

**Endurskoðaðar tillögur að
rjúpnarannsóknnum 2006–2007**

Ólafur K. Nielsen

Unnið fyrir Umhverfísráðuneytið

NÍ-06002

Reykjavík í febrúar 2006



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS



Hlemmi 3 105 Reykjavík
Sími 590 0500 Fax 590 0595
<http://www.ni.is> ni@ni.is

Borgum
við Norðurlóð 602 Akureyri
Sími 460 0500 Fax 460 0501
<http://www.ni.is> nia@ni.is

Skýrsla nr. NÍ-06002	Dags, Mán, Ár Febrúar 2006	Dreifing Opin
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Endurskoðaðar tillögur að rjúpnarannsóknnum 2006–2007		Upplag 50
		Fjöldi síðna 32
Höfundar Ólafur K. Nielsen	Verknúmer Málsnúmer	
Unnið fyrir Umhverfissráðuneytið		
Samvinnuaðilar		
Útdráttur <p>Í febrúar 2003 vann Náttúrufræðistofnun Íslands tillögur að rjúpnarannsóknnum 2003–2007 fyrir umhverfissráðuneytið. Ráðuneytið samþykkti þessar tillögur og unnið hefur verið eftir þeim síðan, meðal annars hefur kerfi vöktunar rjúpnunnar verið endurskoðað og stofnlikan gert fyrir rjúpu. Í ljósi ýmissa breytinga sem hafa orðið frá 2003 ákvað Náttúrufræðistofnun í lok árs 2005 að höfðu samráði við umhverfissráðuneytið, að endurskoða fyrri áætlanir. Þessi endurskoðaða áætlun fjallar um árin 2006 og 2007. Megináherslan verður sem fyrr á vöktun rjúpnastofnsins, það er talningar og að mæla aldurshlutföll í stofninum þrisvar á ári (á vorin, síðsumars og á veiðitíma). Einum nýjum þætti verður bætt við vöktunina, en það er að meta líkamsástand fuglanna. Einnig er ætlunin að bæta við svæðum þar sem eru gerðar mælingar á aldurshlutföllum í varpstofni og aldurshlutföllum síðsumars. Langtíma markmið Náttúrufræðistofnunar er að áhugamenn, og er þá einkum horft til félaga í Skotveiðifélagi Íslands (Skotvís), beri uppi stóran hluta vöktunar og að hlutverk Náttúrufræðistofnunar verði þjálfun talningamanna, gæðaeftirlit og úrvinnsla gagna. Fyrsti liður í þessu er að hefja karratalningar á nýjum svæðum 2006 í samstarfi Skotvíss og Náttúrufræðistofnunar.</p> <p>Ætlunin er að beita vöktun til að meta áhrif skotveiða á rjúpnastofninn, en umhverfissráðherra hefur friðað stórt svæði á Suðvesturlandi fyrir rjúpnaveiðum. Það á að bera saman stofnbreytingar og afföll á þessu svæði og öðru ófriðuðu (á Norðausturlandi). Nýjung á sviði rjúpnarannsóknna 2006 verður erfðagreining stofnsins en það er samvinnuverkefni með erlendum fræðimönnum. Framhaldið verður rannsóknnum á hlutverki fálka sem aflvaka stofnsveiflu rjúpnunnar og einnig byrjað á rannsóknnum á öðrum mögulegum aflvökum sveiflunnar (atferli, fæða, sníkjudýr).</p>		
Lykilorð Rjúpa, rannsóknáætlun, vöktun, stofnsveiflur, erfðafræði, afrán, fæða, atferli, sníkjudýr	Yfirfarið JGO, BM, GAG, KHS, ÁI	

ÁGRIP

Íslenska rjúpnastofninum hefur hnignað mjög á liðnum áratugum. Umhverfisráðuneytið bannaði rjúpnaveiðar 2003 og 2004 og heimilaði síðan veiðar með ströngum skilyrðum árið 2005, ári fyrir en áætlað var í upphafi. Tilgangurinn með þessum friðunaraðgerðum var að gefa stofninum svigrúm til vaxtar svipað og í uppsveifluárum rjúpnunar á fyrri hluta 20. aldar. Haustið 2002 fór umhverfisráðuneytið þess á leit við Náttúrufræðistofnun Íslands að samin yrði rannsóknáætlun til að fylgja þessum aðgerðum eftir og meta árangur þeirra. Gengið var endanlega frá þessari áætlun í febrúar 2003, hún samþykkt af ráðuneytinu og hefur verið unnið eftir henni síðan. Í ljósi þess að veiðar eru hafnar að nýju ákvað Náttúrufræðistofnun, að höfðu samráði við Umhverfisráðuneytið, að endurskoða fyrrgreinda áætlun. Þessi endurskoðaða áætlun um rjúpnarannsóknir fjallar því um árin 2006 og 2007 en megináherslan er á 2006. Verkáætlun fyrir 2007 verður gerð í lok árs 2006 en mun fylgja þeim áherslum sem hér eru lagðar. Skýrslan skiptist í tvo hluta. Fyrri hlutinn fjallar um framtíðarsýn Náttúrufræðistofnunar um rjúpnarannsóknir og síðari hlutinn eru endurskoðaðar tillögur að rjúpnarannsóknnum 2006 og 2007.

Það er vilji Náttúrufræðistofnunar að stækka rjúpnarannsóknaverkefnið og jafnframt að leita eftir samstarfi við sérfræðinga á hinum ýmsu sviðum um þær rannsóknir. Stofnunin vill annars vegar leggja áherslu á rannsóknir sem snúa að vöktun, vernd og nýtingu rjúpnastofnsins og hins vegar á rannsóknir á orsakasamhengi stofnsveiflu rjúpnunar, það er hvaða þættir eru aflvakar sveiflunnar. Þetta verkefni er miklu umfangsmeira en svo að það rúmist innan ramma endurskoðaðrar áætlunar. Tilgangurinn með því að hafa þessa umfjöllun í skýrslunni er að kynna áformin og fá fram ganrýna umræðu um þau.

Megináhersla í rjúpnarannsóknnum 2006 og 2007 verður á vöktun, erfðafræðilegar rannsóknir og rannsóknir á nokkrum mögulegum aflvökum stofnsveiflunnar. Vöktun er ætlað að svara þeirri spurningu hvert sé ástand rjúpnastofnsins og verður með hefðbundnu sniði, það er talningar og aldursgreiningar vor, síðsumar og haust, en reynt verður að efla þátttöku áhugamanna. Einum nýjum þætti verður bætt við en það er árleg mæling á líkamsástandi rjúpna. Vöktunin verður meðal annars notuð til að rannsaka mun á stofnbreytingum og afföllum rjúpna á tveimur stórum svæðum, öðru friðuðu (Reykjanes) og hinu ófriðuðu (Norðausturland). Ætlunin er að byrja á sumrinu 2006 rannsóknir þar sem beitt er aðferðum erfðafræðinnar til að greina á milli varpstofna rjúpu eftir landshlutum. Sé slíkt mögulegt, þá mun það hafa mikið gildi við svæðisbundna veiðistjórnun í framtíðinni. Náttúrufræðistofnun hefur lengi stundað rannsóknir á hlutverki fálka í stofnsveiflu rjúpnunar. Þessum rannsóknnum verður haldið áfram og jafnframt hafnar rannsóknir á tveimur öðrum mögulegum aflvökum stofnsveiflunnar, sem eru atferli rjúpna og fæða. Einn verkþáttur til viðbótar og ekki síður mikilvægur er líkanagerð. Stofnlíkan hefur verið gert með ágætum árangri fyrir rjúpu. Ætlunin er að vinna frekar á þessari braut og bæta öðrum þáttum við stofnlíkanið, svo sem veiðum og afráni. Þetta verkefni er þó í biðstöðu 2006.

Í hnotskurn er megininntak í endurskoðaðri rannsóknáætlun það sama og áður, nefnilega vöktun rjúpnastofnsins og endurbætur á því kerfi. Ekki verður unnið við líkanagerð 2006, en það var þáttur sem vóg þungt í fyrri áætlun. Nýjungar eru erfðagreining stofnsins og rannsóknir á hlutverki atferlis, fæðu og sníkjudýra í stofnsveiflu rjúpnunar.

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	5
1 INNGANGUR	9
2 RJÚPAN, RANNSÓKNIR Á NÝTINGU, VERND OG VISTFRÆÐI	11
2.1 Vöktun	11
2.2 Vernd og nýting	11
2.3 Stofnsveiflan	13
2.4 Líkanagerð	13
3 ENDURSKOÐUÐ RANNSÓKNAÁÆTLUN 2006–2007	14
3.1 Vöktun rjúpnastofnsins	14
3.1.1 Karratalningar að vori	14
3.1.2 Aldurssamsetning rjúpnastofnsins	17
3.1.3 Þátttaka veiðimanna og náttúrustofa í vöktun rjúpunnar	20
3.1.4 Líkamsástand	20
3.2 Áhrif skotveiða – Friðlandið á Suðvesturlandi	20
3.3 Stofnerfðafræði rjúpunnar	22
3.4 Stofnsveifla rjúpunnar	23
3.4.1 Afrán	23
3.4.2 Atferli	23
3.4.3 Gróður	24
3.4.4 Sníkjudýr	24
3.5 Stofnlíkan	24
3.6 Mannafli, verktími, kostnaður og áfangar	25
3.6.1 Mannafli og verktími 2006	25
3.6.2 Kostnaður 2006	25
3.6.3 Áfangar 2006	25
4 HEIMILDIR	27

TÖFLUR

1. tafla. Megin áhersluþættir í framtíðarsýn Náttúrufræðistofnunar um rjúpnarannsóknir	12
2. tafla. Sýnatökustaðir vegna rannsókna á arfgerð rjúpna	23
3. tafla. Áætluð útvinna sérfræðinga Náttúrufræðistofnunar við rjúpnarannsóknir 2006	25
4. tafla. Áætlaður kostnaður við útivinnu rjúpnarannsókna árið 2006	26
5. tafla. Forgangsröðun verkþátta við rjúpnarannsóknir 2006	26

MYNDIR

1. mynd. Rjúpnatalningareitir á Íslandi 2005	15
2. mynd. Sniðtalningar og vegsnið 2005	16
3. mynd. Rjúpa með fjóra stálpaða unga	17
4. mynd. Ársgamall rjúpukarri á flugi	19
5. mynd. Fullorðinn rjúpukarri á flugi	19



Rjúpupar, Látraheiði, Vestur-Barðastrandasýsla, 25. maí 2003. Ljós. Jóhann Óli Hilmarsson.

