

Staða lundastofns Vestmannaeyja 2008

Nýliðun lunda 2005-2007 og veiðiráðgjöf



Erpur Snær Hansen

16. apríl 2008



NÁTTÚRUSTOFA SUÐURLANDS

Strandvegji 50 • 900 Vestmannaeyjum
Sími: 481-2683 • <http://www.nattsud.is>

Efnisyfirlit

Ágrip	3
Inngangur	4
Nýliðun árin 2005 og 2006	5
Nýliðun árið 2007	8
Varphlutfall	8
Tímasetning varps	9
Varpárangur	10
Nýliðun	11
Aldurshlutföll í veiði	12
Samband lundaveiði og nýliðunar í síla- og lundastofnunum	15
Lundaveiði 1944-2007	15
Pysjudauðaár	15
Tengsl lundaveiði og pysjuþyngdar	17
Tengsl nýliðunar lunda (lífslíka) og sílaframboðs (pysjuþyngdar)	18
Veiðiráðgjöf	20
Skráning veiði, tillögur að úrbótum	21
Þakkarorð	21
Heimildir	21

Ágrip

Tilgangur þessarar skýrslu er að vekja athygli á að nýliðun lunda hefur verið mjög léleg í þrjú ár samfellt (2005-2007). Veiðistofn lunda samanstendur af þremur árgögnum og nú vantar því tvo árganga í veiðistofninn sumarið 2008 eða 60-70% af veiðistofninum. Á næsta ári (2009) ættu þessir þrjú lélegu ágangar að standa undir svo til allri veiðinni það árið og því líkur á að engin veiðistofn verði til staðar.

Ráðlagt er að friða lundann fyrir veiðum 2008 eða að öðrum kosti draga verulega úr veiðum, helst með hógværu veiðihámarki á hvern veiðimann, t.d. 50 eða 100 fuglum á mann.

Inngangur

Hér eru teknar saman þær upplýsingar um nýliðun og aldurshlutföll í veiði sem fyrir liggja í apríl 2008 og lokið er við að vinna úr. Skýrsluhöfundur hóf rannsóknir á lunda í Vestmannaeyjum í júní 2007, en Náttúrustofa Suðurlands hafði hafið rannsóknir á lunda 2005.

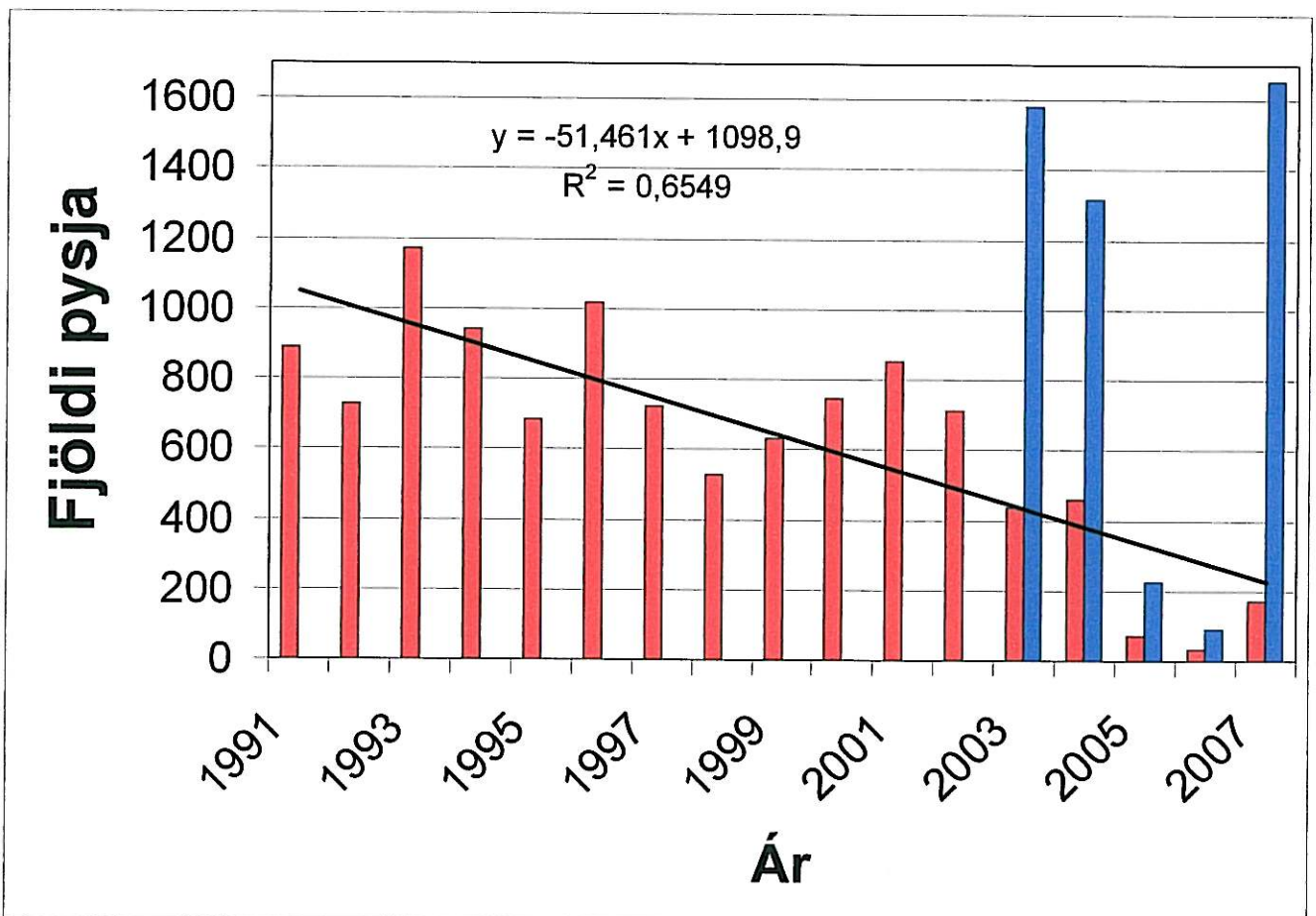
Lundarannsóknir hafa verið stundaðar í Vestmannaeyjum um árabíl og verða niðurstöður þeirra hagnýttar hér sem kostur er. Skemmst að minnast stórmerkinga Óskars J. Sigurðssonar vitavarðar og Sigurgeirs Sigurðssonar heitins. Ævar Petersen (1976a, 1976b) byggði einmitt aldursgreiningar sínar á lundaneftjum á lundum merktum sem pysjum í Stórhöfða af Óskari. Þórður Óskarsson (1996) greindi m.a. lundaafli til aldurs eftir nefjum. Ekki hefur enn verið unnið nema að mjög litlu leyti úr merkingagögnunum sem veita munu upplýsingar um lífslíkur lunda. Gísli Óskarsson hefur viktað pysjur síðan 1996 ásamt öðrum athugunum. Páll M. Jónsson og samstarfsfólk hafa staðið fyrir pysjueftirlitinu Brúsa Bjargfasta síðan 2003 auk rannsókna á köfun lunda. Freydís Vigfúsdóttir rannsakaði áhrif kanína á lundavarp og ásamt fleirum mældi stærð lundavarpsins í Stórhöfða. Undirritaður rannsakaði búsvæðaval lunda í Eyjum og Faxaflóa (Erpur Snær Hansen, 1995) og lagði um leið grunninn að væntanlegu stofnstærðarmati lundastofns Vestmannaeyja (Erpur S. Hansen og Arnþór Garðarsson í undirbúningi). Síðast en ekki síst hafa Bjargveiðifélögin haldið veiðidagbækur um langt árabíl og þegar er ljóst að fyrir utan veiðisöguna þá geyma þessi gögn verulegar upplýsingar um nýliðun lunda og sílis auk áhrifa veðurfars og sjávarstrauma á lundastofninn (Erpur Snær Hansen, o.fl., 2008, Freydís Vigfúsdóttir, o.fl., 2008).

Í þessari skýrslu eru teknar saman upplýsingar um nýliðun lunda 2005-2007, auk aldurshlutfalla í veiði 2007, ásamt öðrum viðkomandi gögnum og ástand veiðistofns lunda metið og loks komið með tillögur varðandi veiði í sumar.

Nýliðun 2005 og 2006

Athygli manna beindist að viðkomubresti lundastofnsins 2005 og aftur 2006 vegna óvenju fárra bæjarpysja sem var komið með í „pysjueftirlitið Brúsa Bjargfasta“ miðað við árin 2003 og 2004 (Mynd 1, Páll M. Jónsson o.fl. útgefið, Óskar J. Sigurðsson og Pálmi Óskarsson útgefið). Þessi viðkomubrestur varð tilefni til vitundarvakningar um nauðsyn frekari rannsókna á lundastofninum og er skemmst að minnast á lundaráðstefnu sem haldin var um þessi mál 11. apríl 2007 í Vestmannaeyjum.

