

SKÓGVIST:
Mófuglar og skógarfuglar á Héraði 2002

Ólafur K. Nielsen

NÍ-03010

Reykjavík, apríl 2003



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS

ÁGRIP

Varþéttleiki mófugla og skógarfugla var rannsakaður á Héraði sumarið 2002. Við mat á þéttleika var beitt svokallaðri punktaldningu. Unnið var í sex mismunandi gerðum búsvæða sem voru: opið land (Mói), gamall birkiskógur (Birki-1), birkikjarr (Birki-2) og þremur gerðum lerkiskóga (Lerki-1, Lerki-2, Lerki-3). Skipting lerkiskóganna réðst af aldri þeirra; yngsti flokkurinn (Lerki-1) var 7–12 ára gamalt lerki, milliflokkurinn (Lerki-2) var 17–23 ára gamalt lerki og elsti flokkurinn (Lerki-3) var 33–47 ára gamalt lerki.

Þéttleiki fuglanna var mestur í birkiskógi (Birki-1) og einnig mikill í öðrum gerðum skóglendis. Mun minni þéttleiki fugla var á opnu landi og tegundasamsetning var þar líka allt önnur en í skóglendi.

Rannsóknunum verður haldið áfram á sömu svæðum 2003 og til að bæta nákvæmni mælinga verða gerðar nokkrar breytingar á framkvæmd talninga. Þær helstu eru að talningapunktum verður fjölgað í öllum gerðum búsvæða nema í birkikjarri (Birki-2), en talningar í því búsvæði verða felldar niður, einnig verður beltaskiptingu við talningar hagrætt til að jafna fjölda athugana á innra og ytra talningabelti, og loks verður sniðtalningum en ekki punktaldningum beitt í opnu landi 2003.

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	3
1 INNGANGUR	7
2 TALNINGASVÆÐI OG AÐFERÐIR	7
2.1 Talningasvæði	7
2.1.1 Mói	8
2.1.2 Birki-1	8
2.1.3 Birki-2	8
2.1.4 Lerki-1	8
2.1.5 Lerki-2	8
2.1.6 Lerki-3	8
2.2 Talningaaðferðir	8
2.3 Úrvinnsla	9
2.3.1 Hvaða athuganir voru teknar gildar?	9
2.3.2 Þéttleiki og öryggismörk	9
2.3.3 Hversu áberandi eru tegundirnar?	12
2.3.4 Sýnastærð	13
3 NIÐURSTÖÐUR	13
3.1 Mói	13
3.2 Birki-1	16
3.3 Birki-2	16
3.4 Lerki-1	16
3.5 Lerki-2	17
3.6 Lerki-3	17
4 UMFJÖLLUN	17
4.1 Sýnastærð og nákvæmni	17
4.2 Breytingar á talningum 2003	20
5 HEIMILDIR	21

TÖFLUR

1. tafla. Talningasvæði í fuglarannsóknnum á Héraði í júní 2002	7
2. tafla. Fuglategundir sem fram komu í talningum á Héraði 2002	11
3. tafla. Niðurstöður fuglatalninga á Héraði í júní 2002	14
4. tafla. Áætlaður fjöldi talningapunkta og athugana til að ná ásættanlegum árangri	19
5. tafla. Áætlaður fjöldi manndaga við fuglatalningar á Héraði í júní 2003	21

MYNDIR

1. mynd. Samband sýnastærðar og breytileikastuðuls þéttleika við fuglarannsóknir á Héraði 2002	18
--	----

1 INNGANGUR

SKÓGVIST er samstarfsverkefni Náttúrufræðistofnunar Íslands, Skógræktar ríkisins og Rannsóknastofnunar landbúnaðarins. Megintilgangur þessa verkefnis er að lýsa þeim breytingum sem verða í samsetningu fánu og flóru er skógur vex upp á skóglausu landi. Verkefnið hófst vorið 2002 og ætlunin er að vinna fyrstu tvö árin á Austurlandi og bera saman lerkiskóga, birkiskóga og mólendi. Í þessari skýrslu er fjallað um niðurstöður fuglatalninga sumarið 2002. Tilgangurinn er fyrst og fremst sá að skoða niðurstöðurnar á gagnrýnn hátt og gera tillögur um úrbætur til að fylgja við talningar vorið 2003. Fjallað verður um samsetningu og þéttleika mófugla og skógarfugla í mólendi, birkiskógi, birkikjarri og í nokkrum misgömlum lerkiteigum, en þó fyrst og fremst um nákvæmni þéttleikamælinganna og hvernig hana megi auka. Hér er ekki ætlunin að bera saman þéttleika og samsetningu fuglafánunnar á milli búsvæða né heldur bera niðurstöður saman við hliðstæðar mælingar frá Íslandi eða erlendis frá. Endanleg úrvinnsla þessara gagna og þeirra sem aflað verður sumarið 2003 á sömu svæðum fer fram veturinn 2003–2004.

2 TALNINGASVÆÐI OG AÐFERÐIR

2.1 Talningasvæði

Valin voru sex svæði til rannsóknar austan megin Lagarflióts á Fljótsdalshéraði. Svæðin sex standa fyrir 6 megingerðir búsvæða (1. tafla), þ.e. opið land (Mói), tvenns konar gerðir birkiskóga (Birki-1 og Birki-2) og þrenns konar gerðir lerkiskóga (Lerki-1, Lerki-2 og Lerki-3). Í heild voru talningapunktur 488 í öllum búsvæðum, sjá frekari umfjöllun um talningapunkta í kafla 2.2 um talningaaðferðir.

Talningasvæðin voru valin og afmörkuð áður en talningar hófust. Við valið var haft til hliðsjónar á hvaða svæðum og í hvers konar skóglendi aðrar skógvistarrannsóknir í þessu samstarfsverkefni voru stundaðar. Vitað var í byrjun að fuglarannsóknirnar yrðu miklu landfrekari en aðrir þættir rannsóknarinnar.

1. tafla. Talningasvæði í fuglarannsóknnum á Héraði í júní 2002, skipt eftir flokkum.

Flokkur	Hvar	Aldur skógar í árum	Meðalhæð trjáa (m)	Talningapunktur
Mói	Víkingsstaðir	–	–	115
Birki-1	Hallormsstaðaskógur, Ranaskógur	90+	6,0	74
Birki-2	Buðlungavellir	20	3,5	45
Lerki-1	Höfði, Strönd, Mjóanes	7–12	1,4	85
Lerki-2	Hafursá, Skriðuklaustur, Víðivallagerði	17–23	4,5	105
Lerki-3	Mjóanes, Hallormsstaðaskógur, Víðivallaskógur	33–47	11,8	64

Ath: Hæð trjáa byggir á mati talningamanna í hverjum punkti og síðan var tekið meðaltal fyrir hvern flokk.

