milli tímabila.

	<i>p</i>
T1-T2a	0,3255
T1-T2b	<0,001
T1-T3	<0,001
T2a-T2b	<0,001
T2a-T3	<0,05
T2b-T3	<0,001

Stór munur á meðalfjölda sela var einnig fundinn á milli mælingardaga innan hvers tímabils (Mynd 4).



Mynd 4: Meðalfjöldi sela sem sást á landi fyrir hvern mælingardag. Tímabil T1-T3 (6 mælingardagar á tímabil).

3.1.2 Áhrif ferðamanna á hegðun og útbreiðsla sela:

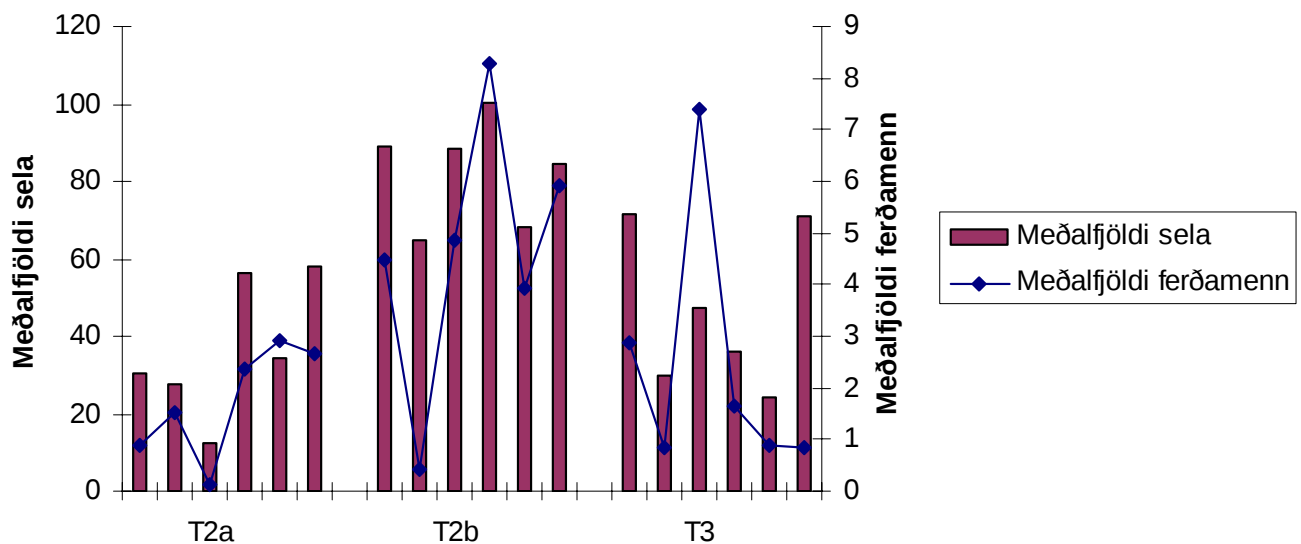
Selirnir í Illugastaðalátrinu virðast ekki truflast af viðveru ferðamanna með beinum hætti. Selir sáust í látrinu í hvert sinn sem mælt var og það kom aldrei fyrir að allir selir fóru í sjóinn (t.d. vegna utanaðkomandi áreiti frá ferðamönnum). Hinsvegar var oft tekið eftir að selir syntu mjög nálægt landi til að forvitnast um viðveru ferðamanna og þetta gerðist sérstaklega þegar stærri ferðamannahópar komu.

Á tímabili T2b voru ferðamenn á staðnum í 66,29% tilvikna af mælingunum sem voru framkvæmdar. Það er herra hlutfall en hvað var raunin á hinum tímabilunum. Á því tímabili var einnig meðalfjöldi ferðamanna hæstur (4,64), ásamt hæsta fjölda ferðamanna talinn (27 ferðamenn) (Tafla 3, Mynd 5). Á tímabili T1 var aldrei neinn ferðamaður á staðnum þegar mælingar fóru fram, en það kom þó fyrir að ferðamenn komu á staðinn á tímabilinu, þrátt fyrir að svæðið væri lokað til 20. Júní.

Tafla 3: Hlutfall af mælingum þar sem ferðamenn voru viðstaddir þegar mæling fór fram, meðalfjöldi ferðamanna ásamt hæsta fjölda á öllum tímabilum.

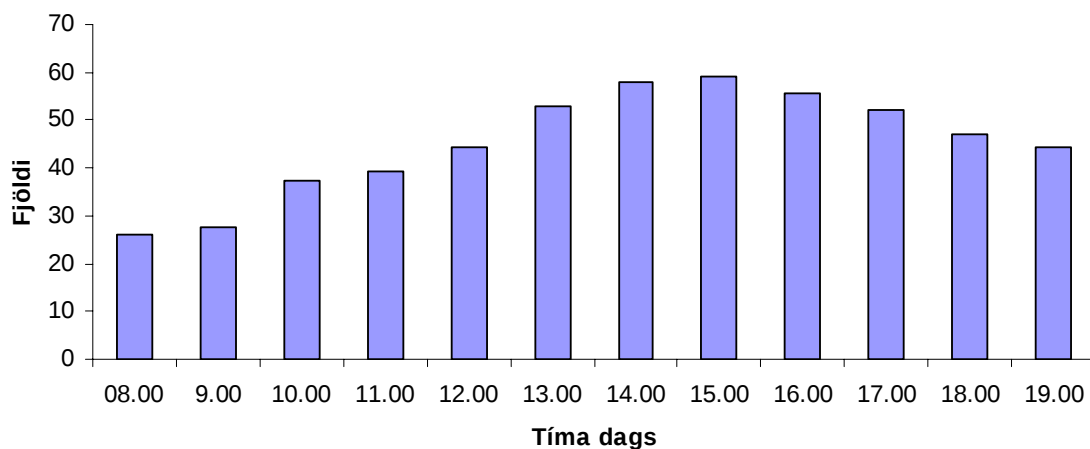
	Hlutfall	Meðalfjöldi	Hæsti fjöldi
T1	0,00%	0	0
T2a	46,81%	1,749	8
T2b	66,29%	4,649	27
T3	56,18%	2,4144	14

Meðalfjöldi ferðamanna hafði engin greinileg neikvæð áhrif á meðalfjölda sela sem taldir voru á hverjum mælingardegi (Mynd 5).

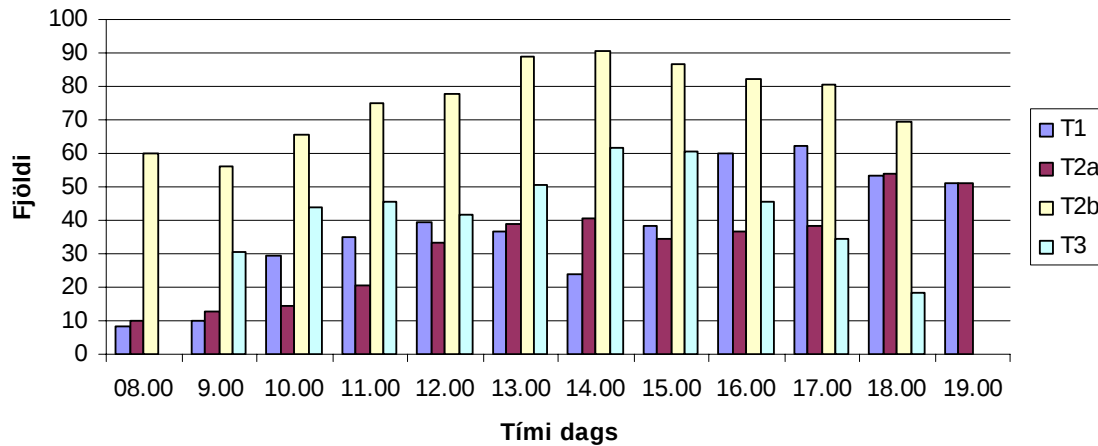


Mynd 5: Meðalfjöldi ferðamanna ásamt meðalfjölda sela á landi fyrir hvern dag.

Tími dags skipti máli upp á hversu margir selir voru taldir á landi. Þegar litið er á öll tímabilin voru flestir selir taldir á milli kl. 14.00 og 15.00 (Mynd 6). Þegar sumrinu var skipt upp í mismunandi tímabilunum (T1-T3) má sjá að fjöldi sela var mestur á milli kl. 14 og 15 á tímabilum T2b og T3, en á tímabili T1 var fjöldinn mestur á milli kl. 17 og 18 og á tímabili T2a voru flestir selir taldir á milli kl. 18-19 (Mynd 7).



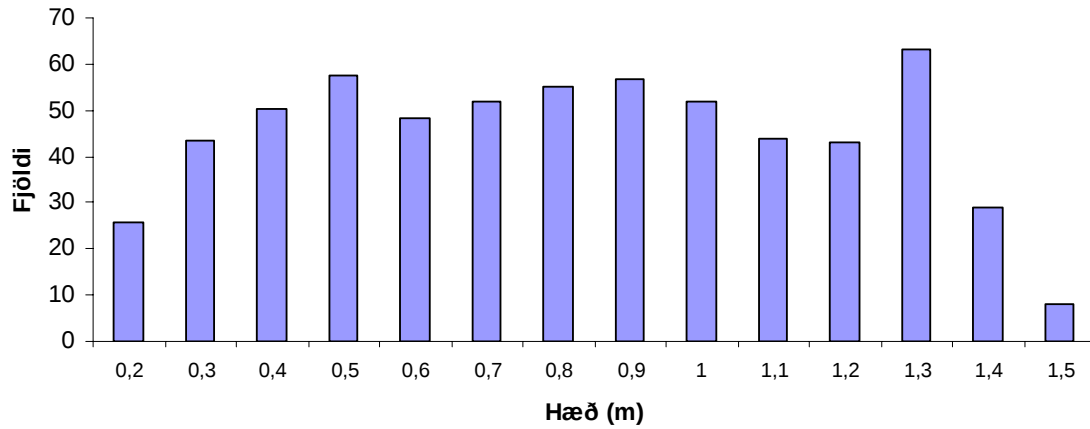
Mynd 6: Meðalfjöldi sela á mismunandi tíma dags (öll tímabil samanlagt).