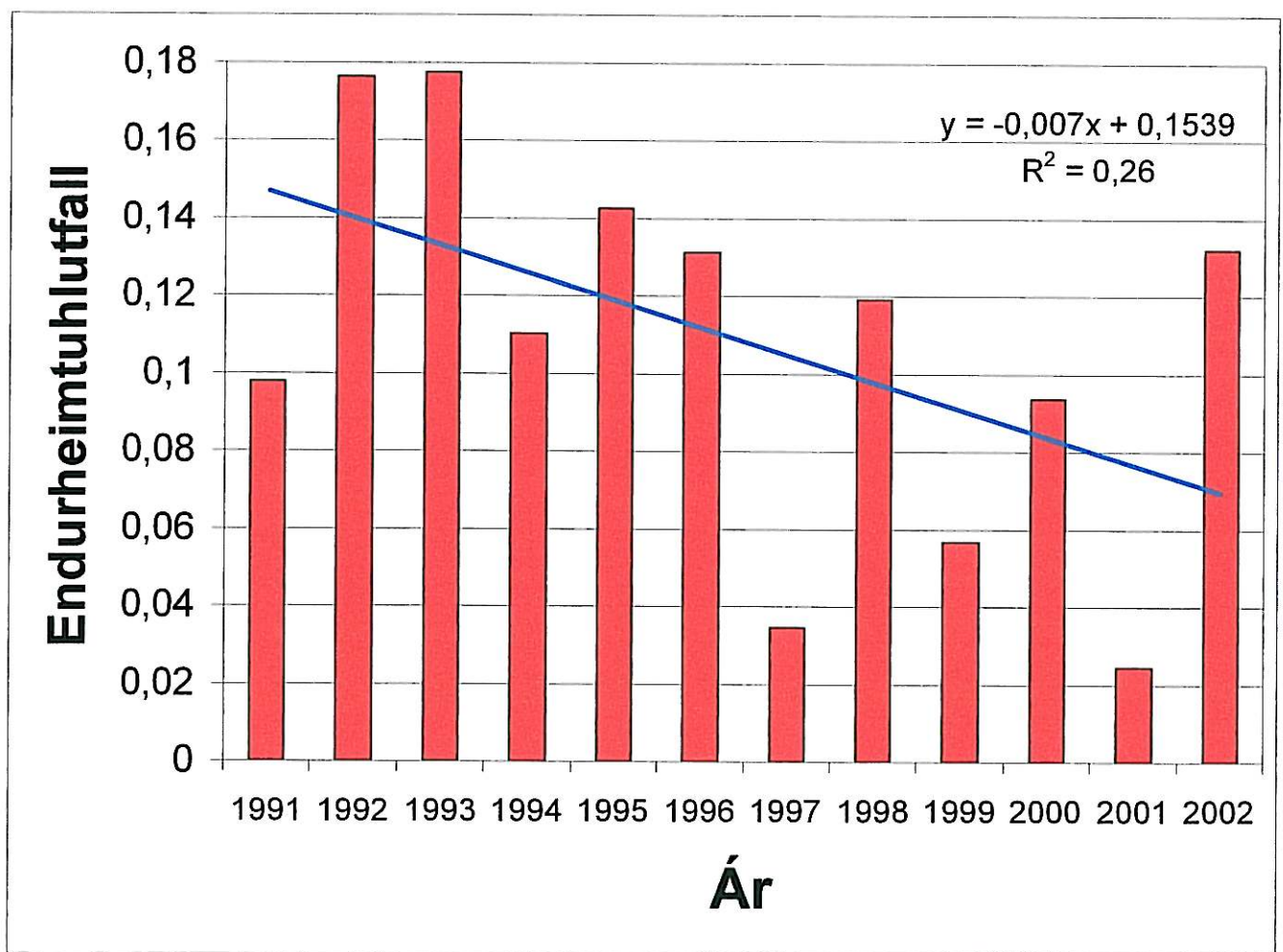
Sérstaka athygli vekur að bæjarpysjum hefur smásaman verið að fækka síðan 1991 (Myndir 1 og 3). Einnig vekur athygli mikill fjöldi pysja 2007 (Mynd 1), þar sem beinar mælingar á nýliðun sýna að uppkominn ungi á þar var þá einungis á milli 0,06 og 0,1 (sjá „Nýliðun árið 2007“), en frekar verður fjallað um þetta hér á eftir.



Mynd 1. Árlegur fjöldi handsamaðra bæjarpysja í Vestmannaeyjabæ 1991-2007. Rauðu súlurnar sýna fjölda pysja sem hafa verið handsamaðar og merktar af Óskari J. Sigurðssyni og Pálma Óskarssyni vitavörðum. Bláu súlurnar sýna fjölda pysja sem komið hefur verið með til skráningar hjá pysjueftirlitinu „Brúsa Bjargfasta“ (Páll M. Jónsson o.fl. útgefið). Athuga skal að bláu súlurnar innihalda einnig pysjuveiði vitavörðanna. Svarta aðhvarfslínan sýnir að pysjuveiði vitavörðanna hefur verið að dragast saman allt tímabilið.

Samskonar lækkun kemur fram í árlegu hlutfalli merkingaendurheimta af heildarfjölda merktra bæjarpysja (Mynd 2.) eins og á fjölda bæjarpysja (Mynd 1.). Virðist dánartala frá merkingu til kynþroskaaldurs (5 ára) fara hækkandi á tímabilinu. Orsakir þessa eru enn óþekktar.

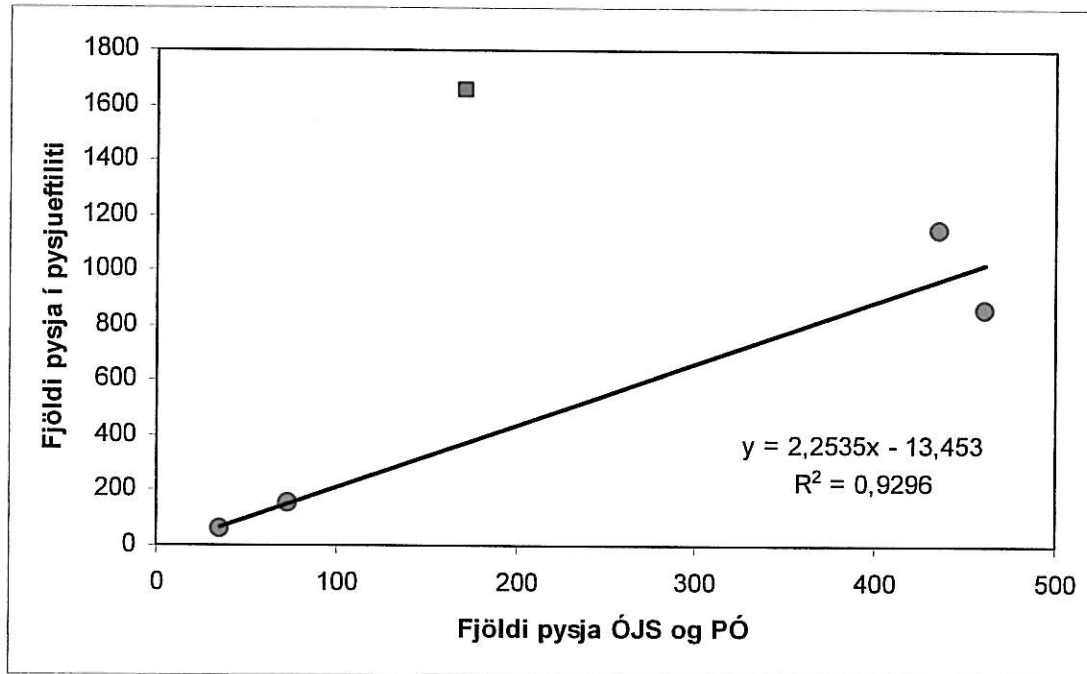
Tvö ár skera sig sérstaklega úr vegna hárrar dánartalna: 1997 og 2001 (Mynd 2). Fjöldi bæjarpysja er í meðallagi og yfir því þessi ár, en dánartala þessara „svörtu“ ára er há. Mikið hefur drepist af pysjum þessara árganga, mest fyrsta veturinn hjá 1997 árganginum (sjá Mynd 6.). Að minnsta kosti er ljóst að fjöldi bæjarpysja segir lítið um lífslíkur þeirra! Hér á eftir er sýnt fram á að lífslíkur pysja eru nátengdar þyngd þeirra við brottflug.



