



Tillögur að rjúpnarannsóknum 2008–2012

Ólafur K. Nielsen

Unnið fyrir Umhverfisstofnun



**Tillögur að
rjúpnarannsóknnum 2008–2012**

Ólafur K. Nielsen

Unnið fyrir Umhverfisstofnun


NÍ-07008

Reykjavík í desember 2007



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Mynd á kápu: Rjúpa, Lagopus muta. Kvenfugl að vori. Ljósm. Daníel Bergmann.
ISSN 1670-0120

	Hlemmi 3 105 Reykjavík Sími 590 0500 Fax 590 0595 http://www.ni.is ni@ni.is	Borgum við Norðurslóð 602 Akureyri Sími 460 0500 Fax 460 0501 http://www.ni.is nia@ni.is
Skýrsla nr. NÍ-07008	Dags, Mán, Ár Desember 2007	Dreifing Opin
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Tillögur að rjúpnarannsóknnum 2008–2012	Upplag 50	
	Fjöldi síðna 29	
Höfundar Ólafur K. Nielsen	Verknúmer Málsnúmer 2005060006	
Unnið fyrir Umhverfisráðuneytið		
Samvinnuaðilar		
Útdráttur <p>Árið 2003 lét Náttúrufræðistofnun Íslands gera áætlun til fimm ára um rjúpnarannsóknir (2003–2007). Unnið hefur verið samkvæmt þeirri áætlun og megináherslur voru annars vegar að efla vöktun rjúpnastofnsins og hins vegar að auka umfang rjúpnarannsókna með samstarfi við fræðimenn utan stofnunarinnar. Vöktunin er sá grunnur sem veiðiráðgjöf Náttúrufræðistofnunar Íslands hvílir á og er líka mikilvæg fyrir aðra þætti rjúpnarannsókna. Markvisst hefur verið unnið að því að efla hlut áhugamanna í vöktun rjúpnastofnsins. Náttúrufræðistofnun Íslands hefur staðið fyrir rannsóknum á hlutverki afráns fálka í stofnbreytingum rjúpunnar. Aðrar rjúpnarannsóknir þar sem leitað hefur verið eftir samstarfi við fræðimenn utan stofnunar fjalla um að skýra stofnsveiflu rjúpunnar og rannsaka stofnerfðafræði hennar. Vísindamenn við Náttúrufræðistofnun Íslands og Háskóla Íslands hafa myndað teymi til rannsókna á heilbrigði rjúpna og hvernig heilbrigðisþættir breytast á milli ára og tengsl þeirra við stofnbreytingar. Annað samstarfsverkefni er gerð stofnlíkans fyrir rjúpu og það var einnig unnið með vísindamönnum við Háskóla Íslands. Önnur verkefni eru stofnerfðafræði rjúpunnar og áhrif beitar á vöxt birkis og smárunna.</p> <p>Ný áætlun hefur verið gerð og spannar árin 2008–2012. Inntakið er það sama og áður. Í fyrsta lagi að vakta rjúpnastofninn og fá fleiri áhugamenn til að taka þátt í því starfi, einnig halda áfram rannsóknum á afráni fálka. Í öðru lagi að treysta bönd við þá fræðimenn utan Náttúrufræðistofnunar Íslands sem samvinna hefur tekist við og afla nýrra sambanda. Miklar væntingar eru bundnar við árangur verkefnisins um heilbrigði rjúpunnar og stofnbreytingar. Stefnt er að tveimur nýjum samstarfsverkefnum, öðru um frekari þróun stofnlíkans fyrir rjúpu og hinu um rannsóknir á áhrifum skotveiða á afföll og dreifingu rjúpna. Öll þessi verkefni hafa bæði fræðilegt og hagnýtt gildi.</p>		
Lykilorð afföll, afrán, erfðafræði, rannsóknáætlun, rjúpa, sníkjudýr, stofnlíkan, stofnsveiflur, vöktun	Yfirlit BB, BM, GAG, JGO, KHS	

ÁGRIP

Íslenski rjúpnastofninn er sveiflóttur, rís og hnígur og um 10 ár eru á milli toppa. Jafnframt því sem stofninn sveiflast upp og niður þá hefur honum til lengri tíma litið hnignað og það lýsir sér í því að topparnir hafa orðið æ lægri. Rjúpan er mikilvægur fugl á Íslandi og meðal annars langvinsælasta bráð skotveiðimanna. Það er yfirlýst stefna stjórnvalda að rjúpnaveiðar skuli vera sjálfbærar í þeim skilningi að stofninn nái að sveiflast innan þeirra marka sem náttúruleg skilyrði setja honum og að skotveiðarnar setji stofninum ekki skorður. Náttúrufræðistofnun Íslands er stjórnvöldum til ráðgjafar um veiðistjórnun og ábyrgð stofnunarinnar því mikil. Til að vera í stakk búin til að sinna þessu hlutverki hefur Náttúrufræðistofnun Íslands skipulagt umfangsmikið kerfi vöktunar fyrir rjúpnastofninn. Einnig hefur stofnunin staðið fyrir rannsóknum á hlutverki afráns fálka í stofnsveiflu rjúpunnar.

Árið 2003 gerði Náttúrufræðistofnun Íslands áætlun um rjúpnarannsóknir til fimm ára (Ólafur K. Nielsen 2003, 2006a). Inntak þeirrar áætlunar var að styrkja grunn vöktunar og eins að efla rjúpnarannsóknir með samvinnu við vísindamenn utan stofnunarinnar. Unnið var samkvæmt þessari áætlun sem nú hefur runnið sitt skeið á enda. Meðal samstarfsverkefna má nefna: (a) eflingu þátttöku náttúrustofa og áhugamanna í vöktun rjúpnastofnsins, (b) gerð stofnlíkans fyrir rjúpu, (c) rannsóknir á heilbrigði rjúpunnar, og (d) áhrif rjúpnabeitar á vöxt birkis og smárunna.

Ný fimm ára áætlun, 2008–2012, hefur verið gerð. Áherslur hér eru hinar sömu og áður. Náttúrufræðistofnun Íslands mun standa fyrir vöktun rjúpnastofnsins og þar með talið rjúpnatalningum, mælingum á aldurshlutföllum, merkingum og mælingum á holdafari. Einnig rannsóknum á afráni fálka. Mikil áhersla er lögð á að styrkja þau tengsl sem nást hafa við vísindamenn utan stofnunar og þar eru fölgirnir vaxtarmöguleikar rjúpnarannsókna. Teymi vísindamanna Náttúrufræðistofnunar Íslands og Háskóla Íslands hefur verið myndað um rannsóknir á heilbrigði rjúpunnar og stofnsveiflum. Efniviðurinn eru fuglar sem safnað er við vöktun rjúpnastofnsins. Unnið hefur verið í tvö ár (2006 og 2007) og stefnt að a.m.k. þremur árum til viðbótar. Annað samstarfsverkefni vísindamanna við Náttúrufræðistofnun Íslands og Háskólann er gerð stofnlíkans fyrir rjúpu. Fyrsta áfanga þess er lokið. Mikilvægt er að halda áfram þessu starfi og þróa líkanið frekar og bæta við það nýjum þáttum. Stefnt er að því að hefja það starf ekki seinna en á haustdögum 2008. Þriðja samstarfsverkefnið er um rannsóknir á áhrifum skotveiða á heildarafföll og dreifingu rjúpna. Forrannsókn vegna þessa verkefnis var 2007. Þetta er samstarf vísindamanna við Náttúrufræðistofnun Íslands, Náttúrustofu Norðausturlands og Háskólann í Hedmark, Noregi. Stefnt er að því að tryggja fjármögnun þess 2008 og hefjast handa vorið 2009 og unnið verður í tvö ár hið minnsta.

Rannsóknáætlunin 2008–2012 skiptist í tvo aðalhluta. Fyrri hlutinn fjallar um einstök verkefni og síðari hlutinn fjallar um hvað gera eigi árið 2008, svo sem verk, mannafla, kostnað og áfanga. Í hnotskurn eru skilaboðin þau sömu og í fyrri fimm ára áætlun, þ.e.a.s. vöktun rjúpnastofnsins og aukin umsvif rjúpnarannsókna með samstarfi við fræðimenn utan stofnunar. Þessi verkefni hafa bæði hagnýtt og fræðilegt vægi. Hið hagnýta gildi fjallar um að bæta gæði og öryggi við veiðiráðgjöf til yfirvalda auk almennra upplýsinga um lífshætti rjúpunnar til áhugasams almennings. Hið fræðilega gildi fjallar um að skýra stofnsveiflur og finna áhrifavaldana en þetta forvitnilega náttúrufyrirbæri hefur fangað hugi fræðimanna í langan tíma.