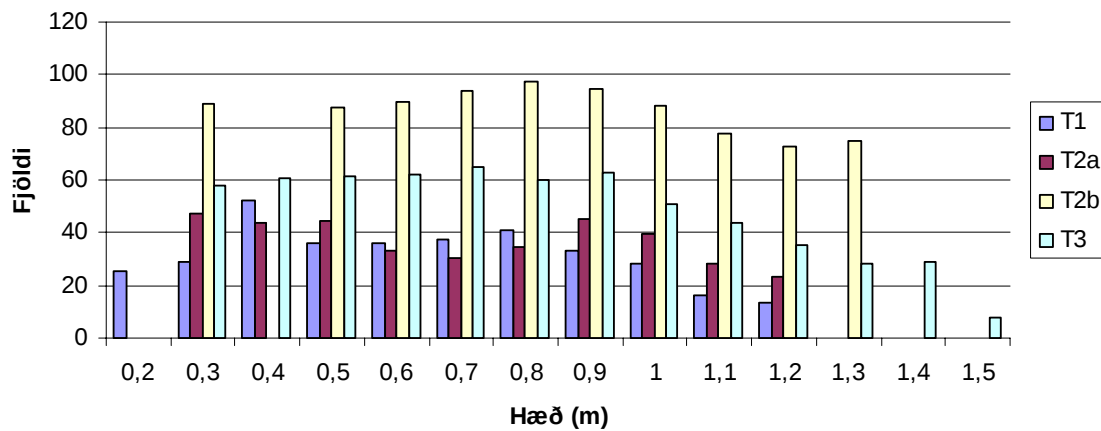
Mynd 7: Meðalfjöldi sela á mismunandi tíma dags (skipt upp í tímabilunum fjórum: T1-T3).

Sjávarföll höfðu einnig einhver áhrif á fjölda sela sem talin var á landi. Meðalfjöldi sela var, yfir öll tímabil sumarsins, lang lægstur þegar háflóð var (hæð um 1,5 metrar), en fjöldin var einnig litill þegar háfjara var (um 0,2 metrar) (Mynd 8). Þegar skipt er upp í

mismunandi tímabilunum sést að á öllum fjórum tímabilunum fór fjöldi sela í látrinu fækkandi þegar hæðin fór upp fyrir um 0,9 metra (Mynd 9).

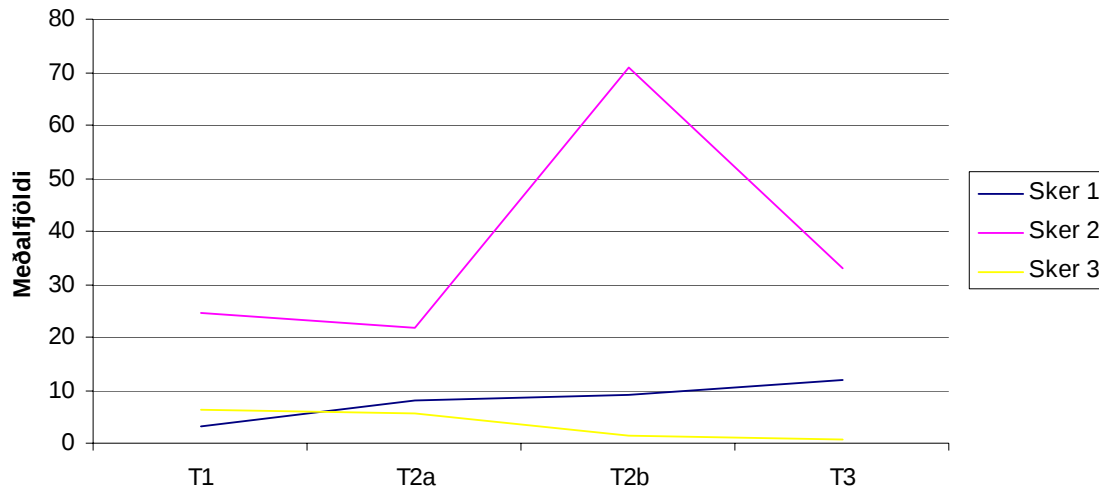


Mynd 8: Meðalfjöldi sela á mismunandi sjávarföllum (öll tímabil samanlagt).



Mynd 9: Meðalfjöldi sela á mismunandi sjávarföllum (skipt upp í tímabilunum fjórum: T1-T3).

Mun fleiri selir láu á ysta skerinu (sker 2) miðað við hin tvö skerin (sjá Mynd 1). Marktækur munur var á fjölda á skerjunum á öllum tímabilum (t-próf; $p < 0,001$), en munurinn var mestur á tímabili T2b, þegar fjöldi ferðamanna var sem mestur (Mynd 10).



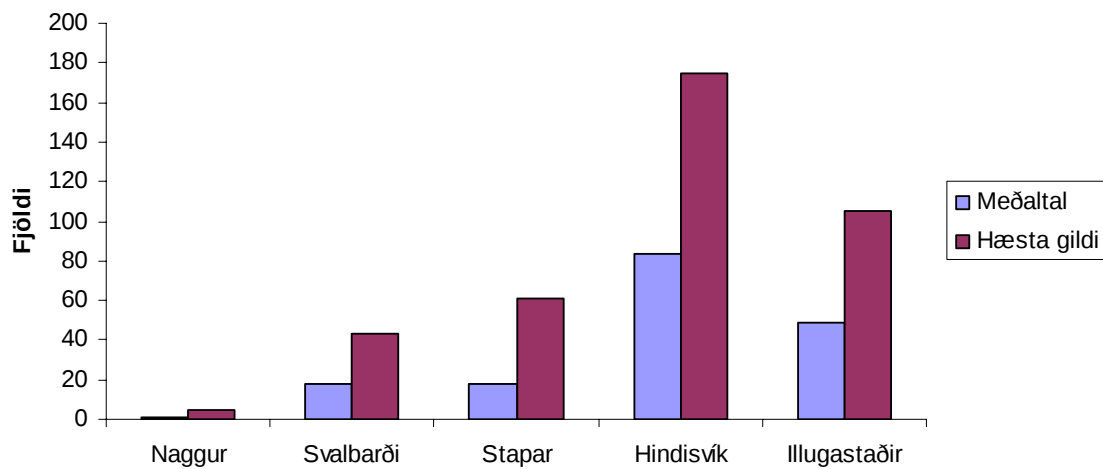
Mynd 10: Meðalfjöldi sela á hverju skeri á Illugastöðum fyrir hvert tímabil (T1-T3).

3.1.3. Talningar í öðrum látrum

Meðalfjöldi sela í látrunum fjórum þar sem talið var (auk Illugastaða) var á milli 0,97 og 83,75, en hæsta gildið var fundið í Hindisvík (Tafla 4, Mynd 11).

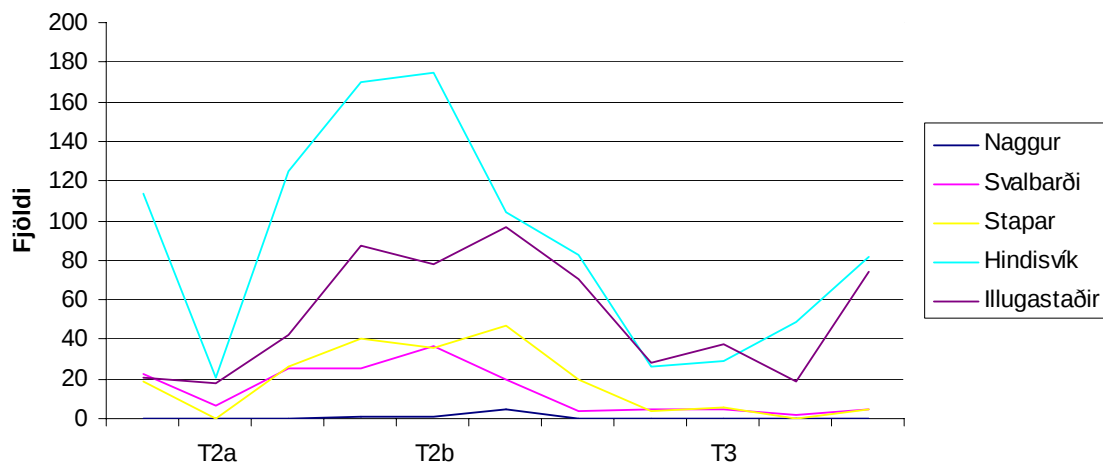
Tafla 4: Meðaltal sela í mismunandi látrum, ásamt hæsta gildi á hverjum stað.

	Meðaltal	Hæsta gildi
Naggur	0,97	5
Svalbarð	17,9	43
Stapar	17,8	61
Hindisvík	83,75	175
Illugastaðir	48,8	105



Mynd 11: Meðaltal sela í mismunandi látrum, ásamt hæsta gildi á hverjum stað.

Þegar litið er á talningar sem hafa farið fram samtímis (innan við 2 klukkustundir) í öllum fimm látrum, má sjá að fjöldi sela í hverju látri fylgdist hlutfallslega vel að með tilliti til tíma (Mynd 12).



Mynd 12: Fjöldi sela í mismunandi látrum. Taldir í öllum fimm látrum innan við 2 klst.

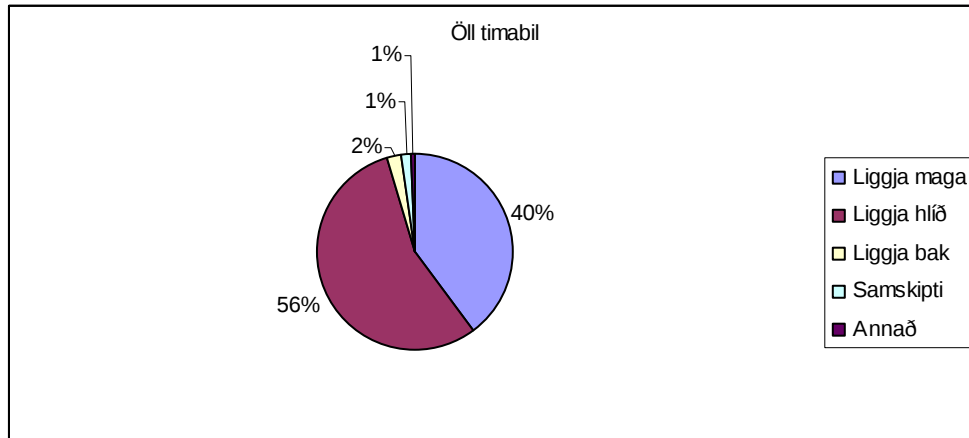
Þar sem búið var að loka svæðinu í kringum látrið í Hindisvík, minnkaði ferðamannastraumurinn á svæðinu talsvert miðað við undanfarin ár, en þrátt fyrir lokunina leitaði fjöldi ferðamanna þangað. Oft sá undirrituð ásamt landeigendum ferðamenn ekki bara ganga niður að tunganum, heldur einnig út í skerin sjálf eins og sjá má á mynd 13. Unnt var þá fyrir ferðamenn að komast vel innan við 30 metra frá selunum.



Mynd 13: Ferðamenn út í látrinu í Hindisvík (1), ásamt selum á næsta skeri (2).