Mynd 2. Endurheimtuhlutfall merktra bæjarpysjuárganga. Deilt er í heildarfjölda endurheimta sem eru endurveiddar með háf innan fimm ára frá merkingu með heildarfjölda merktra af hverjum árgangi. Þetta hlutfall er nátengt lífslíkum hvers árgangs. Athygli vegur m.a. að árgangar fæddir 1997 og 2001 urðu fyrir miklum afföllum (sjá Mynd 1). Endurheimtuhlutfallið, sýnt með blárri aðhvarfslínu, hefur farið minnkandi yfir tímabilið líkt og fjöldi bæjarpysja (Mynd 1).

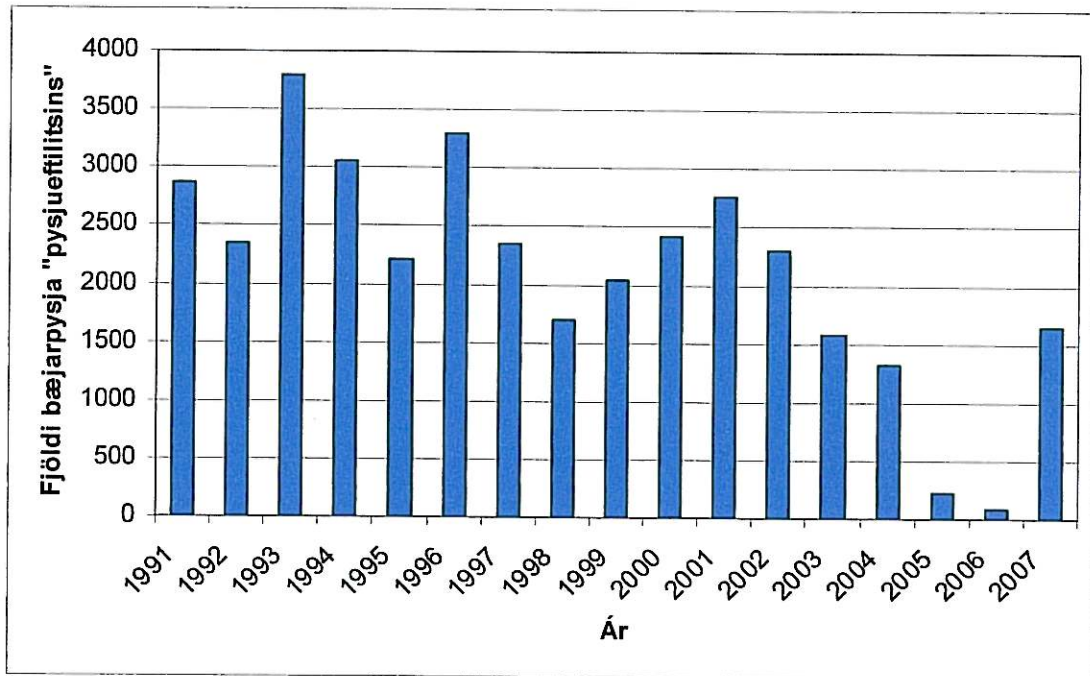
Óskar J. Sigurðsson lagði þá hugmynd fram við höfund þessarar skýrslu að pysjumerkingatölur hans og Pálma Óskarssonar, sem ná frá 1991, yrðu notaðar til að framlengja

gögn pysjuftirlitsins sem hófst 2003 aftur til 1991 (Mynd 4). Þetta var gert með aðhvarfsgreiningu, þar sem mældur var styrkleiki sambandsins milli pysju fjölda vitavarðafeðganna og pysjuftirlitsins og reiknuð spájafna sem spáir hver fjölda fugla hefði verið í pysjuftirlitinu miðað við fjölda pysja þeirra feðga (Mynd 3).



Mynd 3. Aðhvarf fjölda bæjarpysja í pysjuftirliti og fjöldabæjarpysja tekna til merkinga. Fjöldi pysja árið 2007 (blái ferningurinn) er marktækt frábrugðin og fjarlægur frá annars sterku línulegu sambandi milli pysju fjölda í síthvoru söfnunaráttakinu. Þetta vekur athygli á að hár fjöldi bæjarpysja 2007 í pysjuftirlitinu sker sig frá hinum fjórum árunum (rauðu hringirnir) (sjá texta).

Við þá athugun kom í ljós að fjöldi pysja 2007 liggur langt frá annars mjög sterku sambandi ($R^2=93\%$) og veitir sterka vísbendingu um að þessi aukning stafí a.m.k. að hluta til af auknum áhuga og ástundun á pysjubjörgun, þ.e. aukinni „sókn“ (Mynd 3). Pysjuveiðar feðganna fara fram eftir miðnætti þannig að hlutdeild þeirra gæti hafa minkað vegna samkeppni við pysjubjörgunarmenn á ferð fyrir miðnætti. Ekki er ólíklegt að hluta skýringarinnar á aukningunni sé að leita í báðum þessum þáttum en fyrirhugað er skoða betur þessar tölur með tilliti til fjölda þátttakenda. Hvað sem því líður þá er hægt að draga stórlega í efa að á bakvið pysju fjöldann 2007 sé sama veiðiátak og árin þar á undan. Því eru beinar mælingar á nýliðun öllu ákjósanlegri grunnur ályktana um stærð 2007 árgangsins (Töflur 1-3). Rétt er að benda á að meðalþyngd pysjanna 2007 var undir meðallagi en lífslíkur pysja er verulega háðar líkamsþyngd við brottför úr hreiðri (Mynd 6).



Mynd 4. Fjöldi pysja í „pysjuetirlitinu Brúsa Bjargfasta“, fjöldi pysja tímabilið 1991-2002 er byggður á spájöfnu sem byggir á aðhvarfsgreiningu á sambandi fjölda handsamaðra pysja Óskars J. Sigurðssonar og Pálma Óskarssonar, og pysjuetirlitsins 2003-2006 (Mynd 3).

Nýliðun árið 2007

Varphlutfall 2007

Hlutfall þeirra varphola af heildarfjölda lundahola sem orpið er í á hverju ári er hér nefnt varphlutfall. Allar lundaholur voru taldar í 25 m² reitum sem er skipt upp í 10 2,5 m² undirreiti, einnig voru lundaholurnar flokkaðar í tvennt: „virkar“ eða „óvirkar“ sem endurspeglar mat rannsóknamanns á ýmsum ummerkjum hvort holurnar séu í notkun eða ekki (Tafla 1). Varphlutfall er því fjöldi virkra hola deilt með heildarfjölda, og margfaldað með 100 til þess að umbreyta því í prósentu. Gerð var sérstök könnun á þessu mati í Lambhillu í Stórhöfða 27. júní. 31 varphola var flokkuð sem virk eða óvirk, síðan voru allar holur kannaðar með holumyndavél og athugað sanngildi virknimatsins. Í ljós kom að einungis helmingur (12) þeirra 24 varphola sem metnar voru sem virkar innihéldu egg, unga eða fullorðinn fugl. Af sex varpholum sem metnar voru óvirkar var ein í raun virk (14.3%). Varphlutfallið var leiðrétt með tilliti til þessa ofmats á eftirfarandi hátt: Leiðrétt varphlutfall = fjöldi virkra hola x 0,5 + 0,143 x fjöldi óvirkra hola (Tafla 1).

Varphlutfall var mælt 84,6% í Brandi 6. ágúst 1989 (Erpur S. Hansen óútgefið) þannig að ljóst er að varphlutfall í Vestmannaeyjum er áþekkt og á Bretlandseyjum (Michael P Harris, 1984), a.m.k. þegar vel árar. Þessi helmings nýting á varpholum (Tafla 1) sem báru auðsjáanleg merki um

umferð lunda er illskýranleg nema með því að varpfuglar hafi hætt við varp sem þessu hlutfalli nemur.

Óvenjuleg sjón og tignarleg blasti við í öllum lundabyggðum Vestmannaeyja um miðjan júlí þegar mjög mikill fjöldi fullorðinna lunda „settist upp“ og um sama leiti var mjög mikið um að „grafið væri út úr holum“, þannig að lundavörp voru mjög víða moldbrún að sjá. Í þessu sambandi er rétt að minnast þess að meðalklaktími eggja var 22. júlí 2007 (sjá „Tímasetningu varps 2007“). Svo virðist því að verulegur hluti varpstofnsins hafi gefið varptilraun sína upp á bátinn, hreinsað út holur og sest upp í brekkur. Um þetta leyti fóru einnig að sjást sílafuglar á flugi að einhverju ráði.

Tafla 1. Niðurstöður mælinga á varphlutfalli (%) í 48 x 25 m² talningareitum á sniðum (1200 m²) sumarið 2007. Einnig var endurtalið í sex reitum í Rauf í Stórhöfða (9.júlí). Tölur innan sviga eru: (staðalfrávik). Varphlutfall var leiðrétt með beinum mælingum á mati varpholuvirkni og óvirkni í Lambhillu í Stórhöfða 27. júní (sjá texta).