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	5
1 INNGANGUR	9
2 VÖKTUN RJÚPNASTOFNSINS	10
2.1 Rjúpnatalningar	11
2.1.1 Talningar á reitum	12
2.1.2 Talningar á sniðum	12
2.1.3 Talningar með vegum	13
2.2 Aldurssamsetning rjúpnastofnsins	14
2.2.1 Aldurssamsetning síðsumars	14
2.2.2 Aldurssamsetning á veiðitíma og varptíma	14
2.3 Holdafar	15
2.4 Merkingar	15
3 ÁHRIF SKOTVEIÐA	15
3.1 Talningar og aldurshlutföll	16
3.2 Sendimerktir fuglar	17
4 STOFNSVEIFLA RJÚPUNNAR	17
4.1 Afrán fálka	17
4.2 Heilsufar og stofnbreytingar	18
4.3 Gróður	18
5 STOFNERFÐAFRÆÐI RJÚPUNNAR	19
6 STOFNLÍKAN	20
7 MANNAFLI, VERKTÍMI, KOSTNAÐUR OG ÁFANGAR	22
7.1 Rjúpnaverkefni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2008	22
7.2 Heilbrigði rjúpunnar og stofnbreytingar 2008	24
7.3 Stofnerfðafræði rjúpu 2008	24
7.4 Stofnlíkan fyrir rjúpu 2008	24
7.5 Rannsóknir á afföllum 2008	25
8 HEIMILDIR	26

TÖFLUR

1.tafla. Megináherslur og markmið rjúpnarannsókna Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) 2008–2012.	11
2. tafla. Áætluð útvinna (manndagar) vegna rjúpnarannsókna Náttúrufræðistofnunar Íslands 2008.	23
3. tafla. Áætlaður kostnaður við útvinnu rjúpnarannsókna árið 2008.	23

MYNDIR

1. mynd. Rjúpnatalningareitir á Íslandi, ætlunin er að telja á öllum þessum reitum 2008–2012.	12
2. mynd. Svæði þar sem beitt var sniðtalningum og vegsniðum við rjúpnatalningar á Íslandi 2007. Ætlunin er að telja á öllum þessum svæðum 2008–2012.	13

VIÐAUKAR

Viðauki 1. Áherslur og markmið rjúpnarannsókna Náttúrufræðistofnunar Íslands 2003 til 2007 samkvæmt áætlunum (sbr. Ólafur K. Nielsen 2003, 2007) og árangur þessara verkefna.	28
--	----



Rjúpupar, Reykjavík í maí 2006. Ljósm. Daníel Bergmann.

1 INNGANGUR

Rjúpan er hænsfugl (Galliformes) og tilheyrir orraættinni (Tetraonidae). Íslenski rjúpnastofninn er sveiflóttur að stærð og um 10 ár líða á milli hámarksára. Rjúpan er mikilvægur fugl í íslensku vistkerfi. Hún er einn afkastamesti villti grasbíturinn á þurrlendi úr hópi hryggdýra og skipar því mikilvægan sess í fæðuvefnum. Rjúpan er einnig mikilvæg fyrir menn vegna beinna og óbeinna nytja af henni, beinar nytjar eru veiðar en óbeinar tengjast hlutverki hennar sem einkennisfugls móa og fjalla. Allir þessir þættir gera rjúpuna að áhugaverðu rannsóknarefni.

Náttúrufræðistofnun Íslands hefur um langan aldur leitt rjúpnarannsóknir á Íslandi. Áherslur og umfang þessara rannsókna hafa breyst í árunna rás. Í upphafi, á árunum 1963–1977, var markmiðið að skýra stofnsveiflu rjúpunnar (Finnur Guðmundsson og Arnþór Garðarsson 1970). Rjúpnarannsóknirnar lágu að mestu niðri á 9. áratugnum en hófust aftur árið 1994. Áherslan var fyrsta kastið að styrkja grunninn að vöktun stofnsins og jafnframt að rannsaka hlutverk fálkans í stofnsveiflu rjúpunnar. Miklar deilur og harðar urðu um rjúpnaveiðar og rjúpnarannsóknir um og eftir árið 2000. Í kjölfarið var sú stefna mörkuð á Náttúrufræðistofnun Íslands að auka umfang rjúpnarannsókna. Þetta skyldi gert með samvinnu við sérfræðinga utan Náttúrufræðistofnunar Íslands. Í kjölfarið og í tengslum við fyrirhugaðar friðunaraðgerðir 2003 var sett saman rannsóknáætlun sem spannaði árin 2003–2007 (Ólafur K. Nielsen 2003). Þessi fimm ára áætlun var uppfærð 2006 (Ólafur K. Nielsen 2006a). Unnið hefur verið samkvæmt þessari áætlun í 5 ár og hún rennur sitt skeið á enda í árslok 2007 (Viðauki 1).

Hér er gerð ný áætlun sem spannar fimm ár, 2008–2012. Inntakið er það sama og áður, þ.e.a.s. að vakta rjúpnastofninn og að efla rjúpnarannsóknir (1. tafla). Áherslan er að skjóta

styrkari stoðum undir þau verkefni sem eru hafin eða við það að hefjast og treysta böndin við þá fræðimenn sem samvinna hefur tekist við. Einnig, að efla þátttöku framhaldsnema við háskóla í verkefninu. Enn fremur að auka þátttöku áhugamanna í vöktun rjúpnastofnsins.

Samandregið má greina þessi verkefni í fimm meginþætti:

- (a) Vöktun rjúpnastofnsins
- (b) Rannsóknir á áhrifum skotveiða á stofnstærð rjúpu
- (c) Áhrifavaldar stofnsveiflunnar
- (d) Stofnerfðafræði rjúpunnar
- (e) Gerð stofnlíkans fyrir rjúpu

Vöktun rjúpnastofnsins fjallar um að lýsa ástandi stofnsins og þessi verkefni sem snúast um stofnstærð og stofnbreytingar eru meginstoð veiðiráðgjafar Náttúrufræðistofnunar Íslands. Verkefnið um áhrif skotveiða á stofnstærð rjúpu fjallar um þá meginspurningu varðandi nýttjar hvort veiðiafföll hafi áhrif á heildarafföll. Nokkur verkefni fjalla um stofnsveifluna og hvað knýi hana áfram, rannsóknirnar beinast að hlutverki rándýra, sjúkdómsvalda, fæðu og streitu. Stofnerfðafræði rjúpunnar fjallar um hvort hægt sé út frá aðferðum erfðafræðinnar að greina staðbundna stofna t.d. eftir landshlutum. Stofnlíkan fjallar um að gera líkan fyrir rjúpnastofninn til að rannsaka innbyrðis tengsl og vægi ólíkra þátta sem tengjast stofnbreytingum rjúpunnar. Allir þessir fimm höfuðþættir rjúpnarannsóknna Náttúrufræðistofnunar Íslands hafa bæði fræðilega skírskotun sem og hagnýta. Fræðilega hliðin snýr að einni meginspurningu stofnvistfræðinnar; þ.e. hvað ræður stofnbreytingum? Hagnýta hliðin tengist nýtingu rjúpunnar en þessar rannsóknir eru sá fræðilegi grunnur sem sjálfbærar nýttjar úr stofninum byggjast á.

Hér á eftir verður fjallað um rannsóknaverkefnin, megininntaki þeirra lýst og því er svo fylgt eftir í lokin með nákvæmari verkefnalýsingu fyrir árið 2008 ásamt áætluðum kostnaði og áföngum.

2 VÖKTUN RJÚPNASTOFNSINS

Tilgangur með vöktun rjúpnastofnsins er að geta lýst ástandi stofnsins hverju sinni. Vöktun er ein meginforsenda ábyrgðar nýttjar. Þetta er verkefni hugsað til langs tíma, a.m.k. eins lengi og rjúpan er nýtt jafnmikið og raun ber vitni. Fimm meginverkefni falla undir vöktun rjúpnastofnsins:

- (a) Talningar
- (b) Mælingar á aldurshlutföllum
- (c) Mælingar á holdafari
- (d) Merkingar
- (e) Skráning á veiði

Þessi gögn hafa verið notuð til að ráða í stofnbreytingar og meta heildarstofnstærð svo eitthvað sé nefnt. Hér á eftir verður fjallað um einstaka þætti vöktunarinnar, um aðferðafræðina að baki mælingunum, hvaða upplýsingar þær gefa og áætlað umfang þeirra 2008–2012. Ekki verður fjallað um skráningu á rjúpnaveiði. Það mikilvæga verkefni er í höndum Umhverfisstofnunar.

1.tafla. Megináherslur og markmið rjúpnarannsókna Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) 2008–2012.

Verkefni	Markmið	Nánar
Vöktun	Vakta rjúpnastofninn ár hvert þannig að hægt sé að lýsa ástandi stofnsins og bera saman við fyrri ár.	Halda sama átaki og 2006 og 2007 við talningar og mælingar á aldurshlutföllum og holdafari, en auka merkingar.
	Efla þátttöku fólks utan NÍ í vöktun rjúpunnar, horft til náttúrustofa og áhugamanna um rjúpur.	Vinna áfram kerfisbundið að aukinni þátttöku bæði frá náttúrustofum og eins áhugamönnum. Hlutverk NÍ fræðsla og þjálfun, varðveisla gagna og úrvinnsla.
	Kynning á niðurstöðum vöktunar.	Gagnvart stjórnvöldum, almenningi og fræðasamfélaginu. Gert á sama máta og áður, fréttatilkynningar, skýrslur, greinar fyrir blöð og tímarit, fyrirlestrar og viðtöl.
Skotveiðar	Rannsaka áhrif skotveiða á heildarafföll, stofnbreytingar og dreifingu rjúpna til varps í lok vetrar.	Megináherslan verður á að hefja samstarfsverkefni með Náttúrustofu Norðausturlands og Háskólanum í Hedmark, Noregi, um rannsóknir. Nota á sendimerktar rjúpur til að bera saman afföll, stofnbreytingar og ferðalög fugla á skotfriðuðu og veiddu svæði.
Áhrifavaldar stofnsveiflunnar	Rannsaka hlutverk fálkans í stofnsveiflu rjúpunnar.	Mæld stofnstærð, viðkoma og fæða fálka á Norðausturlandi.
	Rannsaka vægi heilbrigðis í stofnsveiflu rjúpunnar.	Samstarfsverkefni NÍ og vísindamanna við Háskóla Íslands. Rjúpum safnað haust hvert á Norðausturlandi og mælt holdafar, sníkjudýrabyrði, streita, virkni ónæmiskerfis o.fl. þættir.
	Beitarfræði	Samstarfsverkefni NÍ og Rannsóknastöðvar á Mógilsá um hvort marka megi minni viðarvöxt í stóru rjúpnaárunum á fyrri hluta 20. aldar. Annað samstarfsverkefni er við Háskólann í Hedmark og fjallar um samsetningu steina í fóörnum rjúpna og breytingar á milli ára. Áhersla verður lögð á að finna samstarfsaðila um rannsóknir á beitarvistfræði rjúpunnar.
Stofnerfðafræði	Meginspurningin er hvort hægt sé út frá aðferðum erfðafræðinnar að greina á milli varpstofna rjúpunnar eftir landshlutum.	Samstarfsverkefni NÍ við Gernot Segelbacher. Sýnatöku og úrvinnslu er lokið, niðurstöður verða birtar 2008.
Stofnlíkan fyrir rjúpu	Þróa áfram það líkan sem til er fyrir rjúpu og bæta við nýjum þáttum, náttúrlegum afræningjum og skotveiðum.	Samstarfsverkefni NÍ og vísindamanna við Háskóla Íslands og Umhverfisstofnun. Ætlunin að þetta verði rannsóknaverkefni doktorsnema.