2.1.1 Mói

Talningapunktur í mólendi, samtals 115, voru í ásunum upp af Víkingsstöðum á Völlum. Á þessu svæði skiptust á hrísmóar, mýrasund, tjarnir og holt. Hluti þessa svæðis var bithagi, í aðra hluta þess hafði lerki nýverið verið plantað.

2.1.2 Birki-1

Talið var á tveimur stöðum í gömlum birkiskógi, annars vegar í Hallormsstaðaskógi (35 talningapunktur) og hins vegar í Ranaskógi (39 talningapunktur). Svæðið í Hallormsstaðaskógi var rétt sunnan Hafursár við svokallað Prestaker. Samkvæmt korti A.F. Kofoed-Hansen þá var þetta svæði að mestu skóglaust við friðun Hallormsstaðar 1908 og skógurinn því yngri en 90 ára gamall. Hann var þó það gamall að talsverð sjálfsgrisjun hafði átt sér stað og það skeið þegar skógurinn er hvað þéttastur var því liðið. Ranaskógur er gamall gisinn birkiskógur og sennilega eldri en teigurinn í Hallormsstaðaskógi. Ranaskógur er beittur á haustin en Hallormsstaðaskógur er friðaður fyrir beit.

2.1.3 Birki-2

Talið var á 45 talningapunktum í birkikjarri ofan Buðlungavalla. Skógurinn er sjálfsáinn og vaxinn upp eftir friðun 1978 og því um 20 ára gamall. Fyrir friðun var landið nauðbeittur úthagi en í dag er skógurinn orðinn mjög þéttur á köflum en gisnari svæði og stór rjóður eru innan um.

2.1.4 Lerki-1

Talið var á þremur stöðum þar sem lerki var plantað í mólendi á árabílinu 1990–1995 og þessir teigar voru því á aldrinum 7–12 ára gamlir. Þetta var við Höfða (37 talningapunktur), Strönd (32 talningapunktur) og Mjóanes (16 talningapunktur). Á þessum aldri hafa krónur lerkitrjána ekki enn náð saman og botngróður því lítið farinn að breytast.

2.1.5 Lerki-2

Talið var á þremur stöðum þar sem plantað var í mólendi á árabílinu 1980–1985 og trén voru því á aldrinum 17–23 ára. Talningarnar voru við Hafursá (71 talningapunktur), Skriðuklaustur (14 talningapunktur) og Víðivallagerði (20 talningapunktur). Þessir lerkiskógar voru þéttir til mjög þéttir. Við Hafursá og Víðivallagerði eru rjóður þar sem eru mýrar og klappir og við Skriðuklaustur urðu snemma til rjóður í skóginum vegna mikilla affalla gróðursettra plantna.

2.1.6 Lerki-3

Talið var á þremur stöðum í elsta lerkiskóginum. Í Jónsskógi var lerki gróðursett í birkiskógi 1955 (12 talningapunktur), í Mjóanesi (29 talningapunktur) og Víðivallaskógi (23 talningapunktur) var gróðursett í mólendi á árunum 1965–1975. Þessir lerkiskógar hafa verið grisjaðir og voru nokkuð opnir.

2.2 Talningaaðferðir

Rannsóknirnar snerust um að mæla þéttleika mófugla og skógarfugla, það er rjúpu og nokkurra tegunda vaðfugla og spörfugla. Þeir vaðfuglar og spörfuglar sem komu við sögu í þessum rannsóknum voru heiðlóa, lóupræll, hrossagaukur, jaðrakan, spói, stelkur, óðinshani, þúfutittlingur, maríuerla, músarrindill, skógarþröstur, glókollur, steindepill og auðnutittlingur. Samtals eru þetta 15 tegundir fugla ef rjúpan er talin með.

Við fuglatalningar var notuð svokölluð punkttalning (enska *point counts*, sjá t.d. Bibby o.fl. 2000 og Buckland o.fl. 2001). Talningin fer þannig fram að eftir að talningamaður er kominn á talningarstað hefur hann hægt um sig í einar fimm mínútur. Þetta er hugsað sem einhvers konar umbóttunartími fyrir fuglana, þannig að þeirrar truflunar sem fylgir komu talningamanns á vettvang gæti minna en ella er talning loks hefst. Við talningu skráir talningamaður alla mófugla og skógarfugla sem hann sér næstu fimm mínúturnar þar á eftir. Jafnframt því að skrá einstaklinginn skráir hann hvað fuglinn var að gera sem og fjarlægð fuglsins frá athuganda. Atferlinu var skipt í nokkra flokka, s.s. hvort fuglinn söng, kallaði, barmaði sér, var þögull o.s.frv. Ekki voru tók á að mæla fjarlægð nákvæmlega í hvern fugl. Fuglunum var raðað á tvö fjarlægðarbil út frá talningapunkti og skráð var hvort fuglinn væri innan eða utan 40 m fjarlægðar frá talningamanni. Aðeins í talningum í mólendi voru tók á að raða fuglum á fleiri fjarlægðarbil en tvö og þar var miðað við fimm belti og voru mörk þeirra 40 m, 80 m, 120 m, 160 m og eins langt og séð var. Fjarlægðamælir, *Leica* LRF 800, var notaður þar sem hægt var að koma honum við til að raða fuglum á rétt fjarlægðarbil en hann nýttist fyrst og fremst í opnu landi.

Í skógarteigunum voru hafðir 100 m á milli talningapunkta og fyrsti punktur fundinn með því að ganga 100 m inn í skóginn við enda hans og síðan samsíða jaðrinum, en 100 m frá honum a.m.k. út á enda hinum megin og stoppað með 100 m millibili til að telja. Þegar út á enda var komið var næsta lína lögð samsíða 100 m innar í skóginum og þannig koll af kolli uns allur teigurinn var talinn. Til að halda stefnu og mæla fjarlægðir á milli punkta var notað GPS-staðsetningartæki. Sami háttur var hafður á í mólendi til að halda stefnu og mæla fjarlægðir á milli punkta. Línurnar sem voru gengnar voru valdar fyrirfram á korti þannig að þær lægju þvert á hæðarlínur.

Talið var annað hvort snemma morguns (05:00–10:00) eða síðla dags (17:00–21:30). Fyrst var talið síðdegis þann 5. júní og síðan árdegis og síðdegis dagana 6., 7. og 8. júní og að lokum árdegis þann 9. Samtals voru þetta 16 dagsverk. Fimm menn tóku þátt í talningunum: Halldór Walter Stefánsson, Lárus Heiðarsson, Ólafur K. Nielsen, Rúnar Ísleifsson og Þröstur Eysteinnsson.