Staður*	Dags	Fjöldi reita	Þéttleiki á m ²	Varphlutfall %	Leiðrétt V.hl.f. %
Ystiklettur	15.6	9	0,78 (0,21)	52,8 (14,4)	32,7 (5,2)
Lambhilla St.h.	27.6	1	1,76 (-)	77,4 (-)	41,9 (-)
Rauf St.h.	28.6	10	0,52 (0,22)	72,4 (13,1)	40,1 (4,7)
Rauf St.h.	9.7	6	0,54 (0,13)	81,4 (9,2)	43,4 (3,3)
Hellisey	30.6	9	2,28 (0,35)	68,0 (13,3)	38,6 (4,8)
Brandur	30.6	11	0,93 (0,27)	49,6 (13,1)	32,0 (4,7)
Álsey	18.7	8	0,90 (0,28)	61,1 (16,6)	40,9 (4,9)
Meðaltal				63,6 (14,1)	37,7 (4,6)

*: S.h. = Stórhöfða.

Tímasetning varps 2007

Lundar á Íslandi verpa einu eggi í kring um 20. maí (Finnur Guðmundsson, 1953). Álegutíminn er að jafnaði um 42 dagar (spönn 40-45 dagar) (Stanley Cramp, 1985, Michael P Harris, 1984). Klaktími er samkvæmt fyrrnefndum varptíma 1. júlí. Ungatími lunda er mjög breytilegur að lengd og endurspeglar mishraðan vöxt í samræmi við fæðuframboð (Tycho Anker-Nilssen, 1992, J Matthias Starck and Robert Eric Ricklefs, 1998). Algengt er að unगतímabilið liggi á bilinu 34-44 dagar með miðgildið 39 daga (Stanley Cramp, 1985). Lengri tímabil en 44 dagar eða þar um bil endurspeglar lítið fæðuframboð, hægan líkamsvöxt og yfirleitt að pysjur yfirgefi holuna smávarnar og holdlitlar (Erpur S. Hansen og Broddi R. Hansen óútg., J Matthias Starck and Robert Eric Ricklefs, 1998).

Klak eggja var tímasett í 16 holum sumarið 2007 með ágætri nákvæmni (95% öryggismörk ±2,98 dagar). Meðalvarpdagur var 10. júní (S.E. ±1,52 dagar), samsvarandi klaktími var 22. júlí, eða 21 degi seinna en í hefðbundnu árferði. Þetta er mjög seint samkvæmt fyrirliggjandi gögnum

frá Óskari J. Sigurðssyni frá 1991-2007, en aðeins árið 2006 virðist seinkunin hafa verið viðlíka mikil. Ungatíminn var metin sem fjöldi daga milli fyrrgreinds klaktíma og meðaldagsetningu á handsömun pysja í pysjueftirlitinu „Brúsa Bjargfasta“ (Páll M. Jónsson og fl. óútgefið) sem var 9. september, eða 49 dagar! Ungatíminn var 10 dögum lengri en fyrrgreint miðgildi (39 dagar). Heildarvarptími er í hefðbundnu árferði 81 dagur (42 dagar í álegu + 39 dagar í ungavöxt), árið 2007 var heildarvarptíminn 91 dagur.

Varpárangur 2007

Varpárangur (V) var reiknaður í forritinu MARK (Gary C White and Kenneth P Burnham, 1999). Athuganir á afdrifum eggja/unga í 68 hreiðrum, dreifðum yfir allan varptímann, voru lagðar til grundvallar þessum útreikningi. Varpárangur er reiknaður þannig að daglegar lífslíkur (S) eru settar í veldi sem samsvarar dagafjölda heildarvarptímans (d) (heildarvarptíminn er samanlagður álegutími eggja og vaxtartími unga, 91 dagur): $V = S^d$. Daglegar lífslíkur voru reiknaðar 98% á dag, þannig að yfir 91 daga heildarvarptíma var varpárangur 16,7%. Varpárangur lunda á Bretlandseyjum er algengur í kring um 80% (Michael P Harris, 1984, Michael P Harris, o.fl., 1998), en þetta er í fyrsta skipti sem höfundur er kunnugt um að varpárangur lunda hafi verið mældur hérlendis.

Tafla 2. *Daglegar lífslíkur (S) og varpárangur $V = S^d$, d : heildarvarptími í dögum. Sýnt er mat á daglegum lífslíkum ($98\% \pm 0.295\% SE$) reiknuðum í forritinu MARK (Gary C White and Kenneth P Burnham, 1999), og varpárangur (%) miðað við varptímalengd 2007 (91 d). Einnig er sýndur varpárangur miðað við mismunandi langan vaxtartíma unga til viðmiðunar (76-86 d, sjá texta).*

	S (%)	Varpárangur (%) eftir varptímalengd (d)			
		91 d	76 d	81 d	86 d
Daglegar lífslíkur (S)	98,0	16,7%	0,22,4%	0,20,3%	18,4
Neðri 95% öryggismörk S	97,3	8,9%	0,133%	0,11,6%	10,2
Efri 95% öryggismörk S	98,5	26,6%	0,331%	0,30,843	28,7

Nýliðun 2007

Nýliðun sem ungafjöldi á par er reiknað með margfeldi varphlutfalls og varpárangurs. Sumarið 2007 var það mælt sem 0,063 ungar/par. Til samanburðar er þessi varpárangur ekki nema 10,8% af hefðbundinni nýliðun á Bretlandi (Michael P Harris, 1984, Michael P Harris, o.fl., 1998, Michael P Harris and Sarah Wanless, 1991). Ef dánartala varpfugla er 4% á ári þá vantar 26% til viðbótar við stærð þessa árgangs svo hann dugi til að fylla skörð varpfugla sem deyja árlega. Þessi árgangur er að öllum líkindum stærri en 2005 og 2006 árgangarnir, en sá samanburður er í raun að miða lítið við næstum ekkert.

Tafla 3. Samantekt nýliðunar lunda í Vestmannaeyjum 2007. Einnig er gefin útreikningur með óleiðréttu varphlutfall til samanburðar auk þess sem nýliðunartölur frá Bretlandseyjum eru einnig notaðar sem samanburður við „góðæri“. Einnig er áætluð stærð árgangsins.

Skýring	Leiðrétt varphlutfall	Óleiðrétt varphlutfall	Bretland
Varphlutfall 16,7	37,7	63,6	70
Varpárangur 16,7	16,7	16,7	83
Nýliðun (ungar/par)	0,063	0,106	0,581
Stofn (holur)	1.300.000	1.300.000	1.300.000
Varpstofn (pör)	490.000	826.000	910.000
Fjöldi pysja	82.000	138.000	755.000

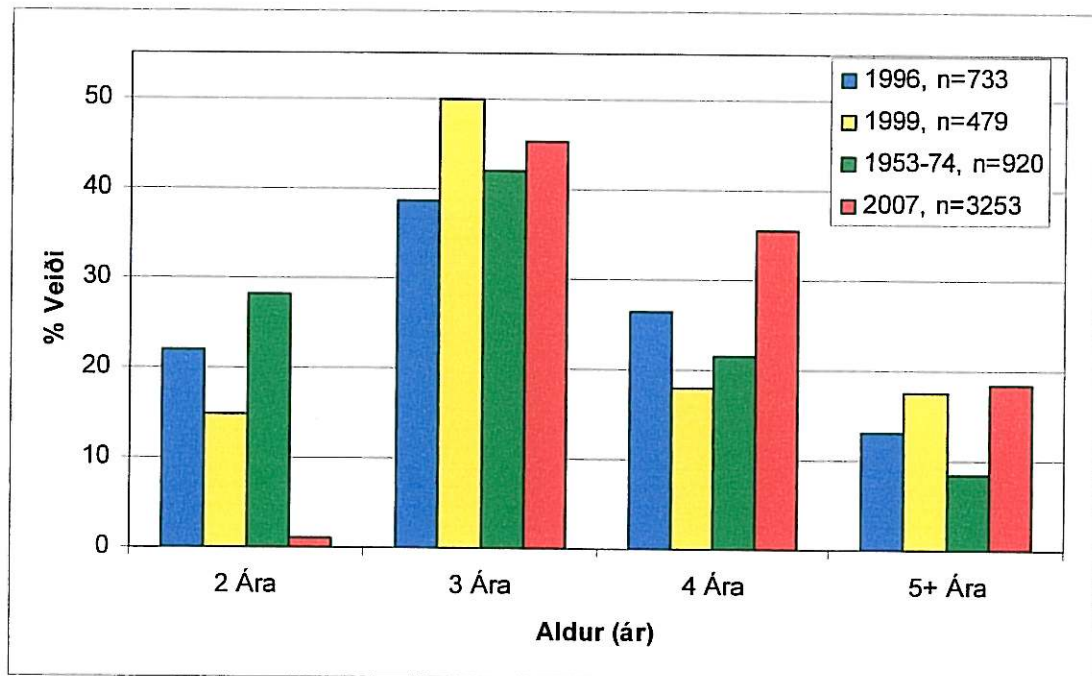
Aldurshlutföll í veiði

Ævar Petersen vann úr hluta merkingagagna Óskars J. Sigurðssonar frá tímabilinu 1953-1974 og birti í tveim tímaritsgreinum árið 1976. Sýndi hann fram á að 90% merkinga endurheimta lunda merktra sem pysja í háfaveiði yfir þetta 21 árs tímabil (920 fuglar) samanstóð af þremur árgögnum, 2 ára (28%), 3 ára (42%) og 4 ára (21%) ókynþroska fuglum, og um 9% (8,4%) væru varpfuglar 5 ára og eldri (grænar súlur í Mynd 5.). Þessi gögn eru kjörin viðmiðunarstika þar sem þau endurspeglar langt árabil sem temprar áhrif sveifla í árgangastærð á innbyrðis hlutföllin.