1 INNGANGUR

Stærð íslenska rjúpnastofnsins hefur verið mjög breytileg á milli ára. Þessar breytingar hafa verið reglubundnar og um 10 ár hafa liðið á milli toppa. Síðasta rjúpnahámark var 1998, síðan fækkaði rjúpum og stofninn var í lágmarki vorið 2003, en uppsveifla hófst að nýju vorið 2004. Stofnsveiflurnar hafa verið þekktar öldum saman og eiga sér náttúrlegar skýringar (Finnur Guðmundsson 1960, Arnþór Garðarsson 1988, Ólafur K. Nielsen og Gunnlaugur Pétursson 1995, Ólafur K. Nielsen 1999a). Rjúpan er vinsælasta veiðibráð íslenskra skotveiðimanna en harðar deilur hafa löngum geisað um áhrif skotveiða á stofnstærð rjúpu.

Náttúrufræðistofnun Íslands vaktar rjúpnastofninn og er umhverfisráðuneytinu til ráðgjafar um nýttjar hans (Ólafur K. Nielsen 1999b, Ólafur K. Nielsen o.fl. 2004). Vöktun rjúpnastofnsins á liðnum áratugum hefur sýnt að rjúpum fer fækkandi; toppar verða æ lægri og stofnsveiflan virðist vera að sléttast út (Jenný Brynjarsdóttir o.fl. 2003; Ólafur K. Nielsen o.fl. 2004). Í ljósi þessa lagði Náttúrufræðistofnun til í ágúst 2002 að rjúpnaveiðar yrðu takmarkaðar verulega. Þessi umræða leiddi til þess að umhverfisráðherra bannaði allar rjúpnaveiðar frá og með haustinu 2003 að telja og skyldi bannið vara í þrjú ár. Þeirri ákvörðun var síðar breytt, bannið var stýtt í tvö ár og veiðar heimilaðar aftur haustið 2005 með þeim takmörkunum að veiðitími var stýttur úr 69 dögum í 47 daga og öll verslun með rjúpur og rjúpnaafurðir var bönnuð.

Markmið núverandi veiðitakmarkana er að rjúpnastofninn taki við sér og vaxi líkt og hann gerði í uppsveifluárum sem voru undanfarar stóru rjúpnahámarkanna á fyrri hluta 20. aldar (síðast 1955), það er aukning um 50–60% á milli ára. Þó svo að óvissa ríki um áhrif skotveiða á rjúpnastofninn er takmörkun á sókn eina leið stjórnvalda til að reyna að hafa áhrif á

rjúpnastofninn til skemmri tíma litið. Rjúpnastofninn tók mjög hraustlega við sér í kjölfar friðunar 2003 og 2004; hlutfall fullorðinna rjúpna sem lifði á milli ára var um 70% en var komið niður í um 30% síðustu ár fyrir friðun. Einnig óx stofninn meira en áður hafði sést eða um 90% á milli ára!

Jafnframt því að leggja til takmarkanir á rjúpnaveiði var í tillögum Náttúrufræðistofnunar (ágúst 2002) gert ráð fyrir að friðunaraðgerðum yrði fylgt eftir með rannsóknum. Í bréfi ráðuneytisins frá 2. desember 2002 var óskað eftir ítarlegri áætlun stofnunarinnar um vöktun og rannsóknir og að gerð yrði grein fyrir skiptingu þeirra eftir árum og kostnaði við einstaka þætti. Þessi áætlun, sem spannaði tímabilið 2003–2007, var lögð fram í febrúar 2003 (Ólafur K. Nielsen 2003) og samþykkt af ráðuneytinu. Unnið hefur verið samkvæmt henni síðan. Áætlunin fól meðal annars í sér lagfæringar á vöktunarkerfinu. Sumir þættir sem reyndir voru til að bæta kerfið gengu ekki upp, svo sem aldursgreiningar rjúpna út frá áhringjum í beinum. Sýnataka vegna vöktunar rjúpunnar hefur aldrei verið umfangsmeiri og allir þættir úrvinnslu og framsetning gagna hafa verið yfirfarnir. Þá hafa allar gagnaraðir sem vöktunin styðst við verið gefnar út og túlkaðar (Ólafur K. Nielsen o.fl. 2004). Auk vöktunar gerði áætlunin frá 2003 ráð fyrir að stofnlíkan yrði gert fyrir rjúpu. Ágætt samstarf náðist um það verkefni við Kjartan G. Magnússon prófessor og Jenný Brynjarsdóttur á Reiknifræðistofu háskólans. Tímaráðgreiningar voru gerðar á talningaröðum frá Norðausturlandi (Jenný Brynjarsdóttir o.fl. 2003) og stofnlíkanið byggði á gögnum frá sama svæði (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2004). Bæði þessi verkefni gengu vonum fram og stofnlíkanið er mikið framfaraskref til aukins skilnings á því hvaða þættir eru mikilvægir í tengslum við stofnbreytingar rjúpu og hvernig breytingar á afföllum hafa áhrif á eðli stofnsveiflunnar.

Í ljós breyttra aðstæðna eftir að rjúpnaveiðar hófust aftur haustið 2005 ákvað Náttúrufræðistofnun, í samráði við Umhverfissráðuneytið, að endurskoða fyrri áætlun. Tillögur Náttúrufræðistofnunar 2003 voru um tvö meginverkefni, annars vegar vöktun og hins vegar gerð stofnlíkans. Hér verður fjallað um árangur og stöðu þessara verkefna og um nýjar áherslur í rannsóknum, meðal annars í ljósi greinargerðar Tomasar Willebrands (2005) prófessors við háskólann í Umeå í Svíþjóð sem hann vann að beiðni rjúpnaneftar umhverfissráðherra.

Áherslan í rjúpnarannsóknum Náttúrufræðistofnunar hefur til skamms tíma beinst annars vegar að vöktun stofnsins og hins vegar að því að rannsaka stofnvistfræði tegundarinnar og áhrif rándýra á stofnsveifluna. Tomas Willebrand hefur bent á þá miklu rannsóknarmöguleika sem rjúpan á Íslandi býður uppá til aukins skilnings á stofnsveiflum og sjálfbærum nytjum á dýrastofni sem sveiflast. Hann telur að verði rétt haldið á spilum megi gera stofnsveiflu rjúpunnar jafnfræga í vistfræðinni og stofnsveiflu þrúguhérans í barrskógum Norður-Ameríku! Hér eru örugglega mikil sóknarfæri í rannsóknum.

Það er vilji Náttúrufræðistofnunar að stækka rjúpnarannsóknaverkefnið og jafnframt að leita eftir samstarfi um það við sérfræðinga á hinum ýmsu sviðum fræðanna, jafnt innanlands sem utan. Góð reynsla er af slíkum samstarfsverkefnum á Náttúrufræðistofnun. Tvö nýleg dæmi eru annars vegar svokölluð SKÓGVIST (Ásrún Elmarsdóttir o.fl. 2003), sem fjallar um breytingar á flóru og fínu er skógur vex upp á skóglausu landi, og hins vegar gerð stofnlíkans fyrir rjúpunna (Kjartan Magnússon o.fl. 2004). Vinnuheiti þessa víðfeðma verkefnis er *Rjúpan, rannsóknir á nýtingu, vernd og vistfræði* og skiptist það í tvo meginþætti; annars vegar það sem snýr að vernd og nýtingu rjúpnastofnsins, svo sem vöktun og fleira því skylt, og hins vegar það sem snýr að stofnsveiflu rjúpunnar og aflvökum sveiflunnar. Að sjálfsögðu er skörun á milli þessara tveggja meginþátta og flest það sem til vöktunar heyrir er óhjákvæmilegur hluti af sérhverju því rannsóknaverkefni sem fjallar um skýringar á stofnsveiflu rjúpunnar. Hafa skal í huga að umsvif þessara rannsókna, sem hér er átt við, eru miklu meiri

en rúmast innan ramma þeirra rannsóknarverkefna sem þessi endurskoðaða áætlun fjallar um. Náttúrufræðistofnun vill engu að síður nota tækifærið og kynna þessar hugmyndir og hvernig unnt er að hrinda þeim í framkvæmd. Loks er afar mikilvægt að fá gagnrýna umræðu um þessar hugmyndir áður en lengra er haldið.

Í öðrum kafla þessarar skýrslu verður brugðið upp framtíðarsýn Náttúrufræðistofnunar um rjúpnarannsóknir, það er hvaða verkefni eru mikilvæg og mögulegir samstarfsaðilar. Meginefni skýrslunnar (3. kafli) er endurskoðun á skýrslunni *Tillögur að rjúpnarannsóknnum 2003–2007* (Ólafur K. Nielsen 2003). Þar er fjallað um hvaða árangur hefur náðst á liðnum árum og, í ljósi breyttra aðstæðna, hvaða verkefni er lagt til að unnin verði næstu tvö árin (2006–2007), með hvaða hætti og hver er áætlaður kostnaður þeirra verkefna.

2 RJÚPAN, RANNSÓKNIR Á NÝTINGU, VERND OG VISTFRÆÐI

Hér verður fjallað í stuttu máli um heildarmynd rjúpnarannsóknna eins og sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar sjá hana fyrir sér á komandi árum. Ekki er ætlunin að ræða hvern þátt út í hörgul heldur að nefna þá þætti til sögunnar sem taldir eru mikilvægir, um hvað þeir snúast, af hverju þeir eru taldir mikilvægir og með hverjum sé ætlunin að vinna að framgangi þeirra. Hér er bæði fjallað um þætti sem unnið er að, þá sem ætlunin er að hefjast handa um í nánustu framtíð og eins um þætti sem Stofnunin hefur hug á að verði rannsakaðir. Um þá þætti sem vinna á að í sumar og sem rúmast innan ramma endurskoðaðrar áætlunar, er fjallað ítarlega í þriðja kafla þessarar skýrslu.