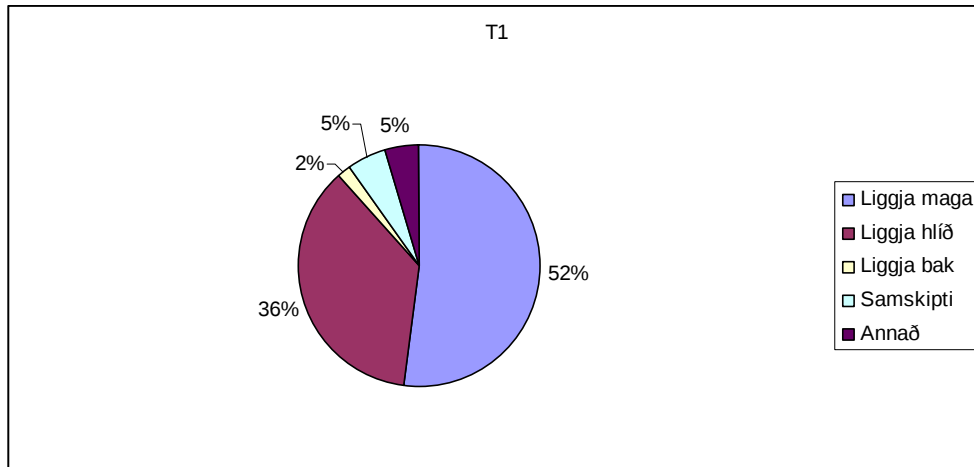
3.2 Tímanotkun sela á landi

Selirnir voru frekar óvirkir í látrinu. Mestum hluta tímanns láu þeir kyrrir á hliðinni (samanlagt 56%) eða á maganum (samanlagt 40%) (Mynd 14).

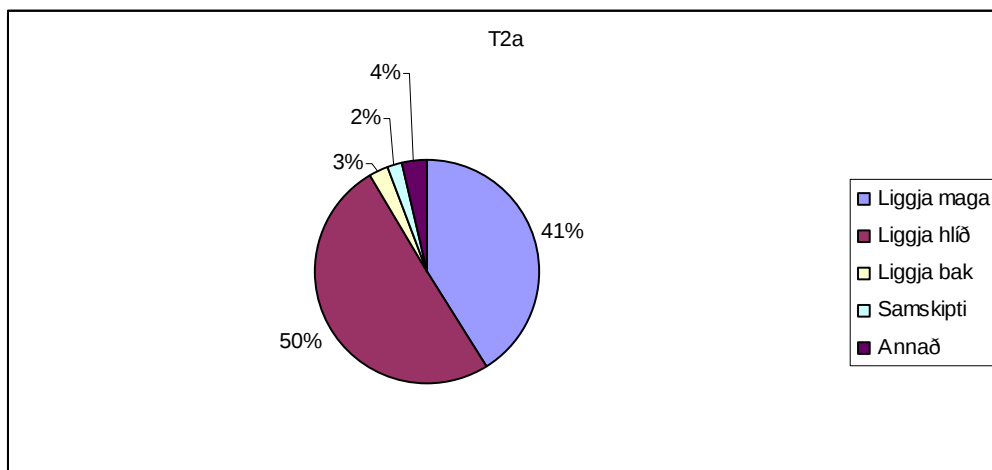


Mynd 14: Tímanotkun sela á landi. Samanlagt hlutfall sem selir vörðu í hverjum hegðunarflokki fyrir öll tímabil.

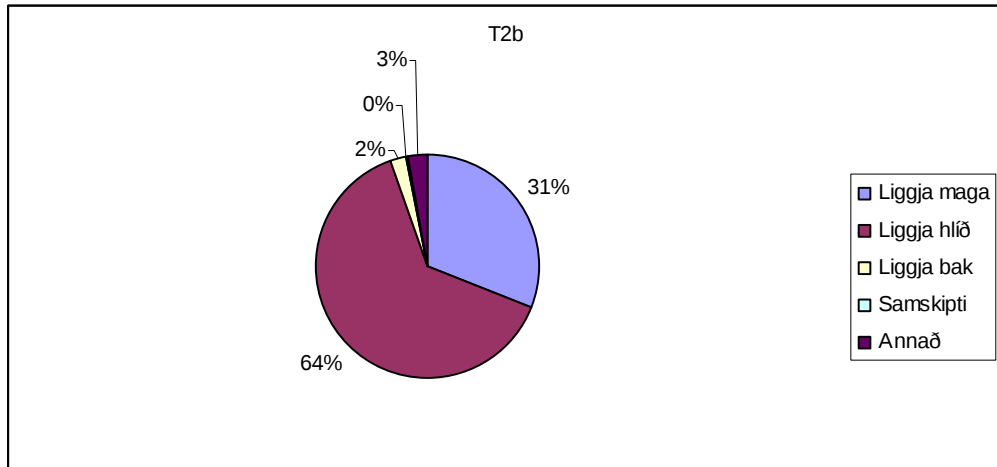
Mikill munur var á milli tímabila í samskiptahegðun, sem rekja má til kæpingu. Þegar mælingar hófust (7. júní) voru þegar kópar í látrinu og síðasta skipti sem urta sást vera með kóp á spena var 16. júlí. Lang flest skráð tilfelli af samskiptum á landi áttu sér stað þegar urtur voru með kópanna sína á spena, en einnig kom fyrir árásgirni á milli einstaklinga sem í flestum tilvíkum mætti tengja beint við að einstaklingur kom of nálægt urtu með kóp. Skráð samskipti voru því á tímabil T1 5%, en fór svo minnkandi niður í 2% á tímabili T2a, en á síðustu tveimur tímabilunum voru samskiptin 0% af heildartíma sela á landi (Mynd 15-18).



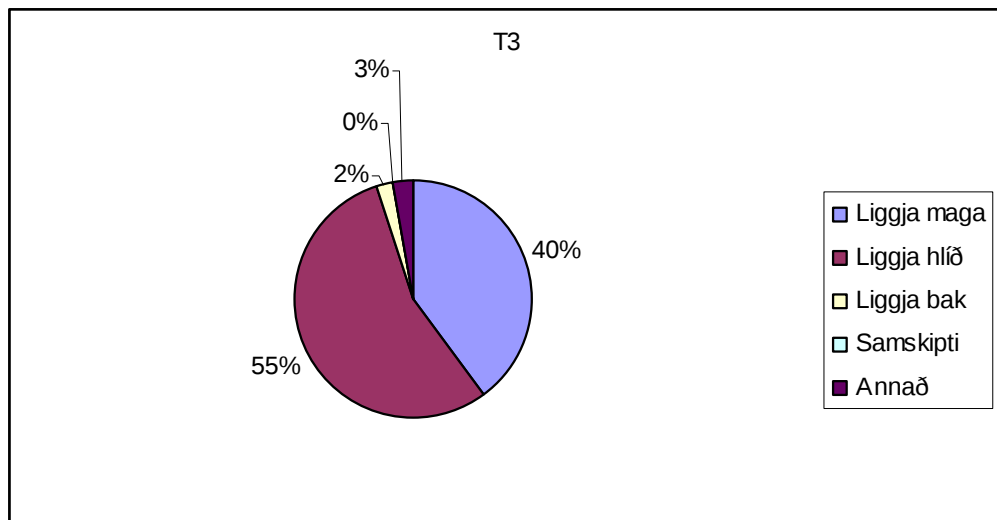
Mynd 15: Tímanotkun sela á landi. Hlutfall sem selir vörðu í hverjum hegðunarflokki á tímabili T1.



Mynd 16: Tímanotkun sela á landi. Hlutfall sem selir vörðu í hverjum hegðunarflokki á tímabili T2a.



Mynd 17: Tímanotkun sela á landi. Hlutfall sem selir vörðu í hverjum hegðunarflokki á tímabili T2b.



Mynd 18: Tímanotkun sela á landi. Hlutfall sem selir vörðu í hverjum hegðunarflokki á tímabili T3.

4. Umræður og ályktanir

4.1 Áhrif ferðamanna á fjölda sela:

Þar sem fjöldi ferðamanna sem fer í selaskoðun á Íslandi er mikill, þarf að huga að hvaða áhrif aukinn fjöldi ferðamanna getur haft á seli. Það er til dæmis mikilvægt fyrir kópa að fá frið þegar þeir eru á spena, því ef tími á spena styttest eða þeir missa alveg úr máltíðum, t.d. vegna utanaðkomandi áreiti, er hættu á því að kópar verði minna hraustir og fái minna þol fyrir sjúkdómum. Í erlendum rannsóknum hefur því oft verið lýst að allir landselir í ákveðnu látri fari í sjóinn sem svörun við ytra áreiti, eins og tildæmis vegna menneskja (sjá td Bondo-Harders, 2003). Í látrinu við Illugastaði gerðist það þó aldrei og þrátt fyrir að hópar með allt að 27 ferðamenn komu á staðin samtímis voru alltaf einhverjir selir í látrinu. Fjöldi ferðamanna á staðnum virtist ekki skipa máli upp á hversu margir selir vörðu tíma í látrinu og athyglisvert er að marktækt fleiri selir voru talnir á tímabilinu T2b, þegar aðsókn ferðamanna var marktækt meiri en á hinum tímabilunum. Því má segja að selirnir í látrinu á Illugastöðum virðast ekki truflast af viðveru ferðamanna með beinum hætti. Þetta er sennilega hægt að útskýra með því að selirnir hafa vanist viðveru ferðamanna á staðnum og þeir hafa lært að ferðamenn komast ekki nær en þessa 100 metra sem er á milli látursins og skoðunarstaðarinnis. Það er vel þekkt að dýr venjist ákveðnu áreiti (á ensku kallað *habituation*), þegar þau geta tengt áreitið við að engin hættu er fyrir hendi.

Á hinn bóginn segja þessar niðurstöður ekki til um langtíma áhrif ferðamanna á stofninn í heild, eins og ef selir muni velja sér annan stað til að kæpa og verja tíma sínum á ef áreitið verður of mikið. Ætla mátti að það sé til hámark fyrir því hversu mikið áreiti hægt er að veita selum í ákveðnu látri áður en áhrif á t.d. útbreiðslu sela fer að sýna sig.

Athyglisvert er að á tímabilinu þegar marktækt flestir ferðamenn voru á svæðinu (T2b), vörðu marktækt stærra hlutfall af selunum sem sáust á landi tíma sínum á skeri 2, sem var lengst frá landi. Útskyringin gæti verið sú að þegar ferðamannastraumurinn var sem mestur, völdu selir að verja tíma sínum eins langt frá landi og hægt var, þar sem áreitið

var sem minnst og þeir áttu stærstan möguleika á að flýja ef hætta væri fyrir hendi. Þetta gæti sagt til um að ferðamenn hafi einhver áhrif á hegðun sela.

Fjöldi sela á skeri 3 réðist að mestu af sjávarföllum, þar sem það sker nærri því hvarf þegar háflóð var.