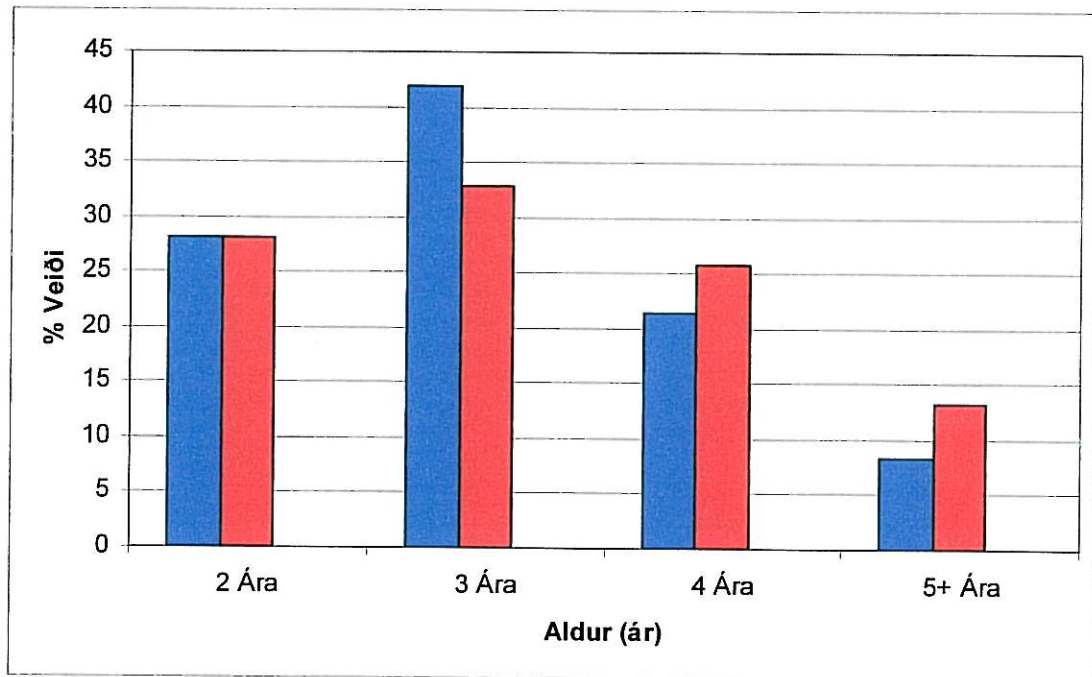
Einnig kvarðaði Ævar nefskorufjölda eftir aldri með því að nota fugla af þekktum aldri (merktir sem pysjur í Stórhöfða) og lagði þannig grunnin að aldursgreiningu á lunda eftir svipgerð nefs, en annars heyrir geta til aldursgreiningar fugla umfram tveggja ára almennt til undantekninga. Þessari aðferð var fyrst beitt af Þórði Óskarssyni 1996 og greindi hann 733 fugla (bláar súlur á Mynd 5). Árið 1996 var fremur gott ár fyrir lunda og eru aldurshlutföll í veiði áþekkt og í Stórhöfðasettinu.

Gísli Óskarsson aldursgreindi veiði með 479 nefjum árið 1999 (gular súlur á Mynd 5, óútgefið). Sést þar að tveggja ára árgangurinn (fæddur 1997) er næstum helmingi minni en Stórhöfðahlutfallið. Vísað er í Mynd 2 þar sem vel sést að þessi árgangur hafði óvenju háa dánartíðni og samkvæmt þessum hlutföllum í Mynd 5 þá hefur stór hluti drepist strax fyrsta veturinn. Í þessu sambandi er rétt er að minna á að þegar stærð eins eða fleiri árganga breytist mikið þá verður að hafa hugfast að innbyrðis hlutföll hinna árganganna breytast í hlutfallslegu samræmi við það.

Árið 2007 voru lundaneft á 3253 veiddum lundum ljósmynduð stafrænt og þeir síðan greindir til aldurs eftir myndunum (rauðar súlur í Mynd 5). Greinilega kemur fram að 2005 árganginn (2 ára) svo gott sem vantaði alveg í veiðina, en hlutfall þeirra var um 1,1% í stað 28% í Stórhöfðagögnunum! Þessi árgangur er þriggja ára í ár. 2006 árgangurinn „bætist“ svo við veiðistofninn nú í ár. Tiltækar vísendingar (Mynd 1) benda til að hann sé viðlíka lítill og 2005 árgangurinn! Þetta þýðir að veiðistofninn 2008 samanstendur nær eingöngu af 2004 árganginum, sem virðist vera um 20% undir meðallagi samkvæmt hlutfallasamanburði við Stórhöfðagögnin (Mynd 6). Um 70% af veiðistofninum sem ætti að vera til staðar í sumar er því ekki til!



Mynd 5. Hlutfallsleg aldursdreifing lunda með háfaveiði í Vestmannaeyjum. Grænu súlurnar sýna endurheimtur 920 fugla sem merktir voru sem pysjur í Stórhöfða á árabílinu 1953-1974 (Ævar Petersen, 1976a) og því er aldur þeirra þekktur. Þar sem þessum gögnum var safnað yfir 21 árs tímabil má segja að þau séu nokkurskonar "meðalhlotföll" í veiðinni. Bláu súlurnar sýna aldursdreifingu í afla árið 1996, aldursdreifingin er lesin úr aldursbundum nefgerðum (Ævar Petersen, 1976a) sem og eftirfarandi rannsóknir. Gulu súlurnar sýna aldursdreifingu í afla árið 1999 (Gísli Óskarsson óútgefið), sjá má hlutfallslega lækkun 2 ára fugla fæddum árið 1997 þar sem nýliðun var léleg. Rauðu súlurnar sýna svo aldurdreifinguna í háfaveiði sumarið 2007. Ljóst er að 2 ára árgangurinn frá 2005 er næstum horfinn eða 1.1% miðað við 28.5% hlutfall (græna súlan).



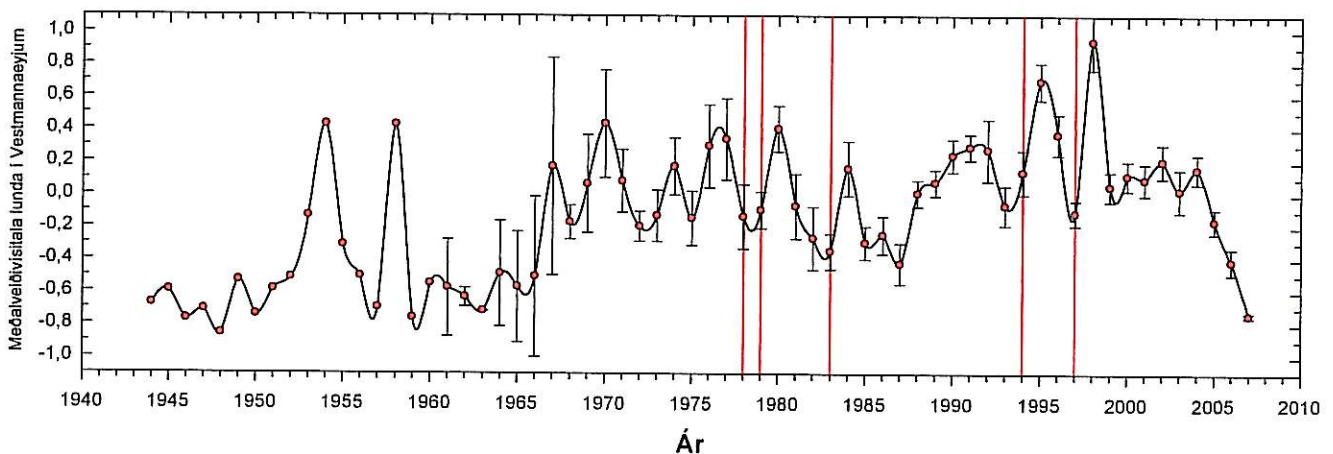
Mynd 6. Hér er aldursdreifing í háfaveiði 2007 (rauðu súlurnar) „leiðrétt“ þannig að auðveldara sé að skoða hlutföll 3-5+ árganganna, þ.e. að eyða „skekki“ sem örsmár tveggja ára árgangurinn hefur á hlutföllin innbyrðis (Mynd 3). Þetta er gert með því að setja stærð 2 ára árgangsins jafna „Stórhöfðahlutfallinu“ með því að lækka hlutföll 3-5+ árgangana hlutfallslega eftir stærð sinni. „Stórhöfðahlutfallið er sýnt (bláar súlur) til samanburðar (Ævar Petersen, 1976a). 2004 árgangurinn (3 ára) (32,8%) er 22% minni en hlutfall 3 ára í Stórhöfða (41,95%). Þessi árgangur(2004) er veiðistofninn 2008.