Framtíðarsýn varðandi rjúpnarannsóknir snýst um þrjá meginþætti: (1) vöktun rjúpnastofnsins, (2) vernd og nýtingu stofnsins og (3) rannsóknir á stofnsveiflum rjúpnunnar. Ætlunin er að boða til fundar á útmánuðum 2006 með þeim aðilum hér á landi sem lýst hafa yfir áhuga á að taka þátt í samstarfi um rjúpnarannsóknir og mynda starfshóp um þessi verkefni. Hlutverk hópsins verður að skilgreina einstaka verkþætti betur, tryggja fjármagn til rannsóknanna og loks hrinda þeim í framkvæmd.

2.1 Vöktun

Sá þáttur rjúpnarannsóknna sem lengst hefur verið unnið að er vöktun rjúpnastofnsins. Fimm stofnþættir eru mældir árlega: stofnvísitala, aldurshlutföll að vori, síðsumars og að hausti og loks veiðin (1. tafla). Þetta starf, annað en skráning á veiði sem Umhverfisstofnun sér um, er unnið af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar Íslands í samvinnu við áhugamenn, Skotvís samtök skotveiðimanna og náttúrustofur landsins. Langtíma markmið Náttúrufræðistofnunar er að samtök veiðimanna og aðrir áhugamenn taki yfir stóran hluta útvinnu við vöktun rjúpnunnar. Vöktunin veitir upplýsingar um ástand stofnsins á hverjum tíma, nýliðun, afföll, hlutdeild veiða í afföllum, heildarstofnstærð og fleira. Þessir þættir hafa allir fengið mikla umfjöllun á liðnum árum og framkvæmd vöktunar er í föstum skorðum. Ætlunin er að bæta einum þætti við vöktunina 2006, það er að mæla á hverju ári líkamsástand rjúpna. Nánari umfjöllun um alla þessa þætti, aðra en skráningu á veiði, og hvernig á að vinna þá 2006, er að finna hér á eftir (sjá kafla 3.1).

2.2 Vernd og nýting

Nauðsynlegt er að fá umræðu um hvaða nýtingarstefnu beri að fylgja við rjúpnanytjar og hefja rannsóknir á þessu sviði. Slíkar rannsóknir myndu snúast um hagrænt gildi rjúpnanytja fyrir hinar dreifðu byggðir, einnig hvert er markmið veiðistjórnunar og hvaða form nýtingar

er hagkvæmast. Rætt hefur verið við Tomas Willebrand um mögulega samvinnu á þessu sviði og jafnframt að fá nemendur í framhaldsnámi til að sinna þessum rannsóknum. Hugsanlega mætti koma á samstarfi um slíkt verkefni á milli Landbúnaðarháskólans í Umeå og Landbúnaðarháskólann á Hvanneyri. Einnig reifaði skýrsluhöfundur þessi mál á Fræðaðingi landbúnaðarins í febrúar 2006 og hvatti til samvinnu Náttúrufræðistofnunar, Umhverfisstofnunar og Landbúnaðarháskólans á Hvanneyri um slíkar rannsóknir.

1. tafla. Megin áhersluþættir í framtíðarsýn Náttúrufræðistofnunar um rjúpnarannsóknir.

Verkefni	Verkþættir	Samstarfsaðilar	Athugasemdir
<i>Vöktun rjúpnastofnsins</i>			
	Talningar	Skotvís, áhugamenn, náttúrustofur	Þennan þátt á að efla; langtímamarkmið að félagar í Skotvís og aðrir áhugamenn sjái um stóran hluta talninga.
	Aldurshlutföll að vori		Hefur fram til þessa eingöngu verið unnið á Norðausturlandi, bætt verður við nýju svæði árið 2006 (Reykjanes).
	Aldurshlutföll síðsumars	Skotvís, áhugamenn	Hefur fram til þessa eingöngu verið unnið á Norðausturlandi, stefnt að gagnasöfnun í öllum landshlutum árið 2006.
	Aldurshlutföll að hausti	Skotvís, áhugamenn	Byggir á sýnum frá veiðimönnum, áætluð sýnastærð 2006 er um 4000 fuglar.
	Líkamsástand		Nýr þáttur.
	Skráning veiði (hjá UST)		Þörf á að endurskilgreina mörk veiðisvæða.
<i>Vernd og nýting</i>			
	Fyrirkomulag nytja	?	Nýr þáttur.
	Sundurgreining stofna	Dr. Gernot Segelbacher	Nýr þáttur.
	Búsvæði og útbreiðsla	?	Nýr þáttur.
<i>Aflvakar stofnsveiflunnar</i>			
	Rándýr	Háskóli Íslands (Páll Hersteinsson)	Langtíma rannsóknir á áhrifum fálka, ætlunin að bæta við rannsóknum á afráni tófu.
	Sníkjudýr	Háskóli Íslands (Karl Skírnisson)	Nýr þáttur.
	Fæða	Sérfræðingar á Mógilsá og Hvanneyri	Nýr þáttur.
	Atferli	?	Nýr þáttur.
<i>Líkanagerð</i>			
	Áhrif nytja	Reiknifræðistofa háskólans	Í biðstöðu vegna fráfalls Kjartans G. Magnússonar

Ein meginforsenda verndunar rjúpunnar er að varðveita búsvæði hennar, bæði varplönd og vetrarheimkynni. Hér er ætlunin að rannsaka búsvæðaval og hvort hægt sé að nota fjar-könnun við að meta umfang búsvæða rjúpunnar og þá um leið útbreiðslu hennar. Gangi það eftir verður mögulegt að vakta búsvæði rjúpunnar. Einnig hefðu slíkar upplýsingar lykilþýðingu í sambandi við veiðistjórnun sem byggði yrði á neti friðlanda. Ekki hefur enn verið leitað eftir samstarfsaðilum um þennan þátt en sérfræðiþekking er til á þessu sviði hér á

landi meðal annars á Náttúrufræðistofnun og við Landbúnaðarháskólann á Hvanneyri. Annað verkefni þessu skylt er sú spurning hvort hægt sé að greina á milli rjúpnastofna eftir landshlutum með erfðafræðilegum aðferðum. Gangi þetta eftir hefur það þýðingu á ýmsum sviðum, meðal annars þá hefur það gildi fyrir veiðistjórnun þar sem hægt væri að meta hversu stór hluti veiðinnar í hverjum landshluta væri annars vegar heimafluglar og hins vegar aðkomfluglar. Samstarf hefur tekist við Dr. Gernot Segelbacher, erfðafræðing við Max Planck Institute í Radolfzell í Þýskalandi, um slíkar rannsóknir (1. tafla). Gernot Segelbacher hefur unnið hliðstæðar rannsóknir á þiði og orra, tegundir sem eru skyldar rjúpunni, en einnig hefur hann unnið við rannsóknir á skyldleika rjúpnastofna.

2.3 Stofnsveiflan

Yfirgnæfandi líkur eru á því að stofnsveifla rjúpunnar sé hluti af gagnvirku kerfi sveifluvakans annars vegar (geta verið fleiri en einn) og rjúpunnar hins vegar (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2004). Ýmsar kenningar hafa verið settar fram um hver sveifluvakinn geti verið í slíku gagnvirku kerfi (Berryman 2002). Þeir þættir sem hafa verið nefndir eru:

1. Rándýr
2. Sníkjudýr
3. Fæða
4. Þéttleiki

Fyrstu þrjú þættirnir eru hlutar af fæðuvefnum; annað hvort er sveifluvakinn á næsta þrepi fyrir ofan grasbítinn í fæðuvefnum, líkt og ef um rándýr og sníkjudýr væri að ræða, eða hann er á þrepinu fyrir neðan og sú kenning snýst þá meðal annars um varnarviðbrögð beitarráttanna. Fjórða kenningin fjallar um áhrif þéttleika grasbítsins á heilsufar og atferli einstaklinga eigin tegundar.

Á Náttúrufræðistofnun, hafa verið stundaðar rannsóknir á áhrifum rándýra (hér fáka) á stofnsveiflu rjúpunnar (Ólafur K. Nielsen 1999a). Aðrir þættir hafa ekki verið til skoðunar en ætlunin er að bæta úr því og rannsaka tófur, sníkjudýr, beitarráttur og atferli rjúpna og kanna hvernig þeir breytast í takt við stofnsveiflu rjúpunnar (1. tafla). Hér er horft til langs tíma og þessa þætti þarf að rannsaka yfir heilt sveiflu tímabil svo að hægt sé að meta þátt þeirra í atburðarásinni. Endanleg sönnun á orsakasamhengi stofnsveiflu rjúpunnar fæst varla nema með samanburðartilraunum. Umfang slíkra tilrauna, þar sem rjúpur ættu í hlut, væri svo mikið að á þessu stigi er ekki að sjá að slíkt sé mögulegt. Eini kosturinn er því að skoða einstaka þætti og kanna hvort þeir séu mögulegir áhrifavaldir, það er hvort afl þeirra vaxi í takt við rjúpnastofninn en hnikað, þannig að neikvæð áhrif þessara afla séu í hámarki um tveimur til þremur árum á eftir hámarki í rjúpnastofninum. Ætlunin er að halda áfram rannsóknum á afráni fáka. Eins er ætlunin að taka upp samstarf um afrán tófu við Pál Hersteinsson prófessor, Háskóla Íslands; um sníkjudýrarrannsóknir við dr. Karl Skírnisson dýrafræðing á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræðum að Keldum; og um beitarrannsóknir við dr. Guðmund Halldórsson og dr. Ólaf Eggertsson við Rannsóknastöð Skógræktar við Mógilsá og Bjarna Diðrik Sigurðsson prófessor við Landbúnaðarháskólann á Hvanneyri. Ekki hefur enn sem komið er fundist samstarfsaðili um rannsóknir á atferli rjúpna, en einföld vöktun á þessum þætti er auðveld í framkvæmd og hefst strax í vor.

2.4 Líkanagerð

Samvinna við Reiknifræðistofnu háskólans um gerð stofnlíkans fyrir rjúpu hefur gefið mjög góða raun. Ætlunin er að halda áfram þessu samstarfi og bæta við fleiri þáttum í stofnlíkanið sérstaklega þeim sem tengjast veiðum og nýtingu.