2.3 Úrvinnsla

2.3.1 Hvaða athuganir voru teknar gildar?

Niðurstöður talninganna eiga að gefa upplýsingar um þéttleika varppara eða óðalsbundinna karlfugla á flatareiningu. Í samræmi við það voru aðeins teknir gildir við útreikning á þéttleika þeir fuglar sem sýndu atferli sem nokkuð örugglega var hægt var að heimfæra upp á óðalsatferli karlfugls. Dæmi um tegundir þar sem eingöngu var stuðst við slíkt atferli voru skógarþröstur, músarrindill, þúfutittlingur, maríuerla og rjúpa. Hjá sumum tegundum voru líka teknir gildir fuglar sem gáfu frá sér varúðarhljóð, þeir gátu verið stakir eða tveir saman (tekið sem par). Í 2. töflu er nánari útfærsla á því hvers konar atferli, flokkað eftir tegundum, var tekið gilt þannig að viðkomandi athugun væri notuð við úrvinnslu.

2.3.2 Þéttleiki og öryggismörk

Við alla útreikninga var farið eftir Buckland og félögum (2001). Hálf-normal tvígildis líkan (*half-normal binomial model*) var notað til að reikna fallið sem lýsir því hvernig líkurnar á að sjá einstaklinga einhverrar tegundar minnka með aukinni fjarlægð frá talningapunkti.

Þéttleiki (\hat{D}), samkvæmt þessu líkani, var fundinn með jöfnunni:

$$\hat{D} = \frac{n \cdot \hat{h}(0)}{2\pi k} \quad 1. \text{ jafna.}$$

Þar sem n er heildarfjöldi athugana fyrir einhverja tiltekna fuglategund, hér t.d. skógarþröst og í því tilviki fjöldi syngjandi karlfugla, og k er fjöldi talningapunkta í einhverju tilteknu búsvæði, hér t.d. í birkiskógi. Gildið $\hat{h}(0)$ er hallatala líkindafallsins sem lýsir því hvernig tíðni athugana fellur með aukinni fjarlægð frá talningapunkti og hallatalan er metin við fjarlægðina 0 m. Einingin á $\hat{h}(0)$ er í metrum og því er útkoman úr 1. jöfnu fjöldi óðala á fermetra. Til að fá fjölda á hektara þarf því að margfalda niðurstöðuna með 10^4 og fjölda á ferkílómetra með 10^6 .

Jafnan fyrir $\hat{h}(0)$ er:

$$\hat{h}(0) = \frac{2}{c_1^2} \cdot \log e \left(\frac{n}{n_2} \right) \quad 2. \text{ jafna.}$$

Þar sem c_1 er fjarlægð í metrum að mörkum innra beltis og n_2 er fjöldi athugana á ytra talningabelti.

Fervik þéttleika, $\hat{v}(\hat{D})$, eru fundin samkvæmt jöfnunni:

$$\hat{v}(\hat{D}) = \hat{D}^2 \cdot \{ [cv(n)]^2 + [cv\{h(0)\}]^2 \} \quad 3. \text{ jafna.}$$

Staðalskekkja þéttleika ($\hat{s}e(\hat{D})$) er fundin samkvæmt jöfnunni:

$$\hat{s}e(\hat{D}) = \sqrt{\hat{v}(\hat{D})} \quad 4. \text{ jafna.}$$

95% öryggismörk fyrir þéttleikamatið eru $\pm 1,96 \cdot \hat{s}e(\hat{D})$.

Breytan $[cv(n)]^2$ í 3. jöfnu, sem er breytileikastuðull í öðru veldi, er fundin samkvæmt jöfnunni:

$$[cv(n)]^2 = \frac{\hat{v}(n)}{n^2} \quad 5. \text{ jafna.}$$

Þar sem fervik athugana, $\hat{v}(n)$, lýsa breytileika í fjölda athugana á milli talningapunkta. Við slíkan útreikning eru 0-gildi líka tekin með þannig að í þessum rannsóknum var t.d. talið á 74 stöðvum í birkiskógi og því eru 74 gildi tekin fyrir hverja tegund. Fervikin eru fundin samkvæmt jöfnunni:

$$\hat{v}(n) = \frac{k \sum_{i=1}^k (n_i - \bar{n})^2}{k - 1} \quad 6. \text{ jafna.}$$

2. tafla. Fuglategundir sem komu fram í talningum á Héraði 2002 og atferli sem einstaklingar þurftu að sýna til að vera teknir gildir við mat á þéttleika.

Tegund	Atferli
Rjúpa <i>Lagopus mutus</i>	(a) Allir karrar (karlfuglar) sem sáust eða heyrðust voru teknir gildir hvað svo sem þeir voru að gera. Talningarnar fóru fram á óðalstíma og hér er miðað við að allir karrar helgi sér óðal.
Heiðlóa <i>Pluvialis apricaria</i>	(a) Karlfuglar á söngflugi. (b) Fuglar, stakir eða paraðir, sem sitja og kalla. Hér er miðað við að ef um stakan fugl er að ræða þá eigi hann sér maka á hreiðri. (c) Fuglar að slást og þá taldir standa fyrir sitt hvort óðalið.
Lóupræll <i>Calidris alpina</i>	(a) Karlfuglar á söngflugi. (b) Karlfuglar að syngja á jörðu. (c) Fuglar að kljást á jörðu eða flugi (taldir standa fyrir sitt hvort óðalið). (d) Fuglar á jörðu með varúðarhljóð; ef tveir saman þá teknir sem par.
Hrossagaukur <i>Gallinago gallinago</i>	(a) Karlfuglar á söngflugi (hnegg og þytur). (b) Fuglar hneggjandi á jörðu.
Jaðrakan <i>Limosa limosa</i>	(a) Karlfugl á söngflugi. (b) Fuglar að kalla á jörðu eða flugi; ef tveir saman þá taldir sem par.
Spói <i>Numenius phaeopus</i>	(a) Karlfuglar á söngflugi. (b) Fuglar að kalla eða syngja á jörðu, ef tveir saman þá teknir sem par. (c) Fuglar að kljást (taldir standa fyrir sitt hvort óðalið).
Stelkur <i>Tringa totanus</i>	(a) Karlfuglar á söngflugi. (b) Fuglar að kalla á jörðu eða á flugi, ef tveir saman þá teknir sem par.
Óðinshani <i>Phalaropus lobatus</i>	(a) Allir fuglar sem sjást skráðir og kyngreindir, fjöldi para metinn út frá því kyninu sem algengara er.
Þúfuttitlingur <i>Anthus pratensis</i>	(a) Karlfuglar á söngflugi.
Maríuerla <i>Motacilla alba</i>	(a) Syngjandi karlfuglar.
Músarrindill <i>Troglodytes troglodytes</i>	(a) Syngjandi karlfuglar.
Skógarþröstur <i>Turdus iliacus</i>	(a) Syngjandi karlfuglar.
Glókollur <i>Regulus regulus</i>	(a) Syngjandi karlfuglar. (b) Tístandi fuglar á grein.
Steindepill <i>Oenanthe oenanthe</i>	(a) Syngjandi karlfuglar.
Auðnutitlingur <i>Carduelis flammea</i>	(a) Syngjandi karlfuglar. (b) Allir fullorðnir fuglar sem kalla, ef tveir saman þá teknir sem par.