Samband lundaveiði og nýliðunar í síla- og lundastofnum

Lundaveiði 1944-2007

Gögnum um háfaveiði um langt árabil hefur verið safnað saman undanfarin ár úr veiðidagbókum með góðfúslegu leyfi Bjargveiðifélaga Vestmannaeyja (Erpur Snær Hansen, o.fl., 2008, Freydís Vigfúsdóttir, o.fl., 2008). Þessi gögn eru sýnd í Mynd 5 sem svonefnd meðalveiðivísitala fyrir hvert ár 1944-2007. Þetta er reiknað þannig að fyrst er reiknað meðaltal fyrir hvert veiðifélag og síðan deilt í veiði hvers árs. Þetta staðlar veiðitölurnar þannig að meðalveiði verður „0“, veiði undir meðaltali fær neikvætt formerki og jákvætt formerki þegar veiðin er yfir meðaltali. Að síðustu er tekið meðaltal af öllum tiltækum meðaltölum hvers árs. Ástæðan fyrir stöðlun veiðitalnanna á þennan hátt er að með þessu móti er að dregið er úr breytileika í gögnunum milli veiðifélaga óháð hvort veiðin sé almennt lítil eða mikil í hverju félagi.

Úrvinnsla á þessum gögnum með tilliti til sjávarstrauma og annarra umhverfisþátta er í gangi.



Mynd 5. Meðalveiðivísitala (\pm S.E.) háfaveiði í Vestmannaeyjum 1944-2007. Svörtu lóðréttu strikin sýna svonefnda staðalskekku, en hún endurspeglar í réttu hlutfalli við stærð strikana, breytileikan í meðaltölum hvers árs. Notast er við gögn frá sjö veiðifélögum en úr fjölda þeirra dregur eftir því sem aftar dregur í tíma. Rauðu lóðréttu línurnar sýna pysjudauðaár sem fengu umfjöllun í Morgunblaðinu (2005-6 undanskilin). Veiði var lægri árið 2007 en ella vegna friðunaraðgerða veiðimanna.

Pysjudauðaár

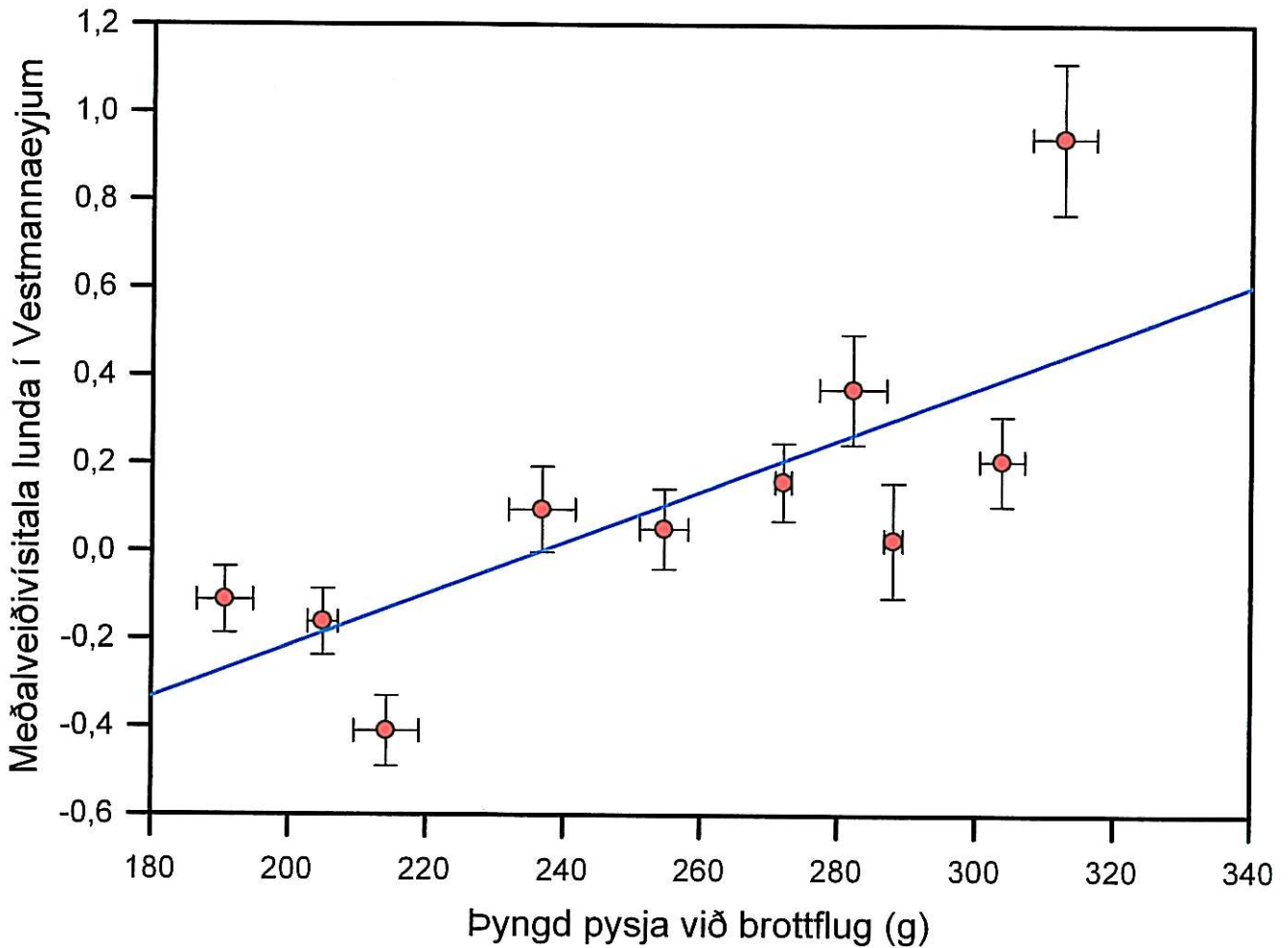
Gerð var leit af fréttum af pysjudauða fram til ársins 2005 í bærjarblaði Vestmanneyja „Fréttum“ þar sem öll tölublöð júní-september frá upphafi voru skoðuð. Einnig var leitað í Morgunblaðinu á netinu (<http://www.mbl.is>). Greint var frá fimm pysjudauðárum sem sýnd eru sem rauðar lóðréttar línur á Mynd 5. Athygli vekur að þau eru ávallt samfara lítilli lundaveiði!

Sett var fram sú tilgáta að lundaveiði væri háð fæðubundinni áttthagatryggð veiðistofnsins, að veiðistofninn (ungfuglar 2-4 ára) leiti á önnur fæðumið þegar fæða er af skornum skammti við Vestmannaeyjar, og þá detti veiði niður, og þegar fæðuframboð er meira veiðist einnig meira. Rétt er að nefna í þessu sambandi að þegar árgangarnir koma aftur í betra árferði þá eru þeir að öllu jöfnu stærri þar sem lítið hefur verið veitt úr þeim. Þetta myndi auka sveifluhæðina í veiðinni, en mikil sveifla einkennir einmitt veiðisöguna (Mynd 5). Ennfremur felst í þessari tilgátu að vöxtur lundapysja, og þar með meðalstærð þeirra, ræðst einnig af fæðuframboði sílis og því ætti að vera fylgni milli vaxtar pysja og lundaveiði það árið. Slíkt er einmitt tilfellið (sjá hér að neðan).

Allar vísbendingar samræmast sterklega „fæðuframboðstilgátunni“, og endurspeglar þá lundaveiðisagan (Mynd 5.) bæði nýliðunarsögu sílis og lunda í 64 ár! Varla þarf að taka fram að slíkar upplýsingar eru fræðilega ómetanlegar og alþjóðlega mjög athyglisverðar, en þjónar sem einnig sterkur grunnur undir frekari rannsóknir sem eru fyrirhugaðar (Erpur Snær Hansen, o.fl., 2008).