3 ENDURSKOÐUÐ RANNSÓKNAÁÆTLUN 2006–2007

Hér verður í sex undirköflum gerð grein fyrir endurskoðun á upphaflegri rannsóknáætlun sem gerð var fyrir árin 2003–2007 og horft til tveggja ára (2006 og 2007), en þó með sérstakri áherslu á árið í ár (2006). Þessir kaflar eru vöktun rjúpnastofnsins, rannsóknir á áhrifum skotveiða, erfðafræðileg greining rjúpnastofnsins, rannsóknir á eðli stofnsveiflu rjúpunnar (áhrif rándýra, atferlis og beitarplantna) og líkanagerð. Sjötti og síðasti undirkafllinn fjallar um mannafla, verktíma, kostnað og áfanga 2006.

3.1 Vöktun rjúpnastofnsins

Vöktun rjúpnastofnsins er í eðli sínu langtíma verkefni og henni er ætlað að vara svo lengi sem rjúpur eru nýttar jafn mikið og raun ber vitni. Vöktun er forsenda ábyrgðar nýtingar. Vöktunin hefur til þessa byggst á árlegum talningum og eins hafa aldurshlutföll verið metin í rjúpnastofninum þrisvar sinnum á ári (Ólafur K. Nielsen 1999b). Nýjum þætti verður bætt við vöktunina 2006: mælingu á líkamsásástandi rjúpna.

Hin almenna spurning sem vöktun á að svara á hverjum tíma er „*hvert er ástand rjúpnastofnsins?*“ Nýlega hefur verið fjallað rækilega um þá aðferðafræði sem vöktunin byggir á (Ólafur K. Nielsen o.fl. 2004). Þar er meðal annars svarað þeirri gagnrýni sem fram hefur komið á framsetningu talningagagna, hvernig hægt er að bera saman fjölda rjúpna á milli ára og fleira. Einnig hafa komið fram ábendingar frá Tomasi Willebrand (2005) um hvernig megi styrkja vöktunarkerfið og á hvaða þætti bera að leggja áherslu. Tomas Willebrand leggur áherslu á að telja á fáum en stórum svæðum frekar en mörgum litlum svæðum, og einnig að beita sniðtalningum frekar en vegsniðum og reitatalningum. Ætlunin er að fylgja þessum ábendingum og nota eingöngu sniðtalningar ef nýjum svæðum verður bætt við. Akvörðun um hvort rétt sé að fella niður talningar á reitum eða með vegum líkt og Tomas stingur uppá verður þó ekki tekin fyrir en nægilega langar talningaraddir eru fyrir hendi þar sem hægt er að bera saman niðurstöður mismunandi talningaaðferða frá hliðstæðum svæðum. Í skýrslu Tómasar Willebrands var ýmsum ábendingum beint til Náttúrufræðistofnunar og Umhverfisstofnunar varðandi rjúpnarannsóknir, vöktun stofnsins, skráningu veiði og veiðistjórnun. Náttúrufræðistofnun telur að þessar ábendingar hafi verið afar gagnlegar og hefur brugðist við þeim fyrir sitt leyti í þessari skýrslu.

Hér að neðan verður fjallað um einstaka þætti vöktunarinnar, um aðferðafræðina að baki mælingunum og áætlað umfang þeirra 2006.

3.1.1 Karratalningar að vori

Karratalningar hafa farið fram á vegum Náttúrufræðistofnunar síðan 1963. Upphaflega var tilgangurinn með þessu verkefni ekki að vakta rjúpnastofninn heldur að afla gagna um stofnivistfræði rjúpunnar og síðar að rannsaka tengsl fálka og rjúpu (Finnur Guðmundsson og Arnþór Garðarsson 1970, Ólafur K. Nielsen 1999a). Frá 1994 hafa þessi gömlu rjúpnatalningasvæði verið notuð til að vakta stofninn. Jafnframt hefur talningasvæðum verið fjölgað þannig að þau ná nú til allra landshluta og eins hafa nýjar talningaaðferðir (sniðtalningar) verið teknar í notkun.

Rjúpukarrinn, það er karlfuglinn, helgar sér ódal snemma á vorin og ver það fyrir öðrum körrum (Ólafur K. Nielsen 1993). Nær allir karrar og hænur taka þátt í varpinu og kynjahlutföll í stofninum eru jöfn (Arnþór Garðarsson 1971, 1988). Á ódalstíma, það er síðari hluta apríl og maí, er karrinn mjög áberandi. Karratalningar eru notaðar sem mælistika á stofnbreytingar rjúpunnar. Miðað er við að breytingar milli ára í fjölda ódalsbundinna karra á talningasvæðum

endurspegli stofnbreytingar rjúpunnar á stærri landsvæðum. Karratalningarnar eru tvennskonar; annars vegar eru karrar taldir á talningareitum og hins vegar á sniðum.

Þessi verkþáttur verður unnin af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar og náttúrustofanna, félögum í Skotvís, veiðihundadeild Hundaræktarfélag Íslands og fuglaáhugamönnum. Sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar hafa umsjón með gagnasafni og úrvinnslu gagnanna.

Reitatalningar

Talningarnar fara þannig fram að hvert talningasvæði er heimsótt einu sinni á ári, venjulega í síðari hluta máí. Mælt er með að hvert svæði sé talið á sama hátt ár eftir ár, þannig að niðurstöðurnar séu sambærilegar milli ára. Þetta tekur meðal annars til þess hvenær talið er á vorin, einnig hvenær sólarhringsins menn telja en mælt er með að það sé gert annaðhvort snemma morguns (kl. 05:00–10:00) eða síðdegis (kl. 17:00–23:00). Þá skiptir máli hvernig svæðið er gengið, það er hvaða leiðir eru farnar og hve hratt er farið yfir. Við talninguna hafa menn yfirleitt notað kort eða loftmynd af svæðinu og merkt inná allar rjúpur sem sjást. Talningareitir voru 23 talsins og dreifðir í öllum landshlutum (1. mynd). Þrír talningareitir eru inn á hinu friðaða svæði á Suðvesturlandi. Ætlunin er að telja á öllum þessum reitum voruð 2006.



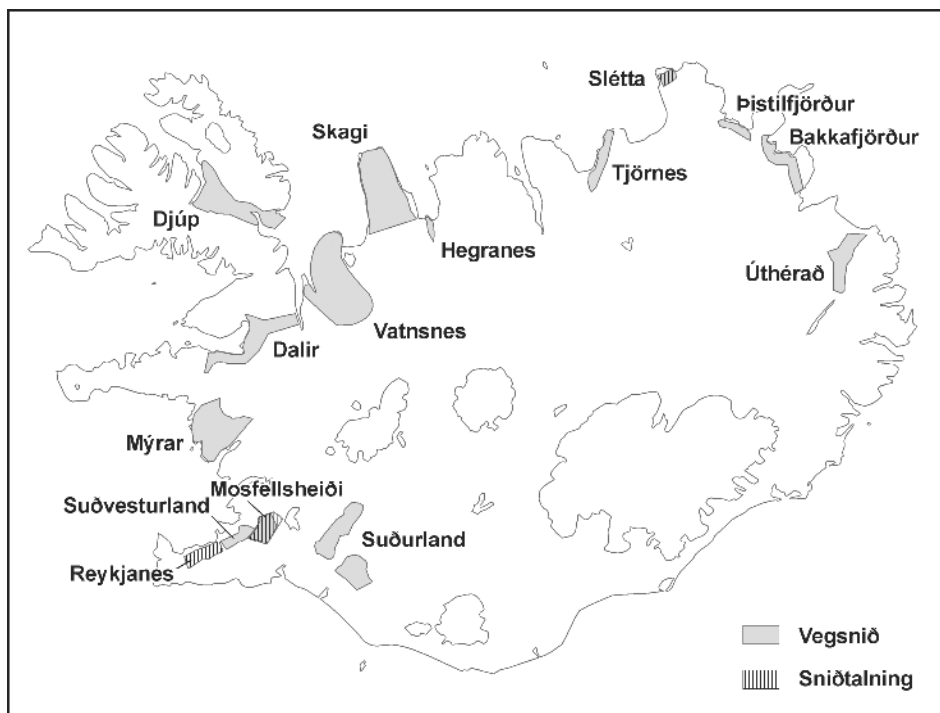
1. mynd. Rjúpnatalningareitir á Íslandi 2005. Ætlunin er að telja á öllum þessum reitum 2006.

Sniðtalningar

Aðferðin byggist á gögnum sem lýsa því hvernig tíðnidreifing athugana (til dæmis fjöldi karrar), fellur með aukinni fjarlægð frá sniðlínu (Buckland o.fl. 2001). Í fáum dráttum má lýsa grunnhugsun aðferðafræðinnar þannig að ef talningamaður sæi allar rjúpur út að einhverjum fyrirfram ákveðnum mörkum fengist jöfn tíðnidreifing athugana á milli sniðlínunnar og þessara ytri marka. Með öðrum orðum, ekkert fall væri í tíðni athugana með aukinni fjarlægð frá sniðlínu. Raunveruleikinn er ekki svona og óhjákvæmilega sést lægra hlutfall rjúpna eftir því sem þær eru fjær sniðlínunni. Það sem rannsóknamaðurinn gerir við úrvinnslu gagnanna er að máta og bera saman nokkrar gerðir af föllum sem lýsa því hvernig tíðnidreifing athugana hnigur út frá sniðlínu. Þetta er gert í forritinu DISTANCE, sjá vefslóðina

<http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>. Út frá því falli sem best lýsir dreifingunni er metið hversu stór hluti fugla á hinu talda svæði sést ekki og þannig má fá mat á þéttleika rjúpna á rannsóknasvæðinu og eins hversu mikil óvissa er bundin þessu mati. Þetta er í hnotskurn grunnhugsun þéttleikaútreikninga með sniðtalingum. Til að fá sæmilega öruggt mat á þéttleika fugla á ákveðnu svæði þarf að minnsta kosti 60–80 athuganir. Einnig þurfa línurnar sem talið er á að vera að lágmarki um 20. Þetta er til að hægt sé að meta með sæmilegu öryggi ferveik fyrir tíðni athugana (enska *encounter rate*) og eins til að frítölur séu nógu margar til að meta öryggismörk. Þau ár þegar fátt er um rjúpur og nauðsynleg sýnastærð (skráðir karrar) næst ekki er hægt að reikna þéttleika með því að gefa sér að fallið sem lýsir sýnileika rjúpukarranna (enska *detection curve*) sé það sama þessi ár og í samanlögðu gagnasafninu fyrir þetta rannsóknasvæði (Buckland o.fl. 2001).