Breytan $[cv(n)]^2$ í 3. jöfnu, sem er breytileikastuðull í öðru veldi, er fundin samkvæmt jöfnunni:

$$[cv(n)]^2 = \frac{v\hat{a}r(n)}{n^2} \quad 5. \text{ jafna.}$$

Þar sem ferveik athugana, $v\hat{a}r(n)$, lýsa breytileika í fjölda athugana á milli talningapunkta. Við slíkan útreikning eru 0-gildi líka tekin með þannig að í þessum rannsóknum var t.d. talið á 74 stöðvum í birkiskógi og því eru 74 gildi tekin fyrir hverja tegund. Ferveikin eru fundin samkvæmt jöfnunni:

$$v\hat{a}r(n) = \frac{k \sum_{i=1}^k (n_i - \bar{n})^2}{k - 1} \quad 6. \text{ jafna.}$$

Önnur breyta í 3. jöfnu $[cv\{\hat{h}(0)\}]^2$, sem er breytileikastuðull hallatölu líkindafallsins í öðru veldi, er fundin samkvæmt jöfnunni:

$$[cv\{\hat{h}(0)\}]^2 = \frac{v\hat{a}r\{\hat{h}(0)\}}{\{\hat{h}(0)\}^2} \quad 7. \text{ jafna.}$$

Þar sem ferveik hallatölunnar $v\hat{a}r\{\hat{h}(0)\}$ eru fundin samkvæmt jöfnunni:

$$v\hat{a}r\{\hat{h}(0)\} = \frac{4(1/n_2 - 1/n)}{c_1^4} \quad 8. \text{ jafna.}$$

2.3.3 Hversu áberandi eru tegundirnar?

Tvö gildi eru reiknuð sem lýsa því hversu sjáanlegir eða áberandi fuglarnir eru. Þetta eru annars vegar $\hat{r}_{1/2}$, sem er sú fjarlægð frá talningapunkti þar sem líkurnar á að sjá fuglinn eru komnar niður í 0,5, og hins vegar \hat{p} , sem er virkur radíus skráninga (*effective radius of detection*). Þar sem einingin á $\hat{h}(0)$ eru í metrum þá er útkoman í báðum tilvikum metrar frá talningapunkti. Jöfnurnar til að finna þessi gildi og ferveik þeirra eru:

$$\hat{r}_{1/2} = \sqrt{\frac{2 \cdot \log e 2}{h(0)}} \quad 9. \text{ jafna.}$$

$$v\hat{a}r(\hat{r}_{1/2}) = \frac{2 \cdot \log e 2 \cdot (1/n_2 + 1/n)}{c_1^4 \cdot \{\hat{h}(0)\}^3} \quad 10. \text{ jafna.}$$

$$\hat{p} = \sqrt{\frac{2}{\hat{h}(0)}} \quad 11. \text{ jafna.}$$

$$\text{vâr}(\hat{p}) = \frac{2 \cdot (1/n_2 + 1/n)}{c_1^4 \cdot \{\hat{h}(0)\}^3} \quad 12. \text{ jafna.}$$

2.3.4 Sýnastærð

Til að reikna út á hversu mörgum punktum (k) þarf að telja til að ná ásættanlegri nákvæmni má nota eftirfarandi jöfnu:

$$k = \left(\frac{b}{\{cv(\hat{D})\}^2} \right) \cdot \left(\frac{k_0}{n_0} \right) \quad 13. \text{ jafna.}$$

Þessi útreikningur gerir kröfu til að einhver gögn liggi fyrir um fjölda athugana (n_0) á talningapunktum (k_0). Gildið b er hægt að reikna með því að margfalda heildarfjölda athugana úr forkönnun (n_0) með breytileikastuðli þéttleikatölunnar í öðru veldi $(n_0 \cdot \{cv(\hat{D})\}^2)$. Sé breytileikastuðullinn ekki þekktur þykir hæfileg nálgun að hafa $b = 3$.

3 NIÐURSTÖÐUR

Fjallað verður um hvert búsvæði fyrir sig, þ.e. tegundasamsetningu, þéttleika varpfugla og nákvæmni þéttleikamats innan hvers búsvæðis.

3.1 Mói

Tólf tegundir sáust í talningum á opnum svæðum (3. tafla). Ein þessara tegunda, auðnuttlingur, var greinilega ekki varpfugl og aðeins sáust fjórir fuglar. Algengustu tegundirnar voru þúfutittlingur (49 óðul/ferkm \pm 13 óðul, miðað við 95% öryggismörk), hrossagaukur (36 óðul/ferkm \pm 7), heiðlóa (14 óðul/ferkm \pm 4), spói (6 óðul/ferkm \pm 2), jaðrakan (4 óðul/ferkm \pm 2), stelkur (2 óðul/ferkm \pm 4) og lóupræll (1 óðal/ferkm \pm 1). Sjaldgæfari voru skógarþröstur, óðinshani, rjúpa og steindepill. Heildarþéttleiki fugla í mólendi var um 110 óðul á ferkílómetra.

Talið var á fimm beltum í opnu landi. Unnið var úr niðurstöðum eins og um tvö belti væri að ræða og þau gildi tekin með í 3. töflu sem gáfu lægstan breytileikastuðul þéttleikamatsins $(\hat{cv}(\hat{D}))$. Hjá þremur af sjö algengustu tegundunum (jaðrakan, stelkur og lóupræll) var sýnastærð (n) lítil. Að meðaltali var 51% athugana á innra talningabeltinu hjá sjö algengustu tegundunum. Þetta hlutfall var hæst hjá þúfutittlingi (66%) og lægst hjá lóupræli (33%). Breytileikastuðull þéttleika sýndi að nákvæmni var mest í þéttleikamati þúfutittlings (14%) og hrossagauks (11%), en hjá stelki (37%) og lóupræli (48%) var nákvæmni mjög lítil (3. tafla).

3. tafla. Niðurstöður fuglatalninga á Héraði í júní 2002. Í töflunni er sýndur heildarfjöldi talningapunkta (k) og athugana (n), hlutfall athugana á innra talningabelti ($\%n_1$), þéttleiki (\hat{D}), 95% öryggismörk fyrir þéttleikamat, staðalskekkja þéttleikamats ($\hat{s}_e(\hat{D})$), breytileikastuðull þéttleikamats ($\hat{c}_v(\hat{D})$), fjarlægð í metrum frá talningapunkti þar sem líkurnar á að sjá viðkomandi tegund hafa fallið um 0,5 ($\hat{r}_{1/2}$) og staðalfrávik þessa mats ($\hat{s}_e(\hat{r}_{1/2})$), virkur radíus skráninga (\hat{p}) og staðalfrávik þess ($\hat{s}_e(\hat{p})$). Þau þéttleikagildi þar sem óvissan var verulega mikil ($\hat{c}_v(\hat{D}) \geq 0,30$) eru höfð í sviga.