Tengsl lundaveiði og pysjuþyngdar

Athugað var hvort samband væri á milli pysjuveiði og meðalþyngdar pysja á hverju ári (Mynd 7). Í ljós kom sterkt samband $R^2 = 57\%$. Líklegasta skýring þessa sambands er að bæði veiðar og meðalþyngd pysja ráðast af framboði sílis ár hvert.

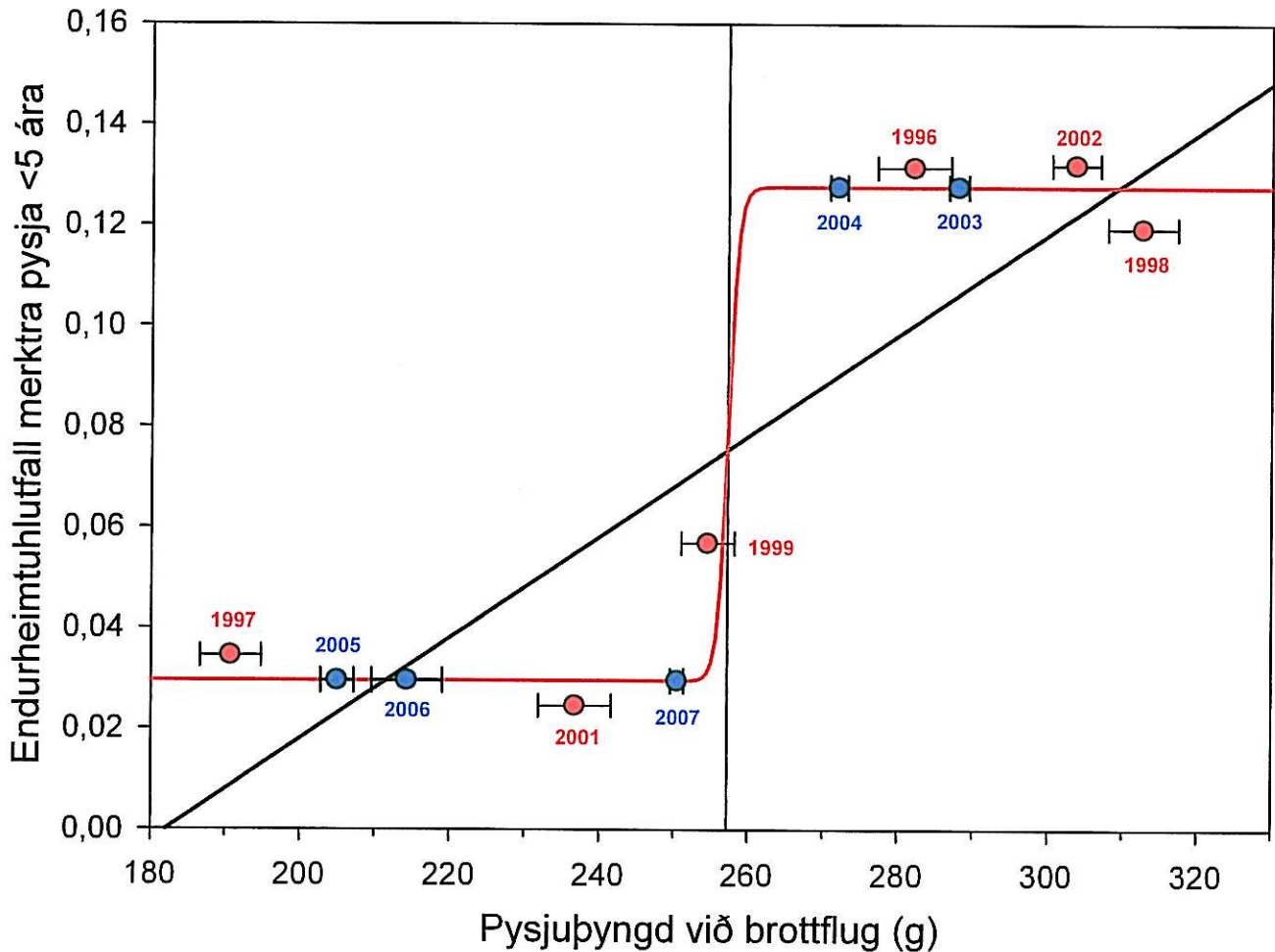


Mynd 7. Samband meðalveiðivísitölu háfaveiði í Vestmannaeyjum og meðalþyngdar pysja. “T-krossarnir” sýna stadalskekku hvorrar breytu fyrir sig. Línuleg aðhvarfsgreining er tölfræðilega marktæk ($F_{1,8}=9,269$, $P<0,0187$), og sterkt samband $R^2 = 57\%$. Hæsta gildið fyrir báða breytur sker sig frá er frá árinu 1998 sem er hæsta veiðiár frá því mælingar hófust. Tölfræðilega er samband breytanna enn sterkara að þessu ári slepptu. Líklegasta skýring þessa sambands er að bæði veiðar og meðalþyngd pysja ráðast af framboði sílis.

Tengsl nýliðunar lunda (líflíka) og sílaframboðs (pysjubyngdar)

Eftir að ungi hefur komist úr holu hefst nýtt skeið í lífi hans. Ef unginn lifir fyrstu tvo veturna þá kemur hann fyrst í varp tveggja ára flestir virðast þeir vera á ferðinni í vörpum þriggja ára gamlir. Fjögurra ára byrja varphugleiðingar og einhverjir hefja varp; á May eyju við Bretland eru þetta um 30% hvers árgangs (Michael P Harris, 1984). Hérlandis er þetta hlutfall óþekkt. Allir fimm ára og eldri fuglar hafa hafið varp, þótt þekkt sé að ekki sé alltaf orpið á hverju ári (Michael P Harris, o.fl., 1998, Michael P Harris and Sarah Wanless, 1991, Ævar Petersen, 1976a). Ekki eru til beinar slíkar upplýsingar hérlandis en varphlutfallið kemst næst því að mæla þennan þátt á stofngrundvelli.

Líflíkur geldfugla fram til fimm ára aldurs veita grundvallar upplýsingar um raunveruleg skil nýliðunar í varpstofn. Á þessu tímabili deyja fuglarnir bæði af náttúrulegum örsökum og svo vegna veiða. Líflíkur er hægt að mæla með merkingum og endurheimtum og leggja þannig mat á endurnýjun varpstofnsins. Einnig er hægt að skoða áhrif annarra áhrifaþátta svo sem þyngdar pysja við brottflug. Stærð pysja við brottflug segir til um fæðuframboð yfir vaxtartíma þeirra. Þessi tengsl voru skoðuð og eru sýnd á Mynd 6. Þrátt fyrir að gögnin samanstandi af einungis sex hnitum þá er línulegt samband þeirra á milli sterkt ($R^2 = 76\%$). Línuleg aðhvarfsgreining sýnir að sambandið er tölfræðilega marktækt ($F_{1,5}=12,675$, $P<0,0236$), en skurðpunktur við y-ás er ekki marktækt frábrugðin núlli ($y_0 = -0,1825$, $t = 2,419$, $P = 0,0728$). Dreifing gagnanna bendir til þess að líflíkur fylgi „tröppufalli“ (4 metla Sigmoid falli: $E.H. = y_0 + a / (1 + \exp(-(byngd - x_0) / b))$; $R^2 = 98,8\%$) og er slíkt samband tölfræðilega marktækt ($F_{3,5}=54,062$, $P<0,0182$) en ekki hallastuðull þess (b , $t = 0,0152$, $P = 0,989$) sem endurspeglar nauðsyn þess að afla fleiri hnita sem munu skýra nákvæmari lögum fallsins betur. Í því sambandi má nefna að eitt hnit mun bætast við árlega héðan í frá.



Mynd 6. Samband endurheimtuhlutfalls merktra bæjarpysja veiddum í háf innan við fimm árum eftir merkingu við meðalþyngd pysjuárganganna (\pm staðalskekktja meðalþyngdar sýnd með láréttum „T“ línum). Endurheimtuhlutfallið margfaldast með 100 til að fá það í prósentum. Rauðu punktarnir sýna gagnahnitin, bláu punktarnir hnit sýna spágildi byggð á „tröppufalli“ og meðalþyngd árganganna, öll hnit eru merkt ártölum hvers árgangs. Lóðrétt svört lína sýnir miðpunkt tröppufallsins (257 g) en lífslíkur (E.hlf.) skiptast í lægri eða hærra eftir því hvoru megin línunnar meðal pysjuþyngd hvers árgangs fellur. Línulegt samband (svört lína) er sterkt $R^2 = 76\%$. Línuleg aðhvarfsgreining er tölfræðilega marktæk ($F_{1,5}=12,675$, $P<0,0236$), en skurðpunktur við y-ás er ekki marktækt frábrugðin núlli ($y_0 = -0,1825$, $t = 2,419$, $P = 0,0728$). Dreifing gagnanna bendir til þess að lífslíkur fylgi „tröppufalli“ (sýnt með rauðu, 4 metla Sigmoid fall: E.hlf. = $y_0+a/(1+\exp(-(þyngd-x_0)/b))$; $R^2 = 98,8\%$) og er slíkt samband einnig tölfræðilega marktækt ($F_{3,5}=54,062$, $P<0,0182$) en ekki „hallatala“ þess (b , $t = 0,0152$, $P = 0,989$) sem endurspeglar nauðsyn þess að afla fleiri hnita sem munu skýra lögum fallsins betur.

Veiðiráðgjöf

Nýliðun lunda hefur verið mjög lítil árin 2005-2007 og endurspeglar að öllum líkindum lélega viðkomu sílis (Valur Bogason og Kristján Lilliendahl óútgefið). Í raun vantar nú þrjá árganga í lundastofninn. Vel er þekkt að lundaveiði með háf í Vestmannaeyjum samanstendur að mestu (>90%) af þremur árgögnum eða 2, 3 og 4 ára fuglum en auk þess slæðast með einnig varpfuglar sem eru 5 ára og eldri (Þórður Óskarsson, 1996, Ævar Petersen, 1976b).

Nú í ár er svo komið að það vantar að mestu leyti tvo árganga (2 og 3 ára) í stofninn og á næsta ári vantar alla þrjá sem ættu að bera uppi veiðina. Enn er óvíst hvort og hvenær viðkoma sílis eflist og að þessum viðkomubresti létti. Rétt er að benda á að þrátt fyrir að nýliðun sílis yrði góð frá og með árinu í ár breytir það ekki þeirri staðreynd að þrjá samliggjandi lundaárganga vantar í stofninn. Ef svo vildi til að gnægð sílis yrði frá og með 2008, þá vantar engu að síður tvo árganga í veiðistofninn í ár sem almennt telja á milli 60-70% af veiðinni (Þórður Óskarsson, 1996, Ævar Petersen, 1976b). Á næsta ári (2009) yrði samt sem áður enginn veiðistofn til! Árið 2010 kæmi 2008 árgangurinn einn í veiði, árið 2011 myndi 2009 árgangurinn bætast við, og loks árið 2012 yrði veiðistofninn aftur fullskipaður.

Í ár hagar því svo til að menn eiga val um annarsvegar að veiða síðasta árganginn (4 ára lunda, fædda 2004) sem stendur til boða, væntanlega af mikilli hófsemi, eða hinsvegar að friða þennan árgang þar sem hann er síðasta viðbótin í varpstofninn næstu þrjú árin að minnsta kosti. Í ljósi þeirrar óvissu um hvort fæðuskortur eins og undanfarin þrjú ár haldi áfram, þá er friðun þessa árgangs ótvírætt betri kostur fyrir stofninn. Með þeirri ákvörðun má segja að lundastofninn fá að njóta vafans um hver framtíðar fæðuskilyrði verða. Þessir fuglar munu augljóslega stækka varpstofn sem er á niðurleið, a.m.k. tímabundið, og stuðla að hraðari endurreisn þegar aðstæður batna.

Varðandi áframhaldandi og „hófsamar“ veiðar benda þær litlu upplýsingar sem eru til um stærð 2004 árgangsins (veiðihlutföll 2007) að hann sé um 22 % minni en í „viðmiðunarárgangi“ (28%) (sjá Mynd 6). Augljóst er að miðað við fyrirliggjandi upplýsingaskort að allar ákvarðanir um veiðimagn eru því marki brenndar (sjá „Skráning veiði, tillögur að úrbótum“). Líklega er skilvirkasta takmörkunarfórn veiðanna persónubundið (óframseljanlegt) hámarks veiðimagn á veiðimann. Augljóslega væri hófsamast að hafa þessa tölu sem lægsta, t.d. 50 eða 100 fugla.

Ráðlagt er að friða lundann fyrir veiðum 2008 eða að öðrum kosti draga verulega úr veiðum með persónulegu veiðihámarki, t.d. 50-100 fuglum á mann. Öll gögn benda til þess að á næsta ári (2009) sé ráðlegast að friða lundann algerlega fyrir veiðum.

Skráning veiði, tillögur að úrbótum

Ljóst er að Vestmannaeyjabær sem landeigandi, og þar með eigandi hlunninda, hefur öll ráð í hendi sér varðandi ákvarðanir og reglur um veiði í eigin landi. Hér er einnig átt við um veiðar í svonefndum almenningum þar sem öllum hafa verið frjálsar veiðar. Hér er lagt til að til þess að öðlast veiðirétt í almenningum verði viðkomandi að tilkynna um fyrirhugaðar veiðar og um veiðimagn að veiðum loknum. Einnig er lagt til að veiði úr leigulendum verði tilkynningaskyld með ákvæði í leigusamningum. Með þessum veiðitölum fást grundvallarupplýsingar sem eru forsenda margvíslegrar vísindalegrar umfjöllunar um lundastofninn og öllum hlutaðeigandi aðilum, að lundanum meðtöldum, eingöngu til framdráttar. Þessar tillögur eru eingöngu settar fram til að afla betri gagna, en upplýsingar um veiði í almenningi eru engar sem stendur.

Þakkarorð

Ég þakka öllum eftirtöldum sem hafa aðstoðað við yfirstandandi lunda og sílarannsóknir, og sérstaklega þeim sem hafa léð óútgefin gögn. Árni G. Hilmarsson, Arnþór Garðarsson, Bjargveiðifélög Vestmanneyja, Gísli Óskarsson, Ingvar A. Sigurðsson, Magnús Bragason, Margrét L. Magnúsdóttir, Marínó Sigursteinsson, Hilmar Kristjánsson, Páll M. Jónsson, Pálmi Óskarsson, Óskar J. Sigurðsson, Valur Bogason, Yann Kolbeinsson, Rannsóknaráði Íslands, og Ferðamálastofu.

Heimildir

- Tycho Anker-Nilssen 1992. Food supply as a determinant of reproduction and population development in Norwegian Puffins *Fratercula arctica*. Dr. scient. University of Trondheim.
- Stanley Cramp 1985. Handbook of the birds of Europe, the middle east and north Africa. The birds of the western Palearctic. IV, Terns to Woodpeckers. - Oxford University Press, Oxford.
- Finnur Guðmundsson 1953. Íslenskir fuglar V. Lundi (*Fratercula arctica* (L.)). - Náttúrufræðingurinn 23 43-46.
- Erpur Snær Hansen 1995. Habitat selection of the Atlantic Puffin *Fratercula arctica*: In the perspective of a functional constraint by aerodynamical "take-off" capacity and the geometrical aspects of burrowing. University of Iceland. 133.
- Erpur Snær Hansen, Valur Bogason, Kristján Egilsson, Arnþór Garðarsson, Páll Marvin Jónsson, Kristján Lilliendahl, Ævar Petersen, Ingvar Atli Sigurðsson and Óskar Jakob Sigurðsson 2008. The effects of sandeel availability, puffin harvest and climate change on the Vestmannaeyjar Atlantic Puffin population. - Askja, Reykjavík.
- Michael P Harris 1984. The puffin. - T & A D Poyser, Calton, England.
- Michael P Harris, Stuart Murray and Sarah Wanless 1998. Long-term changes in breeding performance of puffins *Fratercula arctica* on St. kilda. - Bird Study 45 371-374.
- Michael P Harris and Sarah Wanless 1991. - Bls. 230-248 í: Christopher M Perrins, Jean-Dominique Lebreton and G J M Hirons (ritst.). Populations studies and conservation of puffins *Fratercula arctica*. Oxford University Press, Oxford.
- Þórður Óskarsson 1996. Tilraunir með rafeindamerki á lunda og hlutfalls ungfugls í veiði lundaveiðimanna. - Rannsóknasetur Háskóla Íslands, Vestmannaeyjum. , Vestmannaeyjabær.
- Ævar Petersen 1976a. Age of first breeding in Puffins, *Fratercula arctica* (L.). - Astarte 9 43-50.
- Ævar Petersen 1976b. Size variables in Puffins *Fratercula arctica* from Iceland, and bill features as criteria of age. - Ornis Scandinavica 7 185-192.
- J Matthias Starck and Robert Eric Ricklefs 1998. - Bls. 381-423 í: J Matthias Starck and Robert Eric Ricklefs (ritst.). Avian growth rate data set. Oxford University Press, Oxford.
- Freydís Vigfúsdóttir, Erpur Snær Hansen, Yann Kolbeinsson and Jónas Jónasson 2008. Large-scale oceanic forces controlling a top predator in marine ecosystem? - Askja, Reykjavík.
- Gary C White and Kenneth P Burnham 1999. Program MARK: Survival estimation from both live and dead encounters. - Bird Study 46 (Supplement): S120-S139.