Tímabil sumars, tími dags ásamt sjávarföllum virtust að einhverju leyti skipta máli upp á hversu marga seli mátti telja í látrinu á Illugastöðum. Oft hefur komið í ljós að fjöldi sela á landi er mestur í júní (þegar kæping og háraskipti eiga sér stað) og í ágúst (þegar mökun á sér stað) (Thompson *et al.*, 1989; Bondo-Harders, 2003), en í þessari rannsókn voru flestir selir taldir í lok júlí og byrjun ágúst (á tímabili T2b). Ein útskýring má vera að á þessu tímabili var veðrið mjög gott, hvað varðar hita og vindhraða, en þessir þættir hafa áður sýnt sig hafa jákvæð áhrif á fjölda sela (Watts, 1992; Bondo-Harders, 2003). Önnur útskýring má vera að sjávarföll hafi hér meiri árif en árstíðarbreytur, þó svo þær spili líka mikið inn í. Bondo-Harders (2003) fann að flestir selir voru á landi um hádegi en á öðrum tímum. Í þessari rannsókn voru flestir selir talnir á landi á milli kl. 14 og 15, eða seinna. Þetta bendir enn frekar til þess að sennilega er það samspil margra þátta sem ræður hvað mestu varðandi fjöldi sela á landi, en ekki einn ákveðinn þáttur. Í framtíðinni væri því forvitnilegt að kanna áhrif þátta eins og t.d. veður (sólar geislun, hlutfall skýja á himnum, hitastig ásamt vindhraða) á tíma sem selir verja á landi. Einnig er hugsanlegt að það sé mismunandi eftir aðstæðum á hverjum stað hvaða þættir ráði mestu. Til dæmis gefur mismunandi útlit skerja mismunandi möguleika á skjóli fyrir vindi og einnig er munur á milli staða með tilliti til þess hvað er pláss fyrir marga seli á skerinu á flóði og svo framvegis.

4.2 Talningar í öðrum látrum:

Fjöldi sela á mismunandi stöðum fylgist fremur vel að í tíma, þannig að ef hlutfallslega margir selir eru á einum stað, þá eru þeir yfirleitt hlutfallslega margir á hinum stöðunum líka. Þetta bendir til þess að þættir eins og sjávarföll, tími dags og ef til vil veðurfar hafi áhrif á fjölda sela sem kjósa að verja tíma á landi, frekar en að munur í fjölda á milli daga í ákveðnu látri stafar af að einstaklingar færi sig á milli mismunandi látra.

Áhrif ferðamanna á hegðun sela er ef til vil meiri þegar aðstæður, eins og í Hindisvík, bjóða upp á þá hættu að ferðamenn komist út í sjálft látrið, miðað við þegar sjór er á milli láturs og skoðunarstaðar, eins og er á Illugastöðum. Landeigendur halda því fram að fjöldi sela hafi farið minnkandi í látrinu og að selirnir væru farnir að færa sig utar í skerin undanfarin ár, vegna of mikils áreiti ferðamanna. Vegna lokunnar svæðisins minnkaði áreitið í ár, en þó fóru sumir ferðamenn á svæðið þrátt fyrir lokun og því má ekki halda fram að selirnir hafi fengið algjöran frið. Selirnir vörðu þó tíma mun nær landi í ár, heldur en hvað landeigendur urðu varir við í fyrra. Mælingarnar sem voru gerðar í Hindisvík í ár (fyrsta árið eftir að lokað var) má nota sem einskonar *base-line* athugun til þess að bera saman fjölda og útbreiðslu selanna við næstkomandi ár. Talningar höfðu þó helst átt að hafa farið fram í fyrra, fyrir lokun svæðisins.

4.3 Hegðunarmælingar:

Hegðun sela á landi er samkvæmt þessari rannsókn heldur einhæf. Samskiptin voru fá, en þó heldur meiri á kæpingartímanum, vegna samskipta á milli móður og kóps, ásamt því að mæður vörðu kópa sína ef aðrir einstaklingar komu of nálægt. Mun meiri samskipti fóru þó fram neðansjávar, þar sem ekki var mögulegt að fylgjast með hvað gerðist. Betri leið til að framkvæma mælingar á hegðun sela á landi væri að nota myndavél. Að skoða samskipti sela nánar neðansjávar er erfitt og nauðsynlegt væri að nota aðrar aðferðir.

4.4 Lokaorð

Niðurstöður úr þessari rannsókn hafa hagnýtt gildi fyrir ferðamálastofnanir sem huga að selaskoðun, hvað varðar ráðgjöf um við hvaða aðstæður ferðamenn hafa sem minnst áhrif á seli. Rannsóknir eins og þessa veita einnig upplýsingar um hvenær stærstur möguleiki er að sjá sem flesta seli á landi og hjálpar þar af leiðandi til með að efla slíkar ferðaþjónustur. Hvaða þættir sem hafa áhrif á útbreiðslu sela á landi er einnig mikilvægt að vita þegar áætla á stofnstærð með hjálp land-talningar.

Áhugavert væri að gera svipaða rannsókn á öðrum tíma árs, þar sem árstími hefur mjög sennilega áhrif á útbreiðslu og hegðun sela á landi. Einnig er hugsanlegt að mikilvægi mismunandi þátta fyrir því hvenær flestir selir velja að verja tíma á landi breytist á milli ára og þörf er því á rannsókn sem stendur yfir í langan tíma. Langtímarannsóknir eru einnig besta leiðin til að finna út langtímaáhrif ferðamanna á hegðun og útbreiðslu sela.

5. Heimildarskrá

- Bondo Harders, P. 2003. Ophold på land, forstyrrelser og fodevalg hos spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) på Rosand. Specialerapport. Biologisk Institutet, Syddansk Universitet & Danmarks Miljoundersøgelser, Afdeling for Arktisk Miljø.
- Härkönen, T., Hårding, K. C. og Lunneryd, S. G. 1999. Age- and sex-specific behaviour in harbour seals *Phoca vitulina* leads to biased estimates of vital population parameters. *Journal of Applied Ecology* 36: 825-841.
- Lehner, P. N. 1996. *Handbook of Ethological Methods*, 2nd edition. Cambridge University Press. 672 pages.
- Thompson P.M., Fedak, M. A., McConnell, B. J. og Nicholas, K. S. 1989. Seasonal and sex-related variation in the activity patterns of common seals (*Phoca vitulina*). *Journal of Applied Ecology* 26: 521-535.
- Watts, P. 1992. Thermal constraints on hauling out by harbour seals (*Phoca vitulina*). *Canadian Journal of Zoology* 70: 553-560.

Áhrif ferðamanna á atferli refa við greni á Hornströndum



Höfundur: Borgný Katrínardóttir

Leiðbeinandi: Ester Rut Unnsteinsdóttir

Ágrip.....	3
Inngangur	4
Aðferðir	5
Umhverfi	5
Rannsóknarsvæði og dýr	5
Öflun gagna	6
Lýsing á atferlisgerðum.....	6
Úrvinnsla	7
Niðurstöður - Hornvík	8
Viðvera ferðamanna á grensvæði.....	8
Heimsóknir og viðvera á grensvæði.....	8
Fæðuöflun.....	12
Þvagmerkingar og gagg.....	13
Hvöld.....	14
Niðurstöður - Aðalvík	14
Umræða	15
Heimildaskrá	18

Ágrip

- Markmið rannsóknarinn var að kanna áhrif ferðamanna á atferli refa við greni í friðlandinu á Hornströndum.
- Fylgst var með ferðum refanna til og frá greninu, hvert þeir fóru, á hvaða tímum og hvort þeir báru fæðu heim á grenið. Sérstök áhersla var lögð á viðbrögð refanna við komu ferðamanna og áhrifum þess á viðverutíma við grenið, tíðni fæðuöflunar og ferða, hvíld og varnaratferli. Fæðan sem refirnir báru heim á greni var skráð niður og athugað hvort og þá hve mikill hluti fæðu var fenginn frá ferðamönnum.
- Læðan eyddi marktækt meiri tíma á grensvæðinu en steggurinn bæði athugunartímabilin. Neikvæð fylgni var á milli viðverutíma steggsins og viðverutíma ferðamanna í júlí, þ.e. steggurinn eyddi styttri tíma á grensvæðinu eftir því sem viðverutími ferðamanna jókst. Ekki var fyrir slíkri fylgni að fara hjá læðunni. Það var þó ekki marktækur munur í tíðni heimsókna með fæðu.
- Steggurinn þvagmerkti marktækt meira í júlí en í júní sem bendir til þess að steggurinn þvagmerki meira þegar umferð fólks um yfirráðasvæði hans eykst.
- Marktækur munur var á tíðni gaggs á milli mánuða hjá steggunum, þ.e. hann gaggaði minna með tilkomu ferðamanna. Læðan gaggaði einungis tvisvar í júní. Hugsanlega eru refirnir hljóðari í návist ferðamanna.
- Til að meta mætti betur áhrif ferðamanna þyrfti fleiri athugunarsvæði, lengri athugunartíma og samanburðarsvæði þar sem áhrifa ferðamanna gætir ekki.

Inngangur

Ferðamenn sækjast í auknum mæli eftir því að sjá dýr í sínu náttúrulega umhverfi. Slíkur ferðamannaiðnaður byggir oft á nýtingu verndaðra svæða og getur haft í för með sér aukna mengun, truflun fyrir dýralíf, ofnotkun takmarkaðra auðlinda s.s. vatns og eldiviðs o.fl. Þar geta því stangast á verndunarsjónarmið og vaxandi hagnaðarvon af slíkum ferðamannaiðnaði. (Giannecchini, 1993). Því er mikilvægt að rannsaka hvort afkomu dýrategunda sé ógnað vegna aukinnar umferðar ferðamanna um yfirráðasvæði þeirra. Erlendar rannsóknir benda til þess að umferð ferðamanna geti haft töluverð áhrif á atferli dýra og þar af leiðandi hugsanlega afkomu. Til að mynda eyddu karlkyns hvítabirnir (*Ursus maritimus*) í Manitoba, Kanada tvöfalt meiri tíma á verði í nærveru farartækja með ferðamönnum, þeir voru einnig lengur á verð i í hvert skipti og tíminn á milli skimunar var þrisvar sinnum styttri en þegar farartækin voru ekki til staðar. Þetta gæti haft áhrif á afkomu þeirra því á þessum tíma er Hudson flói íslaus og eyða ísbirnirnir mestum tíma sínum uppi á landi í hvíld til að spara orku (Dyck og Baydack, 2004). Í rannsókn sinni á viðbrögðum ísbjarna við vélsleðaumferð sáu Andersen og Aars (2008) að ísbirnir brugðust oft við vélsleðum í töluverðri fjarlægð og hlupu langar vegalengdir til að komast frá þeim. Nærvera ferðamanna á útsýnispalli við svæði í British Columbia, Kanada, þar sem brúnbirnir (*Ursus arctos*) eru við laxveiðar hafði áhrif á karlbirni sem héldu sig fjarri þann tíma dags sem ferðamenn voru á staðnum. Birnur með húna forðuðust þó ekki ferðamennina, hugsanlega vegna þess að þær skynja ferðamennina sem hættuminni en karlbirni sem oft drepa húna þeirra. Nærvera ferðamanna í því tilfelli gæti því mögulega haft jákvæð áhrif á fjölgun brúnbjarna (Nevin og Gilbert, 2005).

Refir á Íslandi eru af tegundinni *Vulpes lagopus*. Tegundin er útbreidd um allt Norðurheimskautið og á Íslandi er hana að finna um mestallt land, sérstaklega við sjávarsíðuna (Hersteinsson, 2004). Þéttleikinn er líklega mestur í Hornstrandafríðlandi vegna nærveru við stór fuglabjörg og gjöfula strandlengju en þar hefur refurinn verið friðaður frá 1994 (lög nr. 64/1994 um verndun, friðun og veiðar á villtum fuglum og spendýrum). Sumarið 1999 var þar greni í ábúð á hverjum 12,1-13,5 km² að meðaltali (Hersteinsson et al. 2000).

Áætlaður fjöldi gesta í Hornstrandafríðlandið er milli 3400 til 4200 á ári. Þar af eru um 1500 sumarhúsafólk, milli 7-800 tjaldgestir og göngumenn, 3-400 ferðamenn sem kaupa sér gistingu í húsum (Hornbjargsvita t.d.) og restin er dagsferðamenn sem heimsækja aðallega Hesteyri og Hornvík (Jón Björnsson, landvörður og forstöðumaður Hornstrandastofu, munnleg heimild).

Þessi rannsókn var tilraun til að meta áhrif ferðamanna á refi í friðlandinu á Hornströndum en ekki er vitað til þess að slík rannsókn hafi áður verið framkvæmd. Helstu markmið rannsóknarinnar voru:

Að fylgjast með viðbrögðum refanna við komu ferðamanna og áhrifum þess á:

- a. Heimsóknir og viðverutíma á grensvæðinu
- b. Tíðni fæðuöflunar og hvort hluti fæðunnar væri fenginn frá ferðamönnum
- c. Þvagmerkingar (varnaratferli) og gagg
- d. Hvíld

Aðferðir

Umhverfi

Heilsársbyggð á Hornströndum lagðist af um miðja síðustu öld en árið 1975 var stofnað þar friðland og eru mörk þess um Skorarheiði milli Hrafnfjarðar og Furufjarðar. Í Friðlandinu eru þó nokkrir tugir húsa og algengt er að búið sé sumarlangt í þeim. Gangandi fólki er heimilt að fara um svæðið en hestaferðir og umferð ökutækja er bönnuð. Meðferð skotvopna er ennfremur bönnuð og öll dýr eru friðuð innan friðlandsins. Landeigendur hafa þó leyfi til hefðbundinna nytja, þær eru æðavarp, veiði í ám og vötnum og fugla-og eggjataka (<http://www.ust.is>).

Rannsóknarsvæði og dýr

Farið var á Hornstrandir þann 19. júní síðastliðinn og valið greni til rannsóknar á svæði þar sem vitað er að ferðamenn koma inn á yfirráðasvæði refanna. Vitað var um hentugt greni í Innsta dal á Hornbjargi sem liggur nálægt tveimur fjölförnum göngustígum, annar stígurinn liggur á milli Hornvíkur og Látravíkur og hinn út á bjargið til norðurs. Þegar í ljós kom að það greni var í ábúð var það valið til athugunar. Grenið liggur í skriðu ofarlega í austanverðri hlíðinni í Innsta dal á milli Harðviðrisgjár og Skarðs. Á greninu reyndust vera 6 yrðlingar og voru þeir allir mórauðir líkt og foreldrarnir. Kvendýrið var eyrnamerkt með litmerkjum og því auðgreint frá karldýrinu. Í ágúst reyndist ekki mögulegt að fara aftur í Hornvík og var því farið í Aðalvík og þar var valið greni til athugunar sem liggur ofarlega í norðanverðri hlíðinni í Garðadal. Þar er meiri nálægð við fólk en í Hornvík því um tugur sumarhúsa liggur utarlega í dalnum í byggðakjarna sem kallast

Sæból. Párið í Aðalvík var einnig af mórauða afbrigðinu og sáust mest 4 mórauðir yrðlingar meðan á athugun stóð en þeir gætu hafa verið fleiri.

Öflun gagna

Í fyrstu lotunni var fylgst með refunum tímabilið 21.06.08 – 25.06.08. frá klukkan 15:00 til 23:00. Stundum var mætt á svæðið fyrir þann tíma og einnig dvalið lengur ef eitthvað var um að vera við grenið. Eftir að hafa prófað nokkrar staðsetningar var ákveðið að fylgjast með greninu frá sunnanverðri hlið í dalnum til að trufla læðuna sem minnst en hún var fremur vör um sig og virtist hafa flutt yrðlingana um set eftir fyrsta athugunardaginn.

Farið var aftur í Hornvík í júlí (14.-21.) en í ágúst (12. – 19.) var dvalið í Aðalvík. Í hvert skipti var fylgst með refunum í 5 daga, 8 klukkustundir á dag, nema í Aðalvík en þar náðist einungis einn og hálfur dagur í athugun þar sem illa gekk að finna hentugt greni. Athugunin í Hornvík fór fram frá klukkan 15:00 til 23:00 þar sem refirnir eru virkari seinni hluta dags og á nóttunni (Frafjord, 1993). Veðrið í Hornvík var svipað í júní og júlí, og var yfirleitt heiðskirt eða hálfskýjað. Í Aðalvík var fylgst með refunum frá 14:00 til 22:00 þar sem tekið var að skyggja fyrr á kvöldin þegar komið var fram í ágúst. Þessi rannsókn miðaði að því að fylgjast með atferli fullorðna parsins en leggja minni áherslu á atferli yrðlinganna.

Fylgst var með ferðum refanna til og frá greninu, hvert þeir fóru, á hvaða tímum og hvort þeir báru fæðu heim á grenið. Sérstök áhersla var lögð á viðbrögð refanna við komu ferðamanna og áhrifum þess á viðverutíma við grenið, tíðni fæðuöflunar og ferða, hvíld og varnatferli. Fæðan sem refirnir bera heim á greni var skráð niður og athugað hvort og þá hve mikill hluti fæðu var fenginn frá ferðamönnum.

Lýsing á atferlisgerðum

Koma á grensvæðið – Grensvæðið var skilgreint sem svæðið á milli Harðviðragjáar og Skarðs, ofanverðu mörkin lágu við klettabelti (Skófnaberg) og neðanverð við ytri mörk fyrsta stallsins fyrir neðan grenin.

Yfirgefa grensvæðið – Sjá hér að ofan.

Koma með fæðu á grensvæði – Fæða borin í kjaftinum heim á greni/grensvæði.

Ná í fæðu annars staðar af grensvæðinu – Stundum náðu dýrin í fæðu sem var geymd annars staðar á greninu og færðu yrðlingunum eða fóru með það út fyrir grensvæðið

Fæðugjöf – Fæða gefin yrðlingum (eða öðru fullorðnu dýri), oft eftir að yrðlingarnir sækja að foreldrinu og sleikja á því trýnið.

Mjólkurgjöf – Yrðlingar leita undir kvið læðunnar til að fá að sjúga

Fæða færð – Annað hvort á milli grenanna eða út fyrir grensvæðið. Gerðist nokkrum sinnum að refirnir fóru með fæðu sína frá greninu, í eitt skipti veiddi kvk beint fyrir framan athuganda og hljóp síðan með bráðina í burtu.

Grafa/fela fæðu – Fæðu ekki neytt strax (eða einungis hluta hennar neytt) heldur grafin niður á yfirráðasvæðinu til síðari neyslu.

Gagga - Refurinn gefur frá sér ákveðið hljóð, gagg. Getur verið notað sem varnaratferli gagnvart öðrum refum og hugsanlega fólki í þessu tilfelli.

Þvagmerkja – Merkja þúfur, steina og aðra áberandi hluti með þvagi til að sýna mörk yfirráðasvæðis síns öðrum refum (og fólki?).

Hvíld – Þegar refirnir sátu eða lágu í 5 mínútur eða lengur töldust þeir vera í hvíld.

Ganga/hlaupa að ferðamönnum – Fara ákveðið í áttina að ferðamönnum þegar þeir eru inni á grensvæðinu

Ganga/hlaupa frá ferðamönnum – Forðast ferðamenn, þegar refurinn sér ferðamenn þá leitast hann við að auka fjarlægðina á milli sín og þeirra.

Elta ferðamenn – Nálgast ferðamennina og eltir þá ákveðna vegalengd.

Notast var við sjónauka og öll tilvik ofangreinds atferlis hjá fullorðnum dýrum sem áttu sér stað innan grensvæðisins skráð niður.

Úrvinnsla

Einungis var notast við niðurstöður frá Hornvík í útreikningum þar sem ekki náðist nema um einn og hálfur dagur í athugun í Aðalvík. Tíminn frá því að refur kom á grensvæðið og frá því að hann fór var mældur sem viðverutími. Oft sást refurinn ekki fyrr en hann var kominn alveg að greninu og því er viðvera þeirra á grensvæðinu lítillaga vanmetin. Hver ferðamaður var talinn þegar hann fór um grensvæðið, kæmi hann aftur um grensvæðið á leið sinni tilbaka var hann talinn tvisvar. Beitt var kíkvaðrat (chi square) tölfræðiprófi til að bera saman heimsóknir, viðveru og þvagmerkingar refanna og var notast við Microsoft Excel og R við útreikninga. Til að meta áhrif ferðamanna á atferli refanna var notast við línulega aðhvarfsgreiningu (regression).

Niðurstöður - Hornvík

Viðvera ferðamanna á grensvæði

Ferðamannatíminn á Hornströndum hefst ekki fyrr en í lok júní og voru engir ferðamenn á svæðinu þegar fyrsta athugun fór fram. Á meðan athugun stóð í júlí fóru 69 ferðamenn um grensvæðið og voru á svæðinu í samtals 219 mínútur eða að meðaltali 43,8 mínútur á dag. Flestir ferðamenn fóru um svæðið þriðja athugunardaginn eða 27 og voru þeir innan grensvæðisins í samtals 95 mínútur (sjá Töflu 1).

Tafla 1. Fjöldi ferðamanna í júlí, viðverutími þeirra á grensvæði og hlutfall viðverutíma af athugunartíma

Vaktir í júlí (nr)	Fjöldi ferðamanna (n)	Viðverutími (mín)	Hlutfall viðverutíma af athugunartíma (%)
1.	20	74	15,4
2.	2	7	1,5
3	27	95	19,8
4.	10	13	2,7
5.	10	30	6,3
Samtals	69	219	9,1

Heimsóknir og viðvera á grensvæði

Heimsóknir steggsins á grenið/grensvæðið voru 7 á móti 13 ferðum læðunnar í júní (sjá Töflu 2) og var marktækur munur á tíðni heimsókna parsins ($\chi^2=9,65$; $df=4$; $p=0,047$). Í júlí voru heimsóknir steggsins 12 en læðunnar rúmlega tvöfalt fleiri eða 30 (sjá Töflu 2). Ekki reyndist marktækur munur á tíðni heimsókna læðunnar og steggsins á grensvæðið ($\chi^2=3,47$; $df=4$; $p=0,48$).

Tafla 2. Fjöldi heimsóknna steggsins og læðunnar á grensvæðið í júní og júlí.

Vaktir í júní	Heimsókn. KK	Heimsókn. KVK	Vaktir í júlí	Heimsókn. KK	Heimsókn. KVK
1.	2	7	1.	3	3
2.	1	4	2.	3	5
3.	0	2	3.	2	8
4.	2	0	4.	1	8
5.	2	0	5.	3	6
Samtals	7	13	Samtals	12	30

Ekki var marktækur munur á heimsóknum steggsins í júní og júlí ($\chi^2=2,60$; $df=4$; $p=0,63$) en munur var á heimsóknum læðunnar á milli mánuða ($\chi^2=14,92$; $df=4$; $p=0,0049$).

Í júní var fylgst með refunum í samtals 2455 mínútur eða í tæpa 41 klukkustund. Þann tíma dvaldist steggurinn á grensvæðinu 5,2% tímans en læðan 19,7% tímans (sjá Töflu 3). Viðverutími læðunnar gæti þó verið vanmetinn, hún sást ekkert síðustu tvo dagana en gæti hugsanlega hafa verið inni á greninu hjá yrðlingunum.

Tafla 3. Viðverutími steggsins og læðunnar í júní og hlutfall viðverutímans af athugunartíma.

Vaktir í júní (nr)	Viðvera kk (mín)	Hlutfall af athugunartíma (%)	Viðvera kvk (mín)	Hlutfall af athugunartíma (%)
1.	18	3,5	325	63,7
2.	73	15,7	136	29,2
3.	0	0	23	4,5
4.	26	5,4	0	0
5.	11	2,2	0	0
Samtals	128	5,2	484	19,7

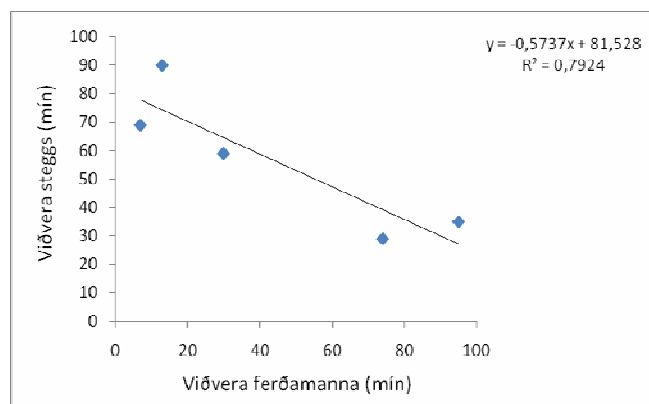
Í júní dvaldist steggurinn á svæðinu samtals í 128 mínútur (sjá Töflu 3). Hann var að meðaltali á grensvæðinu í 18,3 mínútur í hverri heimsókn og varði lengsta heimsóknin í 77 mínútur. Læðan var samtals 484 mínútur á grensvæðinu í júní. Hún var að meðaltali 37,2 mínútur á grensvæðinu í hverri heimsókn og lengst dvaldist hún í 177 mínútur í einni heimsókn fyrsta athugunardaginn í júní. Mestu munaði á þarinn fyrsta athugunardaginn en þá dvaldist læðan á grensvæðinu í 325 mínútur á móti 18 mínútum steggsins (sjá Töflu 3). Munur á viðveru parsins í júní var marktækur ($\chi^2=221,70$; $df=4$; $p=2,2 \times 10^{-16}$).

Tafla 4. Viðverutími steggsins og læðunnar í júlí og hlutfall viðverutímans af athugunartíma.

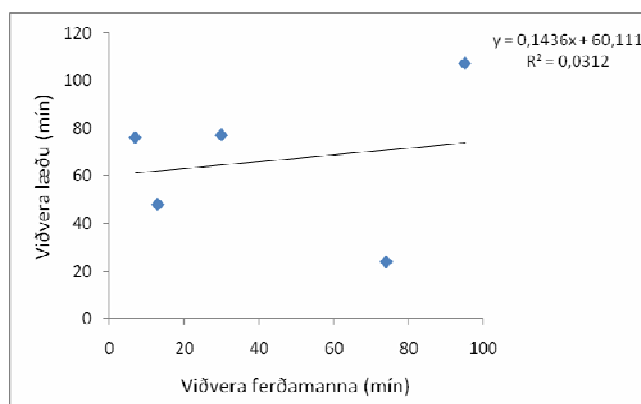
Vaktir í Júlí (nr)	Viðvera kk (mín)	Hlutfall af athugunartíma (%)	Viðvera kvk (mín)	Hlutfall af athugunartíma (%)
1.	29	6,0	24	5,0
2.	69	14,4	76	15,8
3.	35	7,3	107	22,3
4.	90	18,8	48	10,0
5.	59	12,3	77	16,0
Samtals	282	11,8	332	13,8

Í júlí var fylgst með refunum í samtals 2400 mínútur eða 40 klukkustundir. Steggurinn var á grensvæðinu í 282 mínútur eða 11,8% tímans (sjá Töflu 4). Hann dvaldist á svæðinu í 23,7 mínútur að meðaltali í hverri heimsókn og lengsta heimsókn hans varði í 90 mínútur. Þegar athugunartímabilin voru borin saman reyndist vera marktækur munur á viðveru steggsins í júní og júlí ($\chi^2=55,96$; $df=4$; $p=2,41 \times 10^{-11}$). Læðan dvaldist í 332 mínútur á grensvæðinu eða 13,8% tímans (sjá Töflu 4). Að meðaltali varði hver heimsókn hennar í 11,1 mínútu og tvisvar sinnum var hún 45 mínútur samfleytt á svæðinu sem var lengsti viðverutími hennar í júlí. Marktækur munur var á viðveru læðunnar á milli mánuða ($\chi^2=442,91$; $df=4$; $p=2,2 \times 10^{-16}$) og einnig á viðveru parsins í júlí ($\chi^2=48,73$; $df=4$; $p=6,64 \times 10^{-10}$).

Athuguð var fylgni á milli viðverutíma dýranna og viðverutíma ferðamanna (sjá Myndir 3 og 4) og reyndist sterk neikvæð fylgni á milli viðverutíma steggsins og viðverutíma ferðamanna ($R^2 = 0,79$; $F_{1,3}=11,42$; $p=0,043$). Ekki var fylgni á milli viðverutíma læðunnar og ferðamannanna ($R^2 = 0,03$; $F_{1,3}=0,10$; $p=0,77$).

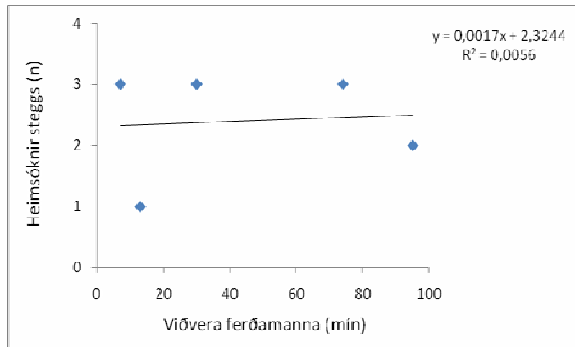


Mynd 3. Viðverutími steggsins á grensvæðinu athugunardagana í júlí á móti viðverutíma ferðamanna sömu daga.

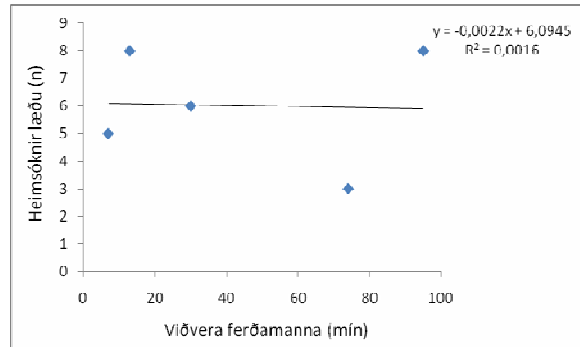


Mynd 4. Viðverutími læðunnar á grensvæðinu athugunardagana í júlí á móti viðverutíma ferðamanna sömu daga.

Fylgni var einnig athuguð á milli fjölda heimsóknna á grenið og viðverutíma ferðamanna en ekki fannst fylgni þar á milli, hvorki hjá steggunum né læðunni (sjá myndir 5 og 6).

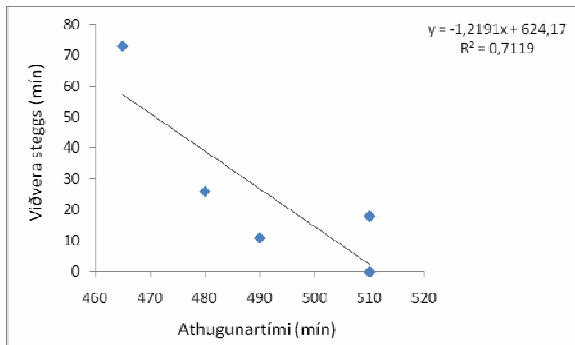


Mynd 5. Heimsóknir steggsins á grensvæðið athugunar-dagana í júlí á móti viðverutíma ferðamanna sömu daga.

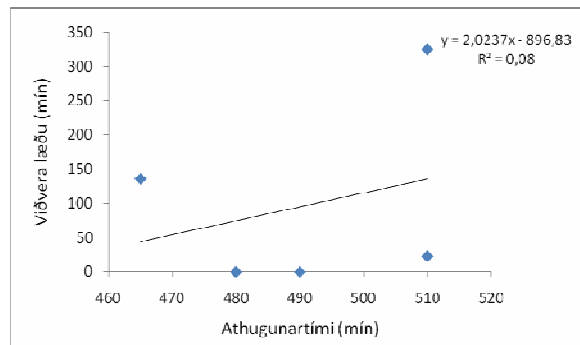


Mynd 6. Heimsóknir læðunnar á grensvæðið athugunar-dagana í júlí á móti viðverutíma ferðamanna sömu daga.

Fylgni var enn fremur athuguð á milli viðveru dýranna og athugunartíma í júní (sjá Myndir 7 og 8). Neikvætt samband var á milli viðveru steggsins og athugunartíma ($R^2 = 0,71$) en það reyndist ekki marktækt ($R^2=0,71$; $F_{1,3}=7,41$; $p=0,072$). Ekki fannst neitt samband á milli viðveru læðunnar og athugunartíma ($R^2 = 0,08$).

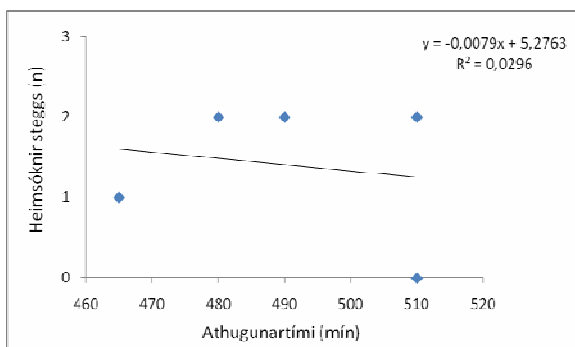


Mynd 7. Viðvera steggsins á grensvæðinu í júní á móti athugunartíma sömu daga.

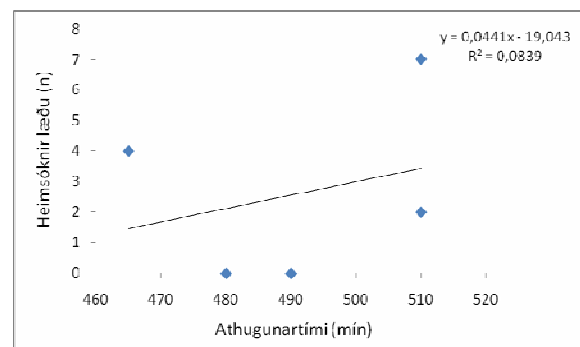


Mynd 8. Viðvera læðunnar á grensvæðinu í júní á móti athugunartíma sömu daga.

Ekki var fylgni á milli heimsóknna dýranna í júní og athugunartíma ($R^2 = 0,03$ og $R^2 = 0,08$)



Mynd 9. Heimsóknir steggsins á grensvæðið í júní á móti athugunartíma sömu daga.

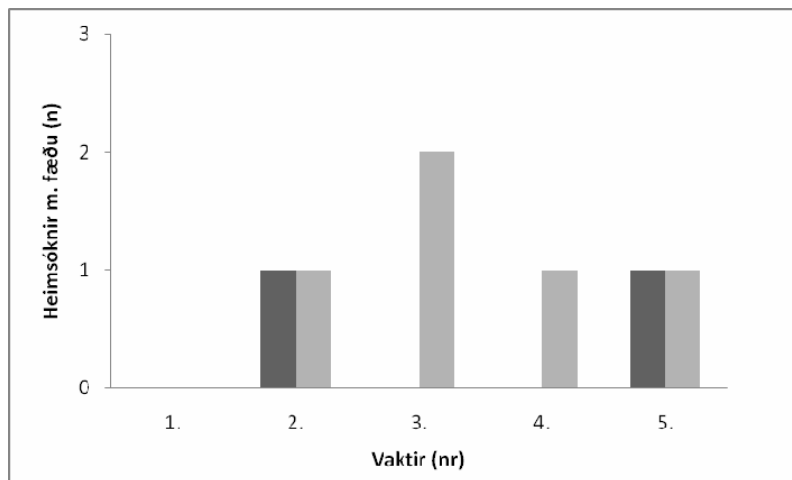


Mynd 10. Heimsóknir læðunnar á grensvæðið í júní á móti athugunartíma sömu daga.

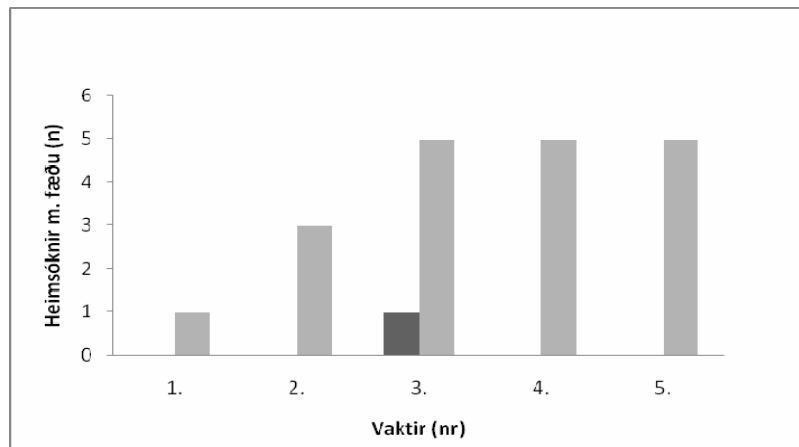
Fæðuöflun

Í tveimur af 7 heimsóknnum í júní kom steggurinn með fæðu á grensvæðið (sjá Mynd 1), annað skiptið virtist hann grafa fæðuna á svæðinu en hitt skiptið hljóp hann með hana út fyrir grensvæðið. Læðan kom einu sinni með fæðu á grensvæðið og fór með hana inn í grenið. Athygli vakti að í þremur heimsóknanna fann hún til fæðu sem var þegar til staðar á greninu og hljóp með hana út fyrir grensvæðið (sjá Mynd 2).

Í júlí kom steggurinn 5 sinnum með fæðu inn á grensvæðið (sjá Mynd 1) og færði yrðlingunum (í tveimur tilvikum tók reyndar læðan fæðuna af honum áður en yrðlingarnir fengu hana). Nokkrum sinnum eyddi þó steggurinn töluverðum tíma á grensvæðinu og fann til fuglshræ sem þegar voru í holum hér og þar á svæðinu og færði yrðlingunum, alls 14 hræ (læðan tók eitt hræið á undan



Mynd 1. Heimsóknir steggsins á grensvæðið með fæðu. Dökku súlurnar sýna heimsóknir í júní og þær ljósu heimsóknir í júlí.



Mynd 2. Heimsóknir læðunnar á grensvæðið með fæðu. Dökku súlurnar sýna heimsóknir í júní og þær ljósu heimsóknir í júlí.

læðan voru borin saman fyrir júlímánuð ($\chi^2=0,69$; $df=4$; $p=0,95$).

yrðlingunum). Í eitt skipti virtist hann bara færa hræ á milli hola. Ekki var marktækur munur á tíðni þess að steggurinn kæmi með fæðu á grensvæðið á milli mánuða ($\chi^2=2,10$; $df=4$; $p=0,72$). Læðan kom með fæðu á grensvæðið 19 sinnum í júlí (sjá Mynd 2) og fengu yrðlingarnir hana í 18 tilfellum, í eitt skiptið hljóp hún með fæðuna út fyrir grensvæðið. Þar að auki fann hún tvisvar sinnum til hræ sem þegar voru til staðar á grensvæðinu og færði yrðlingunum. Ekki reyndist marktækur munur á tíðni þess að læðan kæmi með fæðu á grenin á milli júní og júlí ($\chi^2=2,46$; $df=4$; $p=0,65$) og ekki var heldur munur á tíðninni þegar steggurinn og

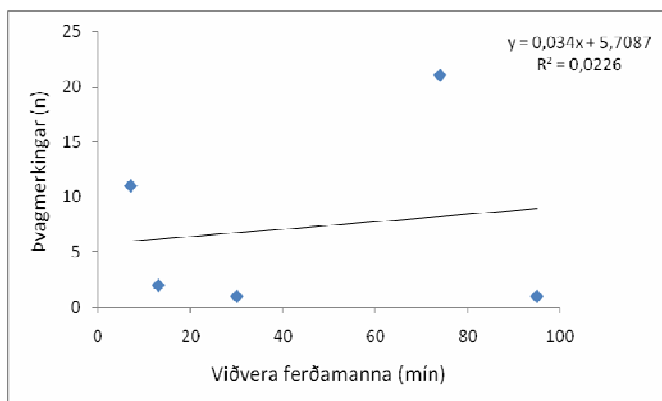
Þvagmerkingar og gagg

Steggurinn þvagmerkti samtals 16 sinnum í júní en aðeins var skráð ein þvagmerking hjá læðunni (Sjá Töflu 5). Líklegt verður að teljast að þvagmerkingar læðunnar hafi verið vanmetnar í júní sökum reynsluleysis athuganda í að greina það atferli. Því var ekki gert tölfræðipróf til að bera saman þvagmerkingar læðunnar í júní og júlí. Í júlí þvagmerkti steggurinn 36 sinnum og læðan 11 sinnum (sjá Töflu 5). Marktækur munur var á tíðni þvagmerkinga hjá steggunum á milli júní og júlí ($\chi^2=40,66$; $df=4$; $p=3,17 \times 10^{-8}$) og einnig á tíðni þvagmerkinga steggsins og læðunnar í júlí ($\chi^2=30,92$; $df=4$; $p=3,18 \times 10^{-6}$).

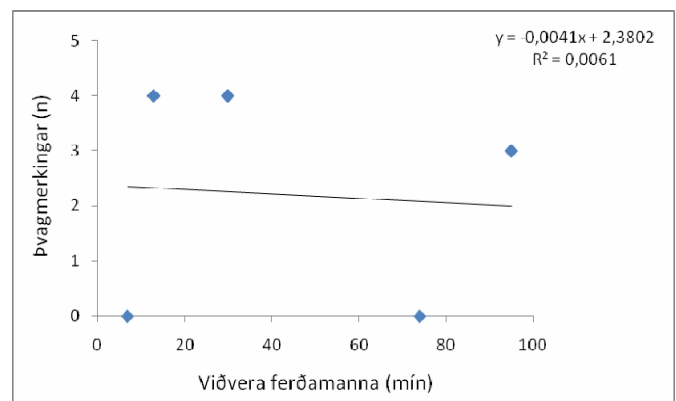
Tafla 5. Fjöldi þvagmerkinga hjá refunum í júní og júlí.

Júní	Þvagmerkingar kk	Þvagmerkingar kvk	Júlí	Þvagmerkingar kk	Þvagmerkingar kvk
1.	0	1	1.	21	0
2.	0	0	2.	11	0
3.	0	0	3.	1	3
4.	14	0	4.	2	4
5.	2	0	5.	1	4
Samtals	16	1	Samtals	36	11

Á Myndum 11 og 12 má sjá þvagmerkingar í júlí á móti viðverutíma ferðamanna. Ekki reyndist vera fylgni á milli þvagmerkinga steggsins né læðunnar og viðveru ferðamanna ($R^2 = 0,025$ og $R^2 = 0,006$).



Mynd 11. Þvagmerkingar steggsins innan grensvæðisins í júlí á móti viðverutíma ferðamanna sömu daga.



Mynd 12. Þvagmerkingar læðunnar innan grensvæðisins í júlí á móti viðverutíma ferðamanna sömu daga.

Læðan gaggaði aðeins tvisvar á athugunartímabilinu, það gerðist á fyrstu vaktinni í júní og var hún komin út fyrir grensvæðið. Steggurinn gaggaði 16 sinnum í júní en einungis tvisvar í júlí. Marktækur munur var á tíðni gaggs hjá stegnum á milli mánuða ($\chi^2=18,0$; $df=3$; $p<0,005$).

Hvíld

Dýrin hvíldu sig ekki oft innan grensvæðisins en það var flokkað sem hvíld ef dýrin sátu eða lágu í lágmark 5 mínútur samfleytt. Læðan var þó í hvíld í samtals 139 mínútur fyrsta daginn í júní og lá hún lengst í 45 mínútur samfleytt. Annan athugunardaginn var svo steggurinn í hvíld í 69 mínútur. Í júlí taldist steggurinn tvisvar í hvíld, bæði skiptin í 5 mínútur, og læðan var einu sinni í hvíld í 20 mínútur.

Niðurstöður - Aðalvík

Í Aðalvík náðust aðeins rúmlega 12 tímar í athugun (735 mínútur). Niðurstöður úr Aðalvík eru listaðar í töflu 6.

Tafla 6. Niðurstöður úr athugun á refunum í Aðalvík.

	Heimsóknir (n)	Viðvera (mín)	Viðvera/athugunart. (%)	Þvagmerkingar (n)	Gagg (n)	Hvíld (mín)
Steggur	2	11	1,5	4	0	0
Læða	6	150	20,4	3	4	126

Steggurinn heimsótti grenið tvisvar sinnum á meðan athugun stóð og dvaldist samtals 11 mínútur á svæðinu eða 1,5% athugunartímans. Hann þvagmerkti 4 sinnum en gaggaði ekki né hvíldi sig á greninu. Læðan heimsótti grenið 6 sinnum og varði lengsta heimsóknin hennar í 137 mínútur. Hún var á greninu í samtals 150 mínútur eða 20,4% tímans. Hún þvagmerkti þrisvar sinnum og gaggaði 4 sinnum. Hún var í hvíld í samtals 126 mínútur og varði lengsta hvíldarlotan í 105 mínútur.

Umræða

Marktækur munur var á heimsóknum parsins í júní. Sá munur liggur helst í því að læðan sást ekkert síðustu tvo dagana í júní en líklega hefur hún verið inni á greninu með yrðlingunum en læðurnar eyða töluverðum tíma inni á greninu þar til yrðlingarnir fara að koma út um 3-4 vikna gamlir en um það leyti fara þeir að borða fasta fæðu (Frafjord, 1991; Garrott *et al.* 1984). Í júlí voru heimsóknir steggsins 12 en læðunnar 30 en það var þó ekki marktækur munur á heimsóknum parsins þann mánuðinn né á milli mánuða hjá steggsnum. Marktækur munur var á heimsóknum læðunnar á milli mánuða, þ.e. hún heimsótti grenið oftar í júlí. Þessar niðurstöður eru ekki í samræmi við aðra rannsókn sem fram fór á Hornströndum (Unnsteinsdóttir, 1998) en þá var enginn munur á tíðni þess að læður og steggir kæmu heim á grenin. Sú rannsókn spannaði þó miklu lengri tíma og ef til vill eru áhrif einstakra daga of mikil í þessari rannsókn. Þar að auki verður að taka inn í reikninginn að óðulin eru ekki fullkomlega sambærileg.

Marktækur munur var á viðveru parsins í júní og var munurinn mestur fyrsta athugunardaginn en þá var læðan á grensvæðinu 63% tímans. Nærvera athuganda virtist hafa þessi áhrif á hana en hún lá að mestu í leyni í hliðinni fyrir ofan grenið og kíkti reglulega upp til að horfa á athuganda. Læðan var fjarverandi síðustu tvo dagana en líklegt er að hún hafi verið inni á greninu hjá yrðlingunum sem virtust hafa verið enn of litlir til að koma út. Í júlí var einnig marktækur munur á viðveru parsins og aftur var það læðan sem eyddi meiri tíma á grensvæðinu, þó var viðverutími hennar marktækt minni en í júní. Steggurinn eyddi marktækt meiri tíma á grensvæðinu í júlí en í júní. Í rannsókn Fráfjord (1991) í suðurhluta Skandinavíu var ekki mikill munur á viðveru milli kynjanna og eru þær niðurstöður því ólíkar niðurstöðum þessarar rannsóknar. Hafa ber þó í huga að grenin í rannsókn Fráfjord voru ekki nærri sjó og því um mjög ólíkar aðstæður að ræða. Tófur í Skandinavíu verða þar að auki fyrir afráni, meðal annars frá rauðrefum (*Vulpes vulpes*) sem drepa yrðlinga þeirra (Frafjord, 1991).

Neikvæð fylgni var á milli viðverutíma ferðamanna í júlí og viðverutíma steggsins, þ.e. steggurinn eyddi styttri tíma á grensvæðinu eftir því sem viðverutími ferðamanna jókst. Ekki var fyrir slíkri fylgni að fara hjá læðunni. Þessi munur endurspeglar ef til vill mismunandi „fjárfestingu“ foreldranna (parental investment) í afkvæmunum, við aukið áreiti af ferðamönnum þá heldur steggurinn sig ef til vill frekar fjarri en læðan hefur ekki þann kost þar sem hún gæti hafa lagt meiri orku í afkvæmin í gegnum meðgöngu og mjólkurgjöf. Engin fylgni var á milli heimsókna refanna og viðverutíma ferðamanna né athuganda.

Ekki reyndist neinn munur á tíðni þess að dýrin komu með fæðu á grensvæðið og eru þær niðurstöður sambærilegar við aðrar rannsóknir (Frafjord 1991, Unnsteinsdóttir 1998). Nærvera ferðamanna virtist því ekki hafa áhrif á fæðuöflun en þó ber að taka þessum niðurstöðum með fyrirvara þar sem ef til vill var ekki um nógu mörg tilfelli að ræða til að fá marktækan mun. Einnig gæti ástæðan verið sú að nærvera athuganda í júní hafi verið það truflandi fyrir dýrin að júní og júlí hafi í raun verið sambærilegir hvað varðar áreiti.

Steggurinn þvagmerkti samtals 16 sinnum í júní og 36 sinnum í júlí og var marktækur munur á tíðni þvagmerkinga á milli mánuða sem bendir til þess að steggurinn þvagmerki meira þegar umferð fólks um yfirráðasvæði hans eykst. Marktækur munur var einnig á tíðni þvagmerkingar steggsins og læðunnar í júlí. Ekki voru þvagmerkingar læðunnar bornar saman á milli mánuða þar sem líklega voru þvagmerkingar hennar vanmetnar í júní.

Læðan gaggaði aðeins tvisvar á athugunartímabilinu í júní og var hún komin út fyrir grensvæðið þegar hún gerði það. Steggurinn gaggaði 16 sinnum í júní en einungis tvisvar í júlí. Marktækur munur var á tíðni gaggs hjá steggnum á milli mánuða. Það var tilfinning athuganda að refirnir í Hornvík væru óvenju hljóðlátir miðað við aðra refi á svæðinu og þá sérstaklega læðan. Ef til vill voru það viðbrögð við nærveru athuganda og svo seinna ferðamanna en það er auðveldara að staðsetja refina og þar af leiðandi að koma auga á þá ef þeir gagga. En til að ganga úr skugga um slíkan mun þyrfti samanburðarsvæði þar sem nærveru ferðamanna gætti ekki. Refirnir á greninu í Hornvík voru fremur varir um sig og þá sérstaklega læðan. Þeir nálguðust aldrei né eltu ferðamenn og í fjórum tilfellum forðuðust refirnir ferðamenn.

Þó að ekki reyndist mögulegt að greina fæðu til tegunda þá var í öllum tilfellum um fuglshræ að ræða og því engin fæða fengin frá ferðamönnum. Refirnir í Aðalvík voru mun spakari og á meðan athugun þar stóð kom læðan nokkrum sinnum mjög nálægt athuganda. Við grenið fundust líka fæðuleifar sem greinilega voru fengnar frá mönnum (lambalærleggir) og fékkst það staðfest í samtali við íbúa eins sumarhússins að refunum væri gefið að éta. Ekki eru nein sumarhús á yfirráðasvæði refanna á Hornbjargi og líklega er lítil umferð fólks þar nema rétt yfir ferðamannatímamann sem spannar um 6 vikur. Þeir ferðamenn sem fóru um svæðið á meðan athugunum stóð stoppuðu líka yfirleitt ekki lengi á svæðinu né fengu sér nesti þar. Aðstæðurnar við grenið á Hornbjargi virðast því ekki bjóða upp á refirnir þar verði mjög spakir. Refirnir sem áttu yfirráðasvæði að sumarhúsunum tveimur við Horn voru til að mynda spakari og flæktist ein læða gjarnan í kringum tjaldbúðir athuganda sem voru staðsettar þar.

Þessi rannsókn var tilraunaverkefni til að meta áhrif ferðamanna á refi og benda niðurstöður hennar til þess að nærvera ferðamanna geti haft áhrif á atferli refa. Hvort þessi áhrif skipti máli fyrir afkomu dýranna sem hlut eiga að máli er ekki hægt að svara nema með stærri rannsókn sem auk þess nær yfir lengri tíma. Meðal annars þyrfti að hafa samanburðarsvæði þar sem ekki gætir áhrifa frá fólki og best væri ef hægt væri að nota myndavél þar sem líklegt er að nærvera athuganda hafi haft einhver áhrif á refina og þannig verið að sumu leyti sambærileg á við áreiti frá ferðamönnum.

Nauðsynlegt er að rannsaka áhrif ferðamanna á atferli refa betur. Þessar upplýsingar eru sérstaklega brýnar í ljósi þess að fyrirhugaðar eru sérstakar refaskoðunarferðir á Hornstrandir en þá er líklegt að viðvera ferðamanna við greni verði umtalsvert meiri en í þessari rannsókn.

Heimildaskrá

- Andersen, M., Aars, J. 2008. Short-term behavioural response of polar bears (*Ursus maritimus*) to snowmobile disturbance. *Polar Biology* 31: 501-507.
- Dyck, M.G., Baydack, R.K. 2004. Vigilance behaviour of polar bears (*Ursus maritimus*) in the context of wildlife-viewing activities at Churchill, Manitoba, Canada. *Biological Conservation* 116: 343-350.
- Ester Rut Unnsteinsdóttir, 1998. Samskipti refa á grenjum á Hornströndum. Verkefni til fimm eininga. Líffræðiskor Háskóla Íslands, 1998.
- Frafjord, K. 1991. Adult Arctic foxes *Alopex lagopus* L. in the denning area; numbers and behaviour. . *Fauna norv. Ser. A* 12: 41-48.
- Frafjord, K. 1993. Seasonal changes in activity of Arctic foxes *Alopex lagopus* L. in Svalbard. *Fauna norv. Ser. A* 14: 39-46.
- Garrott, R.A., Eberhardt, L.E., Hanson, W.C. 1984. Arctic fox denning behaviour in northern Alaska. *Canadian Journal of Zoology*. 62: 1636-1640.
- Giannecchini, J. 1993. Ecotourism: New partners, new relationships. *Conservation Biology* 7(2), 429-432.
- Nevin, O.T., Gilbert, B.K. 2005. Perceived risk, displacement and refuging in brown bears: positive impacts of ecotourism? *Biological Conservation* 121: 611-622.
- Páll Hersteinsson. 2004. Tófa, bls. 74-85. Í: *Íslensk Spendýr*, Páll Hersteinsson ritst. Vaka Helgafell.
- Páll Hersteinsson, Þorvaldur Þ. Björnsson, Ester Rut Unnsteinsdóttir, Anna Heiða Ólafsdóttir, Hólmfríður Sigþórsdóttir og Þorleifur Eiríksson 2000. Refir á Hornströndum: Greni í ábúð og flutningur út úr friðlandinu. *Náttúrufræðingurinn*. 69: 131-142.
- Heimasíða Umhverfisstofnunar <http://www.ust.is> , náð í upplýsingar í maí 2008.