Bús væði/tegund	n	$\%n_1$	Þéttleiki							
			\hat{D} pör/óðul á ferkm	$\pm 95\%$ öryggismörk \hat{D}	$\hat{s}_e(\hat{D})$	$\hat{c}_v(\hat{D})$	$\hat{r}_{1/2}$ m	$\hat{s}_e(\hat{r}_{1/2})$	\hat{p} m	$\hat{s}_e(\hat{p})$
Mói¹ $k = 115$										
Þúfuttlingur	153	66	49	13	7	0,14	78	7	94	8
Hrossagaukur	251	63	36	7	4	0,11	117	8	140	9
Heiðlóa	133	53	14	4	2	0,15	134	14	155	56
Spói	130	34	6	2	1	0,18	207	35	249	42
Jaðrakan	42	45	4	2	1	0,28	149	32	179	39
Stelkur	19	63	(2)	2	1	0,37	133	30	160	35
Lóupræll	18	33	(1)	1	1	0,48	183	84	220	101
Skógarpröstur	8	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Auðnutittlingur	4	50	...	...	...	...	...	...	...	...
Rjúpa	4	50	...	...	...	...	...	...	...	...
Óðinshani	2	50	...	...	...	...	...	...	...	...
Steindepill	2	50	...	...	...	...	...	...	...	...
Samtals	766		111	...	...	...	...	...	...	...
Birki-1 $k = 74$										
Skógarpröstur	141	45	229	68	35	0,15	43	5	51	6
Þúfuttlingur	44	55	93	46	24	0,25	38	6	45	8
Auðnutittlingur	37	54	77	42	22	0,28	38	7	45	9
Hrossagaukur	96	20	57	28	14	0,25	71	25	85	30
Músarrindill	28	43	(42)	27	14	0,33	45	12	53	15
Heiðlóa	3	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Glókollur	3	67	...	...	...	...	...	...	...	...
Rjúpa	2	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Stelkur	1	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Samtals	355	40	499	...	...	...	...	...	...	...
Birki-2 $k = 45$										
Skógarpröstur	91	60	373	135	69	0,18	35	4	42	4
Hrossagaukur	82	27	113	54	27	0,24	60	16	72	19
Þúfuttlingur	32	50	(98)	63	32	0,33	40	9	48	11
Auðnutittlingur	9	33	...	...	...	...	...	...	...	...
Heiðlóa	7	14	...	...	...	...	...	...	...	...
Rjúpa	2	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Músarrindill	2	50	...	...	...	...	...	...	...	...
Samtals	225	44	584	...	...	...	...	...	...	...

3. tafla. Framhald.

Bús væði/tegund	n	%n ₁	Þéttleiki		\hat{D}	$\hat{c}v(\hat{D})$	$\hat{r}_{1/2}$	$\hat{se}(\hat{r}_{1/2})$	\hat{p}	$\hat{se}(\hat{p})$
			pör/óðul á ferkm	±95% öryggismörk \hat{D}						
Lerki-1 k = 85										
Heiðlóa	122	24	78	30	15	0,20	64	16	77	19
Þúfutittlingur	35	40	(42)	26	13	0,31	47	13	56	15
Spói	122	12	37	20	10	0,27	92	46	110	56
Hrossagaukur	169	3	(12)	11	5	0,45	192	351	231	421
Skógarþröstur	61	7	(10)	10	5	0,52	128	174	154	209
Stelkur	70	1	(2)	5	2	1,01	278	1637	333	1966
Jaðrakan	10	10	...	...	...	...	...	...	...	...
Steindepill	4	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Rjúpa	4	25	...	...	...	...	...	...	...	...
Lóuþræll	3	33	...	...	...	...	...	...	...	...
Auðnutittlingur	2	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Samtals	602	12	181							
Lerki-2 k = 105										
Skógarþröstur	227	33	175	46	23	0,13	52	7	63	8
Þúfutittlingur	86	62	156	52	27	0,17	34	4	41	4
Auðnutittlingur	57	49	73	33	17	0,23	41	7	49	8
Hrossagaukur	198	18	73	26	13	0,18	76	21	91	25
Heiðlóa	29	3	...	...	...	...	...	...	...	...
Stelkur	7	14	...	...	...	...	...	...	...	...
Músarrindill	4	25	...	...	...	...	...	...	...	...
Maríuerla	4	25	...	...	...	...	...	...	...	...
Spói	4	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Glókollur	3	100	...	...	...	...	...	...	...	...
Rjúpa	1	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Samtals	620	32	477	...	...	...	...	...	...	...
Lerki-3 k = 64										
Skógarþröstur	111	27	109	45	23	0,21	59	14	71	17
Glókollur	13	92	(104)	99	51	0,49	21	4	25	5
Hrossagaukur	92	28	95	44	22	0,24	58	14	69	17
Auðnutittlingur	33	30	(37)	27	14	0,37	55	21	67	25
Þúfutittlingur	18	33	(23)	20	10	0,46	52	24	63	29
Músarrindill	8	25	...	...	...	...	...	...	...	...
Spói	4	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Barrfinka	3	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Heiðlóa	2	0	...	...	...	...	...	...	...	...
Rjúpa	2	50	...	...	...	...	...	...	...	...
Samtals	286	30	367	...	...	...	...	...	...	...

¹Í mólendi var talið á fimm beltum, unnið var úr gögnunum líkt og um tveggja belta talningu væri að ræða en ytri mörkin voru misjöfn eftir tegundum. Fyrir skógarþröst, auðnutittling, rjúpu, óðinshana og steindepil var miðað við 120 m sem ytri mörk innra beltis, fyrir spóa og jaðrakan 160 m, fyrir þúfutittling var tekið meðaltal útreikninga þar sem annars vegar var miðað við 80 m sem ytri mörk og hins vegar 120 m og fyrir hrossagauk, heiðlóu, jaðrakan og stelk var tekið meðaltal útreikninga þar sem miðað var við 120 m og 160 m sem ytri mörk innra beltis.

3.2 Birki-1

Samtals sáust tíu tegundir í birkiskóginum (3. tafla). Örfáar heiðlóur og einn stelkur sáust á söngflugi yfir skóginum. Væntanlega voru þetta allt fuglar úr nálægum mómum enda er birkiskógurinn ekki búsvæði þessara tegunda. Ein maríuerla sást en hún sýndi ekki varpatferli. Hinar sjö tegundirnar sýndu allar varpatferli og birkiskógurinn telst vera hluti af varpkjörlendi þeirra. Fimm tegundir voru algengar: skógarpröstur (229 óðul/ferkm \pm 68), þúfutittlingur (93 óðul/ferkm \pm 46), auðnutittlingur (77 óðul/ferkm \pm 42), hrossagaukur (57 óðul/ferkm \pm 28) og músarrindill (42 óðul/ferkm \pm 27). Bæði glókollur og rjúpa voru miklu sjaldgæfari og þéttleiki þeirra mældist ekki með þeim aðferðum sem notaðar voru. Heildarþéttleiki fugla í birkiskóginum var um 500 óðul á ferkílómetra.