Slembiferli er notað til að leggja sniðlínur á stafræn kort á vinnustofu. Upphaf- og endapunktur sniðanna eru fundnir á kortunum og talningamaðurinn notar síðan GPS-staðsetningartæki til að finna þessa punkta úti á mörkinni og halda sig á sniðlínunni. Talningamaður gengur eftir sniðlínu á jöfnum hraða, skráir allar rjúpur sem hann sér, kyn þeirra, hvort þær eru stakar og fjarlægð þeirra hornrétt frá sniðlínu. Fjarlægð er mæld með fjarlægðarmælum (Leica LRF 800, Tasco 800). Sniðtalingarnar eru gerðar á vorin og sýna þéttleika óðalskarra ásamt með vikmörkum. Vorið 2005 var talið með þessari aðferð á þremur svæðum (2. mynd). Ætlunin er að telja aftur á þessum svæðum og einnig í samvinnu við Skotvís að bæta við svæðum á Vestur- eða Norðvesturlandi.



2. mynd. Svæði þar sem beitt var sniðtalingum og vegsniðum við rjúpnatalningar á Íslandi 2005. Ætlunin er að telja á öllum þessum svæðum 2006 og í samvinnu við Skotvís að bæta við nýjum svæðum.

Vegsnið

Talið er á vegsniðum úr bíl. Ákveðnir vegir eða slóðar eru eknir og allir karrar sem sjást skráðir og fjarlægð þeirra hornrétt frá vegi mæld með fjarlægðarmæli. Þessi aðferð hefur nú verið reynd við rjúpnatalningar síðan 1999 og síðustu ár verið talið á 14 sniðum víða um land (2. mynd). Úrvinnslan byggir á gögnum sem lýsa því hvernig tíðnidreifing athugana (fjöldi

karra) fellur með aukinni fjarlægð frá sniðlínu (Buckland o.fl. 2001). Gert er ráð fyrir að dreifing fuglanna um rannsóknasvæðið ráðist af einhvers konar slembiferli. Til að fá óbjagað mat á þéttleika þarf á sama máta að nota handahófsreglu við að dreifa talningasniðum. Akvegir fullnægja fráleitt þessum skilyrðum og niðurstöðurnar endurspeglar því fyrst og fremst þéttleika rjúpna meðfram vegum. Tilgangurinn með þessum talningum er að fá samanburðarhæfa stofnvísitölu á milli ára með öryggismörkum fyrir hvert svæði. Miðað er við að breytingar á þéttleika rjúpna meðfram vegum í einhverri ákveðinni sveit séu í takt við það sem er að gerast í rjúpnastofninum á því landsvæði. Þessi forsenda hefur enn ekki verið prófuð en árið 2007 verða komnar 5 ára langar raðir fyrir tvö svæði þar sem bæði er beitt sniðtalningum og vegsniðum. Þá ættu að vera komin nægileg gögn til að bera saman niðurstöður þessara tveggja aðferða og svara því hvort það gengur upp að telja á vegsniðum. Eina ástæðan fyrir því að vegir eru notaðir, en ekki gengin snið valin með slembiferli, er tímasparnaður. Til að ná nægilega stóru úrtaki í mismunandi landshlutum þurfa sniðlínur að spanna samtals 1000–2000 km og ekki hefur verið önnur leið, miðað mannafla, en að nota vegsnið til að framkvæma þetta á þeim fjórum vikum sem hægt er að telja karra vor hvert.



3. mynd. Stálpaðir rjúpuungar í forgrunni, fjögur stykki, móðirin fjær. Það er á þessu aldursskeiði sem aldurshlutföll eru tekin í rjúpnastofninum til að meta viðkomu. Ytri-Tunga, Tjörnesi, 5. ágúst 2004. Ljós. Jóhann Óli Hilmarsson

3.1.2 Aldurssamsetning rjúpnastofnsins

Aldurssamsetning rjúpnastofnsins endurspeglar ástand hans (Arnþór Garðarsson 1971). Aldurshlutföll í rjúpnastofninum eru metin þrisvar sinnum á ári. Þetta er gert síðsumars, á veiðitíma og á vorin. Út frá karratalningum og aldurssamsetningu má einnig gera sér grein fyrir afföllum yfir árið og hvernig þau skiptast eftir aldurshópum (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2004).

Aldurssamsetning síðsumars

Til að fá aldurssamsetningu í stofninum síðsumars eru ungar taldir. Greint er á milli tveggja aldurshópa, það eru fullorðnir fuglar og ungar frá sumrinu. Talningar fara fram um mánaðamótin júlí/ágúst þegar rjúpuungarnir eru 4–5 vikna gamlir (3. mynd). Á þessum tíma fylgja ungarnir mæðrum sínum og fljúga upp í hóp ef þeir styggjast. Því er auðvelt að telja þá og eins er hægt vandi að greina á milli fullorðinna kvenfugla og unga. Gengið er um mýrar og móa og allir kvenfuglar og ungar taldir. Unnið hefur verið á tveimur svæðum, það er á Norðausturlandi (Tjörnes og Mývatnsheiði) og Suðvesturlandi (friðaða svæðið í nágrenni Úlfarsfells). Í þessum talningum er ekki markmiðið að finna alla kvenfugla eða unga á einhverju ákveðnu svæði heldur að fá meðalfjölda unga á kvenfugl. Karrarnir koma illa fram í ungatalningum og aldurshlutföllin eru reiknuð út frá fjölda kvenfugla sem finnast, með eða án unga, og gert ráð fyrir að helmingur unganna sem sést séu kvenfuglar. Markmið þessara mælinga er að meta ungaframleiðslu og kanna hvort munur sé á milli landshluta og ára. Ungatalningarnar verða framkvæmdar af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar bæði á Norðausturlandi og Suðvesturlandi síðsumars 2006. Einnig er ætlunin að telja í öðrum landshlutum í samvinnu við félagi í Skotvís og starfsmenn náttúrustofanna.

Aldurssamsetning á veiðitíma og um vor

Auðvelt er að aldursgreina fullvaxnar rjúpur á útliti. Aldursgreiningin byggist á lit 2. og 3. handflugfjaðrar (Weeden og Watson 1967). Þessi einkenni eru notuð til að meta aldurshlutföll í rjúpnastofninum á haustin og vorin.

Aldurshlutföll á haustin byggjast á rjúpnaafli úr öllum landshlutum. Greint er á milli tveggja aldurshópa, annars vegar rúmlega árgamlir fuglar og eldri og hins vegar ungfuglar frá sumrinu. Farið hefur verið heim til veiðimanna eða í verslanir til að aldursgreina fugla. Frá 1993 hefur stór hluti sýna verið afklipptir vængir sem veiðimenn senda inn og gert ráð fyrir að 2006 verði nær allt sýnið þannig til komið. Verkefnið er samstarf veiðimanna og sérfræðinga Náttúrufræðistofnunar Íslands. Gera má ráð fyrir að 4000–5000 vængir muni berast haustið 2006.

Aldurshlutföll á varptíma byggjast á rjúpnnavanhöldum sem finnast á vorin og sumrin við aðra útivinnu. Þetta eru vanhöld á talningasvæðum (samanber kafla 3.1.1) og rjúpnaleifar sem finnast á víðavangi eða við hreiður fálka og hrafnis (samanber kafla 3.4.1). Einnig eru rjúpur sem fangaðar eru vegna merkinga aldursgreindar. Greint er á milli tveggja aldurshópa; fugla á fyrsta ári og eldri fugla. Tímabrekk er að ná þessum aldurshlutföllum og fram að þessu hafa slíkar mælingar eingöngu farið fram á Norðausturlandi og þar verður unnið 2006. Samkvæmt ráðleggingum Tomasar Willebrands á að skoða hvort munur sé á aldurshlutföllum í sýnum sem fengin eru annars vegar á hefðbundinn máta með því að safna dauðum rjúpum (flestar fálkadrepnar) og hins vegar að fanga fugla (skjóta og snara) til aldursgreiningar. Seinna sýnið ætti að gefa óbjagaða mynd af aldursdreifingunni og hér er spurt hvort að aldursýni sem byggja á leifum frá fálkum séu hugsanlega bjöguð og þá þannig að fálkarnir taki frekar árgamla fugla en eldri. Vorið 2006 verður bætt við einu svæði á Suðvesturlandi til að meta aldurshlutföll í varpstofninum (friðaða svæðið). Tveir möguleikar koma til greina á Suðvesturlandi til að ná sýnum, annars vegar að ganga að fuglum, fæla þá upp og mynda þá með aðdrætti þegar þeir breiða úr vængjunum (hægt að taka 8 myndir á sekúndu), hins vegar að skjóta fuglana. Tilraunir sumarið 2005 sýndu að fyrri kosturinn, að ljósmynda fuglana, er vel mögulegur og þessi leið verður könnuð frekar nú í vetur (4. og 5. mynd). Ljóst ætti að vera strax í lok apríl hvort þessi leið er fær eða ekki. Gangi hún ekki upp er ætlunin að safna fuglum til aldursgreiningar. Aldurshlutföll í varpstofninum eru ein af lykilstærðunum við að reikna heildarafföll yfir árið. Verkefnið er unnið alfarið af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar.



4. mynd. Rjúpukarri á flugi. Hægt er að aldursgreina fuglinn á lit handflugfjaðra númer tvö og þrjú (talið utan frá). Þetta er árgamall karri sem sést á því að handflugfjöður númer tvö er dekkri en númer þrjú. Fuglinn er kyngreindur á kömbum og svartri grímu. Snæfoksstaðir í Grímsnesi, 30. apríl 2005. Ljós. Jóhann Óli Hilmarsson.



5. mynd. Tveggja ára gamall rjúpukarri eða eldri; handflugfjöður númer þrjú er dekkri en númer tvö. Mývatnssveit, 2005. Ljós. Daníel Bergmann.

3.1.3 Þátttaka veiðimanna og náttúrustofa í vöktun rjúpunnar

Tomas Willebrand (2005) hvetur til aukinnar þátttöku skotveiðimanna við rjúpnatalningar, þar sem hlutverk Náttúrufræðistofnunar væri að þjálfra talningamenn, tryggja gæði gagna, varðveita gögnin og vinna úr þeim. Tomas Willebrand vísar til reynslunnar í Noregi, Svíþjóð og Finnlandi þar sem veiðimenn sjá að mestu um þennan þátt vöktunar rjúpnastofna. Ætlunin er að fylgja eftir þessum hugmyndum Tomasar Willebrands og fá sjálfboðaliða úr röðum veiðimanna bæði til að taka þátt í þeim sniðtalningum sem þegar eru í gangi og eins að hefja talningar á nýjum svæðum. Þær talningar yrðu þá á ábyrgð Skotvís-manna. Skýrsluhöfundur hefur þegar fundað um þessi mál með Sigmari B. Haukssyni formanni Skotvís og vilji beggja er til að þetta gangi eftir. Ákveðið var að láta reyna á þetta og að byrja með kynningu á aðalfundi Skotvís 2006 (í febrúar), síðan með kynningu á heimasíðu félagsins og loks að stjórnamenn muni hafa samband við mögulega leiðtoga á einstökum svæðum.

Aðrir aðilar sem gætu skilað mikilvægu framlagi til vöktunar rjúpnastofnsins eru náttúrustofur en þær eru alls sjö talsins og í öllum landshlutum. Góð samvinna hefur verið á milli Náttúrufræðistofnunar og náttúrustofanna um þessi mál. Ætlunin er að reyna að efla þessi tengsl og fá fulltrúa stofanna inn í þetta samstarf við veiðimenn. Náttúrustofurnar gætu þá verið fræðilegar bakhjarl þessa þáttar vöktunarinnar heima í héraði.

3.1.4 Líkamsástand

Ætlunin er að bæta við nýjum þætti í vöktunina, en það er að meta líkamsástand rjúpna ár hvert. Þessar rannsóknir verða gerðar á Norðausturlandi og sýni verða tekin einu sinni á ári, í byrjun október. Sýnastærð verður um 100 fuglar, 50 af hvoru kyni og helmingur ungar og helmingur fullorðinn. Fuglarnir verða skotnir, þeir vigtaðir og mældir, krufðir og þeim sundrað og líkamspartarnir fitudregnir til að meta orkubúskapinn (sjá Brittas 1984, 1988). Með þessu móti fæst stöðluð mæling á stærð helstu vöðva (prótín) og fituförða fuglanna. Þessar mælingar snúast um að kanna hvort tengsl eru á milli ásigkomulags fuglanna og stofnstærðar; það er eru tengsl á milli stofnstærðar rjúpna og hreysti fuglanna eða ráða veðurfarsþættir hversu vel fuglarnir eru búnir undir vetur? Sé um að ræða tengsl á milli hreysti og þéttleika og séu þessi tengsl hníkuð þannig að rjúpunar eru í verstu formi tveimur til þremur árum á eftir hámarki í stærð stofnsins, þá myndi slík niðurstaða styrkja þá tilgátu að sveifluvakinn sé annar en afrán og þá hugsanlega sníkjudýrasýkingar, fæðan eða jafnvel streita.

Þessir fuglar verða einnig nýttir í aðra þætti rjúpnarannsóknna, það er til að fá mat á árásgirni fuglanna (sjá kafla 3.4.2), og til að rannsaka og vakta sníkjudýrafánu þeirra (sjá kafla 3.4.4).

3.2 Áhrif skotveiða – Friðlandið á Suðvesturlandi

Til að meta áhrif skotveiða á rjúpnastofninn má nota vöktun stofnsins til að bera saman annars vegar stofnbreytingar og hins vegar afföll rjúpna á friðuðu og ófriðuðu svæði. Ekki er svigrúm sem stendur til að beita öðrum aðferðum (til dæmis að nota sendimerkta fugla til að rannsaka afföll) eða að fjölga samanburðarsvæðum. Árið 2005 lagði Náttúrufræðistofnun til að nota tvö friðuð svæði og tvö ófriðuð. Þær tillögur náðu ekki fram að ganga, en Náttúrufræðistofnun ítrekar nauðsyn þess að slíkar rannsóknir fari fram.

Sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands hafa rannsakað afföll rjúpna á Norðausturlandi frá árinu 1981 (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2004). Þetta er gert með því að telja rjúpur að vorlagi (sjá kafla 3.1.1) og með því að mæla aldurshlutföll í varpstofni á sama svæði og svo

aftur síðsumars til að fá viðkomuna (sjá kafla 3.1.2). Hægt er að meta heildarafföll fullorðinna rjúpna (Z_2^t) skv. eftirfarandi jöfnu:

$$Z_2^t = \ln(Y^{t-1}) - \ln(Y^t) - \ln(p_2^t)$$

þar sem Y^t er varpstofn og p_2^t er hlutfall tveggja ára fugla og eldri í varpstofni árið t og Y^{t-1} er varpstofn árið $t-1$ á undan. Rannsóknir hafa sýnt að þessi dánarstuðull hefur vaxið jafn og þétt og þessi hækkun er lýðfræðileg skýring á langtímahagnun stofnsins (Jenný Brynjarsdóttir o.fl. 2003). Þetta gjörbreyttist við skotfriðun rjúpunnar 2003 og 2004 og í kjölfarið mældist dánarstuðullinn verulega lægri en áður.

Dánarstuðull Z_2^t er einnig hluti af heildardánarstuðli ungfugla. Hægt er að nota aldurshlutföll vor og síðsumars til að reikna út samkvæmt eftirfarandi jöfnu þann hluta dánarstuðuls ungfugla sem er sérstakur fyrir þann aldurshóp:

$$Z_{X,W}^t = \ln\left(\frac{p_1^{t,s}}{p_2^{t,s}}\right) - \ln\left(\frac{p_1^t}{p_2^t}\right)$$

þar sem p_1^t er hlutfall árgamalla fugla í varpstofni, $p_2^{t,s}$ er hlutfall annars árs og eldri fugla síðsumars $p_1^{t,s}$ er hlutfall unga síðsumars. Þessi stuðull er kallaður umframdánarstuðull ungfugla og sýnir þau afföll sem þessi aldurshópur verður fyrir og eru umfram afföll fullorðinna fugla. Athugið að áramót í lífi rjúpunnar eru hér skilgreind sem 30. apríl. Hlutföllin $p_{1,2}^t$ eiga við í lok árs árið t en hlutföllin $p_{1,2}^{t,s}$ eiga við í ágúst þar á undan. Stuðullinn $Z_{X,W}^t$ sýnir enga leitni líkt og Z_2^t stuðullinn en breytist á reglubundinn máta þannig að hann hnígur og rís í takt við rjúpnastofninn en hnikað og er í hámarki um tveimur árum á eftir hámarki í stærð rjúpnastofnsins. Það er þessi dánarstuðull ungfuglanna sem skýrir af hverju stofninn sveiflast upp og niður þrátt fyrir langtíma leitni niður á við.

Heildardánarstuðullinn er samsettur úr tveimur stuðlum, $Z_2^t = M_2^t + F_2^t$, þar sem fyrri stuðullinn (M) er náttúrlegur dánarstuðull og sá síðari (F) er veiðidánarstuðull. Erfitt er að greina á milli þeirra tveggja en það er mikilvægt og felst meðal annars í því að hægt er að nota M ásamt tölum um afla og aldurssamsetningu í afla til að meta stofnstærð rjúpunnar í landinu. Eins er M mikilvægur þáttur í líkanagerð þar sem reynt er að herma eftir áhrifum skotveiða á stærð rjúpnastofnsins. Skotfriðun 2003 og 2004 gaf tækifæri til að mæla M -stuðulinn í tvígang, fleiri mælingar þarf til að fá gögn um breytileika þessa stuðuls og eins til að bera saman Z_2^t á sama tíma á svæðum þar sem rjúpur eru veiddar og þar sem þær njóta friðunar.

Ætlunin er að mæla dánarstuðul á tveimur svæðum 2006 og 2007, öðru ófriðuðu og hinu friðuðu. Rannsóknasvæðin þurfa að vera mjög stór (þúsundir ferkílómetra) til að jafna út áhrif vegna tilflutnings fugla af friðuðum svæðum yfir á ófriðuð þegar þeir dreifa sér í lok vetrar. Ófriðaða svæðið er á Norðausturlandi, þar sem mælingar hafa farið fram á þessum þáttum síðan 1981. Eina stóra friðaða svæðið á Íslandi sem hentar til mælinga er Reykjanesskagi og þar verður unnið. Mælingarnar munu byggja líkt og fyrr á talningum, en talningasvæðin sem notuð eru til að segja fyrir um stofnbreytingar eru sex á hvoru rannsóknasvæði fyrir sig. Tiltölulega auðvelt er að meta aldurshlutföll síðsumars en þær

mælingar felast í því að telja unga og ungamæður og staka kvenfugla. Mun erfiðara er að meta aldurshlutföll í varpstofni (sjá kafla 3.1.2).

Ein röksemdin fyrir nauðsyn þess að viðhalda heilbrigðum rjúpnastofni er heill fálkans. Forsenda þess að fálki fái þrífist í landinu er að hér sé gnægð rjúpna. Talningar á Vestur- og Suðurlandi 2003 sýndu mikla fækkun fálka miðað við 1986. Á komandi sumri er ætlunin að heimsækja samtals 30–40 fálkaóðul á friðaða svæðinu á Reykjanesi og utan þess og þá bæði á Vesturlandi og Suðurlandi. Tilgangurinn er að sjá hvort fálkastofninn á þessu landsvæði sé farinn að taka við sér í kjölfar aukningar rjúpna síðan 2003.

3.3 Stofnerfðafræði rjúpunnar

Samkomulag hefur orðið um samstarf við rannsóknir á stofnerfðafræði íslensku rjúpunnar á milli Náttúrufræðistofnunar og Dr. Gernot Segelbachers við Max Planck Institute í Radolfzell í Þýskalandi. Tvær megináherslur verða í þessum rannsóknum, annars vegar þróunarfræðileg og hins vegar hagnýt hlið sem snýr að greiningu á milli stofna og rannsóknir á blöndun stofna á veiðislóð.

Rjúpunni er skipt í tvo meginflokka eftir skyldleika, annars vegar þær rjúpur sem byggja Evrópu og Asíu, *mutus*-hópurinn svonefndi, og hins vegar þær sem byggja Norður-Ameríku og Grænland, *rupestris*-hópurinn. Íslenska rjúpan tilheyrir *rupestris*-hópnum og er skyldust grænlenksku rjúpunni (Holder o.fl. 2004). Það er vitað að endrum og eins koma grænlenkskar rjúpur til Íslands (Finnur Guðmundsson 1972), en ekki er vitað hvort þessir fuglar blandast íslenska stofninum. Arfgerð grænlenkskra og íslenskra rjúpna verður borin saman og rannsakað hvort íslenski varpstofninn beri þess merki að einhver blöndun hafi átt sér stað. Grænlenksku sýnin eru frá norðausturströndinni (Scoresbysund og nálæg svæði). Rjúpur á þessu svæði tilheyrir undirtegundinni *Lagopus muta captus*, en það eru einmitt rjúpur af þeirri undirtegund sem endrum og eins flækjast til Íslands.

Hin hagnýta hlið þessa rannsóknaverkefnis fjallar um fjórar meginspurningar:

1. Er hægt sé að greina á milli varpstofna innanlands? Er til dæmis með erfðafræðilegum aðferðum hægt að greina rjúpur úr varpstofni á Vesturlandi frá rjúpum sem verpa á Norðausturlandi? Byggt verður á sýnum sem safnað er að sumarlagi.
2. Genaflæði milli svæða er metið, það er vægi langferða ungfugla til varps á nýjum slóðum, og hvort munur sé á kynjunum með tilliti til þessara langferða. Byggt verður á sýnum sem safnað er að sumarlagi.
3. Mat á því hversu margir fuglar taka þátt í æxlun (enska *effective population size*). Byggt verður á sýnum sem safnað er að sumarlagi.
4. Mat á því hversu stór hluti veiðinnar í einstökum landshlutum er aðkomufuglar, það er fuglar úr öðrum varpstofnum. Byggt verður á samanburði sýna sem safnað er annars vegar úr varpstofnum og hins vegar í veiðinni á haustin. Endurheimtur merktra fugla sýna að rjúpur sem verpa til dæmis á Norðausturlandi eru að hluta til „farfuglar“. Þannig sækir hluti þeirra rjúpna sem verpa í Þingeyjarsýslum bæði til Austfjarða og uppsveita á Suðurlandi til vetursetu. Hér verður reynt að meta hversu mikilvægir þessir flutningar fugla á milli landshluta eru.

Sýni sem notuð verða til erfðafræðilegra greininga eru fjaðrir, vöðvar og bein úr rjúpum. Haustsýnin eru vængir frá veiðimönnum (sjá kafla 3.1.2). Sumarsýnin verða rjúpur drepnar

af fálkum og verður leifunum safnað síðsumars við fálkahreiður til að tryggja að eingöngu sé um að ræða leifar af fuglum úr varpstofnum á viðkomandi svæðum. DNA verður dregið úr þessum vefjum og fjölfaldað með PCR aðferðinni. Arfgerðagreiningin byggir á 10 erfðavísimum, hver með fjóra basa (enska *tetranucleotide microsatellite loci*). Safnað verður í sex landshlutum sumar og haust (2. tafla). Ekki er hægt að gera sér grein fyrir því að óathuguðu máli hversu mörg sýni úr hverjum varpstofni þarf að greina til að rannsaka mun á stofnum. Hér er miðað við 100 sýni úr hverjum landshluta. Ákvörðun um framhald, það er greiningu á sýnum af vetrarstöðvum, ræðst síðan af niðurstöðum þessa fyrsta hluta rannsókna.

2. tafla. Sýnatökustaðir vegna rannsókna á arfgerð rjúpna. Miðað er við að safna 100 eintökum frá hverju svæði, bæði vor og haust.

Landshluti	Varpstofn		Veiðistofn	
Suður- og Suðvesturland	Júlí 2006	Fæðuleifar	Okt/Nóv 2006	Vængir
Vesturland	Júlí 2006	Fæðuleifar	Okt/Nóv 2006	Vængir
Vestfirðir	Júlí 2006	Fæðuleifar	Okt/Nóv 2006	Vængir
Norðvesturland	Júlí 2006	Fæðuleifar	Okt/Nóv 2006	Vængir
Norðausturland	Júlí 2006	Fæðuleifar	Okt/Nóv 2006	Vængir
Austurland	Júlí 2006	Fæðuleifar	Okt/Nóv 2006	Vængir

3.4 Stofnsveifla rjúpunnar

Ætlunin er að halda áfram rannsóknum á hlutverki afráns fálkans í stofnsveiflu rjúpunnar. Einnig að byrja vöktun á tveimur öðrum hugsanlegum sveifluvökum: áhrifum þéttleika á atferli rjúpna og fæðu rjúpunnar.

3.4.1 Afrán

Unnið verður á Norðausturlandi og á sama hátt og áður. Í hnotskurn fjalla rannsóknirnar um að lýsa stofnsvörum (enska *numerical response*) og atferlissvörum (enska *functional response*) fálkans við stofnbreytingum rjúpunnar. Heimsótt verða um 80 fálkaóðul til að meta stofnstærð og varpárangur og fæðuleifum verður safnað við um 20 hreiður. Þessar rannsóknir veita ýmsar aðrar upplýsingar, meðal annars stærstan hluta þeirra gagna sem notuð eru til að meta aldurshlutföll í varpstofni rjúpu á Norðausturlandi (sjá kafla 3.1.2 og 3.2).

3.4.2 Atferli

Ein af þeim kenningum sem hafa verið settar fram til að skýra reglubundnar stofnsveiflur er að þéttleiki viðkomandi tegundar hafi áhrif á geðslag og heilbrigði einstaklinganna sem síðan endurspeglast í lífsafkomu þeirra. Einnig að þessi áhrif séu hníkuð þannig að kraftur þeirra byrjar að aukast eftir að uppsveifla er hafin í stofninum og áhrifin séu mest eftir að hámarki í stofnstærð er náð. Eitt af birtingaformum þessara innrænu afla hjá karlfuglum rjúpunnar er árásargirni þeirra en hún ræðst af magni kynhormónsins testosterons í blóði og hæð kambanna er mælikvarði á það. Ætlunin er að vakta þennan þátt, það er árásargirni karra, með því að mæla hæð kamba. Unnið verður á Norðausturlandi og samkvæmt ráðleggingum Dr. Robert Moss við Centre for Ecology and Hydrology Banchory í Skotlandi verður þetta gert tvisvar á ári, það er að hausti og vori. Gert er ráð fyrir að sýnastærð verði um 50 fuglar að vori og 50 að hausti. Haustfuglarnir eru karrar sem skotnir verða vegna rannsókna á líkamsásástandi (sjá 3.1.4) og vorfuglarnir verða karrar sem fangaðir verða vegna aldursgreininga (sjá 3.1.2).

3.4.3 Gróður

Ætlunin er að taka sýni af birki, fjalldrapa og víðitegundum á Norðausturlandi á komandi sumri, 2006. Ólafur Eggertsson, Rannsóknastöðinni á Mógilsá, mun mæla áhringi þessara plantna. Þetta er fyrsta skrefið í að rannsaka samspil rjúpunnar og þeirra runna sem hún býtur á haustin og veturna. Þykkt áhringja endurspeglar ársvöxtinn. Hér er spurt hvort að rjúpnahámörk komi fram í vaxtarferlum þessara tegunda, það er hvort það séu einhverjar líkur á því að beitin hafi verið það þung í einstökum árum, til dæmis í stóru hámarkunum á fyrri hluta 20. aldar að hún hafi haft neikvæð áhrif á vöxt runnanna.

3.4.4 Sníkjudýr

Sýnum til að vakta sníkjudýrafánu rjúpunnar verður safnað samhliða mælingum á líkamsástandi (sjá kafla 3.1.4). Þessi sýni verða varðveitt í frosti en ekki verður unnið úr þeim strax. Ætlunin er að hafa samvinnu við Karl Skírnisson á Tilraunastöð háskólans á Keldum um framkvæmdina. Hugmyndin er að fá nemanda í framhaldsnámi til að taka þetta sem rannsóknaverkefni. Fyrst þarf þó að afla fjármagns til þess.

3.5 Stofnlíkan

Í samstarfi við Kjartan G. Magnússon og Jenný Brynjarsdóttur á Reiknifræðistofu Háskólans var gerð tímaraðgreining á talningarunum fyrir rjúpur frá Norðausturlandi 1981–2003 (Jenný Brynjarsdóttir o.fl. 2003) og í framhaldi af því var gert stofnlíkan fyrir rjúpu (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2004). Líkanið byggir á gögnum sem safnað hefur verið á Norðausturlandi síðan 1981 (talningar og aldurshlutföll). Tímaraðgreiningin sýnir marktækar sveiflur og um 11 ár eru á milli toppa, einnig að stofninn hefur verið á niðurleið frá 1981 og fækkunin nemur um 4% á ári. Stofnlíkanið hefur gefið athyglisverðar niðurstöður. Það sýnir stofn sem sveiflast ef heildarafföll fullorðinna fugla haldast innan ákveðinna marka, þegar afföllin eru ofan þessara marka þá helst stofninn í viðvarandi lágmarki. Lýðfræðilegir áhrifavalda sveiflunnar eru annars vegar afföll ungfugla sem eru umfram afföll fullorðinna fugla haust og vetur og hins vegar afföll unga yfir sumarið. Fyrri þátturinn, umframafföll ungfugla, er í hámarki tveimur til fjórum árum á eftir rjúpnahámarki og síðari þátturinn, afföll unga yfir sumarið, er í hámarki tveimur árum á eftir hámarki í fjölda rjúpna. Báðir þessir þættir kalla á sérstaka rannsókn úti á mörkinni. Ætlunin var að halda áfram með þessa líkanagerð og bæta við líkanið áhrifaþáttum líkt og skotveiðum og afráni fálka. Vegna fráfalls Kjartans, en hann lést þann 13. janúar síðastliðinn, er verkefnið í biðstöðu þetta ár að minnsta kosti.

3.6 Mannafli, verktími, kostnaður og áfangar

Verkátun fyrir 2006 liggur fyrir. Hluti verkþátta er hefðbundinn í þeim skilningi að unnið hefur verið að þeim í mörg ár, aðrir þættir eru nýir.

3.6.1 Mannafli og verktími 2006

Einn starfsmaður Náttúrufræðistofnunar, Ólafur K. Nielsen, mun vinna að mestu óskiptur að þessu verkefni. Hann mun bera ábyrgð á framkvæmd þess hluta vöktunar rjúpnar sem Náttúrufræðistofnun hefur sinnt, það er talningar, aldurshlutföll og merkingar. Hann mun einnig sjá um sýnatökur vegna erfðagreiningar og rannsóknir á atferli rjúpna og afráni. Auk hans munu þrjú menn vinna að útvinnu þar á meðal Þorvaldur Björnsson, Náttúrufræðistofnun. Útvinna hefst seint í apríl og unnið verður samfelld fram í lok maí, þessu næst í síðari hluta júní, um miðbik júlí, fyrri hluta ágúst, lok september og svo að lokum í byrjun október (3. tafla).

Erfðagreining verður á ábyrgð Gernots Segelbachers og hefur hann þegar fengið 100 sýni til greiningar. Þetta eru allt rjúpur sem skotnar voru á veiðitíma 2005, tekin voru 5 sýni úr jafnmörgum landshlutum og 20 fuglar í hverju. Gernot Segelbacher mun sjálfur standa straum að kostnaði við greiningu á þessum fuglum. Vinnan hefst í mars og niðurstöður ættu að liggja fyrir fljótlega. Ætlunin er að senda honum sýni úr varpstofninum seint í ágúst.

3. tafla. Áætluð útvinna sérfræðinga Náttúrufræðistofnunar við rjúpnarannsóknir 2006.

Verkþættir	Apríl	Maí	Júní	Júlí	Ágúst	Sept.	Okt.	Manndagar v/útvinnu
Karratalningar	x	x						56
Aldur vor, Norðausturland		x	x		x			22
Aldur vor, Suðvesturland		x						10
Aldur sumar, Norðausturland					x			10
Aldur sumar, Suðvesturland					x			5
Merkingar						x		4
Líkamasástand							x	14
Erfðafræði				x				16
Afrán		x	x		x			44
Atferli		x					x	6
Beit				x				2
Samtals	x	x	x	x	x	x	x	189

3.6.2 Kostnaður 2006

Áætlaður heildarkostnaður vegna útvinnu við rjúpnarannsóknir 2006 er samtals um 11,6 milljónir króna (4. tafla). Verkþáttum hefur verið forgangsraðað (5. tafla). Komi til niðurskurðar verður þeirri forgangsröðun fylgt. Annar kostnaður en útvinna, það er dagvinnulaun ÓKN á skrifstofu við úrvinnslu og laun ÞB í 1 mánuð (krufningar) er samtals um 4,4 milljónir til viðbótar. Allt verkefnið fyrir 2006 hljóðar því uppá um 16 milljónir króna.

3.6.3 Áfangar 2006

Nokkrir áfangar eða vörður eru fyrirjáanlegar á árinu þar sem áætlunin og ýmsar niðurstöður verða kynntar stjórnvöldum, áhugasömum almenningi og öðrum aðilum sem málið skiptir. Þessir áfangar eru í tímaröð:

1. Kynning á rannsóknaverkefninu með fyrirlestrum. ÓKN hefur flutt 5–10 fyrirlestra á ári um rjúpnarannsóknir. Á árinu 2006 er þegar vitað um tvo fyrirlestra; annar hefur þegar

verið haldinn (Fræðaðing landbúnaðarins, 3. febrúar 2006) en hinn verður 27. febrúar 2006 (Hið íslenska Náttúrufræðifélag).

2. Samstarfshópur um rjúpnarannsóknir, boðað verður til fundar í mars.
3. Skýrsla um niðurstöður aldursgreininga úr rjúpnaveiði 2005. Safnað hefur verið um 4000 vængjum frá veiðimönnum. Bráðabirgðaniðurstöður þessara greininga hafa verið kynntar bæði á vef Náttúrufræðistofnunar og Skotvís. Lokaniðurstöður verða birtar í skýrslu Náttúrufræðistofnunar í mars 2006.
4. Fréttatilkynning frá Náttúrufræðistofnun um miðjan júní; þar verður fjallað um ástand stofnsins, byggt á talningum, og þar munu meðal annars birtast fyrstu vísbendingar um hvort að hinn hraði vöxtur stofnsins síðustu tvö ár hafi haldið áfram eða ekki.
5. Skýrsla um veiðiþol rjúpnastofnsins í lok ágúst. Veiðiþol stofnsins verður metið út frá reiknaðri stofnstærð og metinni viðkomu (samanber Jenný Brynjarsdóttir o.fl. 2005).

4. tafla. Áætlaður kostnaður við útvinnu rjúpnarannsóknna árið 2006. Kostnaði er skipt eftir því hvort verkþættir hafi verið unnir á liðnum árum eða eru nýir.

Verkþættir	Hefðbundið, kr.	Nýtt, kr.	Samtals kr.
<i>Vöktun</i>			
Talningar	3.393.850	0	3.393.850
Aldur, vor, Norðausturland	1.181.700	0	1.181.700
Aldur, vor, Suðvesturland	0	282.500	282.500
Aldur, sumar, Norðausturland	495.800	0	495.800
Aldur, sumar, Suðvesturland	0	189.250	189.250
Líkamsástand	0	827.700	827.700
Merkingar	167.300	0	167.300
Samtals, vöktun	5.238.650	1.299.450	6.538.100
<i>Erfðagreining</i>			
Sýnataka	0	1.085.500	1.085.500
Greining	0	960.000	960.000
Samtals, erfðagreining	0	2.045.500	2.045.500
<i>Rannsóknir á stofnsveiflu</i>			
Afrán	2.462.000	0	2.462.000
Atferli	0	394.400	394.400
Beit	0	132.500	132.500
Samtals, sveifla	2.462.000	526.900	2.988.900
Samtals, heild	7.700.650	3.871.850	11.572.500

5. tafla. Forgangsröðun verkþátta við rjúpnarannsóknir 2006. Hærri forgangur er táknaður með A.

Verkþættir	Forgangsröðun	
	A	B
Karratalningar	x	
Aldur vor, Norðausturland	x	
Aldur vor, Suðvesturland	x	
Aldur sumar, Norðausturland	x	
Aldur sumar, Suðvesturland	x	
Merkingar	x	
Límasástand	x	
Erfðafræði		x
Afrán	x	
Atferli		x
Beit		x

4 HEIMILDIR

- Arnþór Garðarsson 1971. Food ecology and spacing behavior of rock ptarmigan (*Lagopus mutus*) in Iceland. Ph.D.-ritgerð. University of California, Berkeley. 380 bls.
- Arnþór Garðarsson 1988. Cyclic population changes and some related events in rock ptarmigan in Iceland. Bls. 300–329 í *Adaptive strategies and population ecology of northern grouse* (ritstjórar A.T. Bergerud og M.W. Gratson). University of Minnesota Press, Minneapolis. xxiii + 809 bls.
- Ásrún Elmarsdóttir, Bjarni D. Sigurðsson, Guðmundur Halldórsson, Ólafur K. Nielsen og Borgþór Magnússon 2003. Áhrif skógræktar á lífríki. Ráðunautafundur 2003: 196–200.
- Berryman, A. 2002. Population cycles. Oxford University Press, New York.
- Brittas, R. 1984. Seasonal and annual changes in condition of the Swedish willow grouse *Lagopus lagopus*. *Finnish Game Research* 42: 5–17.
- Brittas, R. 1988. Nutrition and reproduction of the willow grouse *Lagopus lagopus* in central Sweden. *Ornis Scandinavica* 19: 49–57.
- 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, New York. 432 bls.
- Finnur Guðmundsson 1960. Some reflections on ptarmigan cycles in Iceland. *Proceedings of the International Ornithological Congress* 19: 259–265.
- Finnur Guðmundsson 1972. Grit as an indicator of the overseas origin of certain birds occurring in Iceland. *Ibis* 114: 582.
- Finnur Guðmundsson og Arnþór Garðarsson 1970. Cyclic phenomenon in populations of *Lagopus mutus*. Final report. Náttúrufræðistofnun Íslands. Óbirt handrit, 25 bls. + 2 myndir.
- Holder, K., R. Montgomerie og V.L. Friesen 2004. Genetic diversity and management of Nearctic rock ptarmigan (*Lagopus mutus*). *Canadian Journal of Zoology* 82: 564–575.
- Jenný Brynjarsdóttir, Kjartan G. Magnússon og Ólafur K. Nielsen 2005. Bráðabirgðamat á veiðipoli rjúpnastofnsins. Minnisblað. 4 bls.
- Jenný Brynjarsdóttir, Sigrún Helga Lund, Kjartan G. Magnússon og Ólafur K. Nielsen 2003. Analysis of time series for rock ptarmigan and gyrfalcon populations in north-east Iceland. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-18-2003. 19 bls.
- Kjartan G. Magnússon, Jenný Brynjarsdóttir og Ólafur K. Nielsen 2004. Population cycles in rock ptarmigan *Lagopus muta*: modelling and parameter estimation. Science Institute University of Iceland. RH-19-2004. 35 bls.
- Ólafur K. Nielsen 1993. Upphaf óðalsatferlis rjúpu á vorin. *Náttúrufræðingurinn* 63: 29–37.
- Ólafur K. Nielsen 1999a. Gyrfalcon predation on ptarmigan: numerical and functional responses. *Journal of Animal Ecology* 68: 1034–1050.
- Ólafur K. Nielsen 1999b. Vöktun rjúpnastofnsins. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar 39, 55 bls.
- Ólafur K. Nielsen 2003. Tillögur að rjúpnarannsóknnum 2003–2007. NÍ-03005. 18 bls.
- Ólafur K. Nielsen og Gunnlaugur Pétursson 1995. Population fluctuations of gyrfalcon and rock ptarmigan: analysis of export figures from Iceland. *Wildlife Biology* 1: 65–71.
- Ólafur K. Nielsen, Jenný Brynjarsdóttir og Kjartan G. Magnússon 2004. Vöktun rjúpnastofnsins 1999–2003. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar 47. 110 bls.
- Willebrand, T. 2005. Rock ptarmigan population dynamics on Iceland. Swedish University of Agricultural Sciences. 27 bls. Skýrsla unnin fyrir umhverfisráðuneytið.
- Weeden, R.B. og A. Watson 1967. Determining the age of rock ptarmigan in Alaska and Scotland. *Journal of Wildlife Management* 31: 825–826.