2.1 Rjúpnatalningar

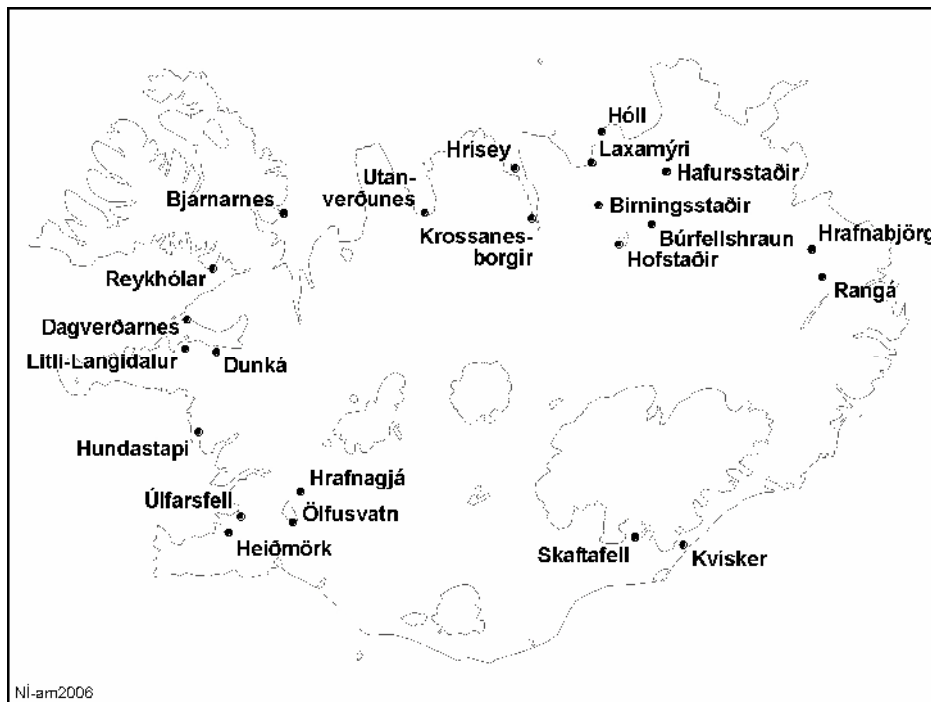
Rjúpur eru taldar á vorin (apríl og maí) til að fá stofnvísitölu. Talningarnar beinast að karranum, karlfugli rjúpunnar. Á þessum árstíma situr karrinn á sínu ódali og er mjög áberandi (Ólafur K. Nielsen 1993). Nær allir karrar og hænur taka þátt í varpinu og kynjahlutföll í stofninum á vorin eru jöfn (Arnþór Garðarsson 1971, 1988). Miðað er við að breytingar milli ára í fjölda ódalsbundinna karra á talningasvæðum endurspegli

stofnbreytingar rjúpunnar á stærri landsvæðum. Karratalningarnar eru tvenns konar, annars vegar eru karrar taldir á talningareitum og hins vegar á sniðum.

2.1.1 Talningar á reitum

Talningareiturinn er landfræðilega afmarkað svæði af þekktri stærð sem talningamenn fara um gangandi og telja rjúpur. Miðað er við að allir karrar búsettir á svæðinu sjáist í talningunni. Niðurstaðan er því heildartala og henni er hægt að umbreyta í þéttleikatölu (t.d. karrar/km²). Mælt er með því að hvert svæði sé talið á sama máta ár eftir ár. Þetta tekur meðal annars til þess hvenær talið er á vorin, einnig hvenær sólarhringsins menn telja en best er að gera það annað hvort snemma morguns (kl. 05:00–10:00) eða síðdegis (kl. 17:00–23:00). Þá skiptir máli hvernig svæðið er gengið, þ.e. 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. Tuttugu og þrjár talningareitir hafa verið heimsóttir síðustu ár (1. mynd). Ætlunin er að telja á þeim öllum vorin 2008–2012.

Þessi verkþáttur er unninn af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar Íslands og náttúrustofanna og áhugamönnum. Sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands hafa umsjón með gagnasafni og úrvinnslu gagnanna.



1. mynd. Rjúpnatalningareitir á Íslandi, ætlunin er að telja á öllum þessum reitum 2008–2012.

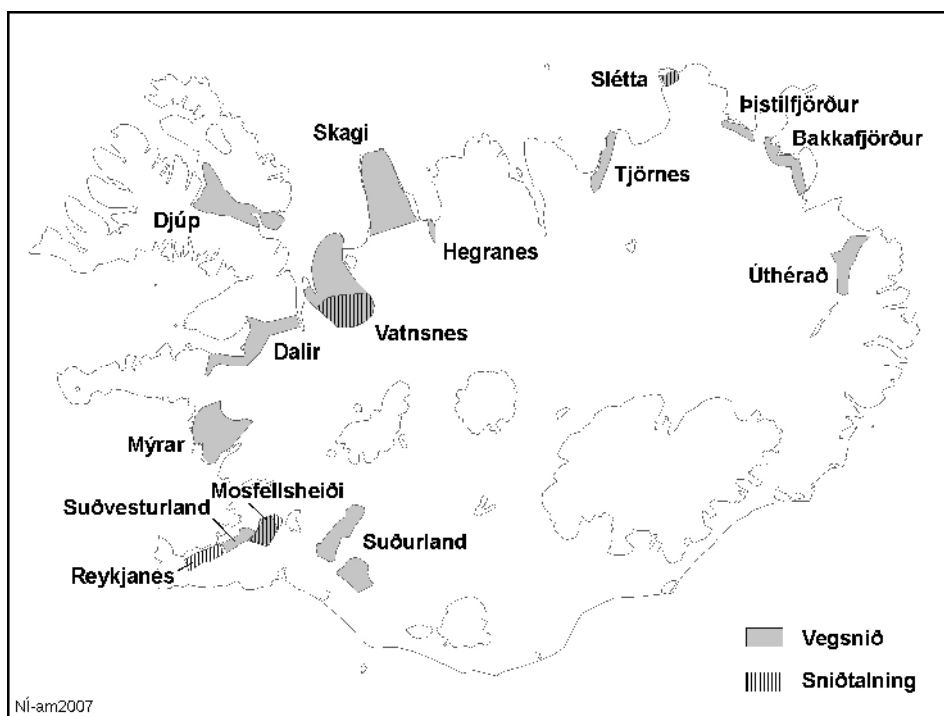
2.1.2 Talningar á sniðum

Við talningar á sniðum skrá menn hjá sér alla karra sem sjást og hornréttu fjarlægð hvers og eins frá sniðlínu. Gagnasafnið fyrir hverja talningu á að lýsa hvernig tíðnidreifing karra fellur með aukinni fjarlægð frá sniðlínu (Buckland o.fl. 2001). Grunnhugsun aðferðafræðinnar er 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 sjást fleiri rjúpur nær sniðlínunni en fjær. Það sem rannsóknamaðurinn gerir við úrvinnslu gagnanna er að máta og bera saman nokkrar gerðir af

föllum sem lýsa falli í tíðni athugana 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 og þannig má fá mat á fjölda rjúpna á rannsóknasvæðinu. Til að fá sæmilega öruggt mat þarf að minnsta kosti 60–80 athuganir (= skráðir karrar). 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 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. Upphafsb- 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. Sniðtalningarnar gefa þéttleika óðalskarra ásamt vikmörkum. Hér á það sama við og um reitatalningar, máli skiptir hvenær vors talið er og eins hvenær sólarhrings.

Vorið 2007 var talið með þessari aðferð á fjórum svæðum og verður svo áfram 2008–2012 (2. mynd). Þessi verkþáttur verður unninn af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar Íslands og náttúrustofanna og áhugamönnum. Sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands hafa umsjón með gagnasafni og úrvinnslu gagnanna.



2. mynd. Svæði þar sem beitt var sniðtalningum og vegsniðum við rjúpnatalningar á Íslandi 2007. Átlunin er að telja á öllum þessum svæðum 2008–2012.

2.1.3 Talningar með vegum

Þessar talningar eru unnar líkt og talningar á sniðum (sjá kafla 2.1.2) nema hvað hér er talið frá vegum og úr bíl. Ákveðnir vegir eða slóðar eru eknir og allir karrar sem sjást skráðir og fjarlægð þeirra hornrétt frá vegi mæld með fjarlægðarmæli. Hér á það sama við og um

reitatalningar, máli skiptir hvenær vors talið er og eins hvenær sólarhrings. Úrvinnsla gagna er eins og við sniðtalningar og niðurstaðan er fjöldi karra á flatareiningu með vikmörkum. Vandamálið er að vegsnið brjóta eina af grunnsetningum sniðtalningafræðanna, nefnilega að sniðin skulu lögð út á handahófskenndan máta. 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, einnig að vegurinn hafi ekki áhrif á dreifingu karranna. Samanburður talninga 2003–2006 á tveimur svæðum þar sem beitt var sniðtalningum og vegsniðum gaf nokkurn veginn sömu niðurstöður (Stenkewitz 2006). Eina ástæðan fyrir því að vegir eru notaðir, en ekki snið valin með slembiferli og gengin, er tímasparnaður. Til að ná nægilega stóru úrtaki í öllum landshlutum þurfa sniðlínur að spanna samtals hátt í 2000 km og ekki hefur verið önnur leið, miðað við mannafla, en að nota vegsnið til að framkvæma þetta á þeim fjórum vikum sem hægt er að telja karra vor hvert. Sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands hafa alfarið séð um þessar talningar og talið verður á 14 svæðum 2008–2012. Þýskur stúdent, Ute Stenkewitz, vann undir leiðsögn höfundar við samanburð á niðurstöðum sniðtalninga og vegsniða (Stenkewitz 2006).

2.2 Aldurssamsetning rjúpnastofnsins

Gögn um aldurssamsetningu eru mikilvæg í stofnvistfræði (Caughley 1977). Aldurssamsetning rjúpnastofnsins er metin þrisvar sinnum á ári, síðsumars, á veiðitíma og á vorin.

2.2.1 Aldurssamsetning síðsumars

Aldurssamsetning síðsumars byggir á ungatalningum, greint er á milli tveggja aldurshópa, fullorðinna fugla og unga frá sumrinu. Talningar fara fram um mánaðamótin júlí/ágúst þegar rjúpuungarnir eru 4–5 vikna gamlir. Á þessum tíma fylgja ungarnir mæðrum sínum og fljúga upp í hóp ef þeir styggjast. Gengið er um mýrar og móa og allir kvenfuglar og ungar taldir. Unnið hefur verið á tveimur svæðum, þ.e. á Norðausturlandi (Tjörnes og Mývatnsheiði) og Suðvesturlandi (upplönd Reykjavíkur og Mosfellsbæjar). 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 séu kvenfuglar. Markmið þessara mælinga er að meta ungaframleiðslu og kanna hvort munur sé á milli landshluta og ára. Ungatalningarnar verða framkvæmdar síðsumars 2008–2012 af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar Íslands á Suðvesturlandi og á Norðausturlandi í samstarfi við Náttúrustofu Norðausturlands. Í öðrum landshlutum er talið í samvinnu við áhugamenn og starfsmenn náttúrustofanna.

2.2.2 Aldurssamsetning á veiðitíma og varptíma

Auðvelt er að aldursgreina fullvaxnar rjúpur á lit 2. og 3. handflugfjaðrar talið utan frá (Weeden og Watson 1967). Greint er á milli tveggja aldurshópa, fuglar á fyrsta ári og eldri fuglar. Þessi einkenni eru notuð til að meta aldurshlutföll í rjúpnastofninum á haustin og vorin.

Aldurshlutföll á haustin byggjast á sýnum frá veiðimönnum. Stærstur hluti sýna eru afklipptir vængir sem veiðimenn senda inn, einnig hefur verið farið heim til veiðimanna til að aldursgreina fugla. Markmiðið er að sýnastærð fyrir hvern landshluta sé um 500 fuglar ár

hvert. Landinu er skipt í sex veiðisvæði í veiðiskýrslum til Umhverfisstofnunar og heildarsýnið er því um 3000 fuglar.

Aldurshlutföll á varptíma hafa fram til þessa byggst á rjúpnnavanhöldum sem finnast á vorin og sumrin við aðra útvinnu. Þetta eru vanhöld á talningasvæðum (sjá kafla 2.1) og rjúpnaleifar sem finnast á víðavangi eða við hreiður fálka (sjá kafla 4.1). Einnig eru rjúpur fangaðar í gildrur gagngert vegna þessa (sjá kafla 2.4). Tímafrekt er að ná þessum aldurshlutföllum og fram að þessu hafa slíkar mælingar eingöngu farið fram á Norðausturlandi og þar verður unnið áfram. Vorið 2006 var hafist handa við sams konar mælingar á Suðvesturlandi og nýrri aðferð beitt við sýnatöku. Gengið er að fuglunum og þeir fældir á flug og um leið teknar af þeim myndir. Miðað við reynsluna 2006 og 2007 má aldursgreina 20–30 fugla á dag. Daníel Bergmann sá um ljósmyndun bæði árin. Náttúrufræðistofnun Íslands hefur eignast búnað til slíkra verka og ætlunin er að beita þessari tækni bæði á Suðvesturlandi og Norðausturlandi. Aldurshlutföll í varpstofninum eru ein af lykilstærðunum við að reikna heildarafföll yfir árið. Verkefnið er unnið af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar Íslands og Náttúrustofu Norðausturlands.

2.3 Holdafar

Mælingar á holdafari rjúpna hafa verið gerðar í tvö ár (hófust 2006). Þessar rannsóknir eru unnar á Norðausturlandi og sýni tekin einu sinni á ári, í byrjun október. Sýnastærð er 100 fuglar, 50 af hvoru kyni, 60 ungir og 40 fullorðnir. Fuglarnir eru skotnir, þeir vigtaðir og mældir, krufðir og þeim sundrað til sýnatöku, ákveðnir líkamspartar eru fitudregnir til að meta fituforðann (sjá Brittas 1984, 1988). Tilgangur þessara rannsókna er að fá staðlað mat á prótínmassa fuglanna og fituforða og holdastuðul þeirra. Markmiðið er að rannsaka hvort munur sé á þessum þáttum á milli ára og tengsl holdafars við stofnbreytingar. Verkefnið er hugsað til 10 ára (2006–2015). Fuglarnir verða einnig nýttir í aðra þætti rjúpnarannsókna (sjá kafla 4.2). Sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands í samvinnu við Náttúrustofu Norðausturlands og Náttúrufræðistofnu Vestfirðinga hefur veitt aðstöðu til rannsókna.

2.4 Merkingar

Rjúpur eru merktar á hverju ári. Tilgangurinn er að fá upplýsingar um ferðalög og afföll. Það er erfitt að fanga rjúpur til merkinga og fram til þessa hefur þetta mest verið unnið af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar Íslands. Ætlunin er að auka rjúpamerkingar og fanga 400–500 fugla á ári á tímabilinu 2008–2012. Þetta verður gert í Hrísey, á Suðvesturlandi og Norðausturlandi. Merkingarnar á Norðausturlandi verða unnar í samvinnu við Náttúrustofu Norðausturlands. Miklar upplýsingar um ferðalög og afföll rjúpna liggja fyrir í spjaldskrá Náttúrufræðistofnunar Íslands um merkingar. Mikilvægt er vegna annarra rannsókna á rjúpum, svo sem rannsókna á afföllum og við gerð stofnlíkans, að vinna úr þessum fyrirbyggjandi gögnum. Náttúrufræðistofnun Íslands er með samstarfssamning við Náttúrustofu Vestfirðinga. Ætlunin er að nýta þennan samning m.a. í þetta verkefni og stefnt að því 2008.

3 ÁHRIF SKOTVEIÐA

Rannsóknir á áhrifum skotveiða snúast um að bera saman afföll og stofnbreytingar rjúpna á stóru svæði friðuðu fyrir skotveiði á Suðvesturlandi og á svæði þar sem rjúpur eru veiddar á Norðausturlandi. Tvenns konar aðferðum er beitt, annars vegar er talið og tekin aldurshlutföll

og hins vegar eru fuglar merktir með sendimerkjum og þeim fylgt eftir. Fjallað er nánar um þessar aðferðir hér á eftir.

3.1 Talningar og aldurshlutföll

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. Sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands hafa rannsakað afföll rjúpna á Norðausturlandi frá árinu 1981 (Ólafur K. Nielsen o.fl. 2004) og á Suðvesturlandi frá 2005. Á fyrrnefnda svæðinu eru rjúpur veiddar en njóta friðunar á því síðarnefnda. Þetta er gert með því að telja rjúpur að vorlagi (sjá kafla 2.1) og með því að mæla aldurshlutföll í varpstofni á sama svæði og svo aftur síðsumars til að fá viðkomuna (sjá kafla 2.2). 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 á undan. Rannsóknir hafa sýnt að þessi dánarstuðull hefur vaxið jafnt og þétt og þessi hækkun er lýðfræðileg skýring á langtímaþróun stofnsins (Jenný Brynjarsdóttir o.fl. 2003). Þetta breyttist við skotfriðun rjúpunnar 2003 og 2004 og í kjölfarið mældist dánarstuðullinn verulega lægri en áður. Eftir að veiðar hófust að nýju 2005 eru afföllin komin aftur í sama horf og var fyrir friðun.

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 langtímaleitni 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 aldursamsetningu 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 á sama tíma á svæðum þar sem rjúpur eru veiddar og þar sem þær njóta friðunar.

Ætlunin er að halda þessum mælingum á Norðausturlandi og Suðvesturlandi áfram 2008–2012 í samvinnu við Náttúrustofu Norðausturlands. 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 2.2.2). Þær niðurstöður sem þessar rannsóknir gefa eru heildarafföll fullorðinna fugla frá vori til vors, umframafföll ungfugla og stofnbreytingar. Engar upplýsingar fást um tilflutning fugla til varps inn og út af rannsóknasvæðunum.

3.2 Sendimerktir fuglar

Önnur leið til að rannsaka afföll rjúpna er að merkja fugla með sendimerkjum og fylgja þeim síðan eftir. Með slíkum rannsóknum er hægt að fá nákvæmar upplýsingar um afföll og bera saman aldurshópa og kyn. Slíkar rannsóknir gefa einnig upplýsingar um dreifingu fuglanna í lok vetrar til varplanda. Ætlunin er að bera saman þessar breytur fyrir tvö svæði, annað þar sem rjúpnaveiðar eru stundaðar og hitt þar sem rjúpan nýtur friðunar. Þessi rannsóknasvæði eru þau sömu og nefnd eru hér á undan (sjá kafla 3.1), þ.e. Suðvesturland sem er friðað fyrir skotveiði og Norðausturland þar sem rjúpur eru veiddar.

Verkefnið er á fyrstu stigum undirbúnings. Forrannsókn var gerð á Suðvesturlandi 2007 er 32 kvenfuglar voru merktir í lok vetrar 2006–2007 og þeim hefur síðan verið fylgt eftir. Þessi forrannsókn mun halda áfram 2008 bæði á Norðausturlandi og Suðvesturlandi. Rannsóknin 2007 hefur þegar gefið merkilegar niðurstöður og sýnir mjög há afföll bæði á fullorðnum fuglum og eins eggjum í hreiðrum. Samstarfsaðilar um þetta verkefni eru Tomas Willebrand við háskólann í Hedmark í Noregi og Náttúrustofa Norðausturlands á Húsavík. Stefnt er að því að hefjast handa 2009 og að verkefnið muni taka hið minnsta tvö heil ár.

4 STOFNSVEIFLA RJÚPUNNAR

Ætlunin er að halda áfram rannsóknum á hlutverki afráns fálka í stofnsveiflu rjúpunnar, einnig á tengslum heilsufars og fæðu og stofnbreytinga.

4.1 Afrán fálka

Frá 1981 hefur á Norðausturlandi verið unnið við rannsóknir á hlutverki fálka í stofnsveiflu rjúpunnar. Í hnotskurn fjalla rannsóknirnar um að lýsa stofnsvörun (enska *numerical response*) og atferlissvörun (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 2.2.2 og 3.1). Ætlunin er að halda þessu verkefni áfram 2008–2012 og það er alfarið unnið af sérfræðingum Náttúrufræðistofnunar Íslands.

4.2 Heilsufar og stofnbreytingar

Haustið 2006 var hafist handa við nýtt rannsóknaverkefni sem fjallar um hvort tengsl séu á milli heilbrigðis rjúpna og stofnbreytinga. Þetta er samstarfsverkefni Náttúrufræðistofnunar Íslands og sérfræðinga við Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði, Reiknifræðistofu Háskólans og Lífeðlisfræðistofnun Háskólans. Unnið verður á Norðausturlandi, en þar hafa farið fram umfangsmiklar rannsóknir á stofnvistfræði rjúpu frá 1981 (sjá kafla 2), og þær rannsóknir munu halda áfram og eru ein meginforsenda þeirra rannsókna sem hér eru kynntar. Rannsaka á nokkra þætti sem endurspeglar heilbrigði, þ.e. holdafar (sjá kafla 2.3), sjúkdómsvalda, virkni ónæmiskerfis og fitukirtils og streituástand. Sýna verður afluð einu sinni á ári, í október. Forrannsóknir voru gerðar 2006 og 2007 svo samanburðurinn mun spanna að lágmarki 5 ár (til 2010). Í þessum forrannsóknum hefur sníkjudýrafánu rjúpunnar verið lýst, einnig tryggja þessar rannsóknir stöðluð vinnubrögð við sýnatöku og úrvinnslu. Meginspurningarnar eru hvort tengsl séu á milli heilbrigðis rjúpunnar og stofnbreytinga, einnig hver séu innbyrðis tengsl þeirra þátta sem lýsa heilbrigði rjúpunnar, þ.e. breytast þessir heilsufarsþættir í takt við stofnsveiflu rjúpunnar en hnikað líkt og slíkir áhrifaþættir verða að gera? Fyrsta árið í þessum samanburði verður 2006 og það síðasta 2010. Miðað við fyrri reynslu munu þessi ár spanna fall rjúpnastofnsins í lágmark. Mikilvægi verkefnisins felst í því að varpa nýju ljósi á reglubundnar stofnbreytingar dýra, náttúru fyrirbæri sem hefur fangað hugi manna í áratugi.

Náttúrufræðistofnun Íslands stendur fyrir árlegum söfnunarleiðangri til Norðausturlands í samvinnu við Náttúrustofu Norðausturlands og Náttúruannsóknastöðina við Mývatn. Sérfræðingar stofnunarinnar, Ólafur K. Nielsen og Guðmundur A. Guðmundsson, bera ábyrgð á sýnatökunni og mælingum á holdafari og fituforða fuglanna og virkni ónæmiskerfisins. Karl Skírnisson, sníkjudýrafræðingur við Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði, ber ábyrgð á rannsóknum á sníkjudýrum. Sólrún Erla Þórarinsdóttir vinnur með Karli að rannsóknunum og þetta er meistaraþrófsverkefni hennar við Háskóla Íslands. Ólöf Guðrún Sigurðardóttir, meinafræðingur við Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði, rannsakar vefjafræðileg einkenni sjúkdómsvalda í fuglunum. Björg Þorleifsdóttir, lífeðlisfræðingur við Lífeðlisfræðistofnun Háskólans, rannsakar virkni fitukirtilsins og heilbrigði fjaðurhamsins. Sighvatur Sævar Árnason, lífeðlisfræðingur við Lífeðlisfræðistofnun Háskólans, rannsakar magn kyn- og streituhormóna. Gunnar Stefánsson, tölfræðingur við Reiknifræðistofu Háskólans, ber ábyrgð á tölfræðilegri úrvinnslu á tengslum heilsufarsbreytanna innbyrðis og tengslum þeirra og stofnbreytinga.

4.3 Gróður

Rjúpan er grasbítur og aðalfæða hennar á haustin eru brum, sprotar og rekkjar af runnum og trjám. Kenningar eru á lofti um að gagnvirkt samband grasbíts og fæðunnar knýi stofnsveiflur. Gert er ráð fyrir að varnarviðbrögð plantnanna (framleiðsla eitrefna) hafi áhrif á lífslíkur grasbítanna. Að þessi viðbrögð plantnanna séu hnikuð miðað við stofnsveiflu grasbítsins og í hámarki í einhvern tíma á eftir hámarki í stofnstærð hans.

Arnþór Garðarsson (1971) rannsakaði fæðuval rjúpna en fátt hefur verið unnið á þessu sviði síðan. Þetta er miður því sumt bendir til þess að beitin og þar með fæðan skipti máli fyrir stofnbreytingar rjúpunnar. Í fyrsta lagi eru þekkt dæmi um ofbeit rjúpu (Helgi Hallgrímsson 2001) og beitaráhrifin því veruleg í sumum árum. Í öðru lagi sýndu vefjameinafræðilegar rannsóknir á rjúpum sem safnað var vegna rannsókna á heilbrigði árið 2006 nýrnaskemmdir vegna eituráhrifa frá fæðu hjá 9 af 16 fuglum. Í þriðja lagi verða breytingar í fóarni (= maga) rjúpunnar sem eru í takt við stofnsveifluna (Jón Benjamínsson 1997). Þessar breytingar

tengjast kornastærð grjótsins í fóarninu en þetta grjót nýtist við að mylja fæðuna. Kornastærðin endurspeglar væntanlega meltanleika eða einhverja aðra eðlisþætti fæðunnar. Kornastærð grjótsins breytist kerfisbundið og þannig er mest um steina í fóarni rjúpna og meðalþyngd þeirra lægst þau ár sem mest er um rjúpur og þetta snýst síðan við þegar rjúpnastofninn er í lágmarki.

Það er ætlun Náttúrufræðistofnunar Íslands að efla rannsóknir á beitarvistfræði rjúpunnar, áherslan verður á að ná samstarfi um þetta við sérfræðinga utan stofnunarinnar og eins að fá stúdenta til að vinna á þessu sviði. Tvö verkefni eru í gangi, annað snýst um að rannsaka hvort stóru rjúpnaárin á fyrri hluta 20. aldar komi fram í vaxtarferlum birkis og gulvíðis, hitt snýst um að nýta þann efnivið sem til fellur við árlega söfnun rjúpna (sjá kafla 2.3) til að fylgja eftir rannsóknum á steinum í rjúpnasörpum.

Fyrri verkefnið, um vaxtarferla birkis, fjalldrapa og gulvíðis og stofnstærð rjúpu, er unnið í samstarfi við Ólaf Eggertsson, Rannsóknastöðinni á Mógilsá. Sýni voru tekin sumarið 2006 í Þingeyjarsýslum. Ólafur Eggertsson, mun mæla árhringi þessara plantna. Þetta er fyrsta skrefið í að rannsaka samspil rjúpunnar og þeirra runna sem hún býtur á haustin og veturna. Þykkt árhringja endurspeglar ársvöxtinn. Hér er spurt hvort að rjúpnahámörk komi fram í vaxtarferlum þessara tegunda, þ.e. hvort það séu einhverjar líkur á því að beitin hafi verið það þung í einstökum árum, til dæmis í stóru hámmörkunum á fyrri hluta 20. aldar, að hún hafi haft neikvæð áhrif á vöxt runnanna.

Síðara verkefnið, um steinana í fóarni rjúpunnar, er unnið í samstarfi við prófessor Tomas Willebrand við háskólann í Hedmark í Noregi. Nemandi frá Tomasi mun koma í febrúar 2008 og vinna úr þeim gögnum sem safnað var á Norðausturlandi 2006 og 2007. Hér er spurt hvort munur sé á kornastærð eftir kyni og aldri og á milli ára. Þetta er aðeins fyrsti áfanginn í þessu verkefni og hliðstæðar mælingar verða gerðar á þeim fuglum sem safnað verður í verkefninu um holdafar rjúpunnar næstu 5 árin.

5 STOFNERFÐAFRÆÐI RJÚPUNNAR

Samstarf er um rannsóknir á stofnerfðafræði íslensku rjúpunnar milli Náttúrufræðistofnunar Íslands 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 grænlenku rjúpunni (Holder o.fl. 2004). Það er vitað að endrum og eins koma grænlenkar rjúpur til Íslands (Finnur Guðmundsson 1972), en ekki er vitað hvort þessir fuglar blandast íslenska stofninum. Arfgerð grænlenkra og íslenskra rjúpna verður borin saman og rannsakað hvort íslenski varpstofninn beri þess merki að einhver blöndun hafi átt sér stað. Grænlenku 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. Athugað er hvort hægt sé að greina á milli varpstofna innanlands. Til dæmis hvort hægt sé með erfðafræðilegum aðferðum 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, þ.e. 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, þ.e. 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 rjúpa 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.

Lífsýnin eru fjaðrir, vöðvar, bein og eggjaskurn. Safnað hefur verið þrisvar sinnum og sent til greiningar. Sýnum var safnað úr rjúpnaafra haustið 2005, samtals 100 fuglum sem veiddust á Vestfjörðum, Norðvesturlandi, Austurlandi, Suðurlandi og Vesturlandi; tuttugu fuglar í hverju undirsýni. Búið er að greina arfgerðir þessara fugla og niðurstöðurnar benda ekki til þess að hægt sé að greina á milli einstakra stofna. Til að fullkanna þennan möguleika og til að útiloka að blöndun ólíkra stofna á vetrarstöðvum orsaki þá mynd sem fékkst, var safnað aftur bæði 2006 og 2007. Nú var safnað að sumarlagi og úr varpstofnum á viðkomandi landsvæðum. Samtals var safnað sýnum úr 148 fuglum, á Suðvesturlandi, Vestfjörðum, Norðvesturlandi, Norðausturlandi og Austfjörðum. Sýnastærð var alls staðar 25 nema á Vestfjörðum ($n = 23$) og Norðausturlandi ($n = 50$). Lokið verður að vinna úr þessum sýnum fyrir árslok 2007. Niðurstöður þessarar greiningar ráða því hvort haldið verður áfram, þ.e.a.s. ef fram koma vísbendingar um að hægt sé að greina á milli stofna eftir landshlutum með þessum aðferðum, verður haldið áfram í næsta áfanga. Sá áfangi væri nánari sundurgreining á varpstofnum eftir landshlutum þar sem safnað væri líka á Vesturlandi, Mið-Norðurlandi og Suðurlandi. Endanlegt markmið væri að skilgreina einkenni stofnanna og hvernig megi greina á milli stofna á vetrarstöðvum þar sem ólíkir stofnar blandast.

6 STOFNLÍKAN

Í samstarfi við Kjartan G. Magnússon og Jenný Brynjarsdóttur á Reiknifræðistofu Háskólans var gerð tímaraðagreining 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. 2005). Líkanið byggir á gögnum sem safnað hefur verið á Norðausturlandi síðan 1981 (talningar og aldurshlutföll). Tímaraðagreiningin 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 er að þróa áfram stofnlíkan sem gert hefur verið fyrir rjúpu (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2005). Þetta verður gert með því að bæta þáttum við líkanið sem taldir eru mikilvægir fyrir stofnbreytingar rjúpunnar. Þessir þættir eru afrán fálka og tófu og skotveiðar. Tilgangurinn er að greina hvort einhverjir af þessum þáttum skipta máli í tengslum við stofnsveiflu rjúpunnar og hnignun stofnsins. Í þessu felst einmitt nýnæmi þessa verkefnis, þ.e.a.s. að bera saman vægi þessara ólíku affallaþátta og hlutverk þeirra í stofnbreytingum rjúpunnar. Þetta er samstarfsverkefni sérfræðinga Náttúrufræðistofnunar Íslands, Gunnars Stefánssonar, tölfræðings við Reiknifræðistofu Háskólans, Páls Hersteinssonar, dýrafræðings við Líffræðistofnun Háskólans, og Bjarna Pálssonar, líffræðings hjá Umhverfisstofnun. Ætlunin er að fá framhaldsnema til að vinna verkið undir verkstjórn Gunnars Stefánssonar.

Gerð líkans af samspili dýrastofna sem einnig eru veiddir er langtímaverkefni og sértækt fyrir hverja dýrategund eða vistkerfi. Eðli líkans fer ekki einungis eftir hegðun tegundarinnar heldur einnig eftir því, hvaða gögn eru tiltæk og hvaða eiginleikar eru metanlegir. Nokkrar mismunandi aðferðir hafa verið notaðar en hér verður beitt tiltölulega hefðbundnum líkönum sem lýsa tegundinni eða tilteknum stærri hlutum hennar sem heild. Þannig er ekki notað líkan sem hermír eftir einstaklingum heldur er t.d. lífsferli ungfugla og fullorðinna lýst í heild sinni, svipað og gert hefur verið áður fyrir rjúpu (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2005). Því til viðbótar þarf eitthvert líkan fyrir hvert rándýr og reyna þannig að ná að útskýra hluta breytileikans í afföllum rjúpunnar. Eðlilegt er að reyna að nota svokölluð slembiþáttalíkon (enska *random effects models*) því þau hafa verið reynd með góðum árangri á ýmsum sviðum og bæði nýlegar og eldri niðurstöður benda til þess að slíkar aðferðir, eða skyldar aðferðir ólínulegrar tímaraðgreiningar, líki mjög vel eftir hegðun dánartalna, en umtalsverð þróun hefur átt sér stað í þeirri aðferðafræði á undanförunum áratugum (sjá t.d. de Valpine og Hilborn 2005). Ljóst virðist að sú grunnaðferðafræði að nota líkon sem lýsa dánarstuðlum á slembinn hátt er áhrifaríkari og nákvæmari en sú sem hefur verið notuð á rjúpu áður þar sem dánarstuðlar eru metnir sem óþekktir stuðlar, ef marka má tilsvarendi niðurstöður úr stofnmatsaðferðum í fiskifræði (Guðmundur Guðmundsson 1994), en hins vegar er mun flóknara að nota slembiþætti en fasta þætti á líkönum.

Í vinnu við gerð líkana af stofnþróun hafa oft verið notaðar óformlegar aðferðir sem byggja t.d. á því að gera aðskildar aðhvarfsgreiningar til að ná taki á einstökum affallaþáttum og síðan að tengja hluti saman í heilsteyptu líkani. Hins vegar er vitað að ef unnt er að skrifa niður eitt líkan sem frá upphafi nær að útskýra öll gagnasöfnin, þá næst betra mat á stikunum (m.ö.o. sennileikametlar eru yfirleitt bestu metlarnir). Því verður reynt að nota þau vinnubrögð að byrja á að setja niður líkon sem lýsa hverjum stofni eða stofnhluta á sæmilegan hátt, síðan er flækjustigið aukið með því að tengja tegundirnar saman í eitt líkan og að lokum eru allir stíkar heildarlíkansins metnir í einu lagi með sennileikaföllum sem tengja öll gagnasöfnin saman.

Þetta eru þau vinnubrögð sem hafa verið viðhöfð við þróun öflugra fjölstofnalíkana fyrir sjávardýr og verða vinnubrögðin yfirfærð beint á rjúpu, tófu, fálka og manninn. Að sjálfsgöðu verður „innmaturinn“ annar því grunnlíkon tegundanna eru talsvert frábrugðin fiskilíkönum og sennileikaföllin verða önnur því gögnin eru annars eðlis, en sjálf vinnan við líkanprófanir er nákvæmlega eins.

Frá sjónarhóli líkangerðar eru nýjungarnar hér þær að bæta við slembiþáttum í rjúpnalíkanið og að tengja við það fleiri tegundir. Hvorugt hefur verið gert áður en nýleg aðferðaþróun s.s.

EM-algrím, notkun tímaraða í fiskilíkönun, vinnubrögð við fjölstofnalíkön fyrir fiska og nýleg þróun aðferða fyrir ólínulega slembipætti hafa gert það að verkum að þetta er nú fýsilegt sem nokkurra ára verkefni.

Líffræðilegur ávinningur rannsókna verður aukinn skilningur á stofnsveiflu íslensku rjúpunna, þ.e. hvert er hlutverk rándýra og skotveiða í þessu merkilega náttúrufyrirbæri sem stofnsveiflan er? Hinn hagnýti ávinningur er ekki síður mikilvægur en hann tengist þeirri áskorun að nýta sveiflótta stofn rjúpunna þannig að sveiflan viðhaldist og að ekki sé raskað þeim náttúrlegu ferlum sem eru í gangi í fæðuvefnum, svo sem tengslum fálka og rjúpu. Þúsundir manna ganga til rjúpna á hverju ári og veiðin hefur numið allt að 160.000 fuglum. Gangi þetta verkefni líkt og stefnt er að verður líkanið hornsteinn allrar veiðiráðgjafar varðandi rjúpu í framtíðinni.

7 MANNAFLI, VERKTÍMI, KOSTNAÐUR OG ÁFANGAR

Verkátlan fyrir 2008 liggur fyrir. Greint er á milli fjögurra meginverkefna. Eitt af þessum verkefnum er það sem snýr að Náttúrufræðistofnun Íslands, vöktun og fleira. Hin verkefni sem fjalla um heilbrigði rjúpunna, áhrif skotveiða og stofnlíkan eru mislangt á veg komin og fjármögnun þeirra verður á annan máta en þeirra verkefna sem Náttúrufræðistofnun Íslands sinnir árvisst. Hér á eftir verður gerð grein fyrir hvað á að gera í hverjum meginverkefni fyrir sig 2008, forgangsröðun og stöðu fjármögnunar og áföngum.

7.1 Rjúpnaverkefni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2008

Náttúrufræðistofnun Íslands mun standa straum af ákveðnum verkefnum rjúpnarannsókna 2008. Þetta eru þau verkefni sem fjalla um vöktun rjúpunna og stofnunin hefur sinnt, þar með talið talningar, merkingar og mælingar á aldurshlutföllum og holdafari. Einnig rannsóknir á afráni fálka og stofnerfðafræði rjúpunna.

Einn starfsmaður Náttúrufræðistofnunar Íslands, Ólafur K. Nielsen, mun vinna að mestu óskiptur að rjúpnarannsóknum. Hann mun bera ábyrgð á útivinnu vegna vöktunar rjúpunna og mun einnig sjá um útivinnu við rannsóknir á afráni fálka. Tveir menn aðrir vinna með honum í útivinnu, þar á meðal Þorvaldur Björnsson, hamskeri. Útvinna hefst í apríl og stendur með hléum fram í nóvember (2. tafla). Guðmundur A. Guðmundsson, dýravistfræðingur, vinnur með Ólafi við mælingar í vinnustofu á fitu- og prótínforða rjúpna. Guðmundur tekur einnig þátt í söfnun rjúpna vegna rannsókna á holdafari.

Ólafur er einnig verkefnisstjóri rannsókna á heilbrigði rjúpunna og stofnbreytingum (sjá kafla 4.2 og 7.2) og verkefninu um áhrif skotveiða (sjá kafla 3.2 og 7.3). Hann tekur einnig virkan þátt í verkefninu um stofnlíkan fyrir rjúpu (sjá kafla 6 og 7.4).

Áætlaður heildarkostnaður vegna útivinnu við rjúpnarannsóknir 2008 er samtals um 11 milljónir króna (3. tafla). Annar kostnaður en útvinna, þ.e. dagvinnulaun Ólafs K. Nielsen á skrifstofu við úrvinnslu, er samtals um 4,1 milljónir til viðbótar og ýmiss kostnaður er 1,2 milljónir. Allt þetta verkefni fyrir 2008 hljóðar því uppá um 16,2 milljónir króna.

2. tafla. Áætluð útivinna (manndagar) vegna rjúpnarannsókna Náttúrufræðistofnunar Íslands 2008.

Samtals dagar	Apríl	Maí	Júní	Júlí	Ágúst	Sept	Okt	Nóv	Dagar í útivinnu
Aldur, vor, SV-land	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Karratalningar	14	42	0	0	0	0	0	0	56
Aldur, vor, NA-land	0	14	8	0	0	0	0	0	22
Merkingar	0	6	0	0	0	8	0	0	14
Afrán fálka	0	0	24	0	20	0	0	0	44
Aldur, sumar, SV-land	0	0	0	10	0	0	0	0	10
Aldur, sumar, NA-land	0	0	0	8	4	0	0	0	12
Holdafar	0	0	0	0	0	0	21	8	29
Dagar í útivinnu	19	62	32	18	24	8	21	8	192

3. tafla. Áætlaður kostnaður við útivinnu rjúpnarannsókna árið 2008.

Verkþættir	Samtals kr.
Vöktun	
Talningar	3.530.000
Aldur, vor, Norðausturland	1.450.800
Aldur, vor, Suðvesturland	147.500
Aldur, sumar, Norðausturland	546.700
Aldur, sumar, Suðvesturland	437.500
Líkamsástand	2.069.300
Merkingar	561.000
Samtals, vöktun	8.742.800
Stofnsveiflan	
Afrán	2.197.800
Samtals, heild	10.940.600

Nokkrir áfangar eru fyrirsjáanlegir 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 rannsóknaverkefningu með fyrirlestrum. Ólafur K. Nielsen hefur flutt u.þ.b. 5 opinbera fyrirlestra á ári um rjúpnarannsóknir. Á árinu 2008 er þegar vitað um einn slíkan á Fræðapingi landbúnaðarins sem haldið verður í febrúar.
2. Skýrsla um niðurstöður aldursgreininga úr rjúpnaveiði 2007. Stefnt er að því að safna um 3000 vængjum frá veiðimönnum. Niðurstöður þessara greininga verða kynntar bæði á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands og Skotvís í mars.
3. Fréttatilkynning frá Náttúrufræðistofnun Íslands um miðjan júní; þar verður fjallað um ástand stofnsins, byggt á talningum.
4. Skýrsla um veiðipól rjúpnastofnsins í lok ágúst. Veiðipól stofnsins verður metið út frá reiknaðri stofnstærð og metinni viðkomu (samanber Jenný Brynjarsdóttir o.fl. 2005).
5. Skýrsla um mælingar á holdafari og fitu- og prótínforða rjúpna, september.

7.2 Heilbrigði rjúpunnar og stofnbreytingar 2008

Þetta er samstarfsverkefni Náttúrufræðistofnunar Íslands og vísindamanna við Háskóla Íslands (sjá kafla 4.2). Ólafur K. Nielsen, Náttúrufræðistofnun Íslands, er verkefnisstjóri. Sótt var um styrk í verkefnið til RANNÍS í september 2007 fyrir árin 2008 til 2010 og mun fást svar við þeirri beiðni í mars 2008. Heildarupphæðin var um 15 milljónir króna eða um 5 milljónir króna á ári.

Gögnum hefur verið safnað í forrannsókn 2006 og 2007. Náttúrufræðistofnun Íslands stóð straum af kostnaði við söfnunarleiðangra til Norðausturlands bæði árin. Úrvinnsla hefur gengið samkvæmt áætlun og verið kostuð af viðkomandi stofnunum fram að þessu. Meistaránámsnemi, Sólrún Þóra Þórarinsdóttir, vinnur að rannsóknum á sníkjudýrum í verkefninu.

Helstu áfangar í þessu verkefni 2008 eru:

1. Kynning á heimasíðu Náttúrufræðistofnunar Íslands, janúar.
2. Úrvinnsla sníkjudýrasýna frá 2006 og 2007 lokið fyrir maí.
3. Mælingar á streituhormónum úr sýnum frá 2007 lokið fyrir maí.
4. Mælingar á virkni fitukirtils, samsetningu fitusýra og heilbrigði fjaðurhams lokið fyrir maí.
5. Skýrsla um rjúpnakláða, september.
6. Söfnun sýna í október og nóvember.

7.3 Stofnerfðafræði rjúpu 2008

Þetta er samstarfsverkefni við Gernot Segelbacher við Max Planck Institute í Þýskalandi (sjá kafla 5). Sýnatöku er lokið og úrvinnslu á að ljúka í nóvember 2007. Ákvörðun um framhald ræðst af niðurstöðum rannsókna. Áfangar í þessu verkefni 2008 eru:

1. Skýrsla um niðurstöður rannsókna, maí.

7.4 Stofnlíkan fyrir rjúpu 2008

Gerð stofnlíkans er samstarfsverkefni vísindamanna við Háskóla Íslands og sérfræðinga við Náttúrufræðistofnun Íslands og Umhverfisstofnun. Gunnar Stefánsson, prófessor, er verkefnisstjóri. Sótt hefur verið um styrk í verkefnið til Rannsóknasjóðs Háskólans. Svar við þeirri beiðni mun berast í mars 2008. Ætlunin er að doktorsnemi muni vinna verkið undir faglegri stjórn Gunnars. Gert er ráð fyrir að hann hefjist handa á vormisseri og ekki seinna en á haustmisseri. Þetta verkefni hefur mikla þýðingu varðandi veiðistjórnun rjúpnastofnsins. Gangi sú fjármögnun sem stefnt er að ekki upp verður að finna aðrar leiðir til að tryggja framgang verksins.

Áfangar 2008 eru:

1. Fjárhagsgrunnur verkefnisins tryggður fyrir lok vetrar 2007–2008.
2. Hæfur framhaldsnemi fenginn til verksins, vor.
3. Þátttaka í undirbúningi veiðiráðgjafar, ágúst.
4. Stöðuskýrsla, desember.

7.5 Rannsóknir á afföllum 2008

Markmið þessa verkefnis er að efla skilning á áhrifum skotveiða á stofnvistfræði rjúpunnar. Það á að snúast um samanburð á afföllum rjúpna og dreifingu þeirra til varps og stofnbreytingum á svæði þar sem þær njóta friðunar og á svæði þar sem þær eru veiddar. Nálgunin er að nota rjúpur merktar með sendimerkjum og fylgja þeim eftir. Verkefnið er í undirbúningi, en forkönnun var gerð 2007 á Suðvesturlandi en þá voru merktar 32 rjúpur í febrúar og mars og þeim hefur verið fylgt síðan. Þetta er samstarfsverkefni milli Náttúrufræðistofnunar Íslands, Náttúrustofu Norðausturlands og Háskólans í Hedmark, Noregi. Verkefnisstjóri er Ólafur K. Nielsen. Ætlunin er að það muni standa í tvö ár hið minnsta og unnið verði frá vori 2009 til vors 2011.

Unnið verður við verkefnið 2008 bæði úti við og á skrifstofu. Haldið verður áfram á Suðvesturlandi að fylgja eftir merktum fuglum og bætt verður í hópinn þegar merktir fuglar falla frá þannig að á hverjum tíma séu 20 til 30 rjúpur á lífi merktar. Á Norðausturlandi er ætlunin að þjálfar starfsfólk sem mun taka þátt í verkefninu. Þjálfunin snýst um að fanga, merkja og mæla rjúpur. Vinna á skrifstofu verður að ganga frá áætlun fyrir verkið og tryggja fjármögnun og skrifa skýrslu um niðurstöður mælinganna árið 2007. Útvinna 2007 var fjármögnuð með milljón króna styrk frá ÁTVR. Áætlaður kostnaður vegna útivinnu á Suðvesturlandi 2008 er um 2 milljónir og gert er ráð fyrir samtals 63 dögum í útivinnu. Leitað verður sömu leiða og 2007 til að fjármagna verkefnið 2008.

Helstu áfangar í verkefninu 2008:

1. Rannsóknáætlun, tilbúin í maí.
2. Skýrsla um niðurstöður 2007 á Suðvesturlandi, tilbúin í maí.
3. Suðvesturland, fanga 30 rjúpur í janúar til mars og merkja með senditækjum og þeim fylgt út árið.
4. Norðausturland, fanga 50 rjúpur í maí og 100 rjúpur í ágúst.

8 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.
- 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.
- Caughley, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons, New York. 234 bls.
- 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.
- Guðmundur Guðmundsson 1994. Time-series analysis of catch-at-age observations. Applied Statistics-Journal of The Royal Statistical Society Series C. 43: 117-126.
- Helgi Hallgrímsson 2001. Skemmdir á skógarkjarri af völdum rjúpna á Austurlandi vetur – vor 1999. Skógræktarritið 2001(2): 55–61.
- 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, 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.
- Jenný Brynjarsdóttir, Kjartan G. Magnússon og Ólafur K. Nielsen 2005. Bráðabirgðamat á veiðipóli rjúpnastofnsins. Minnisblað. 4 bls.
- Jón Benjamínsson 1997. Leynardómar steina í rjúpufóörnum. SKOTVÍS 2: 32–35.
- Kjartan G. Magnússon 2006. Sveiflur í íslenska rjúpnastofninum. Tímarit um raunvísindi og stærðfræði 3: 5–20.
- Kjartan G. Magnússon, Jenný Brynjarsdóttir og Ólafur K. Nielsen 2005. 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 2003. Tillögur að rjúpnarannsóknunum 2003–2007. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-03005. 18 bls.
- Ólafur K. Nielsen 2006a. Endurskoðaðar tillögur að rjúpnarannsóknunum 2006–2007. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-06002. 27 bls.
- Ólafur K. Nielsen 2006b. Ráðgjöf Náttúrufræðistofnunar vegna rjúpnaveiða 2006. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-06012. 46 bls.
- Ólafur K. Nielsen 2006c. Ástand rjúpnastofnsins árið 2006. Fuglar 3: 53–55.

- Ólafur K. Nielsen 2007. Rjúpnarannsóknir Náttúrufræðistofnunar Íslands: ferðalög kvenfugla á milli vetrarhaga og varpstöðva og frjósemi, afföll og sníkjudýr. SKOTVÍS 13: 9–10.
- Ólafur K. Nielsen, Jenný Brynjarsdóttir og Kjartan G. Magnússon 2004. Vöktun rjúpnastofnsins 1999–2003. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar 47. 110 bls.
- Stenkewitz, U. 2006. Comparison of line transect techniques used for censusing the rock ptarmigan (*Lagopus muta* Montin, 1776) in Iceland. University of Applied Sciences Eberswalde, Germany. Diploma thesis. 65 bls.
- de Valpine, P og Hilborn, R. 2005. State-space likelihoods for nonlinear fisheries timeseries. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 62: 1937–1952.
- Willebrand, T. 2005. Rock ptarmigan population dynamics on Iceland. Swedish University of Agricultural Sciences. Skýrsla unnin fyrir umhverfissráðuneytið. 27 bls.
- Weeden, R.B. og A. Watson 1967. Determining the age of rock ptarmigan in Alaska and Scotland. Journal of Wildlife Management 31: 825–826.

Viðauki 1. Áherslur og markmið rjúpnarannsóknna Náttúrufræðistofnunar Íslands 2003 til 2007 samkvæmt áætlunum (sbr. Ólafur K. Nielsen 2003, 2007) og árangur þessara verkefna.

Áherslur	Markmið	Árangur
Vöktun	Vakta rjúpnastofninn	1. Árlegar talningar á um 40 svæðum, aldurshlutföll metin vor, síðsumars og á haustin, merkingar á haustin.
	Auka umfang vöktunar og bætt gæði	1. Talningasvæðum bætt við til að fylla í eyður (Norðvesturland og Vestfirðir). 2. Aukin sýnastærð fyrir aldurshlutföll sérstaklega úr varpstofni og nýjar aðferðir við sýnatöku (ljósmyndun). 3. Mælingar á holdafari hófust 2006. 4. Auknar merkingar, t.d. sendimerktir fuglar 2007 (Ólafur K. Nielsen 2007).
	Treysta faglegan grunn vöktunar	1. Aðferðafræðin og úrvinnsla gagna yfirfarin sbr. Ólaf K. Nielsen o.fl. 2004 og Stenkewitz 2006.
	Auka þátttöku náttúrustofa og áhugamanna í vöktun	1. Fulltrúar frá öllum náttúrustofum landsins taka þátt í talningum. 2. Sameiginlegt markmið NÍ og Skotveiðifélags Íslands (SKOTVÍS) er að vægi áhugamanna í útvinnu verði aukið. Talninganámskeið voru haldin 2006 og 2007. SKOTVÍS-menn sjá alfarið um tvö talningasvæði og taka þátt víðar.
	Kynning á niðurstöðum vöktunar og rjúpnarannsóknna	1. Árlegar fréttatilkynningar um ástand rjúpnastofnsins. 2. Árlega ráðgjöf til Umhverfisstofnunar um rjúpnaveiðar, sjá t.d. Ólaf K. Nielsen 2006b. 3. Árlega fjölmörg viðtöl bæði í ljósvakamiðlum og dagblöðum um ástand rjúpnastofnsins. 4. Fræðslufundir um ástand rjúpnastofnsins og líffræði rjúpnunnar, 26 fundir 2003 til 2007. 5. Kvikmynd um lífshætti fálkans og rjúpnunnar, unnið með Magnúsi Magnússyni, verður frumsýnd 2008. 6. Greinar í tímarit um ástand rjúpnastofnsins og lífshætti rjúpnunnar, sjá t.d. Ólaf K. Nielsen 2006c, 2007.
Afrán fálka	Rannsaka stofn- og atferlissvörun fálka við stofnbreytingum rjúpnunnar	1. Ábúð metin hvert ár á 83 hefðbundnum óðulum fálka á Norðausturlandi, einnig viðkoma og fæða.
Skotveiðar	Rannsaka áhrif skotveiða á afföll og stofnbreytingar	1. Mælingar á heildarafföllum og stofnbreytingum á Suðvesturlandi og Norðausturlandi frá 2005. 2. Forrannsókn á Suðvesturlandi 2007 með sendimerktum fuglum.
Stofnlíkan	Greina stofnbreytingar. Setja saman stofnlíkan fyrir rjúpu	1. Tímaraðagreiningar á talningaröðum fyrir rjúpu og fálka frá Norðausturlandi 1981–2003 (Jenny Brynjarsdóttir o.fl. 2003). 2. Hermilíkan sem byggir á sömu gögnum fyrir rjúpu (Kjartan G. Magnússon o.fl. 2005, 2006).

Viðauki 1. Framhald.

Áherslur	Markmið	Árangur
Samstarf við vísindamenn utan NÍ um rjúpnarannsóknir	Efla skilning á stofnbreytum rjúpnar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Samstarf við vísindamenn við HÍ um heilbrigði rjúpnar, hófst 2006. 2. Samstarf við Gernot Segelbacher um erfðarannsóknir á íslensku rjúpunni. Sýni tekin 2005 til 2007, úrvinnslu verður lokið nóvember 2007. 3. Samstarf við Rannsóknastöðina á Mógilsá um áhringi, viðarvöxt og stóru rjúpnaárin á fyrri hluta 20. aldar. Sýni tekin 2006. 4. Undirbúningur að öðrum hliðstæðum verkefnum hafinn.