Fyrir fimm algengustu tegundirnar voru um 40% athugana á innra talningabeltinu, minnst hjá hrossagauki (20%) og mest hjá þúfutittlingi (55%; 3. tafla). Hjá þremur af fimm algengustu tegundunum (þúfutittlingur, auðnutittlingur, músarrindill) var sýnastærð lítil. Breytileikastuðull þéttleikamatsins var 15–33%. Mest nákvæmni var í þéttleikamati skógarprastar og minnst hjá músarrindli og þar voru öryggismörkin mjög víð. Fyrir hinar þrjár tegundirnar var breytileikastuðullinn 25–28%.

3.3 Birki-2

Á talningareitum í birkikjarri sáust sjö tegundir sem allar sýndu varpatferli (3. tafla). Þrjár tegundir voru algengar; skógarpröstur, hrossagaukur og þúfutittlingur. Skógarprösturinn var algengastur með um 373 óðul á ferkílómetra (\pm 135 óðul) og hrossagaukur og þúfutittlingur voru með 113 \pm 54 og 98 \pm 63 óðul á ferkílómetra. Hinar tegundirnar, auðnutittlingur, heiðlóa, rjúpa og músarrindill, voru mun sjaldgæfari og þéttleiki þeirra mældist ekki. Heildarþéttleiki fugla í birkikjarri var um 590 óðul á ferkílómetra.

Hlutfall athugana á innra talningabeltinu hjá þremur algengustu tegundunum var 46%, hæst hjá skógarpresti (60%) og lægst hjá hrossagauki (27%; 3. tafla). Hjá einni af þremur algengustu tegundunum (þúfutittlingi) var sýnastærð lítil. Breytileikastuðull þéttleikamatsins var 18% fyrir skógarpröst og 24% og 33% fyrir hrossagauk og þúfutittling. Öryggismörkin fyrir þéttleika þúfutittlings voru því mjög víð.

3.4 Lerki-1

Í yngstu lerkiteigunum sáust ellefu fuglategundir með varpatferli (3. tafla). Mest var af heiðlóu (78 óðul/ferkm \pm 30), þúfutittlingi (42 óðul/ferkm \pm 26) og spóa (37 óðul/ferkm \pm 20) en minna af hrossagauk (12 óðul/ferkm \pm 11), skógarpresti (10 óðul/ferkm \pm 10) og stelk (2 óðul/ferkm \pm 5). Hinar tegundirnar fimm voru miklu sjaldgæfari og þéttleiki þeirra ekki mælanlegur með þeim aðferðum sem beitt var. Þessar tegundir voru, raðað eftir tíðni og sú algengasta fyrst: jaðrakan, steindepill, rjúpa, lóupræll og auðnutittlingur. Heildarþéttleiki fugla í yngstu lerkiteigunum var um 180 óðul á ferkílómetra.

Hlutfall athugana á innra talningabeltinu var aðeins 15% hjá sex algengustu tegundunum (3. tafla). Hæst var þetta hlutfall hjá þúfutittlingi og heiðlóu, 40% og 24%, en um og undir 10% hjá hinum og þar af lægst hjá stelki, aðeins 1%. Þetta ásamt litlu úrtaki fyrir þúfutittling ræður því að breytileikastuðull þéttleika er mjög hár eða að meðaltali 46%, lægstur 20% hjá

heiðlóu og hæstur 101% hjá stelki. Öryggismörkin eru því óheyrilega víð fyrir a.m.k. fjórar tegundir.

3.5 Lerki-2

Í milliflokki lerkis, þ.e. 17–23 ára gamlir lerkiteigar, sáust 11 tegundir (3. tafla). Þrjár þessara tegunda, heiðlóa, stelkur og spói, sem allar voru sjaldgæfar, voru ekki varpfuglar í skóginum en fuglar á söngflugi úr nálægum mómum sáust eða það heyrðist í þeim. Fjórar tegundir voru algengar: skógarþröstur (175 óðul/ferkm \pm 46), þúfutittlingur (156 óðul/ferkm \pm 52), auðnutittlingur (73 óðul/ferkm \pm 33) og hrossagaukur (73 óðul/ferkm \pm 26). Mun sjaldgæfari voru, raðað eftir tíðni og algengasta tegundin fyrst: músarrindill, maríuerla, glókollur og rjúpa. Heildarþéttleiki fugla var um 480 óðul á ferkílómetra.

Hjá fjórum algengustu tegundunum voru að meðaltali 40% athugana á innra beltinu, þetta gildi var hæst hjá þúfutittlingi (62%) og lægst hjá hrossagauki (18%; 3. tafla). Breytileikastuðull þéttleika var lágur og að meðaltali 18%, lægstur 13% hjá skógarþresti og hæstur hjá auðnutittlingi 23%. Öryggismörkin voru sæmlega þröng fyrir a.m.k. þrjár af þessum fjórum tegundum.

3.6 Lerki-3

Í elsta lerkiskóginum sáust níu tegundir fugla (3. tafla). Tvær þessara tegunda, heiðlóa og spói, báðar mjög sjaldgæfar, voru greinilega ekki varpfuglar í þessu búsvæði heldur var um að ræða fugla á söngflugi frá nálægum opnum svæðum. Hinar sjö tegundirnar voru allar með varpatferli í skóginum, fimm þeirra voru algengar, nefnilega skógarþröstur (109 óðul/ferkm \pm 45), glókollur (104 óðul/ferkm \pm 99), hrossagaukur (95 óðul/ferkm \pm 44), auðnutittlingur (37 óðul/ferkm \pm 27) og þúfutittlingur (23 óðul/ferkm \pm 20). Músarrindill og rjúpa voru miklu sjaldgæfari. Heildarþéttleiki fugla í elstu lerkiteigunum var um 400 óðul á ferkílómetra.

Hjá fimm algengustu tegundunum voru að meðaltali 42% athugana á innra talningabeltinu, mest 92% hjá glókollu og minnst 27% hjá skógarþresti (3. tafla). Sýnastærð var lág fyrir þrjár af fimm algengustu tegundunum (glókoll, auðnutittling og þúfutittling). Breytileikastuðull þéttleika var almennt hár og að meðaltali 35%, hæstur 49% hjá glókollu og lægstur 21% hjá skógarþresti. Öryggismörkin voru mjög víð hjá a.m.k. þremur tegundum, glókollu, auðnutittlingi og þúfutittlingi.

