



UMHVERFIS
STOFNUN

Rjúpa

Lagopus muta

Stjórnunar- og verndaráætlun

DRÖG TIL KYNNINGAR





UMHVERFIS
STOFNUN



Suðurlandsbraut 24
108 Reykjavík
591 2000
ust@ust.is
ust.is

Heiti skýrslu Stjórnunar- og verndaráætlun - rjúpa
Útgáfunúmer

Mánuður, ár maí 2024

Ritstjórar Freyja Pétursdóttir og Bjarni Jónasson

Útgefandi Umhverfisstofnun

Forsíðumynd Canva

Aðrar myndir Canva

Efnisyfirlit

Samantekt	1
1. Inngangur.....	2
1.1 Samráð.....	2
1.2 Fræðileg ráðgjöf	3
1.3 Vinna samstarfshópsins	3
2. Ástand stofns	4
2.1 Líffræðilegt mat	4
2.2 Ógnir og áskoranir	7
3. veiði.....	10
3.1 Um rjúpnaveiðar	10
3.2 Veiðikort og hæfnispróf veiðimanna.....	11
4. Nýtt fyrirkomulag veiðistjórnunar	12
4.1 Árleg veiðistjórnun og stjórnsýsla	12
4.2 Fastir árlegir stjórnþættir	13
4.3 Svæðisbundin veiðistjórnun	14
4.4 Neyðarlokanir	13
5. Gildi og markmið veiðistjórnunar.....	16
5.1 Hagsmunagreining og gildi.....	16
5.2 Markmið í veiðistjórnun og undirmarkmið	17
5.3 Hlutlægt vægi markmiða í veiðistjórnun	18
5.4 Andstæð markmið í veiðistjórnun og málamiðlun þeirra	18
6. Vöktun og stjórnunaraðgerðir	20
6.1 Markov ákvörðunarferli	20
6.2 Vöktun.....	21
6.3 Samþætt stofnlíkön (Integrated Population Model).....	21
6.4 Fylgni á milli veiðiálags og lengdar veiðitímabils	23
6.5 Aðlögunarstjórnun.....	24

Samantekt

Undanfarin tvö ár hefur vinna farið fram við stjórnunar- og verndaráætlun rjúpu. Verkefnið var unnið af vinnuhópi sem leiddur var af Umhverfisstofnun og Dr. Fred A. Johnson, bandarískum sérfræðingi í veiðistjórnun og stofnlíkanagerð. Vinnuhópurinn samanstóð af fulltrúum Umhverfisstofnunar, umhverfis-, orku- og auðlindaráðuneytisins, Náttúrufræðistofnunar Íslands, SKOTVÍS og Fuglaverndar. Hópurinn kom saman í tveimur vinnustofum: þriggja daga vinnustofu í febrúar 2023 og tveggja daga vinnustofu í september 2023, ásamt því að hópurinn hefur hist á fjarfundum. Vinnan hófst á því að meðlimir hópsins greindu hagsmuna- og ákvörðunaraðila, gildi rjúpu fyrir náttúru og samfélag, boðleiðir og ferla í veiðistjórnun ásamt því hvaða hindranir þyrfti að yfirstíga og hverju þyrfti að breyta. Stjórnunar- og verndaráætlunin byggir á þessari grunnvinnu með það að markmiði að efla traust, skilvirkni og gagnsæi í veiðistjórnun. Eftirfarandi atriði eru megin afurðir vinnunnar:

Veiðistjórnunarmarkmið er langtímamarkmið sem endurspeglar gildi hagsmunaaðila og fórnarskipti á milli tækifæris til veiða og stofnstærðar rjúpu. Þetta þýðir að ekki er hægt að setja veiðistjórnunarmarkmið sem hyglir einu markmiði á sama tíma og það skerðir líkur á að annað náist. Veiðistjórnunarmarkmið verður að hámarka líkurnar á að sem flest markmið náist samtímis. Tekin var ákvörðun að nota veiðistjórnunarmarkmið sem leitast við að koma í veg fyrir meiriháttar breytingar á stofnstærð rjúpu, miðað við stærð stofns á árunum 2005-2023.

Svæðisbundin veiðistjórnun verður tekin upp haustið 2024. Með svæðisbundinni veiðistjórnun er átt við að landinu verður skipt upp í sex veiðisvæði og hvert svæði fær fjölda veiðidaga í samræmi við ástand svæðisbundins stofns að hverju sinni. Ný stofnlíkön gefa til kynna að svæðisbundnir stofnar hafa mismikla getu til að standa undir skotveiðum og svæðisbundin veiðistjórnun henti betur til að ná fram veiðistjórnunarmarkmiðum, samanborið við að hafa landið sem eitt veiðistjórnunarsvæði, eins og hefur hingað til verið gert.

Samþætt stofnlíkön (e. *integrated population model*) hafa verið búin til fyrir öll sex veiðisvæði. Líkönin byggja á gögnum úr langtímavöktun Náttúrufræðistofnunar Íslands á íslenska rjúpnastofninum og gögnum um veiði frá Umhverfisstofnun. Með stofnlíkönunum er ákjósanlegt veiðitímabil reiknað fyrir öll sex veiðisvæði með tilliti til vöktunargagna og veiðistjórnunarmarkmiðs. Notast verður við aðlögunarstjórnun og stefna veiðistjórnunarinnar þróast með tímanum eftir því sem meira lærist um stofnbreytingar og hvaða áhrif fjöldi veiðidaga hefur á veiðiálag. Á öllum veiðisvæðunum ríkir óvissa um fylgni á milli lengdar veiðitímabils og veiðiálags (þ.e. hlutfall fugla sem veiddir eru af hauststofni). Þessi óvissa er sett fram sem tvær tilgátur: H^0 : með lengri veiðitímabilum mun veiðiálag halda áfram að aukast og H^a : veiðiálag helst að mestu óbreytt óháð lengd veiðitímabils. Þessar kenningar eru báðar notaðar í aðlögunarstjórnun og með tímanum og frekari vöktunargögnum mun koma í ljós hvor kenningin hefur meira vægi.

Fastir stjórnþættir til lengri tíma voru ákveðnir: árlega er lengd veiðitímabils valin fyrir hvert veiðisvæði og getur verið frá 0 dögum og upp í 45 daga eftir ástandi stofns á hverju svæði. Veiðitímabil hlaupa á fimm daga bilum og geta þannig veiðitímabil verið 0, 5, 10, 15 dagar o.s.frv. Veiðar verða leyfðar allan daginn, frá föstudegi til þriðjudags, að báðum dögum meðtöldum. Veiðitímabil skal byrja fyrsta föstudag á eða eftir 20. október (málamiðlun á milli þess að byrja 15. október eða 1. nóvember. Þessi dagsetning gefur nægt rými fyrir lengri veiðitímabil, þegar þörf er á).

1. Inngangur

Í janúar 2022 hófst tveggja ára þróunarverkefni um gerð stjórnunar- og verndaráætlana fyrir tegundir villtra fugla og spendýra. Umhverfisstofnun hefur yfirumsjón með gerð stjórnunar- og verndaráætlana og vinnur þær í samstarfi við Náttúrufræðistofnun Íslands. Áætlanirnar eru gerðar í samvinnu við hagsmunaaðila og tilgangur þeirra er að skapa ramma um nýtingu og veiðar á villtum fuglum og spendýrum ásamt því að tryggja gagnsæi og sátt um ákvarðanatöku. Í áætlunum eru settar fram stjórnunaraðgerðir til að ná markmiðum, sem geta verið ólík eftir hvort um er að ræða nytjategund eða tegund sem veldur tjóni.

Rjúpnaveiðar hafa verið stundaðar allt frá landnámi Íslands og eru hluti af menningarsögu þjóðarinnar. Þrátt fyrir að veiði hafi dregist mikið saman frá upphafi veiðikortakerfisins, þá hefur fjöldi rjúpnaveiðimanna haldist nokkuð stöðugur. Í ljósi þessa er mikilvægt að standa vörð um sjálfbærar rjúpnaveiðar og gerð stjórnunar- og verndaráætlunar er þáttur í þeirri vegferð.

Í áætlun þessari er yfirlit yfir stöðu rjúpnastofnsins, stefnu veiðistjórnunar næstu ára og kynning á nýju stofnlíkönunum og fyrirkomulagi veiða. Tilgangur nýs kerfi veiðistjórnunar er að varðveita og tryggja viðkomu rjúpnastofnsins til lengri tíma, bæði sem veiðitegundar en einnig sem lykiltegundar í vistkerfinu og sem yndisauka í íslenskri náttúru. Ennfremur er tilgangurinn með áætluninni að auka fyrirsjáanleika og gagnsæi í veiðistjórnun rjúpu og þar með traust á milli hagsmunaaðila og stofnana. Afurð þessa samstarfs eru líkön og verkferlar sem nýtast til að ná fram markmiðum stjórnunar- og verndaráætlunar fyrir íslenska rjúpnastofninn.

1.1 Samráð

Vinna við gerð stjórnunar- og verndaráætlunar íslenska rjúpnastofnsins hófst í desember 2020. Áætlunin var unnin af Umhverfisstofnun og Náttúrufræðistofnun Íslands í samstarfi við Fuglavernd og SKOTVÍS. Vinnuhóp áætlunarinnar skipuðu:

- Arne Sólmundsson, SKOTVÍS
- Áki Ármann Jónsson, SKOTVÍS
- Bjarni Jónasson, Umhverfisstofnun
- Dr. Fred A. Johnson, háskólinn í Árósum
- Freyja Pétursdóttir, Umhverfisstofnun
- Hólmfríður Arnardóttir, Fuglavernd
- Ólafur Karl Nielsen, Náttúrufræðistofnun Íslands
- Sigurður Á. Þráinsson, umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytið
- Snorri Sigurðsson, Náttúrufræðistofnun Íslands
- Sunna Björk Ragnarsdóttir, Náttúrufræðistofnun Íslands

Að áætluninni komu einnig:

- Bjarni Pálsson, Umhverfisstofnun
- Gísli Rúnar Gíslason, Umhverfisstofnun
- Hálfán Helgi Helgason, Náttúrustofa Austurlands og Fuglavernd
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Náttúrufræðistofnun Íslands
- Steinar Rafn Beck, Umhverfisstofnun

Við upphaf vinnunnar var haft samband við eftirfarandi hagsmunaaðila og þeim tilkynnt að vinna við gerð stjórnunar- og verndaráætlunar rjúpu væri að hefjast og var þeim boðið að taka þátt í vinnuhópi verkefnisins:

- Bændasamtök Íslands
- SKOTVÍS
- Fuglavernd
- Samband íslenskra sveitarfélaga

1.2 Fræðileg ráðgjöf

Stjórnunar- og verndaráætlun þessi er sú fyrsta sinnar tegundar sem gerð er á Íslandi og er hún unnin með sjálfbæra veiðistjórnun að leiðarljósi eftir aðferðafræði sem kallast aðlögunarveiðistjórnun (e. adaptive Harvest Management). Í upphafi vinnunnar kom í ljós að ákveðna sérfræðikunnáttu skorti í slík verkefni og því var leitað til Dr. Fred A. Johnson, sérfræðings frá Bandaríkjunum. Dr. Johnson stendur mjög framarlega á alþjóðlegum vettvangi þegar kemur að aðlögunarstjórnun, sér í lagi þegar beita þarf ákvörðunarfræði (e. *decision science*) við úrlausn vandamála í auðlindastjórnun. Slík aðferðafræði krefst þverfaglegrar nálgunar við að virkja alla hagsmunaaðila í ákvarðanatökuferlinu, spá fyrir um breytingar í vistkerfum út frá fyrirséðum og ófyrirséðum þáttum, draga fram afleiðingar mismunandi aðgerða á félagsleg gildi- og síðast en ekki síst vöktunaráætlunar til að hægt sé að vakta áhrif aðgerða á kerfið. Dr. Johnson hefur komið að gerð margra stjórnunar- og verndaráætlana fyrir farfuglastofna þar sem glíma hefur þurft við veiði- og búsvæðastýringu. Vísindaleg sérþekking hans er einkum og sér í lagi á sviði stofnvistfræði, tölfræðigreininga, kvikra líkana og bestunar í ákvarðanatöku.

1.3 Vinna samstarfshópsins

Meðlimir vinnuhóps verkefnisins komu saman í tveimur vinnustofum árið 2023. Í fyrri vinnustofunni var lögð áhersla á að skapa sameiginlegt sjónarhorn á verkefnið og greina hvaða vinna var framundan. Hópurinn fór yfir og greindi hagsmunaaðila, ákvörðunaraðila, boðleiðir og ferla í veiðistjórnun ásamt því að greina hvaða hindranir þarf að yfirstiga og hverju þarf að breyta. Mikil áhersla var lögð á að gera árlegt ákvarðanaferli veiðistjórnunar gegnsærra og skilvirkara. Vinnuhópurinn skilgreindi í sameiningu hver gildi rjúpu eru fyrir mismunandi hópa samfélagsins og út frá gildum skilgreindi mismunandi markmið ólíkra hópa (sjá kafla 5). Hópurinn ræddi möguleika á svæðisbundinni veiðistjórnun. Eftir vinnustofuna hélt Umhverfisstofnun vinnunni áfram ásamt Dr. Johnson, sem smíðaði samþætt stofnlíkön fyrir sex veiðisvæði.

Haustið 2023 kom hópurinn aftur saman í vinnustofu. Á þessari vinnustofu var stærsta verkefnið að ná samkomulagi um fasta stjórnþætti í árlegri veiðistjórnun og að velja veiðistjórnunarmarkmið. Vel gekk að komast að samkomulagi um fasta stjórnþætti (sjá kafla 4.2). Til umræðu voru sex mismunandi veiðistjórnunarmarkmið. Hver valmöguleiki gaf mismunandi gildum hagsmunaaðila mismikið vægi, en þegar kemur að veiðistjórnun á rjúpnastofninum þá togast á ólíkir hagsmunir og gildi milli hagsmunaaðila – m.a. annars vegar á milli þeirra sem vilja eins mikil tækifæri til veiða og mögulegt er og hins vegar þeirra sem vilja sem stærstan stofn. Ekki náðist samkomulag á vinnustofunni og var því ákveðið að nýta svokallaða Nash samningslausn, sem er hugtak úr leikjafræði (sjá nánari umfjöllun í kafla 5). Niðurstaðan var veiðistjórnunarstefna sem leitast við að koma í veg fyrir meiriháttar breytingar á stofnstærð rjúpu, sé miðað við stærð stofns á árunum 2005-2023. Stefnan er íhaldssamari en ef hún væri einungis byggð á því markmiði að hámarka sjálfbæra veiði.

2. Ástand stofns

2.1 Líffræðilegt mat

Almennar upplýsingar

Íslenski rjúpnastofninn er vaktaður á skipulegan máta með alþjóðlega viðurkenndri aðferðafræði. Út frá þeim gögnum sem safnað er má ráða í stofnþróun til lengri tíma og meta stofnstærð og afföll og þar með talið afföll vegna veiða. Yfirlit um vöktunina er að finna í Viðauka 1. Náttúrufræðistofnun Íslands ber ábyrgð á vöktun villtra fugla sbr. 4. gr. laga nr. 64/1994.

Flokkunarfræði og landfræðilegir stofnar

	Íslenskt heiti	Latneskt heiti
Fylking (Phylum)	Seildýr	Chordata
Flokkur (Class):	Fuglar	Aves
Ættbálkur (Order)	hænsnfuglar	Galliformes
Ætt (Family)	fasanaætt	Phasianidae
Ættkvísl (Genus)	rjúpnaættkvísl	<i>Lagopus</i>
Tegund (Species):	rjúpa/fjallrjúpa	<i>Lagopus muta</i>
Landfræðilegur stofn:	Ísland	

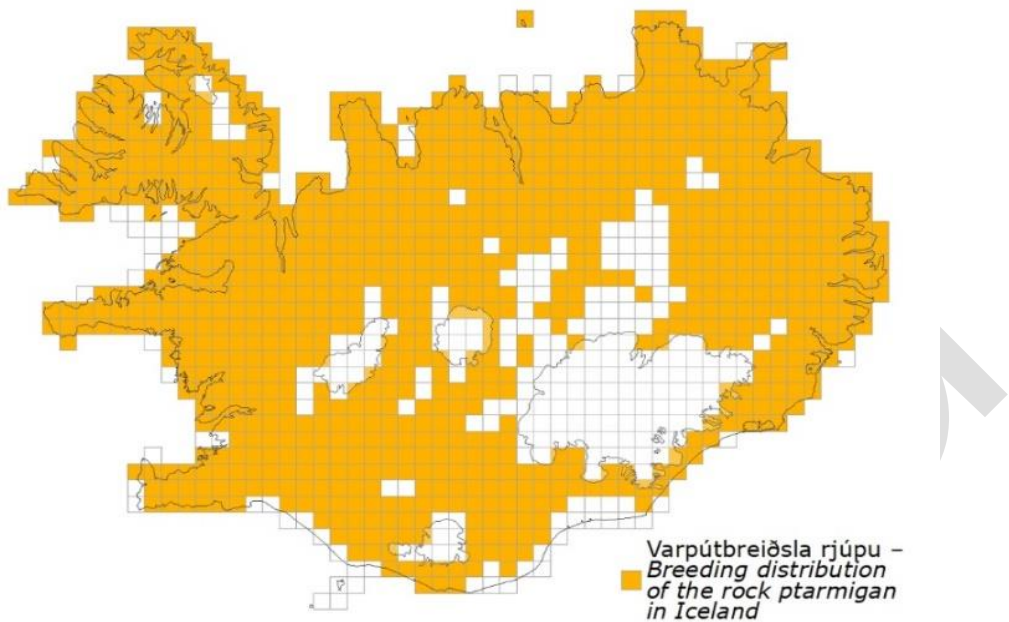
Rjúpu hefur verið deilt í 20-30 undirtegundir. Sumar af þessum undirtegundum eru landfræðilega einangraðar og bundnar við eyjar og fjallgarða sunnan heimskautasvæða, þetta á við um íslensku rjúpuna *Lagopus muta islandorum*. Útbreiðslusvæði annarra undirtegunda spanna stór svæði á norðurhvara Norður-Ameríku og Evrasíu og eru landfræðileg mörk á milli undirtegunda ekki alltaf glögg.

Íslenska rjúpan er staðfugl og engin þekkt dæmi þess að fuglar úr þessum stofni hafi náðst erlendis. Hins vegar ferðast rjúpur mikið innanlands utan varptíma og geta farið landshorna á milli. Af þeim sökum er gert ráð fyrir að í landinu sé einn líffræðilegur stofn (e. *biological population*).

Íslenska rjúpan tilheyrir svokölluðum *rupestris*-hópi rjúpna. Rjúpur af þessum hópi byggja Norður-Ameríku, Grænland og Síberíu. Væntanlega hafa það verið rjúpur frá Grænlandi sem námu Ísland á sínum tíma. Gera má ráð fyrir að rjúpa hafi numið land einhvern tímann eftir hápunkt síðasta jökulsskeiðs (fyrir 19-27 þúsund árum þegar Ísland var alísa). Þessi gátt til vesturs er enn opin og grænlenskar rjúpur af undirtegundinni *L. m. captus* eru þekktir gestir á Íslandi.

Útbreiðsla á varptíma

Rjúpa er útbreiddur varpfugl um land allt. Varppéttleiki er mestur á láglandi og lægstur á auðnum til fjalla og í hálendinu. Algengur péttleiki er 1-5 óðul á km², á bestu svæðum fer péttleiki upp í 40 óðul á km² og á lökustu niður í 0,1 karra á km².



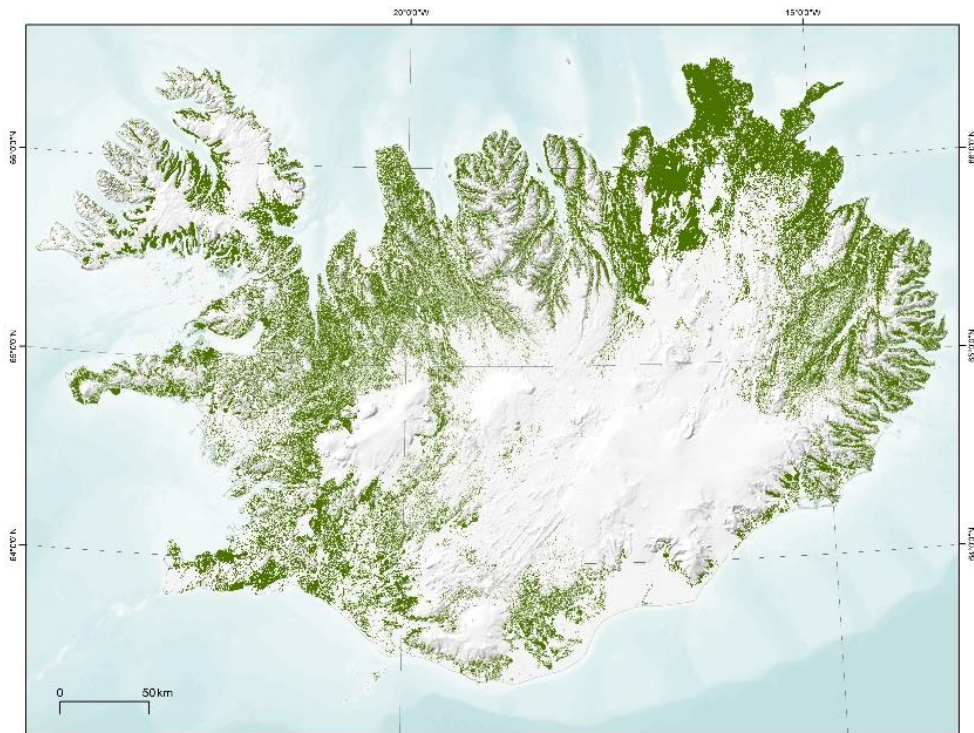
Mynd 1 Varpútbreiðsla rjúpu.

Útbreiðsla utan varptíma

Rjúpur yfirgefa varplönd á láglandi í september og halda til fjalla. Áður en snjór hylur jörð eru rjúpur gjarnan hátt í fjöllum, eftir að snjóa festir koma fuglarnir neðar og halda sig rétt ofan snjólínu. Í jarðbönum safnast rjúpur í kjarrlendi og skóglendi. Ferðir í haust- og vetrarhaga eru bæði innan sveitar og á milli landshluta. Langferðir í vetrarhaga eru tíðastar á Norðurlandi og þá sérstaklega á Norðausturlandi, sumir fuglar ferðast allt upp í 300 km á þessum árstíma.

Búsvæðaval á varptíma

Meginvarplönd rjúpu á Íslandi eru móar af ýmsum gerðum, en líka graslendi og gisið kjarrlendi. Stærstu og samfelldustu mólendissvæðin eru á Norðausturlandi.



Mynd 2 Kort sem sýnir meginbúsvæði rjúpunnar yfir vor og sumar (móar og kjarr).

Búsvæðaval utan varptíma

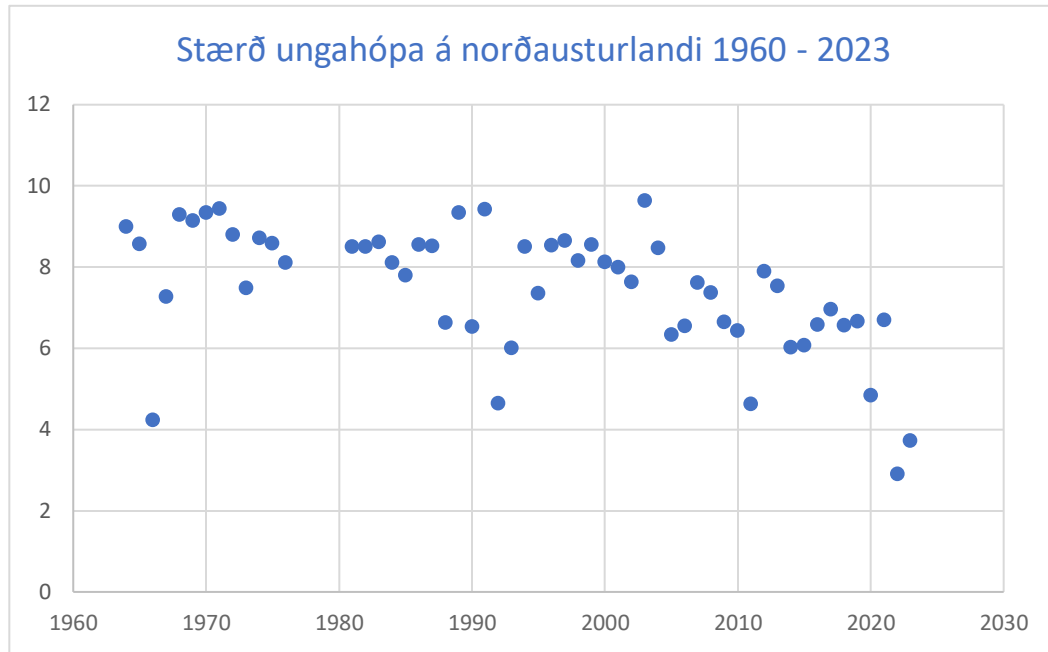
Á haustin fyrir snjóa: berangur, skriður og urðir til fjalla, og úfin hraun. Eftir að snjó festir eru mólendi af ýmsum gerðum meginbúsvæðið. Í jarðbönnum sækja fuglarnir í kjarrlendi og skóglendi.

Stofnferlar: lifun

Greint er á milli tveggja árganga í rjúpnastofninum, ungfugla sem eru fuglar á fyrsta ári, og fullorðinna fugla sem eru þá eins árs gamlir fuglar og eldri. Lifun ungfugla er alltaf miklu lakari en lifun fullorðinna fugla eða 17% (spönn 5-29%) á móti 58% (spönn 20-77%).

Stofnferlar: viðkoma

Rjúpa verður kynþroska árgömul. Íslenskar rjúpur eru mjög frjósamar samanborið við aðra rjúpnastofna. Meðalurpt er 11,3 egg á kvenfugl. Afföll á ungunum virðast að jafnaði vera lægri hér á landi en t.d. á meginlöndum vestan hafs og austan. Mælingar hafa sýnt að síðsumars er stærstur hluti kvenfugla með unga og unghópar að jafnaði stórir, meðaltal fyrir Norðausturland 1981-2020 var 7,1 ungar á kvenfugl. Einstaka ár verður viðkomubrestur og þá eru unghópar litlir og margir kvenfuglar missa alla sína unga. Hrakviðri á ungatíma ræður þessu. Til lengri tíma litið hefur viðkoma rjúpu versnað og það á bæði við um Norðausturland og Suðvesturland þar sem langar tímaráðir vöktunargagna eru til, mögulega tengist þetta breytingum í veðurfari.



Mynd 3 Stærð unghópa á norðausturlandi 1960-2023

Stofnferlar: stofnstærð og stofnbreytingar Árið 2023 var heildarstofnstærð rjúpu að vori um 116.700 fuglar, borið saman við meðaltal upp á 82.100 fugla á árunum 2005 – 2023. Haustið 2023 var heildarstofninn metinn 199.777 fuglar, samanborið við meðaltal upp á 231.8000 fugla að hausti á árunum 2005 – 2023. Mikill breytileiki er á stofnstærð milli landshluta og er mestur fjöldi rjúpna á Norðausturlandi (meðaltal = 32.800) en minnstur á Vestfjörðum (meðaltal = 5.700). Fyrir friðun rjúpunnar 2003 og 2004 voru um 12 ár á milli hámarksára en frá 2005 hafa stofnbreytingar verið örari og um 5 ár liðið á milli hámarksára.

Stofnferlar: veiðar Rjúpan er vinsælasta veiðibráð á Íslandi og á árunum 1995-2022 gengu að jafnaði 4720 veiðimenn til rjúpna ár hvert (spönn 3.583-6.047 veiðimenn). Meðalveiði 2005-2022 var um 50 þúsund rjúpur (spönn 28.354-89.612 fuglar). Veiðin var mun meiri fyrir friðun rjúpunnar 2003 og 2004. Þannig var meðalveiði 1995-2002 um 134 þúsund rjúpur (spönn 79.588-166.129 fuglar). Til eru tölur um enn meiri veiði frá fyrri hluta 20. aldar, en á fjögurra ára tímabili, 1924-1927, voru fluttar úr landi til sölu í Evrópu um milljón rjúpur.

2.2. Ógnir og áskoranir

Náttúrufræðistofnun Íslands annaðist greiningu á helstu ógnum við rjúpnastofninn og notast var við [aðferðafræði Alþjóðlegu Náttúruverndarsamtakanna \(IUCN\)](#) um flokkun ógna (Threats Classification Scheme – Version 3.3). Töflur með niðurstöðum greiningarinnar má sjá hér að neðan.

Helstu ógnir við rjúpnastofninn eru loftslagsbreytingar, skógrækt, landbreyting og veiði.

Telja má að loftslagsbreytingar séu stærsta ógnin við rjúpnastofninn en þær geta leitt til vistfræðilegra breytinga á náttúrulegu búsvæði rjúpunnar sem geta haft slæm áhrif á stofninn.

Önnur ógn eru breytingar á landi og landnýting s.s. umfangsmikil skógrækt. Tilteknar vistgerðir og dýrategundir eiga í meiri hættu á að verða fyrir neikvæðum áhrifum af skógrækt og sérstaklega þarf

að horfa til gras- og mólendisvistgerða og þeirra tegunda fugla sem nýta sér slíkar vistgerðir sem búsvæði, eins og rjúpa.

Nýting fólks á rjúpu getur einnig ógnað stofninum, þá helst ofveiði, ólögleg sala, ólöglegar veiðar og annarskonar slæmt veiðisiðferði.

Helstu ógnir rjúpnastofnsins eru þess eðlis að erfitt er að stýra þeim og erfitt að vakta þær án þess að áherslum í vöktun verði breytt eða aukið fjármagn verði sett í slíka vöktun. Veiðin er áhrifaþáttur sem hægt er að stýra og snýr áætlun þessi að veiðistjórnun. Veiðistjórnunarstefna rjúpu byggist meðal annars á þeim gildum að varðveita og tryggja viðkomu rjúpnastofnsins til lengri tíma.

Flokkur 1		
Alvarlegar ógnir		
Ógn	Megin orsök	Hugsanlegar afleiðingar
2 Landbúnaður og fiskeldi		
2.2. Skógrækt	Umfangsmikil ræktun skóga á búsvæðum rjúpunnar	Rýrnun eða eyðing búsvæða
2.3.2. Landbúnaður á býlum	Landnotkun, meira- eða minna beitarálag, girðingar og land brotið undir ræktun	Rýrnun eða eyðing búsvæða
5 Nýting lífrænna auðlinda		
5.1.1. Vísitandi nýting:		
Ofveiði	Bágborið veiðisiðferði, ófullnægjandi veiðistjórnun og vöktun	Aukið veiðiálag og stofn rjúpu minnkar
Særðir fuglar sleppa frá veiðimönnum	Bágborið veiðisiðferði, ófullnægjandi þjálfun veiðimanna	Aukin afföll en óvíst um áhrif á heildarafföll
Ólöglegar veiðar	Bágborið veiðisiðferði, ófullnægjandi eftirlit	Vanskráðar aflatölur og því vanmat á veiðiálagi
Truflun vegna veiða	Veiðisókn	Mögulega áhrif á heilbrigði þeirra fugla sem eftir lifa
Ólögleg sala á bráð	Bágborið siðferði, ófullnægjandi eftirlit	Aukin sókn og því hærra veiðiálag
9 Mengun		
9.3.2. Jarðvegsrof, setmyndun	Uppblástur og gróðureyðing	Rýrnun eða eyðing búsvæða
11 Loftslagsbreytingar og veðuröfgar		
11. 1. Búsvæðabreytingar	Víðtækar og flóknar vistfræðilegar breytingar	Minni viðkoma hjá rjúpnastofninum
11.4. Óveður og flóð	Óhagstæð skilyrði fyrir unga	Ungadauði og minni viðkoma

Flokkur 2**Talsverðar ógnir**

Ógn	Megin orsök	Hugsanlegar afleiðingar
1 Uppbygging íbúða- og atvinnuhúsnæðis		
1.1. Íbúðabyggð og þéttbýli	Uppbygging á búsvæðum rjúpunnar	Eyðing eða takmörkun búsvæða
1.3. Atvinnu- og iðnaðarhúsnæði	Uppbygging á búsvæðum rjúpunnar	Eyðing eða takmörkun búsvæða
1.3. Ferðapjónustu- og afþreyingarsvæði	Uppbygging á stígum, mannvirkjum, skíðalyftum o.fl.	Eyðing eða takmörkun búsvæða
3 Orkuvinnsla og námagróftur		
3.3. Endurnýjanleg orka	Vindmyllugarðar	Hávaðamengun og árekstrar
4 Samgöngur og leiðareinar		
4.2. Línulagnir	Rafstrengir og girðingar	Árekstrar
8 Ágengar tegundir og tegundir sem ógn stafar af, erfðamengun og sjúkdómar		
8.1. Ágeng innflutt tegund eða sjúkdómur	Lítið eftirlit með innflutningi og hlýnandi veðurfar	Afrán og hugsanleg áhrif á líffræðilega fjölbreytni
8.5. Veiru/príon sjúkdómar	Lítið eftirlit með innflutningi og hlýnandi veðurfar	Minna heilbrigði með tilheyrandi álagi og jafnvel dauða
10 Jarðfræðilegir atburðir		
10.1. Eldgos og öskuföll	Jarðhræringar	Skammtíma- eða langtíma áhrif á búsvæði

Flokkur 3**Óverulegar ógnir**

Ógn	Megin orsök	Hugsanlegar afleiðingar
6 Ágangur og truflun af mannavöldum		
6.1. Frístundaiðja	Útivist og umferð vélknúinna faratækja	Aukið stress og minna viðnám við sjúkdómum
7 Breytingar á náttúrulegum ferlum		
7.1. Gróðureldar og bæling	Gáleysi, þurrkar	Skammtímaáhrif á búsvæði

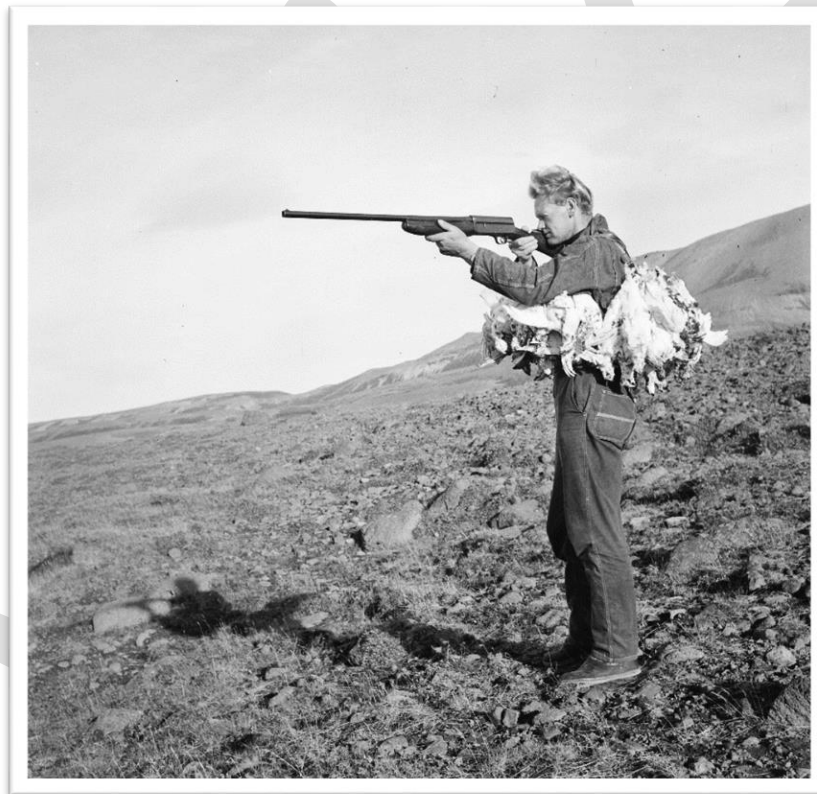
3. Veiði

3.1 Um rjúpnaveiðar

Saga rjúpnaveiða

Rjúpnaveiðar hafa verið stundaðar á Íslandi frá landnámi og því er saga þeirra samofin íslenskrri menningu. Rjúpan er algengur matur á jólaborðum landsmanna. Að jafnaði ganga milli 4000 og 5000 mans til rjúpna árlega sem gerir tegundina að langeftirsóttustu veiðibrað landsins.

Umræður og fjölmiðlaumfjöllun um lengd rjúpnaveiðitímabilsins ár hvert undirstrika það vægi sem tegundin hefur í hugum landsmanna, jafnt veiðimanna sem og annara.



Mynd 4 Helgi Héðinsson á rjúpnaveiðum árið 1962. Ljósmyndari: Sigurður Pétur Björnsson.

Veiðiaðferðir

Í gegnum tíðina hafa rjúpnaveiðar verið stundaðar að hausti og að vetrarlagi. Rjúpan, sem skiptir litum á haustin og verður hvít, heldur sig þá gjarnan á þeim svæðum þar sem snjó er að finna að hausti. Snemma á veiðitímabilinu leita veiðimenn því gjarnan til fjalla, en þegar snjóalög fara að þyngjast og jarðbönn verður til fjalla, þá leitar fuglinn niður og er gjarnan veiddur í kjarri og skóglendi. Í dag er rjúpa nánast eingöngu veidd með haglabyssu og er hún ýmist skotin sitjandi eða á flugi. Um 10% eru veiddar með litlum rifflum skv. skoðanakönnun SKOTVÍS.

3.2 Veiðikort og hæfnispróf veiðimanna.

Um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum gilda [lög nr. 64/1994](#).

Hæfnispróf veiðimanna

Í 11. gr. laga nr. 64/1994 segir að þeir sem stunda veiðar á villtum dýrum skuli hafa tekið próf um villt dýr og umhverfi þeirra og í hæfni til veiða. Umhverfisstofnun heldur námskeið til undirbúnings hæfnisprófum og til undirbúnings fyrir próf. Frekari upplýsingar um skotvopna- og veiðinámskeið má finna [hér](#).

Veiðikort

Í 11. gr. laga nr. 64/1994 segir að allir þeir sem stunda veiðar á villtum fuglum og spendýrum í náttúru Íslands þurfi að hafa gilt veiðikort. Til að fá veiðikort í fyrsta sinn þurfa menn að hafa tekið próf fyrir verðandi veiðimenn. Veiðimenn þurfa einnig að skila inn veiðiskýrslu og endurnýja veiðikort sitt árlega til þess að mega stunda veiðar. Veiðikort gildir að jafnaði frá 1. apríl til 31. mars árið eftir eða frá þeim degi sem það er fengið til 31. mars.

Svæði til veiða

Íslenskum ríkisborgurum svo og þeim sem hafa lögheimili hér á landi eru veiðar heimilar samkvæmt lögum um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum í þjóðlendum, í efnahagslögsögunni og í landhelginni utan netlaga eignarlanda. Á eignarlöndum eru veiðar háðar leyfi landeiganda.

Veiðar eru yfirleitt óheimilar á svæðum sem eru friðlýst vegna dýralífs, sbr. auglýsingar þar að lútandi. Það er á ábyrgð veiðimanna að kanna ávalt friðlýsingarskilmála og legu friðlanda áður en veitt er í nágrenni við þau.

Sölubann

Þann 15. október 2003 var gerð breyting á lögum nr. 64/1994, um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum. Við lögín bættist ákvæði til bráðabirgða sem er svohljóðandi:

Óheimilt er að flytja út, bjóða til sölu eða selja rjúpur og rjúpnaafurðir. Með sölu er átt við hvers konar afhendingu rjúpna og rjúpnaafurða gegn endurgjaldi. Gera má upptækar til ríkissjóðs rjúpur og rjúpnaafurðir sem boðnar eru til sölu eða eru seldar í bága við ákvæði þetta, svo og andvirði þeirrar sölu.

Bann skv. 1. mgr. nær ekki til innfluttra rjúpna og rjúpnaafurða. Ber innflytjanda og seljanda að tryggja að innfluttar rjúpur og rjúpnaafurðir séu þannig merktar við innflutning og sölu að fram komi í hvaða landi þær eru upprunnar.

Almennt er talið að með tímanum hafi skapast almenn sátt um sölubannið og það eigi stóran þátt í að verulega hafi dregið úr rjúpnaveiði frá fyrri tíð.

Veiðitímabil

Skv. 1. mgr. 17. gr. laga nr. 64/1994 getur ráðherra, að fengnum tillögum Umhverfisstofnunar og Náttúrufræðistofnunar Íslands, aflétt friðun rjúpu innan tímamarkanna 15. október til 22. desember og var það lengi vel það veiðitímabil sem veiðimenn þekktu. Um síðustu aldamót þegar áhyggjur fóru að aukast af því að veiðar hefðu neikvæð áhrif á stofninn var gripið til þess ráðs að fækka veiðidögum til að draga úr veiðum. Frá árinu 2002 hafa því veiðidagar verið allt frá engum og upp í 69 og veiðitímabil yfirleitt ekki hafist fyrr en í nóvember.

4. Nýtt fyrirkomulag veiðistjórnunar

4.1 Árleg veiðistjórnun og stjórnsýsla

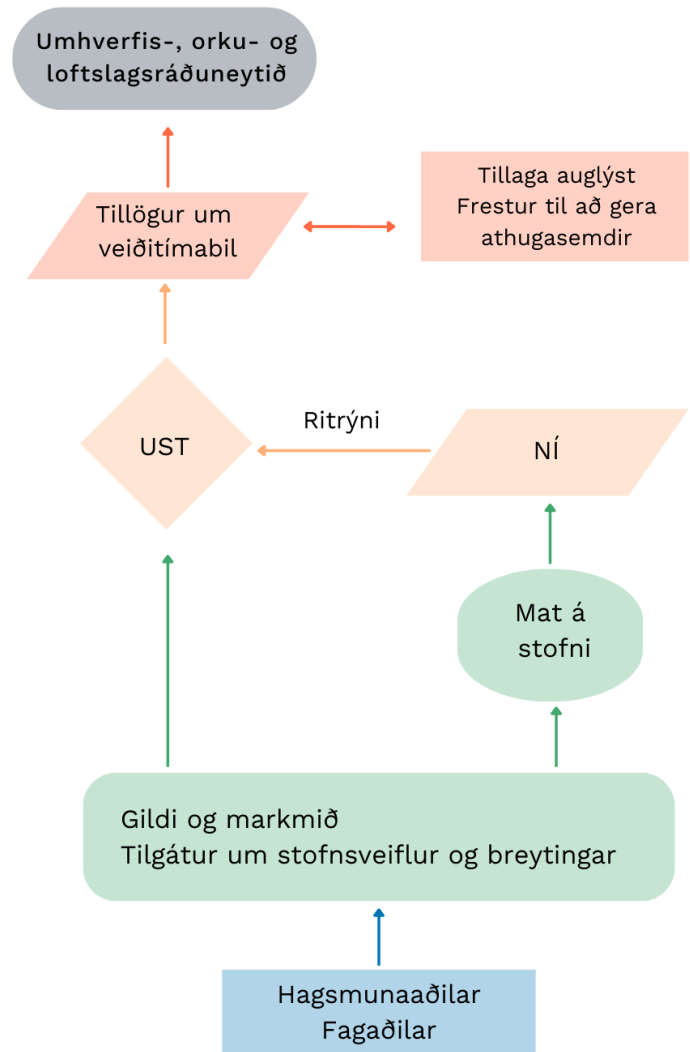
Einn megin tilgangur vinnu við gerð stjórnunar- og verndaráætlunar fyrir rjúpnastofninn var að útfæra stjórnsýsluleg ferli, auka gagnsæi varðandi ákvarðanatöku, skerpa á verkferlum mismunandi stofnana og skýra boðleiðir. Ennfremur, að fá þá hagsmunaaðila sem koma að verkinu til að sammælast um ákveðna þætti (gildi og markmið) til lengri tíma svo árleg ákvarðanatöku um lengd rjúpnatímabils sé skilvirk og skýr. Til einföldunar mætti kalla þetta að setja leikreglur sem allir sammælast um (sjá græna kassa á mynd 5). Leikreglur þessar eru fasti sem ekki verður breytt milli ára (sjá nánar í kafla 4.2 og kafla 5).

Ferlið byggir á því að í grunninn hafa hagsmunaaðilar unnið ákveðna undirbúningsvinnu sem tilgreind er í þessari áætlun. Árleg ákvörðun um lengd veiðitímabils byggist á þessari vinnu hópsins, m.a. út frá langtímamarkmiði veiðistjórnunar og föstum stjórnunarpáttum (lengd veiðidags, vikudögum, upphaf og lok veiðitímabils o.s.frv.) sem miða að því að bæta veiðistjórnun.

Á sama tíma voru mótaðar mismunandi kenningar um stofnbreytingar, sem Náttúrufræðistofnun Íslands vinnur svo árlega úr í ferli stofnmats.

Árlega fær Umhverfisstofnun stofnmat frá Náttúrufræðistofnun Íslands sem byggt er á árlegri vöktun og hefur verið rýnt af þriðja aðila. Umhverfisstofnun byggir tillögu sína á veiðitímabili viðkomandi árs á stofnmatinu. Með þessari aðferðafræði er fjöldi veiðidaga í mismunandi landshlutum eina breytan milli ára.

Tillaga um veiðitímabil er svo send frá Umhverfisstofnun til umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytis sem tekur lokaákvörðun um árlegt veiðitímabil.



Mynd 5 Ferill árlegrar veiðistjórnunar

4.2 Fastir árlegir stjórnþættir

Mikilvægt er að hafa sem fæsta breytilega þætti í veiðistjórnun á milli ára svo hægt sé að sjá skýra fylgni milli fjölda veiðidaga og veiðialags. Það var eindreginn vilji innan vinnuhópsins að ná samkomulagi um ákveðna þætti sem yrðu fasti í veiðistjórnun og voru niðurstöðurnar eftirfarandi:

Eftirfarandi stjórnþættir skulu vera fastir til lengri tíma og ekki til árlegrar ákvörðunar:

- Lengd veiðitímabils getur verið frá 0 dögum og upp í 45 daga eftir ástandi stofns á hverju svæði. Veiðitímabil hlaupa á fimm daga bilum (e. *five day increment*). Með því er átt við að veiðitímabil geti verið 0, 5, 10, 15, 20 dagar o.s.frv.
- Veiðidagar eru heilir.
- Veiði verður 5 daga vikunnar, föstudag – þriðjudag.
- Veiðitímabil skal byrja árlega fyrsta föstudag á eða eftir 20. október. Þessi dagsetning gefur nægt rými fyrir lengri veiðitímabil, þegar þörf er á.

Þessir föstu þættir eru til þess fallnir að draga verulega úr óvissuþáttum í tengslum við gagnaöflun og auka nákvæmni við líkanagerð. Enn fremur er bent á að ágreiningur um framantalin atriði hefur oft á tíðum tafið ferli við árlega veiðiráðgjöf á rjúpu og því er stórt skref að hafa náð samkomulagi hagaðila um þessi atriði.

4.3 Svæðisbundin veiðistjórnun

Ein af lykilákvörðunum í veiðistjórnun rjúpu er hvort lengd veiðitímabils skuli vera sú sama um allt land eða mismunandi á veiðisvæðunum sex. Hingað til hefur landið verið eitt veiðistjórnunarsvæði með sama fjölda veiðidaga alls staðar. Einn af ókostum þess fyrirkomulags er að það tekur ekki tillit til þess að munur er á stofnbreytingum og viðkomu rjúpu á milli landshluta. Landssvæði með veikari stofni geta dregið niður fjölda mögulegra veiðidaga og takmarkað tækifæri til veiða á svæðum þar sem ástand stofnsins er betra. Að sama skapi er hugsanlegt að veiðar á svæðum sem standa höllum fæti geti orðið of miklar. Þannig getur veiðitímabilið orðið styttra en ella á ákveðnum svæðum og lengra en æskilegt á öðrum svæðum.

Svæðisbundin veiðistjórnun haustið 2024

Haustið 2024 verður innleidd svæðisbundin veiðistjórnun. Með svæðisbundinni veiðistjórnun er átt við að landinu verður skipt upp í 6 veiðisvæði og hvert svæði fær fjölda veiðidaga í samræmi við ástand svæðisbundins stofns að hverju sinni. Ný stofnlíkön eru notuð til að reikna út fjölda veiðidaga fyrir öll sex veiðisvæði landsins.



Mynd 6 Skipting landsins í sex veiðisvæði

Kostir og ókostir svæðisbundinnar veiðistjórnunar

Með svæðisbundinni veiðistjórnun er auðveldara að ná því markmiði stjórnunar- og verndaráætlunar um að viðhalda ákjósanlegri verndarstöðu rjúpunnar en jafnframt standa vörð um sjálfbærar veiðar úr stofninum. Með svæðisbundinni veiðistjórnun er tekið tillit til svæðisbundinna stofnbreytinga og viðkomu í rjúpnastofninum svo bæði veiðimenn og rjúpa hafi hag af.

Helsti ókosturinn við svæðisbundin veiðitímabil er að ekki er hægt að spá fyrir um mögulegar auknar ferðir veiðimanna til þeirra svæða sem hafa lengri veiðitímabil en önnur. Þetta gæti leitt til herra veiðiálags en reiknað var með á svæðunum með lengstu veiðitímabilin. Fylgst verður með veiðiálagi og hreyfingum veiðimanna og breytingar verða gerðar í samræmi við það ef þörf krefur.

Á heildina litið eru svæðisbundin veiðitímabil talin besta stjórnækið til að uppfylla stjórnunarmarkmið fyrir svæðisbundna stofna sem hafa mismikla getu til að standa undir skotveiði. Taka ber fram að bæta má þekkingu á fari rjúpna milli landshluta, en í ljósi þeirrar þekkingar sem nú liggur fyrir er ekki talið að það muni hafa veruleg áhrif.

4.4 Neyðarlokanir

Með svæðisbundinni veiðistjórnun og því markmiði veiðistjórnunar sem notast er við í þessari áætlun er tryggt að fjöldi veiðidaga í einstökum landshlutum mun dragast saman ef staðbundnir stofnar standa illa, m.a. vegna óhagstæðra umhverfisskilyrða. Þess ber að geta að veiðitímabil er ákveðið

miðað við áætlaða viðkomu vorstofns í hverjum landshluta, sem miðast við söguleg meðaltöl frá árinu 2005. Þó lengd veiðitíma eigi að liggja fyrir að vori þá er aldrei hægt að útiloka að viðkomubrestur geti orðið í einstaka landshlutum, m.a. vegna slæmra veðurskilyrða og mikillar úrkomu yfir sumarið. Um það eru fjölmörg dæmi og kemur slíkt fram í ungatalningum í lok sumars.

Mikilvægt er í áframhaldandi vinnu við verkefnið að skoða hvort hægt sé að samkeyra veðurfarsgögn inn í spár um árlega viðkomu rjúpu þannig að veiðitímabil endurspegli enn nákvæmar fjölda rjúpna að hausti. Þetta væri gerlegt með notkun samþætts stofnlíkana og myndi með tímanum spara fjármagn og leysa af hólmi viðamiklar viðkomumælingar (ungatalningar) í öllum landshlutum. Bæði rjúpa og veiðimenn hefðu ávinning af þessu til lengri tíma.

Þessi vinna stendur en yfir en tekið skal fram að í IPM stofnlíkönunum sem notast er við, þá gerir bestunarferlið ráð fyrir því að nýliðun geti verið eins lág og við 1% hlutfallsmark (quantile) af sögulegu meðaltali. Þetta þýðir að með notkun IPM líkana mun aldrei vera gefin slíkur fjöldi veiðidaga sem fórnir tækifærum til veiða í framtíðinni eða setji stofninn í hættu.

5. Gildi og markmið veiðistjórnunar

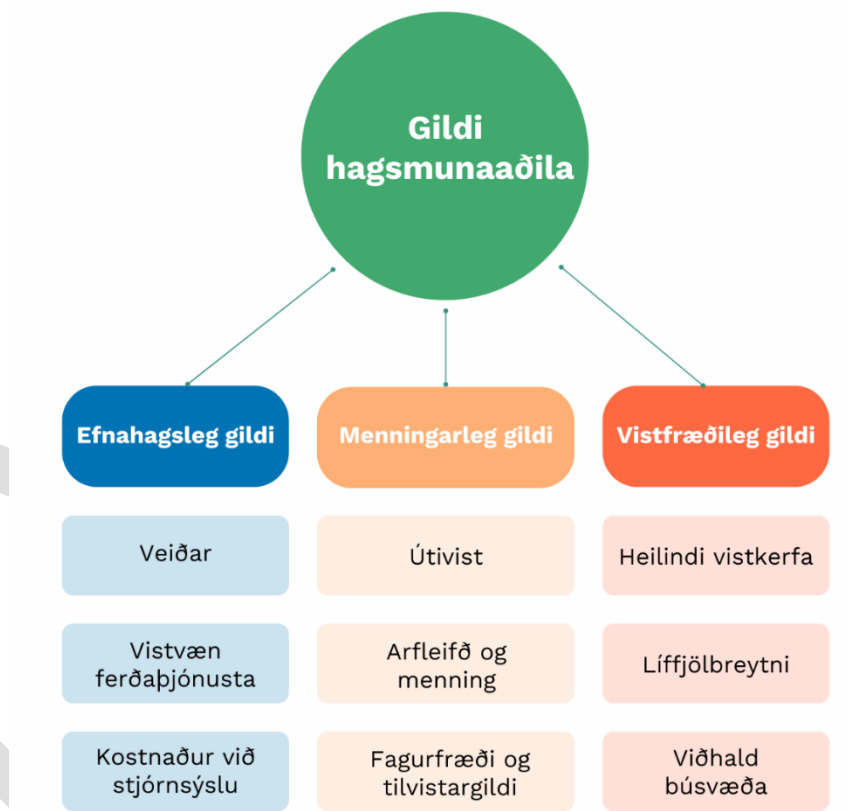
Vinnuhópurinn skilgreindi í sameiningu hvert gildi rjúpnastofnsins er fyrir mismunandi hópa samfélagsins. Greining á gildum er grunnurinn af því að móta markmið og stefnu í veiðistjórnun.

5.1. Hagsmunagreining og gildi

Hagsmunaaðilar komu saman og greindu og flokkuðu gildi rjúpnastofnsins í eftirfarandi flokka:

- Vistfræðileg gildi
- Félags- og menningarleg gildi
- Efnahagsleg gildi

Þegar búið er að greina mismunandi gildi þarf að sníða aðgerðir í veiðistjórnun með þeim hætti að það hámarki líkurnar á því að þær hafi ekki neikvæð áhrif á ákveðin gildi. Með öðrum orðum, það þarf að taka tillit til ólíkra hagsmuna.



Mynd 7 Gildi rjúpnastofnsins greind af hagsmunaaðilum

5.2 Markmið í veiðistjórnun og undirmarkmið

Út frá þeim gildum sem vinnuhópurinn taldi vera mikilvægust voru markmið veiðistjórnunar ákveðin. Markmið stjórnunar- og verndaráætlana taka mið af og skulu samræmast markmiði laga um vernd, velferð og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum, sbr. 2. gr. laga nr. 64/1994, þ.e., að tryggja viðgang og náttúrulega fjölbreytni villtra dýrastofna, skipulag á veiðum og annarri nýtingu dýra, svo og aðgerðir til þess að koma í veg fyrir tjón sem villt dýr kunna að valda.

Markmið 1: Að standa vörð um menningararfleifð rjúpu

Undirmarkmið:

- I. Að tryggja tækifæri til sjálfbærra rjúpnaveiða
- II. Að tryggja óbeina nýtingu, t.d. útivist, tilvistargildi og fagurfræðileg gildi

Markmið 2: Að standa vörð um heilbrigði vistkerfa

Undirmarkmið:

- I. Sterkur fálkastofn
- II. Sterkur rjúpnastofn

Markmið 3: Að lágmarka kostnað

Undirmarkmið:

- I. Vöktun og rannsóknir
- II. Stjórnsýsla

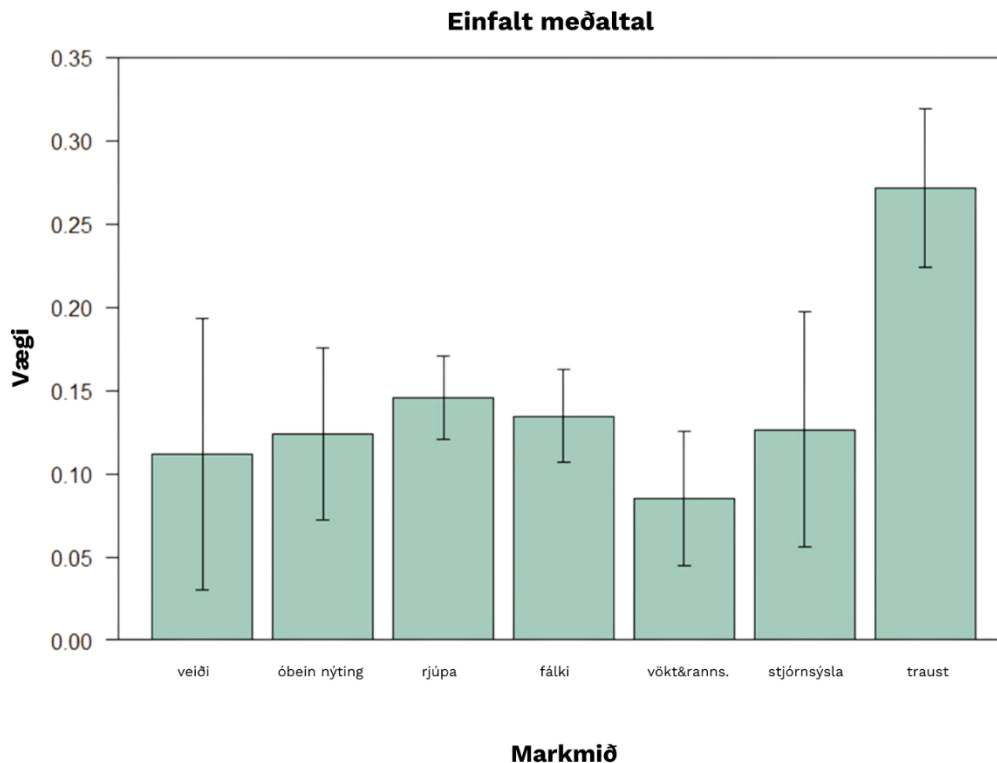
Markmið 4: Auka traust á árlegu ferli veiðistjórnunar og traust á milli hagsmunaaðila, stjórnsýslu og vísindamanna



Mynd 8 Markmið veiðistjórnunar sem vinnuhópur um stjórnunar- og verndaráætlun rjúpu greindu í vinnustofu

5.3 Hlutlægt vægi markmiða í veiðistjórnun

Meðlimir vinnuhóps unnu saman verkefni sem fól í sér að gefa markmiðum veiðistjórnunar vægi. Markmiðin voru: að hámarka sjálfbæra veiði (veiði), að hámarka óbeina nýtingu (óbein nýting), heilbrigður stofn og vistþjónusta rjúpnastofnsins (rjúpa), heilbrigður stofn og vistþjónusta fálka (fálki), að minnka kostnað við vöktun og rannsóknir (vökt&ranns.), að minnka kostnað við stjórnslu (stjórnslu) og að auka traust í veiðistjórnun (traust). Hver meðlimur gaf hverju markmiði stig sem endurspeglar mikilvægi þess. Grafið hér að neðan sýnir einfalt meðaltal og staðalfrávik fyrir svör þátttakenda.



Mynd 9 Hlutlægt vægi markmiða í veiðistjórnun

Mikilvægi trausts

Traust skoraði ítrekað hæst af öllum markmiðunum og var með næstum tvöfalt herra vægi en önnur markmið. Við gerð áætlunarinnar hefur mikil áhersla verið lögð á að auka traust hagsmunaaðila á veiðistjórnunarferlinu og að auka traust á milli hagsmunaaðila og stofnanna. Árleg veiðitillaga mun byggja á þeim valkostum um veiðistjórnunaraðgerðir og markmiðum sem hagsmunaaðilar unnu og ákváðu saman. Þannig er árlegt ferli veiðistjórnunar orðið gagnsærra, skilvirkara og sjálfgæfnara en hefur áður verið og hagsmunaaðilar hafa tekið virkan þátt í að mynda nýja stefnu í veiðistjórnun.

5.4 Andstæð markmið í veiðistjórnun og málamiðlun þeirra

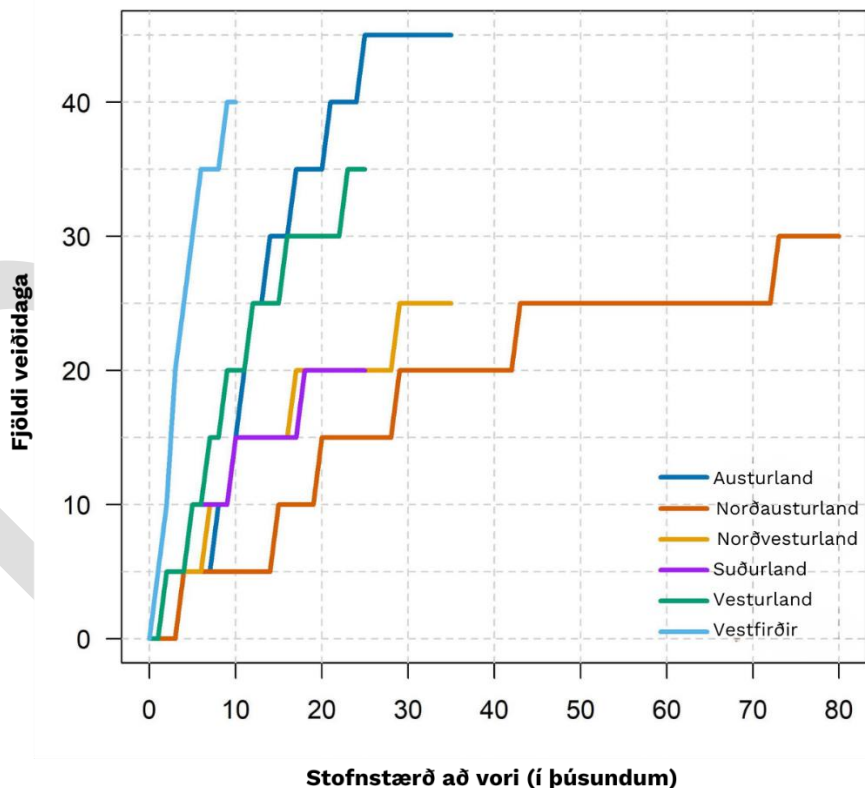
Í aðlögunarveiðistjórnun er nauðsynlegt að hafa ákveðið veiðistjórnunarmarkmið (e. harvest management objective) sem endurspeglar gildi hagsmunaaðila. Þegar kemur að veiðistjórnun á rjúpnastofninum þá togast á ólíkir hagsmunir og gildi milli hagsmunaaðila – m.a. milli þeirra sem vilja hámarka veiði og þeirra sem vilja sem stærstan stofn en enga veiði. Veiðistjórnunarmarkmið skulu endurspeglar fórnarskipti (e. *tradeoff*) á milli tækifæra til veiða og stofnstærðar rjúpu. Hafa ber í huga að markmið í veiðistjórnun er félagslegt hugtak sem tjáir félagsleg gildi en byggir þó á líffræði.

Umræður fóru fram innan vinnuhópsins um mismunandi veiðistjórnunarmarkmið. Áhersla var lögð á að skoða áhrif mismunandi veiðistjórnunarmarkmiða til lengri tíma en ekki einblína á hvaða útkomu markmiðin gæfu til skemmri tíma.

Fimm mismunandi markmið veiðistjórnunar rjúpu voru rædd í vinnuhópnum, leiðir A, B, C, D og E. Leið A hámarkar sjálfbæra veiði en tekur ekki tillit til hlutdeildar rjúpnastofnsins í vistkerfum né annarskonar gilda hans. Leið E hámarkar stofnstærð en ekki veiði og leiðir B, C og D. Leiðir B, C og D eru málamiðlanir á milli þessara tveggja markmiða (hámarks fjöldi veiðidaga og hámarks stofnstærð). Ekkert þessara fimm stjórnunarmarkmiða eru talin hafa teljanleg áhrif á svæðisbundnar stofnstærðir, sé miðað við sögulega stærð þeirra á árunum 2005-2023.

Í umræðum hópsins voru skiptar skoðanir um markmið. Eins og fram hefur komið togast á tvö ólík gildi á milli mismunandi hagsmunaaðila: mesta mögulega sjálfbæra veiði annars vegar og hins vegar stærsti mögulegi stofn rjúpu og engin veiði. Þegar ekki er hægt að ná tveimur ólíkum markmiðum á sama tíma verða fórnarskipti þar sem val á öðru markmiðinu getur aðeins orðið á kostnað hins markmiðsins. Það stig fórnarskipta tveggja markmiða sem telst sanngjarnast fyrir alla hagsmunahópa kallast Nash samningslausn (e. *Nash bargaining solution*). Nash samningslausn lítur á bæði markmið sem jafn mikilvæg, gefur þeim jafnt gildi og gefur báðum markmiðum samtímis bestu mögulega útkomu og hægt er.

Því var notast við Nash samningslausn við ákvörðun á veiðistjórnunarmarkmiði. Niðurstaðan var veiðistjórnunarstefna sem leitast við að koma í veg fyrir meiriháttar breytingar á stofnstærð rjúpu (leið B), sé miðað við stærð stofns á árunum 2005-2023 og er hún íhaldssamari en stefna sem einungis væri byggð á því markmiði að hámarka sjálfbæra veiði.



Mynd 10 Svæðisbundnar veiðistefnur í veiðistjórnun fyrir rjúpu byggðar á vægi tveggja ólíkra líkana fyrir árið 2023 sem lýsa fylgni milli lengdar veiðitímabils og veiðiálags. Lengd veiðitíma ræðst af stærð rjúpnastofnsins að vori, upp að áætlaðri hámarksstærð stofns á hverju veiðisvæði. Svæðisbundnar stefnur geta breyst með tímanum eftir því sem lærist meira um viðbragð stofnsins við veiði í ferli aðlögunarveiðistjórnunar.

6. Vöktun og stjórnunaraðgerðir

6.1. Markov ákvörðunarferli

Veiðistjórnun rjúpu má lýsa sem kviku ákvörðunarverkefni (e. *dynamic decision problem*) þar sem ákvarðanir eru teknar með ákveðnu millibili (t.d. einu sinni á ári við ákvörðun lengdar veiðitímabils). Ákjósanlegasta aðgerðin á hverjum tímapunkti veltur á ástandi þess kerfis sem er stýrt. Við veiðistjórnun má greina ákjósanlegustu aðgerðina hverju sinni með því að sameina upplýsingar úr stofnlíkönum og bestunarmati (e. *objective function*) sem spáir fyrir um afleiðingar mismunandi stjórnunaraðgerða.

Með öðrum orðum er því ákjósanlegt veiðitímabil er fundið með því að sameina stofnlíkön rjúpu og langtímaveiðistjórnunarmarkmiðið að stofnstærð rjúpu verði ekki fyrir meiriháttar breytingum miðað við stofnstærðina árin 2005-2023.

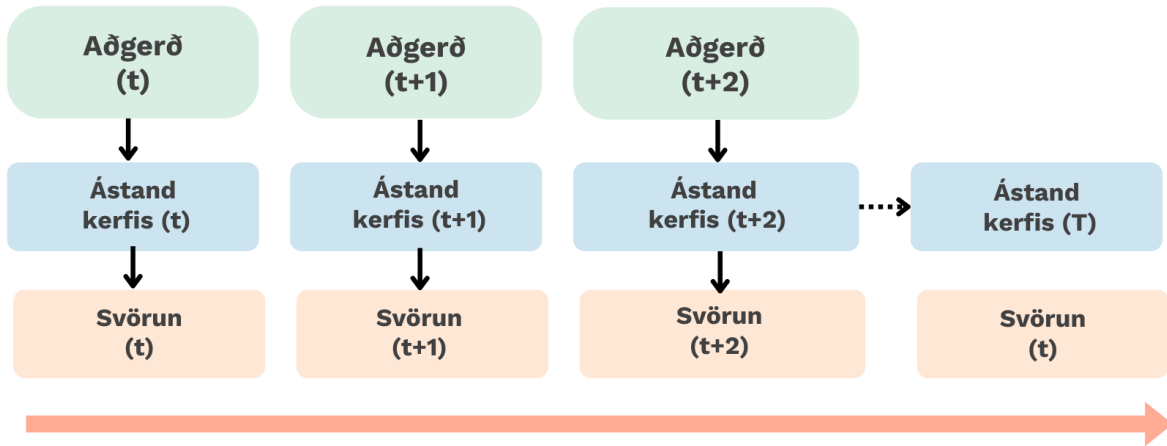
Markmiðið er að þróa ákvörðunarreglu sem mælir með veiðistjórnunaraðgerð fyrir hvert mögulegt kerfisástand (ástand rjúpnastofnsins) sem ákjósanlegust er með tilliti til bestunarmats. Þessi ákvörðunarregla er í raun viðbragðsstefna (e. *feedback policy*), þar sem ákjósanlegar aðgerðir eru tilgreindar fyrir *hugsanlegt* (e. *possible*) frekar en *væntanlegt* (e. *expected*) framtíðarástand stofns. Slíkar viðbragðsstefnur er hentugar fyrir kerfi sem hegða sér tilviljanakennt (eins og kerfi rjúpnastofnsins), þar sem ekki er búist við því að kerfið haldist í jafnvægi eða skili ávallt af sér ákveðnu notagildi.

Svokallað Markov ákvörðunarferli (MDP, mynd 11) er hugmynda- og tölfræðilegur rammi fyrir kvik ákvörðunarverkefni. Hugmyndin með MDP er sú að í hvert sinn sem taka á ákvörðun er ástand kerfisins sem stjórnað er skoðað, sem í tilfelli rjúpnastofnsins eru t.d. stofnstærð og umhverfisaðstæður sem geta haft áhrif á breytileika kerfisins. Á grundvelli kerfisástands velur sá sem tekur ákvarðanir eina aðgerð af þeim sem standa til boða og fær þá tafarlausa svörun um hvaða áhrif hún gæti hugsanlega haft á framtíðarástand stofnsins. Ástand kerfisins á þeim tímapunkti, sú aðgerð sem var valin og umhverfispættir (sem ekki er hægt að stýra) þróa kerfið síðan í nýtt ástand í næsta skrefi. Fylgst er með nýja ástandinu í gegnum vöktunaráætlun og önnur aðgerð valin, og svo koll af kolli. Þetta ferli er endurtekið yfir ákveðið áætlunartímabil (sem getur verið ótakmarkað). Markmið stjórnandans er ekki að hámarka hverja svörun strax, heldur að hámarka sjálfbæra nýtingu stofnsins til langs tíma.

Nauðsynlegir þættir í Markov-ákvörðunarferli eru:

- 1) Bestunarmat (e. *objective function*)
- 2) Ákveðnir valkostir um aðgerðir til bættrar veiðistjórnunar til að velja úr á hverjum ákvörðunarpunkti
- 3) Eitt eða fleiri líkön sem spá fyrir um afleiðingar þessara mismunandi aðgerða með tilliti til veiðistjórnunarmarkmiða
- 4) Vöktunaráætlun

Næsti kafli fjallar um vöktunaráætlun rjúpu og hvernig áætlunin styður við ákvarðanir í veiðistjórnun.



Mynd 11 Kvíkt ákvörðunarverkefni sýnt í Markov ákvörðunarferli, þar sem t stendur fyrir tímabundna ákvörðunarpunkta og svörunin er ávinningur hvernar aðgerðar sem valin er. Markmiðið er að hámarka sjálfbæra nýtingu stofnsins til langs tíma.

6.2 Vöktun

Ástand rjúpnastofnsins er vaktað árlega af Náttúrufræðistofnun Íslands á öllum sex veiðisvæðum ([Vöktun rjúpnastofns | Náttúrufræðistofnun Íslands](#)). Vöktunin inniheldur talningar að vori og mælingar á aldurshlutföllum, þ.e. hlutfall fugla á fyrsta ári á móti eldri fuglum. Aldurshlutföll eru metin síðsumars, á veiðitíma og í varpstofni. Mat á holdafari fuglanna er einnig hluti af vöktuninni, en það er framkvæmt á veiðitíma. Gögnin eru notuð til að meta stofnstærð, viðkomu og afföll og langtímabreytingar á þessum þáttum.

Umhverfisstofnun aftar gagna um veiði og sókn (veiðitölur á [ust.is](#)). Gögnin eru frá árinu 1995 og ná yfir fjölda veiddra rjúpa í hverjum landshluta (frá 1998), fjölda veiðimanna og frá árinu 2002 hefur einnig verið safnað gögnum um fjölda sóknardaga/veiðimanna. Umhverfisstofnun hefur einnig frá árinu 2005 lagt sérstaka spurningakönnun fyrir þá veiðimenn sem skila inn veiðitölum fyrir rjúpu til að fylgjast með ýmsum þáttum eins og ráðstöfun afla, ánægju með fyrirkomulag veiða og þjónustu Umhverfisstofnunar. Gallup hefur einnig keyrt spurningakönnun frá árinu 2003 til að fylgjast með neyslu landsmanna á rjúpum í kringum jólin og undanfarin ár hefur SKOTVÍS lagt fyrir rjúpnaveiðimenn spurningavagn í lok hvers veiðitíma.

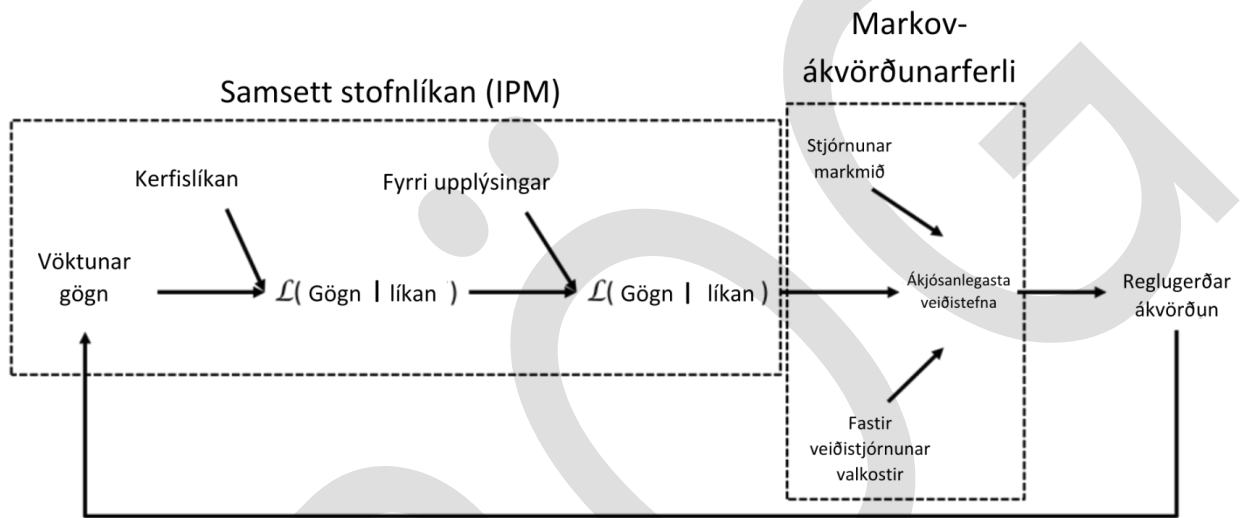
Þessi vöktunargögn eru mikilvæg fyrir þróun og uppfærslu stofnlíkana, fyrir ákvarðanatöku sem tekur mið af ástandi stofns hverju sinni og til að meta árangur veiðistjórnunar í tengslum við stjórnunarmarkmið.

6.3. Samþætt stofnlíkön (Integrated Population Models)

Vöktunargögnin hafa verið notuð til að búa til samþætt stofnlíkön (Bayesian Integrated Population model - IPM) fyrir hvert veiðisvæði. Samþætt stofnlíkön hafa marga kosti umfram hefðbundnar aðferðir við líkanasmíði, þ.m.t. meiri nákvæmni við útreikning á stofnstærð, viðkomu og lífslíkum, getu til að bregðast við skorti á gögnum og áætla óþekktar breytur, betri dreifingu á óvissu (e. *uncertainty*

propagation) og aukið gagnsæi fyrir hagsmunaaðila sem taka þátt í ákvarðanatökuferlinu. Samþætt stofnlíkön henta sérstaklega vel til notkunar í Markov-ákvörðunarferli, þar sem hægt er að reikna ákjósanlegustu stjórnunaraðgerðir sem taka mið af ástandi stofns. Bayesíski matsramminn fyrir samþætt stofnlíkön veitir náttúrulegan aðlögunarramma þar sem hægt er að uppfæra líkanabreytur á hverju ári á grundvelli niðurstaðna úr árlegri vöktun rjúpnastofnsins. Þannig getur stefna veiðistjórnunarinnar „þróast“ með tímanum eftir því sem meira lærist um stofnbreytingar.

Samþætt stofnlíkön (IPM) og Markov-ákvörðunarferli veita því leið til að samþætta vöktun, mat og ákvarðanatöku (mynd 12).



Mynd 12 Flæðirit sem sýnir nálgun á veiðistjórnun sem byggir á samþættu stofnlíkani og Markov-ákvörðunarferli.

Samþætt stofnlíkön voru keyrð fyrir hvern landshluta þar sem stofnþróun var lýst með jöfnunni:

$$N_{t+1} = N_t \cdot s_t \cdot (1 - h_t) \cdot [r_t \cdot w_t + s_t]$$

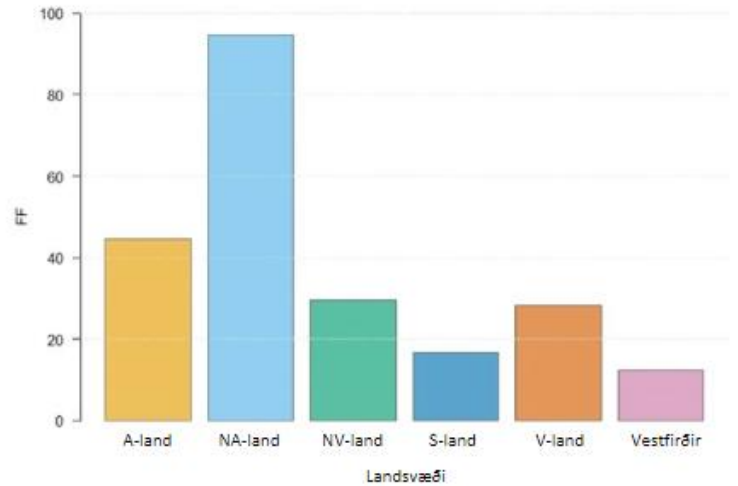
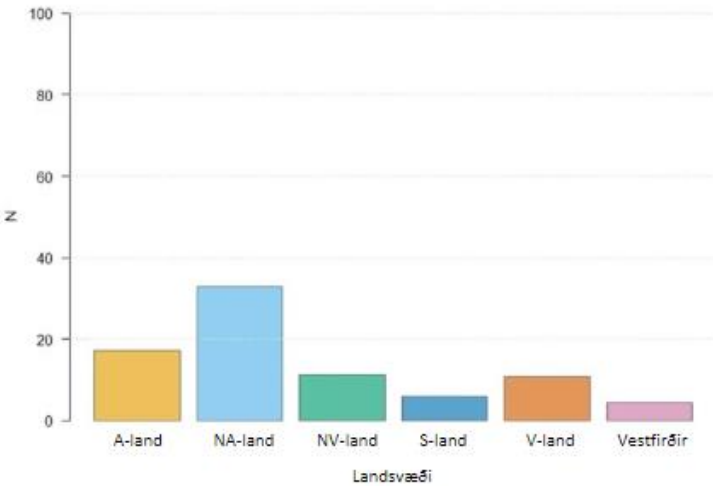
þar sem N = stofnstærð að vori, s = lífslíkur fullvaxinna fugla utan veiða, r = hlutfall ungfugla í stofni að hausti, w = lífslíkur ungfugla frá hausti til vors, h = veiðiálag (þ.e. hlutfall fugla sem veiddir eru af hauststofni), og t = ár. Ungahlutfalli að hausti er lýst sem falli af þéttleika að vori:

$$\log(r_t) = \beta_0 + \beta_1 N_t + e_t$$

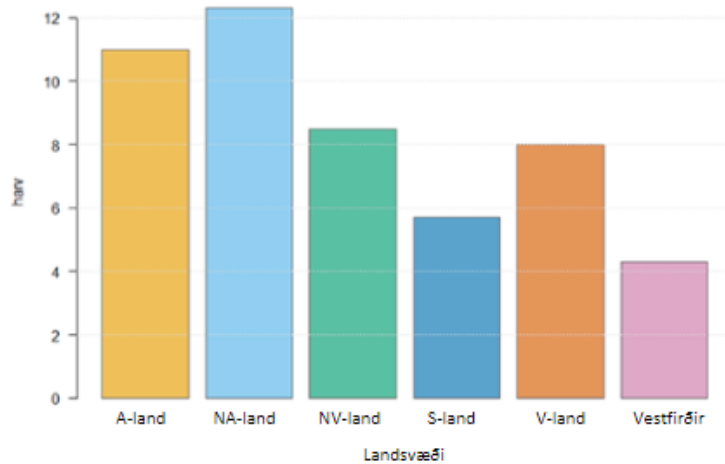
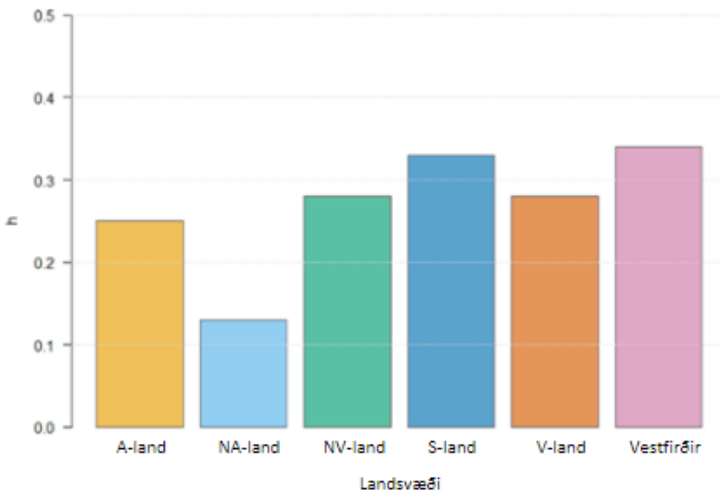
þar sem e er slembipáttur milli ára (þ.e., breytileiki vegna umhverfisbreyta sem ekki er hægt að leiðrétta fyrir). Loks er veiðiálagi lýst sem falli af fjölda skráðra sóknardaga (þ.e. samanlagðan fjölda daga sem veiðimenn héldu til veiða skv. skráningum í veiðikortakerfi):

$$h_t = 1 - e^{-c(\text{hunter_days})}$$

Samkvæmt niðurstöðum líkananna var fjöldi rjúpna að hausti og vori mestur á Austur- og Norðausturlandi en minnstur á Suðurlandi og Vestfjörðum (mynd 13). Einnig er mest veitt á Austur- og Norðausturlandi en þrátt fyrir það er veiðiálag einna lægst í þeim landshlutum (mynd 14).



Mynd 13 Vinstra megin: Meðalstofnstærð rjúpna (í þúsundum) að vori árin 2004-2023 eftir landshlutum. Hægra megin: Meðalstofnstærð rjúpna (í þúsundum) að hausti árin 2004-2023 eftir landshlutum.



Mynd 14 Vinstra megin: Meðalveiðialag á rjúpnastofninn (hlutfall veiddra fugla af hauststofni) árin 2004-2023 eftir landshlutum. Hægra megin: Meðalfjöldi veiddra rjúpna (í þúsundum) árin 2004-2023 eftir landshlutum skv. veiðiskýrslum.

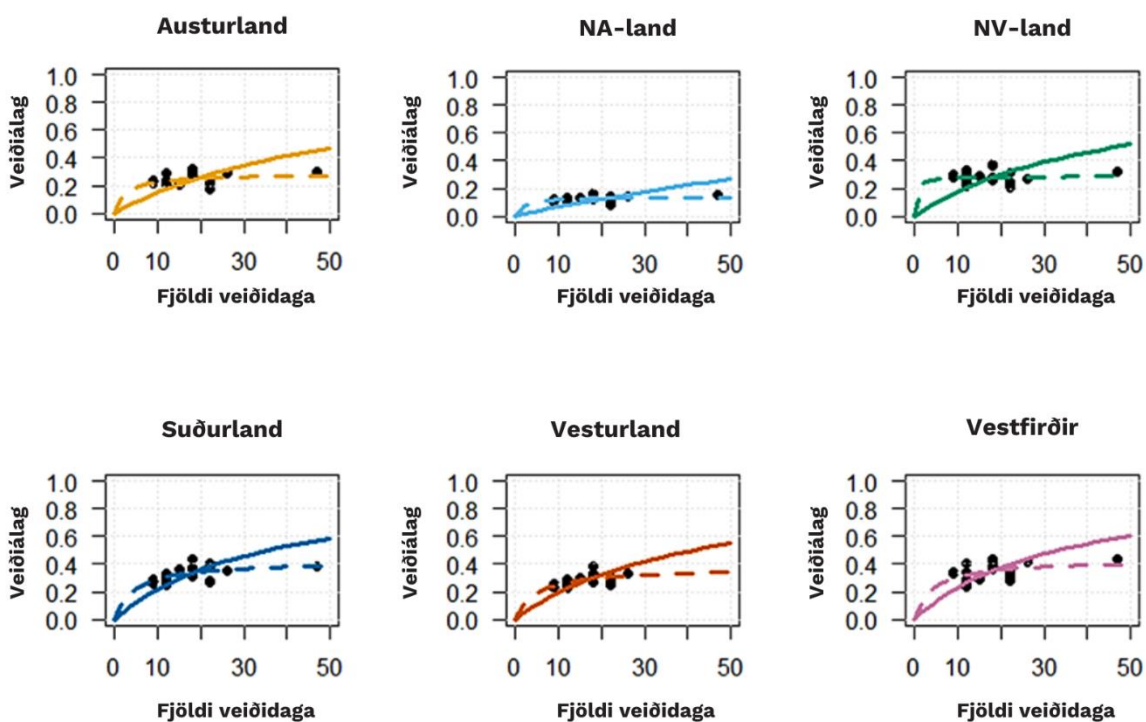
6.4 Fylgni á milli veiðialags og lengdar veiðitímabils

Fylgni á milli fjölda sóknardaga og veiðialags er nokkuð sterk innan hvers landshluta en erfitt er að stýra fjölda sóknardaga innan veiðitímabilsins. Fylgni milli lengdar veiðitímabils og veiðialags er aftur á móti ekki sterk (mynd 15). Í það minnsta tvær mismunandi gerðir ólínulegra aðhvarfsfalla passa raungildum álíka vel. Þar sem föllin tvö fela í sér mismunandi nálgun á ákvarðanatöku við veiðistjórnun var ákveðið að nota tvö mismunandi stofnlíkön sem tákna hvort um sig annað hvort fallið og vega niðurstöður líkana eftir því sem að meiri gögn safnast fyrir mislöng veiðitímabil. Niðurstöðurnar eru svo vigtaðar í öfugu hlutfalli við óútskýrðan breytileika aðhvarfs raungilda og

spágilda. Þannig er hægt að gefa því stofnlíkani sem hefur staðið sig betur meira vægi fyrir næstu ákvarðanatöku.

Með öðrum orðum: á öllum veiðisvæðum ríkir óvissa um fylgni á milli lengdar veiðitímabils og veiðiálag (þ.e. hlutfall fugla sem veiddir eru af hauststofni). Þessi óvissa er sett fram sem tvær tilgátur, þ.e. annars vegar (H^0) sem segir að ef veiðitími mældur í dögum verður umfram það sem tíðkast hefur, þá mun veiðiálag aukast, og hins vegar (H^a) sem segir að veiðiálag sé óháð lengd veiðitíma. Til að byrja með hefur líkaninu með H^a tilgátuna verið gefið 75% vægi og H_0 líkaninu 25% vægi.

Þessar kenningar eru báðar notaðar í aðlögunarstjórnun og með tímanum og frekari vöktunargögnum kemur í ljós hvor kenningin fær meira gildi.



Mynd 15 Fylgni veiðiálags á rjúpu og lengdar veiðitímabils á sex veiðisvæðum. Svörtu hringirnir tákna raungildin. Heilu línurnar og brotalínurnar tákna ólík líkön (kenningar) og sýna niðurstöður þeirra mátuð við gögnin.

6.5 Aðlögunarveiðistjórnun

Aðlögunarveiðistjórnun er endurtekið ferli við að ákveða, vakta og læra (mynd 16), þar sem:

1. ákjósanlegasta veiðistefna er reiknuð út frá grundvelli núverandi vægi tveggja ólíkra líkana
2. ákjósanlegasta lengd veiðitímabils er valin á grundvelli núverandi stöðu kerfis (stofns),
3. eftir að veiðitímabili lýkur er mælt (e. *realized*) veiðiálag metið með vöktun
4. mælt veiðiálag er borið saman við veiðiálag sem líkönin spáðu fyrir um og vægi líkana eru uppfærð svo það líkan sem spáði betur fyrir um mælt veiðiálag fær meira vægi og
5. farið er aftur í skref 1.

Ferli aðlögunarstjórnunar ætti þannig smám saman að greina hvort líkananna tveggja, þar sem veiðiálag er fall af lengd veiðitímabils, er nákvæmara. Eftir því sem meira lærist má búast við því að stefna veiðistjórnunar breytist í kjölfarið.



Mynd 16 Endurtekinn ferill aðlögunarveiðistjórnunar

Þættir aðlögunarstjórnunarferlisins eru eftirfarandi:

1) Bestunarmat (e. *objective function*) – Markmið veiðistjórnunarinnar er að hámarka sjálfbæra veiði og tryggja líka nægilegan fjölda fugla til að uppfylla önnur markmið (þ.e. vistþjónustu rjúpu, tilvistargildi og aðra óbeina nýtingu rjúpu).

(2) Ákveðið val um aðgerðir til bættrar veiðistjórnunar sem stjórnandi velur úr þegar kemur að árlegri ákvörðun – Lengd veiðitímabils verður valin fyrir hvert veiðisvæði og getur verið frá 0 dögum og upp í 45 daga eftir ástandi stofns á hverju svæði. Veiðitímabil hlaupa á fimm daga bilum og geta þannig verið 0, 5, 10, 15 dagar o.s.frv. Veiðar verða leyfðar allan daginn, frá föstudegi til þriðjudags, að báðum dögum meðtöldum. Veiðitímabil skal byrja fyrsta föstudag á eða eftir 20. október (málamiðlun á milli þess að byrja 15. október eða 1. nóvember. Þessi dagsetning gefur nægt rými fyrir lengri veiðitímabil, þegar þörf er á).

(3) Eitt eða fleiri líkön sem spá fyrir um afleiðingar þessara mismunandi aðgerða með tilliti til markmiða veiðistjórnunarinnar – Sampætt stofnlíkön (IPM), eins og lýst er hér að framan, verða notuð og uppfærð árlega eftir því sem vöktunargögnum er safnað. Vægi ólíkra líkana, þar sem veiðiálag er fall af lengd veiðitímabils, verður einnig uppfært á hverju ári á grundvelli þess hvaða líkan spáir best fyrir um mælt veiðiálag.

(4) Vöktunaráætlun – Vöktun rjúpnastofnsins, eins og lýst er hér að ofan, mun halda áfram á öllum sex veiðisvæðum. Í framtíðinni væri æskilegt að meta kostnaðarhagkvæmni mismunandi leiða til vöktunar.

DRÖG