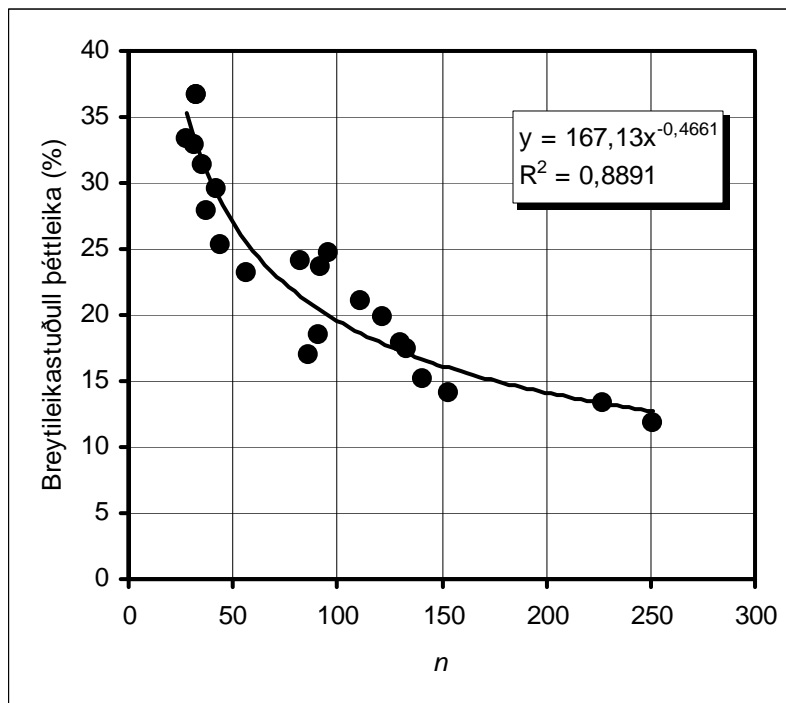
4 UMFJÖLLUN

Fyrst verður fjallað um sýnastærð og nákvæmni mælinga. Síðan um áhrif þess á nákvæmni hvernig athuganir dreifast á talningabeltin. Í lokin er sett fram áætlun um breytingar á framkvæmd fyrirhugaðra talninga í júní 2003.

4.1 Sýnastærð og nákvæmni

Miðað við þéttleikann 100 óðul á ferkílómetra og breytileikastuðla þéttleika sem 15, 20, 30 og 40% þá eru 95% öryggismörk í sömu röð ± 29 , ± 39 , ± 59 og ± 78 óðul á ferkílómetra. Til

að geta borið saman þéttleika tegunda á ólíkum búsvæðum er æskilegast að hafa öryggismörkin sem þrengst. Ljóst má vera að ef breytileikastuðull þéttleika er mjög hár, segjum 30–40%, eru litlir möguleikar til samanburðar þar sem öryggismörkin spanna svo vítt svið. Jafnvel þegar breytileikastuðull þéttleika er 15–20%, sem er það besta sem fékkst í rannsóknunum 2002, þá eru öryggismörkin þó nokkuð víð.



1. mynd. Samband sýnastærðar (n) og breytileikastuðuls þéttleika við fuglarannsóknir á Héraði í júní 2002. Gögnin sem myndin byggir á eru þær mælingar þar sem 20–66% athugana voru á innra beltinu.

Samkvæmt Buckland og félögum (2001) þarf sýnastærð (n) í punktmælingum að vera að lágmarki 75–100 til að hægt sé að segja með einhverju tölfræðilegu öryggi fyrir um þéttleika. Þessi tengsl á milli sýnastærðar og breytileika eru greinileg í rannsóknum frá Héraði 2002 (1. mynd). Samkvæmt þeim tengslum þarf hátt í 100 athuganir til að ná breytileikastuðli þéttleika niður fyrir 20%. Fjöldi talningapunkta (k) var reiknaður út, miðað við gögnin frá 2002, sem til þarf til að ná breytileikastuðli þéttleika annars vegar niður í 20% og hins vegar í 15%. Þetta var gert fyrir allar ríkjandi tegundir á hverju búsvæði fyrir sig (4. tafla). Niðurstaðan er að á öllum búsvæðum þarf að auka talningaátakið til að ná settu marki fyrir algengustu tegundirnar. Þetta er mest knýjandi í elsta lerkinu (Lerki-3), en þar var breytileikastuðull þéttleika hærri en 20% fyrir allar tegundir 2002. Því næst komu birki-skógurinn (Birki-1), birkikjarrið (Birki-2) og yngsta lerkið (Lerki-1) en á þessum stöðum öllum var aðeins ein tegund með breytileikastuðul lægri en 20% 2002 (3. tafla). Mest nákvæmni 2002 var í milliflokki lerkis (Lerki-2), en þar var breytileikastuðullinn lægri en 20% hjá þremur af fjórum tegundum, og í mólendi, en þar var þetta hlutfall lægra en 20% hjá fjórum af sjö tegundum. Enn stærra úrtak þarf til að koma breytileikastuðlinum niður í 15% og í rannsóknum 2002 náðist það mark aðeins í móa fyrir þrjár tegundir og eina tegund í birkiskógi (Birki-1) og í milliflokki lerkis (Lerki-2). Ljóst er af 4. töflu að til að ná tilskildum breytileikastuðli fyrir þær ríkjandi tegundir sem fátíðastar eru, þarf það marga talningapunkta að engar líkur eru á að ná því marki í þessum rannsóknum. Dæmi um slíkt væru punkt-talningar í mólendi en þar var talið á 115 punktum 2002. Til að koma breytileikastuðlinum niður í 20% hjá jaðrakani þarf að fjölga talningapunktunum $2\times$, en $4\times$ til að ná sama marki hjá stelki og $6\times$ hjá lóupræli.

4. tafla. Áætlaður fjöldi talningapunkta (k) og athugana (n) á Héraði til að ná breytileikastuðli þéttleika ($cv(\hat{D})$) annars vegar niður í 0,15 og hins vegar 0,20. Fjöldi talningapunkta 2002 (k) er gefinn fyrir hvert búsvæði og eins fjöldi athugana 2002 (n).

Búsvæði/tegund	n 2002	k við $cv(\hat{D}) = 0,15$	n við $cv(\hat{D}) = 0,15$	k við $cv(\hat{D}) = 0,20$	n við $cv(\hat{D}) = 0,20$
Mói $k = 115$					
Hrossagaukur	251	59	128	33	72
Þúfutittlingur	153	101	134	57	75
Heiðlóa	133	120	139	67	78
Spói	130	163	185	92	104
Jaðrakan	42	403	147	226	83
Stelkur	19	718	119	404	67
Lóuþræll	18	1201	188	675	106
Birki-1 $k = 74$					
Skógarþröstur	141	76	145	43	81
Þúfutittlingur	44	209	125	118	70
Hrossagaukur	96	200	260	113	146
Auðnutittlingur	37	257	128	145	72
Músarrindill	28	364	138	205	77
Birki-2 $k = 45$					
Skógarþröstur	91	68	137	38	77
Hrossagaukur	82	117	213	66	120
Þúfutittlingur	32	216	154	122	87
Lerki-1 $k = 85$					
Heiðlóa	122	148	213	83	120
Spói	122	268	385	151	217
Þúfutittlingur	35	371	153	209	86
Hrossagaukur	169	771	1532	434	862
Skógarþröstur	61	1006	722	566	406
Stelkur	70	3829	3153	2154	1774
Lerki-2 $k = 105$					
Skógarþröstur	227	83	179	47	101
Þúfutittlingur	86	135	111	76	62
Hrossagaukur	198	153	289	86	162
Auðnutittlingur	57	251	137	141	77
Heiðlóa	29	483	133	272	75
Lerki-3 $k = 64$					
Skógarþröstur	111	127	220	71	124
Hrossagaukur	92	159	229	90	129
Auðnutittlingur	33	383	197	215	111
Þúfutittlingur	18	596	168	335	94
Glókollur	13	679	138	382	78

Ath: Sjá 13. jöfnu um útreikning á fjölda talningapunkta (k). Gildið fyrir n er fundið með $k \cdot n_0/k_0$. Við útreikninga var notaður breytileikastuðull þéttleika, samanber 3. töflu.

Annar þáttur sem hefur áhrif á nákvæmni er skipting athugana á milli belta. Buckland og félagar (2001) mæla með því að haga beltamörkum þannig að 50% athugana lendi á innra beltinu og telja að það gefi bestu þéttleikagildin. Í talningum 2002 var nokkuð mismunandi hvernig athuganir röðuðust á talningabelti, bæði milli tegunda innan búsvæða og á milli búsvæða fyrir sömu tegund (3. tafla). Í yngsta lerkinu (Lerki-1) var stærstur hluti athugana utan innra beltis, að meðaltali 88% tekið saman fyrir allar tegundirnar. Þetta réð því að fyrir stelk, skógarþröst og hrossgauk voru öryggismörk alltof víð þrátt fyrir sæmilega stór sýni. Í öðrum búsvæðum var þetta hlutfall ekki eins óhagstætt. Fyrir tegundir sem voru mjög áberandi, eins og hrossgaukur, var stór hluti athugana jafnan á ytra beltinu.

4.2 Breytingar á talningum 2003

Ætlunin er að vinna að mestu á sömu svæðum 2003 og unnið var 2002. Aðferðirnar verða í grundvallaratriðum einnig þær sömu. Til að auka nákvæmni við mat á þéttleika verða gerðar nokkrar breytingar. Þessar breytingar eru einkum tvenns konar, annars vegar á að stækka úrtakið þar sem því verður við komið og hins vegar að skilgreina ný ytri mörk fyrir innra beltið til að fá hagstæðara hlutfall á athugunum á milli belta (n_1/n_2).

Í mólendi er ætlunin að telja á sniðum en ekki á punktum líkt og gert var 2002. Kostur við þetta er að meira fæst af gögnum á styttri tíma en við punktatalningar og eins þarf minna sýni (n) til að ná sömu nákvæmni og í punktatalningum (Buckland o.fl. 2001). Sniðtalningar er ekki hægt að framkvæma með góðu móti nema í opnu landi þannig að í þessum rannsóknum verður þeim ekki komið við nema í mólendi. Fuglunum verður skipt á fimm fjarlægðarbil út frá sniðlínu og þar stuðst við sömu mörk og í punktatalningunum 2002. Stefnt er að svipaðri nákvæmni og 2002 þannig að breytileikastuðull þéttleika verði lægri en 20% fyrir a.m.k. fjórar af sjö algengustu tegundunum.

Til að bæta nákvæmnina í birkiskógi (Birki-1) er ætlunin að fjölga talningapunktum úr 74 í um 120. Einnig að nota önnur ytri mörk fyrir hrossagauk en stuðst var við 2002, þá voru þau 40 m en verða nú 80 m. Gildið $r_{1/2}$, það er sú fjarlægð frá talningapunkti þar sem líkurnar á að sjá hrossagauk hafa fallið í 0,5, var 71 m í birkiskóginum (3. tafla). Að hafa 80 m sem ytri mörk á innra beltinu ætti að bæta verulega nákvæmni þéttleikamats hrossagauks. Með þessum viðbótum á breytileikastuðull þéttleika að vera lægri en 20% fyrir a.m.k. þrjár tegundir.

Talningar í birkikjarri (Birki-2) verða felldar niður. Úrtakið 2002 var lítið og miðað við takmarkaðan tíma og mannafla verður áttakinu, sem annars þyrfti til að endurtaka þessar talningar og bæta, beint annað.

Meginvandinn við talningar í yngsta lerkinu (Lerki-1) sumarið 2002 var hversu stór hluti athugana var á ytra talningabeltinu. Þrátt fyrir að mjög mikið sæist af hrossagauki, skógarþresti og stelki þá voru 93–99% fuglanna á ytra beltinu og öryggismörkin því mjög víð. Úrbætur hér eru auðveldar þar sem yfirsýn í þessu búsvæði er ágæt. Því verður fuglum raðað á fimm belti út frá talningapunkti og mörkin verða 40 m, 80 m, 120 m, 160 m og svo eins langt og séð verður. Jafnframt á að bæta við 35 punktum í þessu búsvæði. Miðað við þessar viðbætur ætti breytileikastuðull þéttleika að vera lægri en 20% hjá þremur til fimm tegundum.

Í milliflokknum af lerki (Lerki-2) verður talið á sömu punktum og 2002 og bætt við nýjum punktum eins og kostur er og stefnt að 120 samtals. Aðrar breytingar eru að fyrir skógarþröst

og hrossagauk verður miðað við 80 m sem mörk á innra beltinu. Of hátt hlutfall þessara tegunda var á ytra beltinu 2002 og $r_{1/2}$ var 52 m hjá skógarþresti og 76 m hjá hrossagauki. Þessar breytingar munu auka nákvæmni við mat á þéttleika skógarþrastar og hrossagauks.

Talningapunktur voru of fáir í elsta lerkinu (Lerki-3) og ætlunin er að fjölga þeim eins og hægt er en lerkiskógar á þessum aldri er takmarkaðir að vöxtum. Einnig verða mörkin á innra beltinu færð niður í 20 m fyrir glókoll ($r_{1/2} = 21$ m) og upp í 80 m fyrir skógarþröst, hrossagauk, auðnutittling og þúfutittling.

Miðað við þessar viðbætur er áætlað að talningarnar 2003 verði tæplega 20 dagsverk (5. tafla). Ætlunin er að vinna þetta á sama tíma og 2002, það er í fyrstu eða annarri viku júní. Tveir til þrjú menn frá Náttúrufræðistofnun Íslands og tveir til þrjú frá Skógrækt ríkisins munu taka þátt í útvinnu.

5. tafla. Áætlaður fjöldi manndaga sem þarf til að ljúka fuglatalningum á Héraði í júní 2003.

	Talningapunktur (k)	Manndagar
Mói		4
Birki	120	4
Lerki-1	120	4
Lerki-2	120	4
Lerki-3	120	4
Samtals	480	20

Ath: Í mólendi verður talið á sniðum en ekki punktum.

5 HEIMILDIR

Bibby, C.J., N.D. Burgess, D.A. Hill & S.H. Mustoe 2000. Bird census techniques. Academic Press, London & New York.

Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers og L. Thomas 2001. Introduction to Distance Sampling – Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford.