

Hreindýratalningar norðan Vatnajökuls með myndatöku úr flugvél 2010



Landsvirkjun

Janúar 2011

Skýrsla LV nr: LV-2011/011

Dags: 27. des. 2010

Fjöldi síðna: 34 Upplag: 20 Dreifing: ☒ Opin ☐ Takmörkuð til

Titill: Hreindýratalningar norðan Vatnajökuls með myndatöku úr flugvél 2010

Höfundar / fyrirtæki: Kolbeinn Árnason / Verkfræðistofnun Háskóla Íslands

Verkefnisstjóri: Hákon Aðalsteinsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

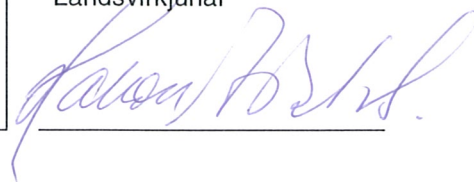
Útdráttur: Frá 1993 hefur VHÍ talið hreindýr um og eftir burðartímann á 220 km² stóru svæði norðan Brúarjökuls (Kárahnjúkasvæði) og síðan 2003 á jafnstóru svæði austan Snæfells (Eyjabakkasvæði). Talningar fara fram með myndatöku úr flugvél. 2010 var talið tvisvar: 31. maí og 15. júní. Í fyrri talningunni var lítill snjór á Kárahnjúkasvæði en talsvert meiri austan Snæfells. Á Kárahnjúkasvæði voru 230 fullorðin dýr og 140 kálfar, en á Eyjabakkasvæðinu voru 160 fullorðin dýr og 72 kálfar. Þann 15. júní voru talningarsvæðin að mestu snjólaus. Á Kárahnjúkasvæði voru 290 fullorðin dýr ásamt 140 kálfum en 121 fullorðið dýr og 38 kálfar á Eyjabakkasvæðinu. Niðurstöður talninganna benda til þess að hreindýrum á Kárahnjúkasvæði í júní fari aftur fjölgandi eftir að þeim snarfækkaði þar 2008. Á Eyjabakkasvæði sjást engar afgerandi breytingar milli ára.

Lykilorð: Hreindýratalning, myndataka úr flugvél, áhrifasvæði Fljótsdalsvirkjunar, Kárahnjúkasvæði, Eyjabakkasvæði

ISBN nr: _____

ISSN nr: _____

Undirskrift verkefnisstjóra
Landsvirkjunar





Landsvirkjun

Hreindýratalningar norðan Vatnajökuls með myndatöku úr flugvél 2010

Kolbeinn Árnason
Verkfræðistofnun Háskóla Íslands



VERKFRÆÐISTOFNUN
HÁSKÓLA ÍSLANDS

Janúar 2011

EFNISYFIRLIT

1.	SAMANTEKT	1
1.1.	Niðurstöður talningarinnar 31. maí 2010	1
1.2.	Niðurstöður talningarinnar 15. júní 2010	2
2.	TALNINGARSVÆÐI OG AÐFERÐIR	3
2.1.	Inngangur	3
2.2.	Talningarsvæði	4
2.2.1.	Gróðurþekja og snjóalög	4
2.3.	Aðferðir við talningu og mat á fjölda hreindýranna	6
2.3.1.	Ljósmyndataka úr flugvél	6
2.3.2.	Talningaraðferð og mat á heildarfjölda dýra	6
2.3.3.	Óvissa í talningum	8
2.3.4.	Framsetning á niðurstöðum – skýringar	8
3.	NIÐURSTÖÐUR HREINDÝRATALNINGA 2010	9
3.1.	Talning á Kárahnjúkasvæðinu 31. maí 2010	9
3.1.1.	Niðurstöður talningarinnar	9
3.2.	Talning á Eyjabakkasvæði 31. maí 2010	14
3.2.1.	Niðurstöður talningarinnar	14
3.3.	Talning á Kárahnjúkasvæðinu 15. júní 2010	18
3.3.1.	Niðurstöður talningarinnar	18
3.4.	Talning á Eyjabakkasvæði 15. júní 2010	22
3.4.1.	Niðurstöður talningarinnar	22
4.	UMRÆÐA	25
4.1.	Talningarnar vorið 2010	25
4.2.	Helstu almennu niðurstöður talninganna á Kárahnjúkasvæðinu	26
4.2.	Helstu almennu niðurstöður talninganna á Eyjabakkasvæðinu	26
5.	TÖLULEGAR NIÐURSTÖÐUR TALNINGANNA 1993 – 2010	28
	Heimildir	32
	Viðauki	33

MYND Á FORSÍÐU

Myndin á forsíðu er af stærstu hjörðinni sem sást í talningunni 15. júní 2010, sunnarlega á Vesturöræfum á Kárahnjúkasvæði (sjá mynd 10, bls. 21). Í henni voru 100 fullorðin hreindýr en hlutfallslega fáir kálfar, ekki nema 21 talsins.

1. SAMANTEKT

Frá árinu 1993 hefur Verkfræðistofnun Háskóla Íslands (VHÍ) annast hreindýratalningar fyrir Landsvirkjun á gróna landsvæðinu milli Brúarjökuls og Kárahnjúka vestan Snæfells. Þessar talningar, sem fara fram með ljósmyndatöku úr flugvél, hafa síðan verið gerðar á hverju ári um og eftir burðartíma hreindýranna á vorin. Tilgangur þeirra er sá að safna langri mælingaröð á fjölda dýranna og afla þar með upplýsinga um það hvort og þá að hve miklu leyti framkvæmdir og aukin umferð hafi áhrif á hreindýrafjöldann á svæðinu sem hefur einfaldlega verið nefnt **Kárahnjúkasvæði**.

Árið 2003 var bætt við öðru álíka stóru talningarsvæði austan Snæfells (nefnt **Eyjabakkasvæði**), en vorið 2006 var svæðið enn stækkað þannig að það náði einnig yfir alla Fljótsdalsheiði. Þannig var talningunum háttað í þrjú ár, en vorið 2009 var ákveðið að sleppa talningum á Fljótsdalsheiði aftur og einskorða þær framvegis við Kárahnjúkasvæði og Eyjabakkasvæði eins og verið hafði 2003 – 2005. Mynd 1 á bls 5 sýnir talningarsvæðin tvö; Kárahnjúkasvæði og Eyjabakkasvæði með Snæfell á milli.

Talning fer fram tvisvar sinnum um og eftir burðartímamann á hverju vori. Miðað er við að fyrri talningin fari fram í kringum 25. maí og sú seinni þremur til fjórum vikum síðar eða uppúr miðjum júní. Fyrri talningin 2010 dróst nokkuð vegna veðurs og fór ekki fram fyrr en 31. maí og sú síðari var gerð frekar snemma, eða 15. júní, þar sem flugvélin sem leigð er til talninganna þurfti að fara í verkefni erlendis.

Lítill snjór var á Kárahnjúkasvæðinu í fyrri talningunni en svæðið var snjólaust í þeirri seinni. Á Eyjabakkasvæðinu var talsverður snjór þann 31. maí en í seinni talningunni var hann að mestu horfinn nema allra austast á svæðinu. Veður var þokkalega gott í byrjun fyrri talningarinnar en versnaði verulega þegar leið á daginn þannig að ekki var hægt að fljúga yfir allt Eyjabakkasvæðið. Aðstæður í seinni talningunni voru nokkuð góðar, þótt mikið moldrok hafi sett svip sinn á daginn.

1.1. Niðurstöður talningarinnar 31. maí 2010

Kárahnjúkasvæði:

Alls sáust 220 fullorðin hreindýr og 134 kálfar á 13 stöðum (sjá mynd 4). Rúmlega 80% þeirra voru vestan Jöklu, þar af voru 135 fullorðin dýr og 94 kálfar norðan Kringilsár, annars vegar við NV-horn talningarsvæðisins og hins vegar rétt norðan Kringilsár. Í Kringilsárrana voru 45 fullorðin dýr ásamt 25 kálfum, flestöll í einni hjörð. Austan Jöklu var einn kálfalaus hópur með 7 dýrum skammt frá Háslóni nyrst á Vesturöræfum, 28 fullorðin dýr og 10 kálfar voru neðst í Glúmsstaðadal og 5 fullorðin dýr ásamt 5 kálfum ofarlega í Þurðarstaðadal (sjá töflu 2).

Ljósmyndaþekja í talningunni var 43% og út frá henni og fjölda þeirra dýra sem koma fram á myndunum, en ekki sáust meðan á talningunni stóð, reiknast heildarfjöldi hreindýra á Kárahnjúkasvæðinu hafa verið **230 fullorðin dýr og 140 kálfar**. Einungis 3 dýr sem fram koma á myndunum sáust ekki meðan á talningunni stóð og að teknu tilliti til hlutfalls ljósmyndaþekju er óvissa í niðurstöðunni talin óveruleg.

Eyjabakkasvæði:

Aðstæður til talningar voru óhagstæðar. Veðurskilyrði versnuðu mjög þegar líða tók á daginn og varð smám saman svo þungskýjað að ekki var hægt að fljúga yfir þá hluta svæðisins þar sem landhæð er mest eða á að giska 5 – 10% af flatarmáli alls talningarsvæðisins.

Alls fundust **160 fullorðin hreindýr og 72 kálfar** á tuttugu stöðum á Eyjabakkasvæðinu, en í helmingi tilfella var aðeins um að ræða eitt eða tvö dýr á hverjum stað (sjá töflu 3). Fjórir hópar voru stærstir, en í þeim voru á milli 20 og 30 fullorðin dýr. Aðeins einn lítill hópur var innst á Eyjabökkum, öll önnur dýr héldu sig á norðurhelmingi talningarsvæðisins, flest á svokölluðum Múla milli Jökulsár og Kelduár (sjá mynd 7).

Þar sem ekki eru teknar ljósmyndir á Eyjabakkasvæðinu nema af þeim dýrum sem sjást eru niðurstöður talninganna þar alltaf í eðli sínu lágmarksfjöldi. Í ljósi aðstæðna, þ.e. að flughæð var minni en ráð var fyrir gert og að ekki var hægt að fljúga yfir allt talningarsvæðið er ekki ólíklegt að hreindýr á svæðinu hafi verið nokkuð fleiri en niðurstöðurnar segja til um. Sú staðreynd að dýrin sem fundust héldu sig nær eingöngu á norðurhluta svæðisins, þar sem að jafnaði er snjóléttast, gefur þó vísbendingu um að allflest dýrin hafi samt sem áður verið talin.

1. 2. Niðurstöður talningarinnar 15. júní 2010

Kárahnjúkasvæði:

Á Kárahjúkasvæðinu sáust 289 fullorðin hreindýr ásamt 140 kálfum á 8 stöðum, flest þeirra, eða 73%, voru á Vesturöræfum. Í Kringilsárrana voru samtals 78 fullorðin dýr og 62 kálfar í tveimur hópum, en norðan Kringilsár sáust engin dýr að þessu sinni. Á Vesturöræfum héldu dýrin dýrin sig í 5 hópum á suðurhluta svæðisins, alls 211 fullorðin dýr og 78 kálfar. Syðsta hjörðin var langstærst, en í henni voru 100 fullorðin dýr og 21 kálfur. Stærð og staðsetning einstakra hreindýrahópa kemur fram í töflu 4 og á mynd 10.

Ljósmyndaþekja var 43% og aðeins kemur eitt stakt dýr fram á mynd sem ekki sást meðan á talningunni stóð. Fjöldi hreindýra á Kárahnjúkasvæðinu í þessari talningu telst því hafa verið **290 fullorðin dýr og 140 kálfar**. Óvissa í niðurstöðunni er sáralítill þar sem aðstæður voru góðar og öll dýrin sem fram koma á myndum nema eitt sáust í talningunni.

Eyjabakkasvæði:

Alls fundust **121 fullorðið dýr og 38 kálfar** á tólf stöðum á Eyjabakkasvæðinu, þar af voru fjórir hópar á og við Eyjabakkana sjálfa, alls 41 fullorðið dýr og 13 kálfar, en afgangurinn var um miðbik og á norðurhelmmgi svæðisins. Allir voru hóparnir litlir, í þeim stærsta voru 31 fullorðið dýr og 17 kálfar. Stærð og staðsetning einstakra hreindýrahópa kemur fram í töflu 5 og á mynd 12.

2. TALNINGARSVÆÐI OG AÐFERÐIR

2.1. Inngangur

Frá árinu 1993 hafa hreindýr á fyrirhuguðu virkjunarsvæði Landsvirkjunar norðan Brúarjökuls, svonefndu **Kárahnjúkasvæði**, verið talin um og eftir burðartímann í seinni hluta máí ár hvert. Frá og með 1995 hefur talningin svo verið endurtekin nokkrum vikum síðar í júní. Vorið 1998 var einni talningu bætt við og talið þrisvar sinnum, og var sá háttur hafður á til ársins 2002.

Seinustu árin hefur aftur verið talið tvisvar sinnum á hverju vori. Reynt er að hafa fyrri talninguna í 4. viku máí og þá seinni 3 – 4 vikum síðar, en veður ræður því að sjálfsgöðu hvaða daga hægt er að fljúga. Í samantekt á niðurstöðum talninganna 1993 – 2010 í kafla 5 kemur fram hvaða daga var flogið ár hvert og hverjar niðurstöður talninganna voru hverju sinni.

Árið 2003 var bætt við öðru álíka stóru talningarsvæði austan Snæfells (**Eyjabakkasvæði**) og voru hreindýr talin á báðum þessum svæðum árin 2003 - 2005. Vorið 2006 var talningarsvæðið stækkað til mikilla muna þannig að það náði einnig

	Kárahnjúka- svæði	Eyjabakka- svæði	Fljótsdals- heiði	Athugasemdir
1993	x			1993 – 2002 eingöngu talið á Kárahnjúka- svæði
1994	x			
1995	xx			1993 voru gerðar tilraunir með mismunandi myndatökubúnað. Ekki sambærilegar niðurstöður við seinni talningar.
1996	xx			
1997	xx			Frá 1994 hafa hnit fluglína og ljósmynda verið skráð, flogið eftir sömu fluglínunum og alltaf í sömu átt á hverri línu. Niðurstöður eru varla sambærilegar við síðari talningar vegna reynsluleysis talningarmanna.
1998	xxx			
1999	xxx			
2000	xxx			
2001	xxx			Niðurstöður síðan 1995 taldar sambærilegar. Þeirra dýra sem sjást rétt utan eiginlegs talningarsvæðis er getið sérstaklega.
2002	xxx			
2003	x*	x		Bætt var við öðru svæði austan Snæfells sem nefnt var Eyjabakkasvæði. Stefnu fluglína á Eyjabakkasvæði breytt 2005 til þess að þekja svæðið allt með færri línunum.
2004	xx	xx		
2005	xx	xx		
2006	xx	xx	xx	Eitt samhangandi talningarsvæði sem nær yfir Kárahnjúka- og Eyjabakkasvæði sem og alla Fljótsdalsheiði. Tveimur fluglínunum bætt austan við Kárahnjúkasvæðið.
2007	xx	xx	xx	
2008	xx	xx	xx	
2009	xx	xx		Fljótsdalsheiði sleppt aftur. Fluglínur á Kárahnjúka- og Eyjabakkasvæði eins og 2006 – 8.
2010	xx	xx		

Tafla 1. Yfirlit yfir fjölda talninga (hver talning táknueð með x) og talningarsvæði hvers árs síðan talningar VHÍ hófust. Í yfirlitstöflu á bls. 28 - 30 má sjá ítarlegri samantekt, m.a. hvaða daga var talið og niðurstöður allra talninganna. Sjá einnig Viðauka bls. 33.

*Vorið 2003 þurfti að sleppa annarri talningunni vegna óhagstæðs veðurs.

yfir alla Fljótsdalsheiðina [1]. VHÍ taldi hreindýr á þessum þremur svæðum í þrjú ár, en vorið 2009 var ákveðið að sleppa talningu á Fljótsdalsheiði aftur og einskorða hana við Kárahnjúkasvæði og Eyjabakkasvæði eins og verið hafði 2003 – 2005. Mynd 1 sýnir umfang talningarsvæðanna; Kárahnjúkasvæðis og Eyjabakkasvæðis og í töflu 1 er samantekt á talningum VHÍ frá upphafi 1993.

Til þess að tryggja sambærilegar niðurstöður milli ára hafa talningarnar ávallt farið fram með sama hætti og flogið er eftir sömu fluglínunum á hverju ári. Á Kárahnjúkasvæðinu hafa frá upphafi verið teknar ljósmyndir með reglulegu millibili þannig að ákveðið hlutfall landsins (oftast 30 – 35%) er þakið með myndum. Vegna stærðar þess svæðis sem talningarnar ná núna til hefur ekki þótt gerlegt að framkvæma talningarnar á Eyjabakkasvæði með sama hætti og á Kárahnjúkasvæðinu og er það því kannað með gisnari fluglínunum og ekki teknar myndir nema af þeim dýrum sem sjást á meðan á fluginu stendur.

Í talningum VHÍ taka þátt tveir menn auk flugmanns og í þau 17 ár sem talningarnar hafa farið fram hafa einungis fjórir menn tekið þátt í þeim. Sami flugmaður og sami leiðangursstjóri hafa tekið þátt í þeim öllum. Í viðauka á bls. 33 er yfirlit yfir þátttakendur og þær flugvélar sem leigðar hafa verið vegna talninga VHÍ frá upphafi. Gefnar hafa verið út árlegar skýrslur um allar talningarnar frá 1993 auk þess sem helstu niðurstöður talninga frá 1993 til 2002 voru teknar saman sérstaklega [2].

2.2. Talningarsvæði

Upphaflega talningarsvæðið sem kennt er við Kárahnjúka er um 220 km² að stærð og nær frá gróðurleysismörkunum við Brúarjökul í suðri rétt norður fyrir Kárahnjúka (mynd 1). Breidd svæðisins er um 11 km, en meðallengd þess er 20 km, á vesturhlutanum eru fluglínurnar 18 km langar, en 23 km á austurhlutanum. Meðalhæð Kárahnjúkasvæðisins var 640 m áður en Hálslón var fyllt, en er nú nokkru hærri þar sem lægsti hluti upprunalega svæðisins er kominn undir vatn.

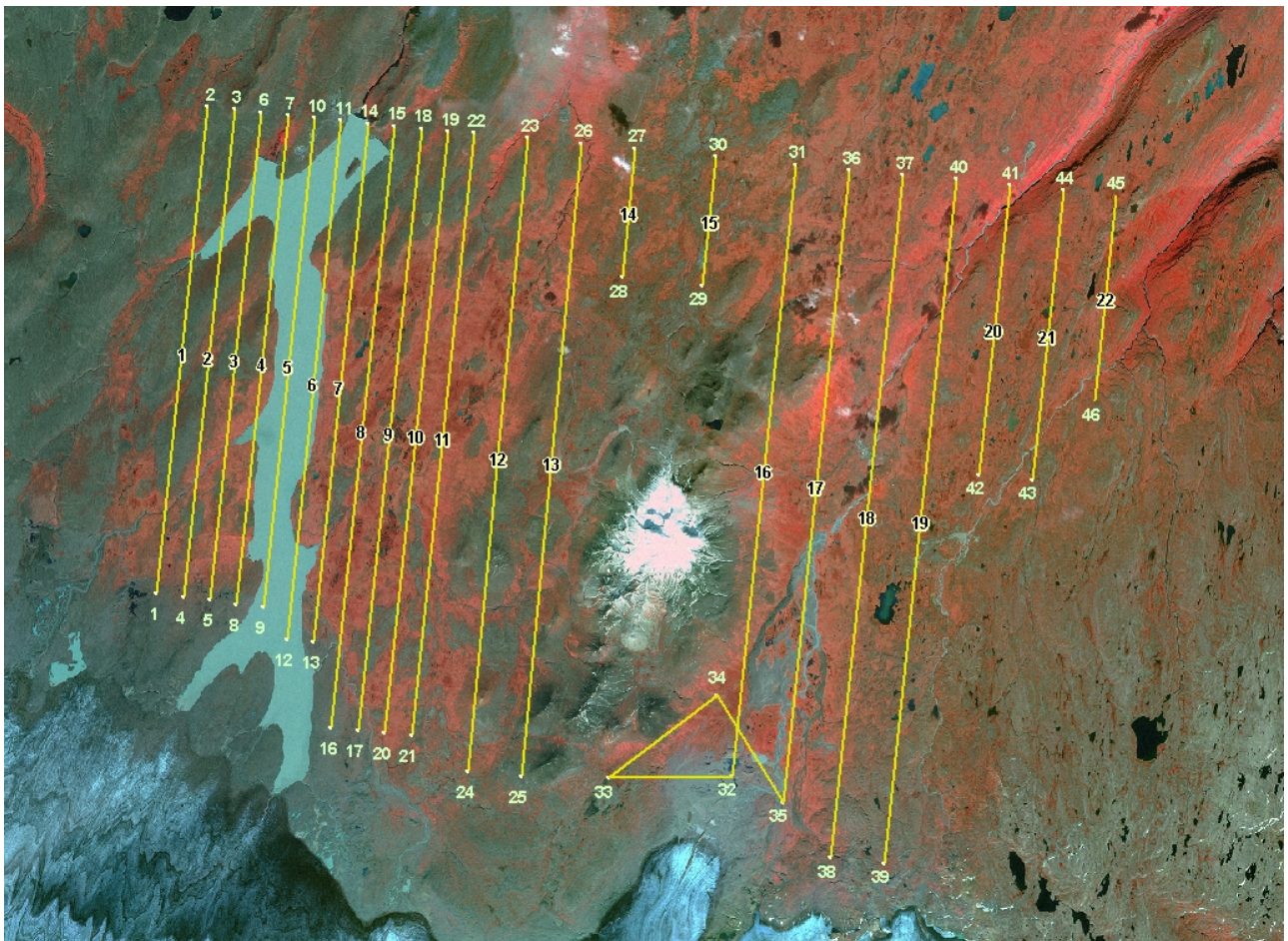
Eins og áður segir hafa nokkrar breytingar verið gerðar á umfangi talninga VHÍ norðan Vatnajökuls og í tvígang bætt verulega við upphaflega talningarsvæðið [1], [3]. Þrátt fyrir það hafa talningarnar á Kárahnjúkasvæðinu ávallt farið fram með sama hætti, þ.e. með þéttum fluglínunum og reglubundinni myndatöku til þess að tryggja áfram sambærilegar niðurstöður milli ára. Af þessum sökum er Kárahnjúkasvæðið meðhöndlað sérstaklega og niðurstöður talninganna þar teknar saman sérstaklega.

Mynd 1 sýnir fluglínur á talningarsvæðinu 2010. Línur 1 – 11 þekja upprunalega talningarsvæðið við Kárahnjúka með 1 km millibili, en línur 12 og 13 var bætt við árið 2006. Eyjabakkasvæðið er kannað með fluglínunum 16 – 22 og er 2 km bil á milli fluglína. Milli Kárahnjúka- og Eyjabakkasvæðis norðan Snæfells er land að nokkru gróíð og eru talningarsvæðin tengd þar saman með tveimur stuttum fluglínunum (14 og 15).

Norðan við núverandi talningarsvæði VHÍ er Fljótsdalsheiðin þar sem fjöldi hreindýra heldur sig venjulega yfir sumarmánuðina. Náttúrustofa Austurlands (NA) sér um talningar á Fljótsdals- og Fellaheiði eins og ástæða þykir til.

2.2.1. Gróðurþekja og snjóalög

Mynd 1 er samsett innrauð gervitunglamynd (SPOT-5 mósaik) sem sýnir talningarsvæðin norðan Vatnajökuls og næsta umhverfi þeirra sem og þær fluglínur sem flognar hafa verið á undanförunum árum. Á myndinni kemur gróður fram í rauðum



Mynd 1. Innrauð gervitunglamynd af talningarsvæðum VHÍ norðan Vatnajökuls sem afmarkast af þeim fluglínunum sem flognar hafa verið á undanförunum árum. Gróður kemur fram í rauðum lit, en gróðurlaust land er gráleitt.

Upphaflega talningarsvæðið, Kárahnjúkasvæðið, er þakið með fluglínunum 1 – 11, en línunum 12 og 13 var bætt við það árið 2006. Eyjabakkasvæðið er austan Snæfells, sem er snævi þakið á miðri myndinni.

Þótt lína 5 liggja að mestu yfir Háslóni er hún flogin áfram til þess að rugla ekki flugstefnunni á öðrum línunum sem flognar hafa verið í sömu röð og í sömu átt frá upphafi talninganna. Fluglínur milli punkta 32 og 35 hafa ekki sérstakt línunúmer, en eru einnig alltaf flognar.

litum, en gróðurlaust land er grátt. Vötn eru svört, nema Háslón, sem eru ljóst vegna mikils gruggs í vatninu. Eins og sjá má eru talningarsvæðin mjög misjafnlega gróin, sums staðar er heilleg gróðurþekja á stórum svæðum en annars staðar er landið nánast gróðurlaust.

Á Kárahnjúkasvæðinu (fluglínur 1 – 13) eru stór svæði eins og Vesturöræfin og hluti Kringilsárrana vel gróin (rauð svæði) en annars staðar eru gróðurlausar auðnir. Kárahnjúkasvæðið nær suður að ógrónu landi næst Brúarjökli, en lítill gróður er víðast hvar á nyrsta hluta þess sem og vestan Háslóns nema í Kringilsárrana og í Sauðafelli, rétt norðan Kringilsár. Gróðurlausir melar eru auk þess á víð og dreif um allt svæðið.

Talningarsvæðið austan Snæfells var ákveðið í samráði við sérfræðinga NA og ná fluglínur 16 – 22 yfir mestallt gróid land á þessum slóðum. Gróður minnkar jafnt og þétt til austurs á Hraunum, einkum á syðri hluta svæðisins og hafa hreindýr sjaldan eða aldrei sést á þessum slóðum í talningum VHÍ.

Vorin á þessum slóðum eru mjög misjafnlega snjóþung og á snjóþyngstu vorunum hefur ekki verið þörf á að fljúga yfir allt talningarsvæðið við Kárahnjúka, þar sem hluti þess hefur verið á kafi í snjó. Í þeim tilvikum hefur austasta og vestasta hluta þess verið sleppt, þar sem snjór er að jafnaði mestur, en útilokað er að hreindýr geti haldið sig þar sem varla sést á dökkan díl.

Í talningum utan Kárahnjúkasvæðisins er hafður sami háttur á m.t.t. snjóalaga; þeim fluglínunum þar sem allt er á kafi í snjó er sleppt. Í yfirlitinu yfir niðurstöður talninganna 1993 – 2010 aftast í þessari skýrslu er einnig greint frá snjóalögum í hverri talningu.

2.3. Aðferðir við talningu og mat á fjölda hreindýranna

2.3.1. Ljósmyndataka úr flugvél

Talningarnar VHÍ eru gerðar með myndatöku úr flugvél. Á Kárahnjúkasvæðinu hafa þær farið þannig fram, að flogið er eftir samsíða fluglínunum með 1 km millibili eftir svæðinu endilöngu (sjá mynd 1) og ljósmyndir teknar með jöfnu bili lóðrétt niður úr flugvélinni. Flogið er hátt til þess að þekja ljósmyndanna verði sem mest, en þó ekki herra en svo að dýrin (og einkum kálfarnir) þekkist með fullri vissu á myndunum.

Staðsetningartæki flugvélarinnar (Differential GPS) er tengt myndavélinni og stjórnar því hvenær mynd er tekin miðað við að fyrirfram ákveðin fjarlægð sé höfð á milli mynda í línu. Á hverri fluglínu eru teknar myndir, oftast með 300 – 500 metra millibili. Með þessu móti er ákveðið hlutfall af flatarmáli talningarsvæðisins þakið með ljósmyndum.

Hnit fluglínanna og allra ljósmynda, sem teknar eru við talninguna, eru geymd í tölvu og hægt að teikna hvorutveggja inn á kort eða hnitsettar gervitunglamyndir. Með þessu móti fást nákvæmar upplýsingar um það hvar dýrin halda sig hverju sinni.

2.3.2. Talningaraðferð og mat á heildarfjölda dýra

Auk þess að taka reglubundnar myndir á föstum fluglínunum eru einnig teknar myndir sérstaklega af öllum þeim hreindýrahjörðum sem sjást á meðan talningin fer fram. Ef hreindýrahópar sjást á milli fluglínanna er flogin slaufa eða krókur yfir þær til þess að ná af þeim mynd þannig að hægt sé að telja einstaklingana í þeim. Tveir menn auk flugmannsins taka þátt í talningunni og skima þeir yfir svæðið sitt hvorum megin við flugvélinu og sjá því auðveldlega alla meðalstóra og stóra hreindýrahópa ef aðstæður eru góðar. Litlir hópar og stök dýr geta hins vegar farið fram hjá mönnum einkum ef þau eru róleg og hreyfa sig ekki. Tilviljun ræður því hvort þau dýr koma fram á ljósmyndum eða ekki.

Í raun má skipta talningum VHÍ í tvær mismunandi talningar sem fara fram samtímis:

- A. Sniðtalning á samsíða fluglínunum þar sem teknar eru myndir með ákveðnu millibili. Myndaþekjan er oftast 30 – 35%, en tilviljun ræður því hvort þau dýr sem talningarmenn sjá ekki koma fram á ljósmyndunum (fjöldi talinna dýra = n).
- B. Talning þar sem allar hjarðir sem sjást, hvort sem þær eru á reglubundnum fluglínunum eða utan þeirra, eru myndaðar sérstaklega til þess að telja í þeim fullorðin dýr og kálfa (fjöldi talinna dýra = N).

Heildarfjöldi dýranna H á talningarsvæðinu er reiknaður út frá N , n og hlutfalli ljósmyndaþekjunnar L (oftast 0,3 – 0,35) samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$H = N + n/L.$$

Ef n er mjög lítil tala miðað við N , skiptir hún litlu eða engu máli í útreikningum á heildarfjöldanum H . Sú er raunin í flestum tilvikum þegar aðstæður til talningar eru góðar. Ef hins vegar aðstæðurnar eru slæmar og erfitt er að koma auga á dýrin meðan á talningu stendur (til dæmis þegar nýlega hefur gert hret sem skilur eftir sig smáskafla um allt talningarsvæðið) þá getur n verið stærri en N og skiptir þá auðvitað sköpum fyrir niðurstöðu talningarinnar.

Í stuttu máli eru helstu atriði í verklagi Verkfræðistofnunar Háskóla Íslands við talningarnar eftirfarandi:

- Sömu fluglínur eru flognar á hverju ári yfir talningarsvæðið. Þær eru jafnframt alltaf flognar í sömu röð og hver lína er ávallt flogin í sömu átt. Þetta er gert til þess að tryggja eins og kostur er að niðurstöður talninga VHÍ séu sambærilegar milli ára.
- Hnit hverrar fluglínu eru skráð á 2 sek. fresti og hnit allra ljósmynda sem teknar eru, eru jafnframt skráð. Af því leiðir að hægt er með óbyggjandi hætti að sýna fram á hvort flogið var yfir allt talningarsvæðið eða ekki. Jafnframt er staðsetning allra þeirra dýra sem fram koma á ljósmyndum nákvæmlega þekkt.
- Ljósmyndir eru teknar á 300 – 500 m fresti þannig að þekja ljósmyndanna af talningarsvæðinu er oftast 30 – 35%. Með svo mikilli þekju er óvissunni í niðurstöðum haldið í skefjum.
- Fjarlægð milli fluglína á talningarsvæðinu við Kárahnjúka er ekki nema 1 km og reynslan sýnir að talningarmenn sjá vel yfir að næstu línunum og í raun mun lengra en það. Segja mætti að fluglínurnar á Kárahnjúkasvæðinu séu óþarflega þéttar, en þessum þéttleika hefur samt verið haldið, einkum til þess að tryggja sambærilegar talningar og niðurstöður.
- Tveir talningarmenn auk flugmanns taka þátt í hverju talningarflugi. Þar sem myndatökubúnaður er sjálfvirkur geta talningarmenn einbeitt sér að því að skoða svæðið báðum megin flugvélarinnar. Undir öllum venjulegum kringumstæðum (t.d. þegar ekki hefur nýlega snjóað) er útilokað að stórir eða meðalstórir hópar geti farið fram hjá talningarmönnum.
- Talningar VHÍ fara fram á stuttum tíma þannig að útilokað er að hjarðir séu tvítaldar. Byrjað er á vestustu fluglínu á Kárahnjúkasvæðinu og endað á þeirri austustu. Ef hreindýr sjást austan þeirrar línu sem verið er að fljúga eru athugasemdir um það skrifaðar niður, en þau látin afskiptalaus þar til ljóst er hvort þau lenda á næstu eða þarnæstu línu. Ef ljóst er að þau lenda á milli lína er tekin lykkja eða sveigur yfir þau til þess að ná af þeim myndum. Að draga það sem allra lengst að eltast við dýrin og fljúga yfir þau er gert til þess að trufla þau sem minnst þannig að þau taki ekki á rás fyrr en nauðsynlegt er.
- Talningum VHÍ má skipta í tvær mismunandi talningaraðferðir sem beitt er samtímis:
 - A. Sniðtalning á samsíða fluglínunum og:
 - B. Talning þar sem flogið er yfir allar hjarðir sem sjást og þær myndaðar sérstaklega. Þetta minnir á viðurkennda talningaraðferð sem nefnist “*Adaptive distance sampling*” á ensku [4].

Talningar VHÍ eru í stuttu máli “rekjanlegar” mælingar í þeim skilningi að staðsetning fluglína og ljósmynda er þekkt og hægt að fletta upp í frumgögnum hverrar talningar. Ljósmyndasafn hverrar talningar er varðveitt og talningarnar eru endurteknar með

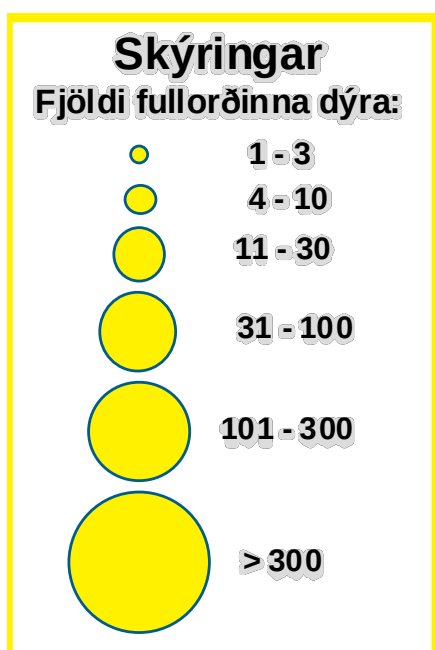
sömu aðferð árlega til þess að tryggja það eins og kostur er að niðurstöðurnar séu sambærilegar.

2.3.3. Óvissa í talningum

Talsvert hefur verið skrifað um fræðilega hlið dýratalna og settar hafa verið fram margar mismunandi aðferðir við framkvæmd talninga hinna ýmsu dýrategunda í þeim tilgangi að hámarka nákvæmni niðurstaðnanna og fá gott mat á óvissuna. Þessar aðferðir eiga það oftast sammerkt að “sýnatakan” (t.d. með ljósmyndum) er mjög strjál, þ.e. menn hafa staðbundnar upplýsingar af einungis mjög litlum hluta talningarsvæðisins og verða síðan að notast við tölfræðilegar aðferðir til þess að meta heildarfjölda dýranna á rannsóknasvæðinu öllu. Eftir því sem hægt er að skoða/mæla stærri hluta svæðisins með beinum hætti, þeim mun minni er að sjálfsögðu óvissan í talningunni.

Sú aðferð sem beitt hefur verið við talningarnar á Kárahnjúkasvæðinu líkist því sem á ensku er nefnt “*Adaptive distance sampling*” [4], þ.e. gerð er reglubundin sniðtalning með ljósmyndatöku á fyrirfram ákveðnum fluglínunum en brugðið er út af henni þegar dýr sjást á milli línanna til þess að taka myndir af þeim líka og telja þau með. Með 3500 - 4000 feta flughæð og 1000 m fjarlægð milli fluglína er tryggt að talningamenn sjá vel yfir allt svæðið og þess vegna er einnig fullvíst að allar stórar og meðalstórar hjarðir sjáist (og séu þess vegna ljósmyndaðar og dýrin í þeim talin), en einungis stök dýr og litlir hópar sem halda kyrru fyrir geti farið fram hjá talningarmönnum meðan á fluginu stendur. Fjöldi þeirra dýra er oftast mun minni en hinna sem eru í stórum hjörðum, sérstaklega í seinni talningu hvers árs og með 30% ljósmyndaþekju er því óvissan í niðurstöðu talninganna mjög lítil (nokkur % í hæsta lagi) við allar venjulegar aðstæður.

2.3.4. Framsetning á niðurstöðum – skýringar



Niðurstöður talninganna eru settar fram á myndum 4, 6, 9, 12 og 13 í þessari skýrslu sem hringskífur eða deplar af ákveðinni stærð sem segja til um staðsetningu dýranna sem og fjölda þeirra á hverjum stað. Til einföldunar er fjöldi fullorðinna dýra skipt í 6 flokka þar sem 1 – 3 dýr eru í minnsta flokki en yfir 300 í þeim stærsta (sjá skýringamynd til vinstri). Til frekari glöggvunar er fjöldi fullorðinna dýra og kálfa einnig færður inn á myndirnar við hvern depil.

3. NIÐURSTÖÐUR HREINDÝRATALNINGA 2010

Vorið 2010 voru hreindýr talin tvisvar sinnum; 31. maí og 15. júní. Miðað er við að seinni talningin fari fram þremur til fjórum vikum eftir þá fyrri, en það gekk ekki eftir vorið 2010 þar sem aðeins tvær vikur voru milli talninganna. Ástæðan var sú að fyrri talningin dróst vegna veðurs og seinni talningunni þurfti að flýta um nokkra daga þar sem flugvélin sem leigð er til talninganna var á leið í verkefni erlendis.

Þann 31. maí voru aðstæður til talningar til að byrja með þokkalegar, en þegar leið á daginn versnuðu skilyrðin smám saman verulega þannig að ekki var hægt að fljúga allar fluglínur á Eyjabakkasvæðinu til enda. Lítill snjór var á Kárahnjúkasvæðinu nema alveg austast, en töluvert meiri á Eyjabakkasvæði. Ekki hafði snjóað nýlega og snjóskaflar því víðast hvar ekki til mikils ama.

Í seinni talningunni 15. júní var snjórinn horfinn af Kárahnjúkasvæðinu, en enn var nokkur snjór austast á Eyjabakkasvæði. Aðstæður voru góðar nema hvað gríðarlegt moldrok af söndunum sunnan Öskju setti svip sinn á fyrri hluta dagsins.

3.1. Talning á Kárahnjúkasvæði 31. maí 2010

Aðstæður til talningar voru til að byrja með þokkalegar, skýjað og sólarlaust, en ský í meira en 3500 fetum þannig að hægt var að halda sig við fyrirfram ákveðna flughæð nema á syðra helmingi austustu línanna þar sem skýjahæð var of lítil. Það hafði það jafnframt í för með sér að ekki var hægt að fljúga eftir beinum línunum heldur þurfti að sveigja fram hjá fellunum austast á svæðinu.

Lítill snjór var víðast hvar á Kárahnjúkasvæðinu, en þó var talsverður eða jafnvel mikill snjór syðst og austast þar sem landið er hæst. Snjórinn var þó eingöngu gamall vetrarsnjór og skiptist á auð jörð og afmarkaðir skaflar sem ekki trufluðu talninguna að ráði. Flughæðin var 3500 fet og teknar voru myndir á 260 m fresti með 28 mm linsu, myndabekjan var 43%. Á mynd 3 má sjá fluglínur og staðsetningu ljósmynda úr talningunni 31. maí 2010.

3.1.1. Niðurstöður talningarinnar

Alls sáust 220 fullorðin hreindýr og 134 kálfar á 13 stöðum (sjá mynd 4). Rúmlega 80% þeirra voru vestan Jöklu, þar af voru 135 fullorðin dýr og 94 kálfar norðan Kringilsár, annars vegar við NV-horn talningarsvæðisins og hins vegar rétt norðan Kringilsár. Í Kringilsárrana voru 45 fullorðin dýr ásamt 25 kálfum, flestöll í einni hjörð. Austan Jöklu var einn kálfalaus hópur með 7 dýrum skammt frá Háslóni nyrst á Vesturöræfum, 28 fullorðin dýr og 10 kálfar voru neðst í Glúmsstaðadal og 5 fullorðin dýr ásamt 5 kálfum ofarlega í Þuríðarstaðadal (sjá töflu 2).

Ljósmyndabekja í talningunni var 43% og út frá henni og fjölda þeirra dýra sem koma fram á myndunum, en ekki sáust meðan á talningunni stóð, reiknast heildarfjöldi hreindýra á Kárahnjúkasvæðinu hafa verið **230 fullorðin dýr og 140 kálfar**.

Einungis 3 dýr sem fram koma á myndunum sáust ekki meðan á talningunni stóð og að teknu tilliti til hlutfalls ljósmyndabekju er óvissa í niðurstöðunni talin óveruleg.

Kárahnjúkasvæði, 31. 5. 2010	Fullorðin dýr	Kálfar
vestan Jöklu, norðarlega	2	0
vestan Jöklu, nyrst á svæðinu	7	7
vestan Jöklu, nyrst á svæðinu	45	31
vestan Jöklu, nyrst á svæðinu	8	6
vestan Jöklu, rétt norðan Kringilsár	21	15
vestan Jöklu, rétt norðan Kringilsár	52	35
í Kringilsárrana	1 (sást ekki)	1
í Kringilsárrana	2 (sást ekki)	1
í Kringilsárrana	39	23
í Kringilsárrana	3	0
á Vesturöræfum, nyrst	7	0
neðst í Glúmsstaðadal	28	10
ofarlega í Þuríðarstaðadal	5	5
Samtals	220	134
Ljósmyndabekja: 43%		
Uppreiknaður fjöldi hreindýra	230	140

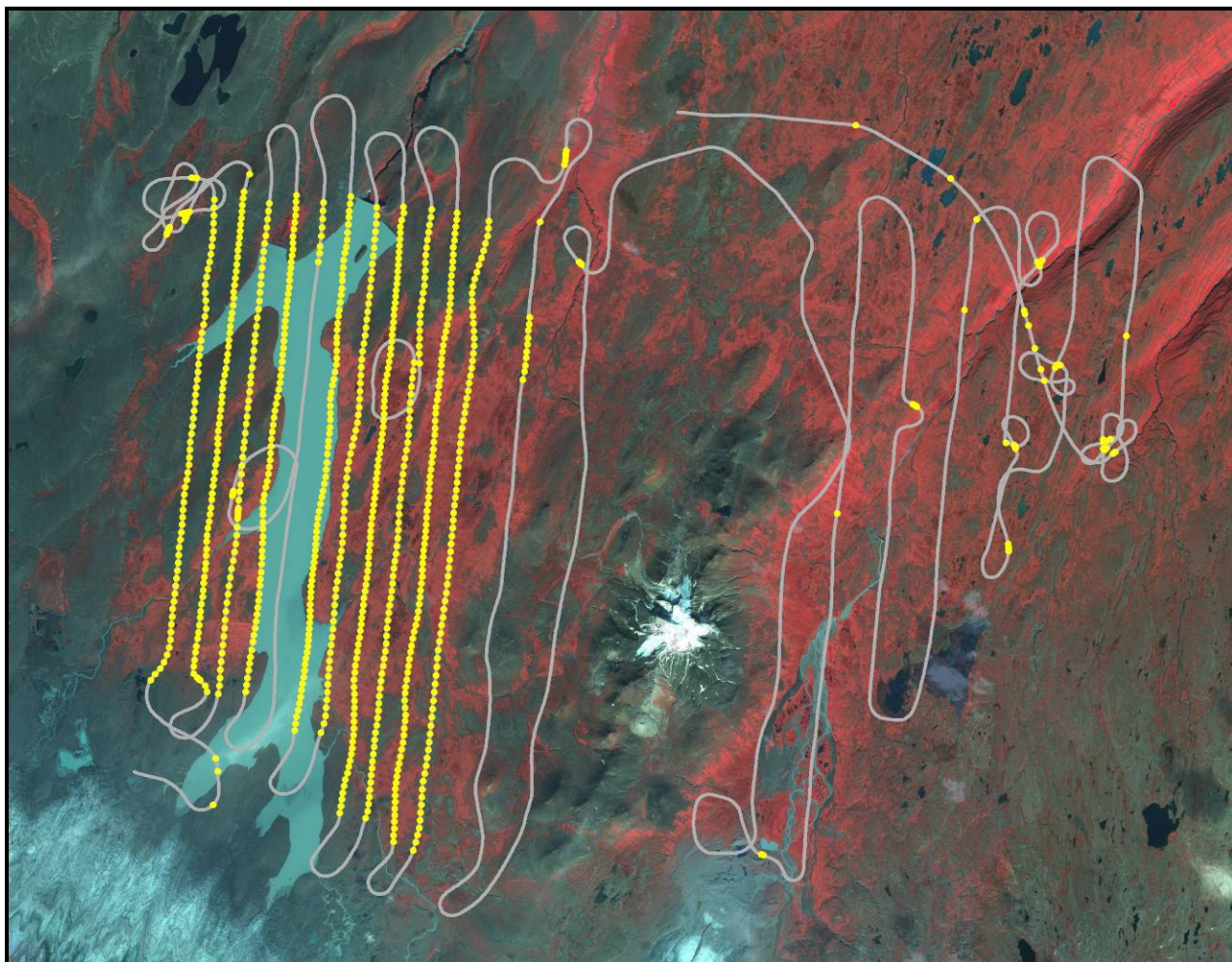
Tafla 2. Fjöldi hreindýra á Kárahnjúkavæði 31.5.2010. Tekið er sérstaklega fram ef dýrin sást ekki meðan á talningarfluginu stóð. 80% dýranna á Kárahnjúkasvæðinu voru að þessu sinni vestan Jöklu. Uppreiknaður fjöldi fullorðinna dýra og kálfa er hækkaður upp í heilt margfeldi af 10.



Mynd 2a. Horft til suðausturs yfir Háslón til Snæfells í upphafi talningarinnar 31. maí 2010. Sauðárdalsstífla er rétt utan myndarinnar til vinstri, en hægra megi skyggir Sauðafell á lónið. Eins og sjá má var lítill snjór á talningarsvæðinu nema rétt austast þar sem enn var talsverður snjór.



Mynd 2b. Horft til suðurs yfir Háslón og Vesturöræfi í lok talningarinnar 31. maí 2010. Yst til vinstri er Kárahnjúkastífla, en rétt vinstra megin við miðja mynd er Sandey sem enn er landföst þar sem lónið er aðeins hálffullt.

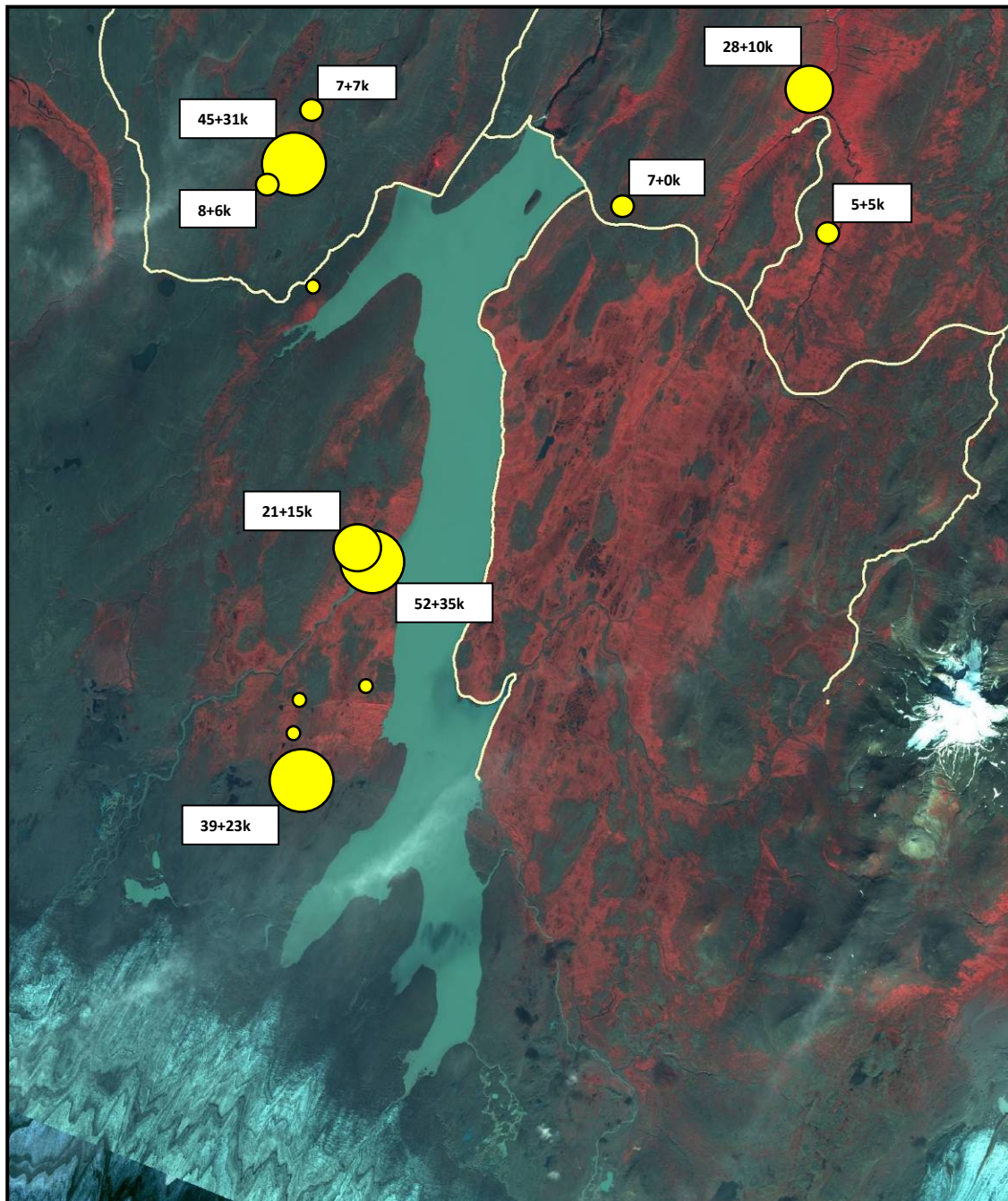


Mynd 3. Fluglínur og staðsetning ljósmynda (gulir deplar) sem teknar voru yfir talningarsvæðunum 31. maí 2010. Á Kárahnjúkasvæðinu voru myndir teknar með reglulegu millibili eins og undanfarin ár (að þessu sinni voru 260 m milli mynda í línu), en 1000 m eru á milli fluglína, nema tvö austustu línubílin eru 2 km. Engin reglubundin myndataka var á línunum 12 og 13 og ekki heldur á línu 5 sem liggur yfir endilöngu Háslóni.

Aðstæður voru þokkalegar í byrjun en versnuðu mjög er leið á talninguna. Á austustu línunum (12 og 13) þurfti að lækka flugið vegna skýja og sneiða hjá hæstu fellum eins og endurspeglast í lögun fluglínanna. Norðan Snæfells var ekki viðlit að fljúga (línur 14 og 15) og ekki var hægt að fljúga eins langt suður á línunum 18 og 19 og ráð er fyrir gert (sjá mynd 1).

Á Eyjabakkavæðinu voru myndir ekki teknar nema þar sem hreindýr sáust. Lykkjur eru teknar til þess að ná myndum af dýrum sem sjást á milli fluglína eða til þess að skoða þá staði nánar þar sem menn telja sig hafa komið auga á hreindýr. Á heimleiðinni var flogið norður fyrir talningarsvæðið og sáust þar þrjú dýr og kálfur og eru þau talin með (en breytir auðvitað engu um niðurstöðuna).

Hreindýrahópar við NV-horn Kárahnjúkasvæðisins og neðst í Glúmsstaðadal voru í raun utan talningarsvæðisins eins og það er skilgreint, en venjan er þó að undanskilja ekki þau dýr sem halda sig rétt utan eiginlegs talningarsvæðis heldur telja þau með og er það gert hér.



Mynd 4. Staðsetning hreindýra á Kárahnjúkasvæði þann 31. maí 2010 á innrauðri SPOT-5 gervitunglamynd ásamt helstu vegum. Myndin er tekin í september 2010 og Háslón orðið fullt. Sporður Brúarjökuls er í neðra vinstra horni myndarinnar og Snæfell (snævi þakið) er við hægri myndjaðarinn og Eyjabakkajökull í neðra hægra horni.

Stærð gulu deplanna gefur til kynna fjölda dýranna á hverjum stað (sbr. skýringar á bls. 8) en auk þess er fjöldi fullorðinna dýra og kálfa (k) færður inn á myndina við þá depla þar sem 4 eða fleiri dýr eru saman. Minnstu deplarnir (á fjórum stöðum vestan Jöklu) tákna 1 – 3 fullorðin dýr með eða án kálfa (sjá nánar í töflu 2).

Alls komu 220 fullorðin dýr og 134 kálfar fram á 13 myndum og voru þau langflest vestan Jöklu þar sem þau héldu sig í Kringilsárrana, rétt norðan Kringilsár og alveg nyrst á svæðinu. Engin dýr sáust á hinum eiginlegu Vesturöræfum, en einn lítill hópur var rétt norðan við Kárahnjúkaveg á leiðinni þangað og í Glúmsstaða- og Þuríðarstaðadal var sinn hvor hópurinn. Heildarfjöldi hreindýra á Kárahnjúkasvæðinu 31. maí 2010 reiknast hafa verið **230 fullorðin hreindýr og 140 kálfar.**

3. 2. Talning á Eyjabakkasvæði 31. maí 2010

Flugskilyrði versnuðu mjög er á daginn leið. Áætluð flughæð var 3500 fet en í lok talningarinnar á Kárahnjúkasvæði var búið að lækka hana í 3000 fet. Fljótlega eftir að talningin á Eyjabakkasvæðinu hófst þurfti enn að lækka hana um 200 fet til þess að vera undir skýjum. Sleppa varð stuttu fluglínunum norðan Snæfells (línur 14 og 15) og fljúga þurfti út úr línu 16 (vestasta fluglína á Eyjabakkasvæði) þar sem flughæð var of lítil og ekki var hægt að fljúga allar línur austan Snæfells eins langt til suðurs og áætlað er samkvæmt plani. Á að giska þurfti því að sleppa um 5 - 10% af Eyjabakkasvæðinu í talningunni 31. maí 2010. Talsverður snjór var víðast hvar á svæðinu, en áberandi minnstur á Múla á norðausturhorni þess.

Mynd 3 sýnir fluglínurnar eins og þær voru flognar 31. maí, en eins og áður eru eingöngu teknar myndir á Eyjabakkasvæði þar sem hreindýr sjást. Lykkjur eru flognar til þess að taka myndir af dýrum sem sjást á milli fluglína eða þar sem menn halda að þeir hafi séð hreindýr.

3.2.1. Niðurstöður talningarinnar

Alls sáust **160 fullorðin hreindýr og 72 kálfar** á 20 stöðum á Eyjabakkasvæðinu, en í helmingi tilfella var aðeins um að ræða eitt eða tvö dýr á hverjum stað (sjá töflu 3 og mynd 7). Fjórir hópar voru stærstir, en í þeim voru á milli 20 og 30 fullorðin dýr. Aðeins einn lítill hópur var innst á Eyjabökkum, öll önnur dýr héldu sig á norðurhelmingi talningarsvæðisins, flest á svokölluðum Múla milli Jökulsár og Kelduár.

Þar sem ekki eru teknar ljósmyndir á Eyjabakkasvæðinu nema af þeim dýrum sem sjást eru niðurstöður talninganna þar alltaf í eðli sínu lágmarksfjöldi. Í ljósi aðstæðna, þ.e. að fljúga þurfti lægra en ráð var fyrir gert og að sleppa þurfti fluglínunum 14 og 15 norðan Snæfells sem og syðsta hluta á línunum 18 og 19 sem samsvarar 5 – 10% af flatarmáli talningarsvæðisins er ekki ólíklegt að hreindýr á svæðinu hafi verið nokkuð fleiri en niðurstöðurnar segja til um. Sú staðreynd að dýrin sem fundust héldu sig nær eingöngu á norðurhluta svæðisins, einkum á Múla, þar sem að jafnaði er snjóléttast, gefur þó vísbendingu um að allflest dýrin hafi samt sem áður verið talin.

<i>Eyjabakkasvæði, 31. 5. 2010</i>	<i>Fullorðin dýr</i>	<i>Kálfar</i>
Undir Fellum, syðst á Eyjabökkum	4	3
Undir Fellum, utarlega á Eyjabökkum	8	0
Undir Fellum, við Laugafell	24	17
Undir Fellum, norðarl. á línu 19	1	0
Undir Fellum, við N-enda á línu 18	1	1
Undir Fellum, við N-enda á línu 19	1	0
Rétt við Aðgöng 2, nyrst á svæði	27	0
Syðst á Fljótsdalsheiði	1	0
Syðst á Fljótsdalsheiði	2	1
á Múla, sunnarlega á línu 20	10	3

á Múla, syðst á línu 20	3	0
á Múla, sunnarlega á línu 21	6	2
á Múla, um miðbik línu 21	2	2
á Múla, norðarlega milli línu 20 og 21	2	0
á Múla, norðarlega milli línu 20 og 21	2	0
á Múla, um miðja línu 22	1	0
á Múla, syðst á línu 22	27	20
á Múla, syðst á línu 22	6	1
á Múla, syðst á línu 22	26	18
á Múla, syðst á línu 22	6	4
Samtals á Eyjabakkasvæði	160	72

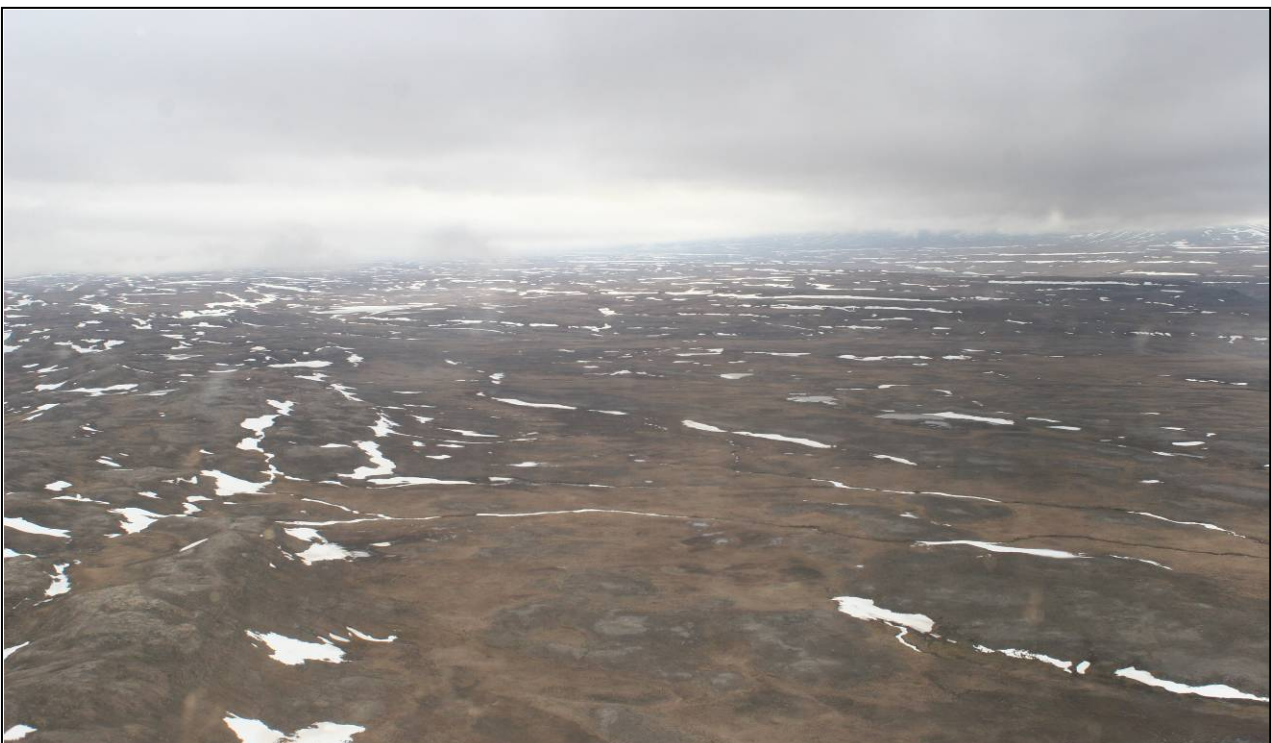
Tafla 3. Á Eyjabakkasvæði fundust alls 160 fullorðin dýr og 72 kálfar á 20 stöðum á víð og dreif um norðurhluta svæðisins í litlum hópum eða stök. Í stærstu hópunum voru ekki nema 20 – 30 fullorðin dýr. Aðeins einn lítill hópur var á sunnanverðu svæðinu.



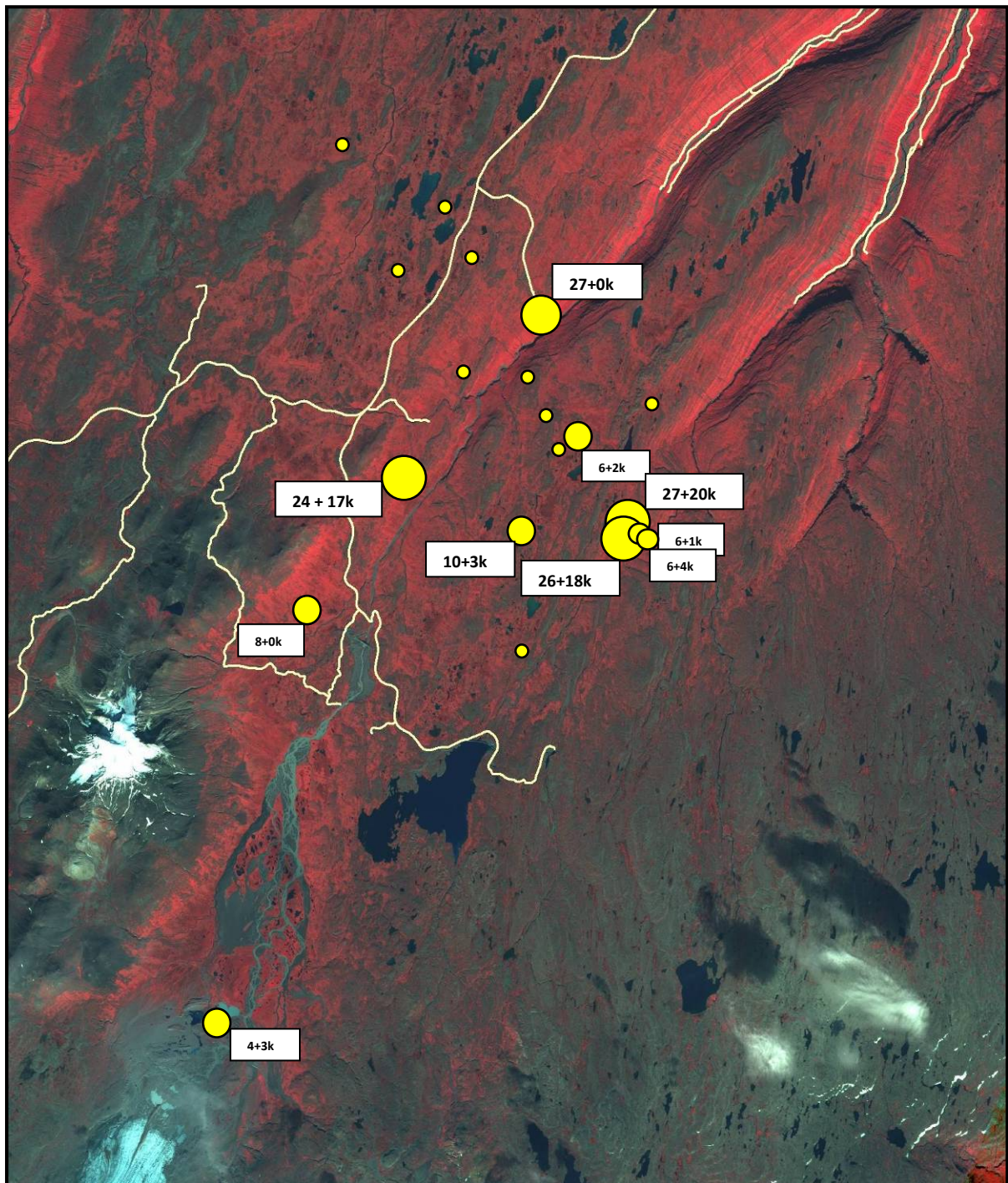
Mynd 5. Flugferillinn (grá lína) yfir syðsta hluta Eyjabakkasvæðisins á SPOT-gervitunlamynd í raunlitum. Tekin var í hægri slaufa frá syðri enda línu 16 áður en farið var inn á línu 17 sem flogin er í norður (sjá einnig mynd 3). Tveir dökkir punktar á ferlinum sýna staðsetningu tveggja ljósmynda sem þarna voru teknar af litlum hópi hreindýra (sjá einnig mynd 7).



Mynd 6a. Horft til norðausturs yfir syðsta hluta Eyjabakkanna 31. maí 2010. Talsverður snjór var á þessum slóðum eins og víðast hvar á talningarsvæðinu. Eins og sjá má var mjög lágskýjað og aðstæður til talningar því ekki góðar.



Mynd 6b. Myndin er tekin norðarlega á Múla til suðvesturs í átt til Snæfells sem ekki sést vegna skýja. Svæðið sem myndin sýnir var snjóléttasti hluti Eyjabakkasvæðisins enda sáust flest dýr á þessum slóðum.



Mynd 7. Staðsetning hreindýra á Eyjabakkasvæði þann 31. maí 2010 á innrauðri SPOT-5 gervitunglamynd ásamt helstu vegum (hvítar línur). SPOT-myndin er tekin í september 2010 og á henni miðri má sjá Kelduárlón, en Ufsárlón sem er nokkru norðar er tomt. Stærð gulu deplanna gefur fjölda dýra á hverjum stað til kynna en auk þess er fjöldi dýranna færður inn á myndina við hvern depil nema þar sem þau voru þrjú eða færri saman. Hreindýr sáust á 20 stöðum í þessari talningu og voru þau flestöll á norðurhelmingi svæðisins. Fjórir hópar voru stærstir, en í þeim öllum voru á milli 20 og 30 fullorðin dýr. Aðeins einn lítill hópur var var sunnarlega á svæðinu.

3.3. Talning á Kárahnjúkasvæði 15. júní 2010

Seinni talningin fór fram 15. júní. Aðstæður voru góðar að öðru leyti en því að gríðarlegt moldrok af söndunum sunnan Öskju hafði veruleg áhrif á skyggni (sjá mynd 8a). Þegar leið á daginn snerist hann þó í SA-átt og loftið hreinsaði sig smám saman.

Allur snjór var horfinn af Kárahnjúkasvæðinu nema stakir skaflar voru enn á hæstu stöðunum. Flughæð var 3800 fet og myndir teknar með 300 m millibili. Notuð var 28 mm linsa og var myndaþekjan 44%. Á mynd 9 má sjá staðsetningu fluglína og ljósmynda.

3.3.1. Niðurstöður talningarinnar

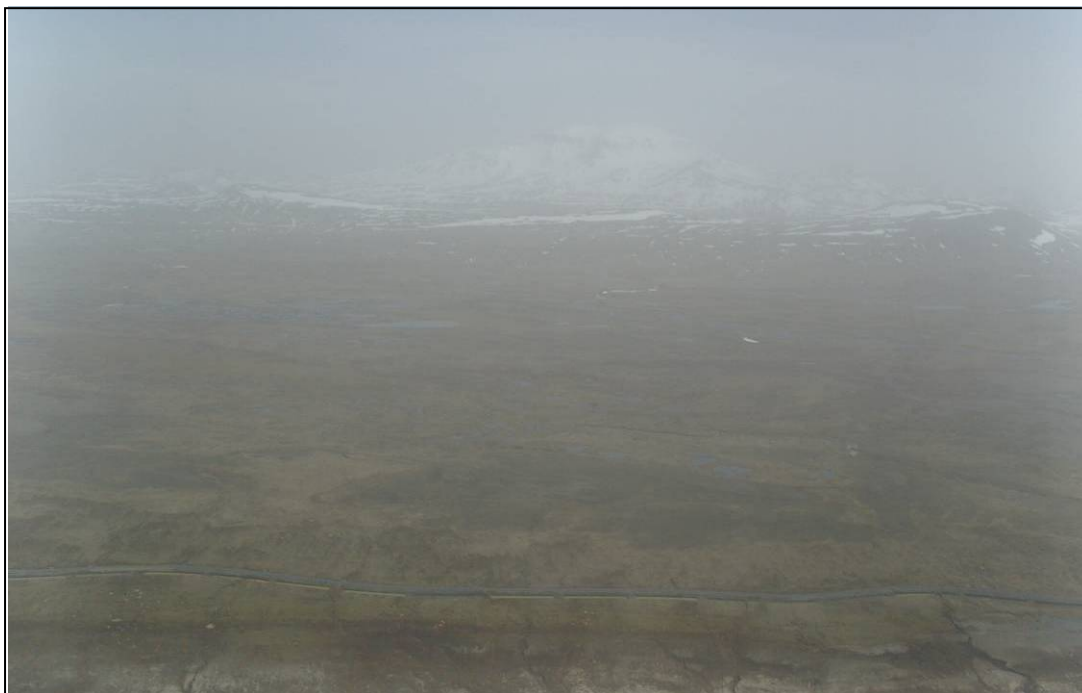
Alls koma 289 fullorðin hreindýr ásamt 140 kálfum fram á 8 myndum. Tveir hópar voru sunnarlega í Kringilsárrana, alls 78 fullorðin dýr og 62 kálfar. Í þeim stærri voru 61 fullorðið dýr og 49 kálfar en í hinum voru 17 fullorðin dýr og 13 kálfar. Austan Jöklu voru alls 211 fullorðin dýr og 78 kálfar á 6 stöðum á suðurhluta Vesturöræfa þar sem stærsta hjörðin taldi 100 fullorðin dýr og 21 kálf. Engin dýr voru norðan Kringilsár, vestan Jöklu og ekki sáust heldur nein dýr norðan Snæfells eða í Glúmsstaðadal eða Þuríðarstaðadal.

Ljósmyndaþekja var 44% og aðeins eitt hreindýr, sem ekki sást meðan á talningunni stóð, kemur fram á mynd. Fjöldi hreindýra á Kárahnjúkasvæðinu í þessari talningu telst því hafa verið **290 fullorðin dýr og 140 kálfar**. Óvissa í niðurstöðunni er lítil sem engin.

Í töflu 4 er yfirlit yfir fjölda fullorðinna dýra og kálfa sem koma fram á einstökum ljósmyndum og mynd 10 sýnir staðsetningu dýranna.

<i>Kárahnjúkasvæði, 20 .6. 2009</i>	<i>Fullorðin dýr</i>	<i>Kálfar</i>
í Kringilsárrana	61	49
í Kringilsárrana	17	13
á Vesturöræfum, lína 7 sunnarlega	15	0
á Vesturöræfum, lína 8, miðbik	55	45
á Vesturöræfum, lína 8 sunnarlega	13	0
á Vesturöræfum, lína 8 sunnarlega	27	12
á Vesturöræfum, lína 8 syðst	100	21
á Vesturöræfum, lína 9 syðst	1 (sást ekki)	0
Samtals	289	140
Ljósmyndaþekja: 33%		
Uppreiknaður fjöldi hreindýra	290	140

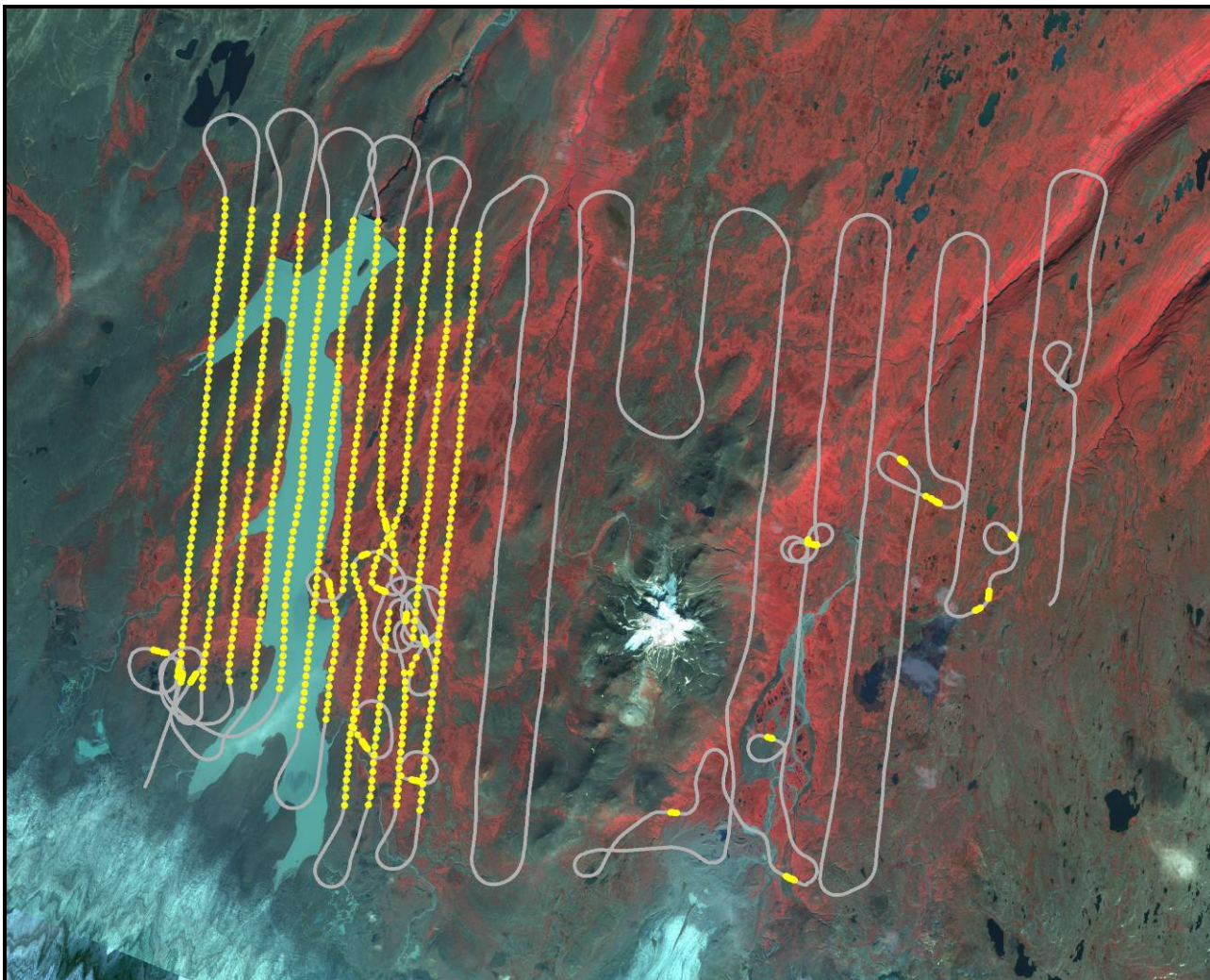
Tafla 4. Fjöldi hreindýra á Kárahnjúkasvæði þann 15. júní 2010. Aðeins eitt dýr sást ekki meðan á talningunni stóð og hefur því engin áhrif á niðurstöðuna (tölur rúnnaðar af við heilan tug).



Mynd 8a. Myndin er tekin yfir Háslóni til austurs yfir Vesturöræfi í byrjun talningarflugsins 15. júní 2010. Í bakgrunni er Snæfell, en fremst á myndinni sést rofbakkinn sem Háslón hefur myndað og vegurinn sem liggur suður með austurströnd lónsins. Skyggni var afleitt vegna moldroks frá söndunum sunnan Öskju.

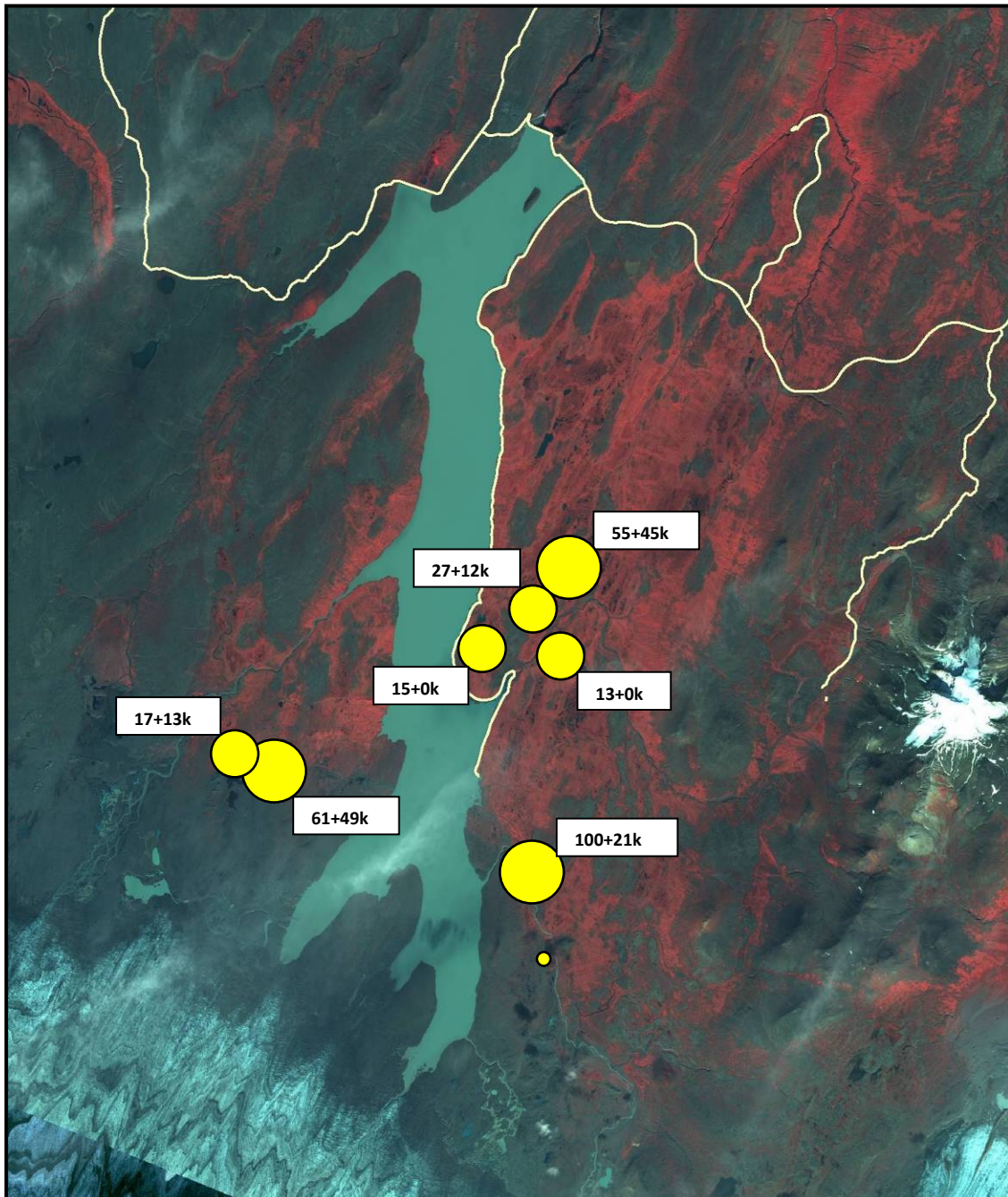


Mynd 8b. Horft norður eftir Háslóni í lok talningarflugsins 15. júní 2010. Lónið er enn hálfþómt og strandlína þess við hæstu vatnsstöðu sést vel á myndinni. Vindur hafði snúist í sunnanátt og hreinsað loftið yfir talningarsvæðinu, en þétt mistur er enn rétt norðan þess eins og vel sést á myndinni. Talningarsvæðið var snjólaust.



Mynd 9. Fluglínur og staðsetning ljósmynda (gulir deplar) sem teknar voru yfir talningar-
svæðunum 15. júní 2010. Á Kárahnjúkasvæðinu voru myndir teknar með reglulegu millibili eins og
undanfarin ár (að þessu sinni 300 m milli mynda í línu en 1000 m eru á milli fluglína, nema þriggja
austustu línanna þar sem bilið er 2 km).

Á Eyjabakkavæðinu voru myndir ekki teknar nema þar sem hreindýr sáust. Lykkjur eru teknar til
þess að taka myndir af dýrum sem sjást á milli fluglína eða til þess að skoða þá staði nánar þar sem
menn telja sig hafa komið auga á hreindýr. Slaufukraðakið á Vesturöræfum er til komið vegna þess
að hjarðirnar þar hlupu til austurs og voru því myndaðar aftur á austari fluglínunum. Í slíkum
tilfellum þarf að gæta þess vel að hjarðir séu ekki tvítaldar.



Mynd 10. Staðsetning hreindýra á Kárahnjúkasvæði þann 15. júní 2010 sýnd á innrauðri gervitunglamynd (gróíð land í rauðum litum) ásamt vegakerfinu

Hálslón nær alveg inn að Brúarjökli (til vinstri), en í neðra hægra horni myndarinnar sést í Eyjabakkajökul og Snæfell (snævi þakið) er yst til hægri við myndjaðarinn. Vesturöræfi er gróna svæðið austan Hálslóns (rautt á myndinni), en myndin er tekin í september 2010 og lónið er fullt.

Stærð gulu deplanna gefur til kynna fjölda dýranna á hverjum stað, en auk þess er fjöldi fullorðinna dýra og kálfa (k) færður inn á myndina við hvern depil nema þar sem eitt stakt dýr var syðst á svæðinu. Niðurstaðan er sú að **290 fullorðin dýr og 140 kálfar** hafi verið á svæðinu þann 15. júní 2010. Þau héldu sig öll sunnarlega á talningarsvæðinu, í Kringilsárrana og á Vesturöræfum.

3.4. Talning á Eyjabakkasvæði 15. júní 2010

Talningarsvæðið var snjólaust ef frá eru taldir stakir skaflar sem enn voru á austasta hluta svæðisins (á Hraunum). Aðstæður til talningar voru góðar (sjá myndir 11 a og b). Á mynd 9 má sjá staðsetningu fluglína úr talningunni, en eingöngu voru teknar myndir þar sem hreindýr sáust (gulir deplar).

3.4.1. Niðurstöður talningarinnar

Alls sást **121 fullorðið hreindýr og 38 kálfar** á tólf stöðum á Eyjabakkasvæðinu, þar af voru fjórir hópar á og við Eyjabakkana sjálfa (alls 41 fullorðið dýr og 13 kálfar), en flest voru dýrin á Múla um miðbik talningarsvæðisins. Dýrin voru öll í litlum hópum, í þeim stærsta voru 31 fullorðið dýr og 17 kálfar. Athygli vekur hversu kálfahlutfallið er lágt, ekki nema 31%, en fimm hópar voru kálfalausir og voru væntanlega í einhverjum tilvikum tarfar.

Aðstæður til talningar voru góðar og mjög ólíklegt er að stórar hjarðir hreindýra hafi farið fram hjá talningarmönnum, þótt stök dýr eða litlir hópar hafi vissulega getað það. Niðurstöðutalan er lágmarkstala, en ólíklegt er að dýrin hafi verið mun fleiri á svæðinu að þessu sinni þótt erfitt sé að fullyrða nokkuð um það. Meðalfjöldi fullorðinna dýra á hverjum stað er ekki nema 10 og jafnvel þótt 2 eða 3 slíkir hópar hafa farið fram hjá mönnum á meðan á talningunni stóð, eru dýrin ekki vantalin um meira en 15 – 25%.

<i>Eyjabakkasvæði, 15. 6. 2010</i>	<i>Fullorðin dýr</i>	<i>Kálfar</i>
sunnarlega á Eyjabökkum	12	5
sunnarlega á Eyjabökkum	5	0
rétt austan Eyjabakka	14	8
á Eyjabökkum	10	0
Undir Fellum, vestan Ufsárlóns	4	0
á Múla, NA Ufsárlóns	17	0
á Múla, NA Ufsárlóns	31	17
á Múla, NA Ufsárlóns	1	0
á Múla, norðarlega	13	0
Rétt austan Kelduár	5	2
Rétt austan Kelduár	5	4
Rétt austan Kelduár	4	2
Samtals á Eyjabakkasvæði	121	38

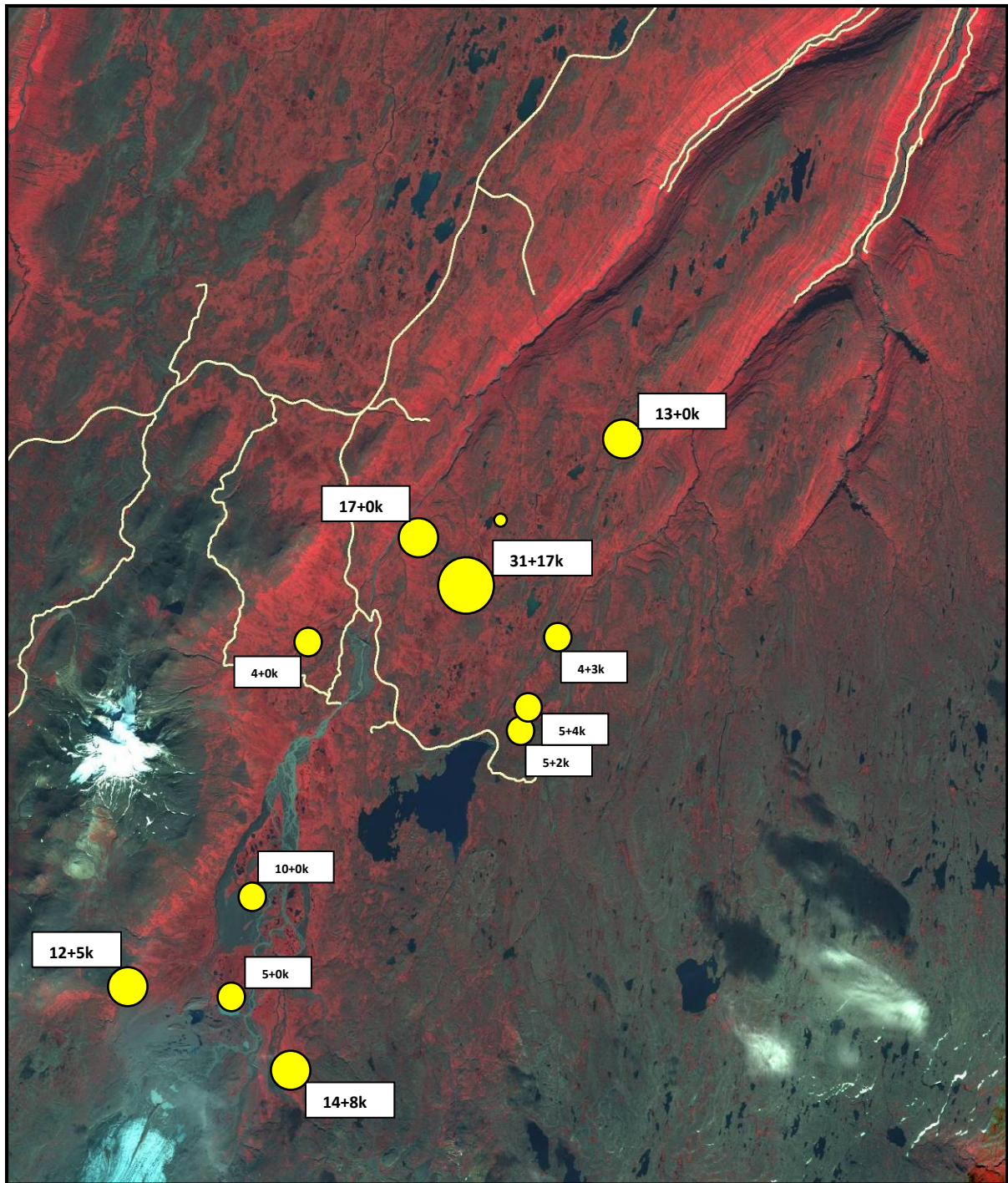
Tafla 5. 15. júní 2010 fundust alls **121 fullorðið dýr og 38 kálfar** á 12 stöðum á Eyjabakkasvæðinu. Öll dýrin voru í litlum hópum, í þeim stærsta voru 31 fullorðið dýr og 17 kálfar. Sjá nánar staðsetningu dýranna á mynd 12.



Mynd 11a. Horft til norðausturs yfir norðurenda Kelduárlóns. Enn voru snjóskaflar á víð og dreif á austasta hluta talningarsvæðisins sem var að öðru leyti snjólaust.



Mynd 11b. Horft til suðvesturs yfir Eyjabakkasvæðið til Snæfells 15 júní 2010. Ufsárlón til hægri ofan við miðja mynd, en Kelduárlón er rétt utan við myndina vinstra megin. Enginn snjór er á þeim hluta talningarsvæðisins sem myndin sýnir en mjög blautt.



Mynd 12. Staðsetning hreindýra á Eyjabakkasvæði þann 15. júní 2010 á innrauðri gervitunglamynd ásamt vegakerfi. Stærð gulu deplanna gefur fjölda dýra á hverjum stað til kynna en auk þess er fjöldi dýra og kálfa (k) færður inn á myndina við hvern depil þar sem fjögur eða fleiri dýr voru. Hreindýr sáust á 12 stöðum í þessari talningu. Flest héldu þau sig á Múla milli Jökulsár og Kelduár í grennd við uppistöðulón Kvíslárveitna, en fjórir litlir hópar voru sunnarlega á eða við Eyjabakkana.

Gervitunglamyndin var tekin í september 2010. Kelduárlón er á miðri myndinni en Ufsárlón sem er skammt norðan þess var tómt þegar myndin var tekin.

4. UMRÆÐA

Landsvirkjun hefur fengið Verkfræðistofnun Háskóla Íslands til þess að telja hreindýr á Kárahnjúkasvæðinu á hverju vori síðan 1993. Á þessum tíma hafa safnast ýmsar upplýsingar um hegðun dýranna í stórum dráttum miðað við árferði og snjóalög á þessu svæði. Helstu almennu niðurstöður talninga á Kárahnjúkasvæðinu á þessu tímabili eru dregnar saman í kafla 4.2. Talningar á Eyjabakkasvæði hafa verið gerðar í 8 ár (síðan 2003), en ekki alltaf með alveg sambærilegum hætti þannig að þær gefa enn sem komið er ekki jafnmikið tilefni til að draga ályktanir af niðurstöðunum (sjá kafla 4.3.).

Ein augljósasta niðurstaða talninganna á Kárahnjúkasvæðinu er sú að eftir því sem vorin eru snjóléttari, þeim mun fleiri hreindýr halda sig á þessum slóðum og ennfremur að dýrunum á svæðinu fjölgar eftir því sem líður á júnímánuð og er fjölgunin á milli talninga mest þegar vor eru snjóþung. Hret og kuldaköst virðast aftur á móti geta sett strik í reikninginn þannig að hreindýr sem komin eru á svæðið hörfa þaðan aftur tímabundið.

Rannsóknir Náttúrustofu Austurlands (NA) sýna að á seinustu árum flytja dýrin sig af Kárahnjúkasvæðinu (Vesturöræfum) í byrjun júlí og halda norður á Fljótisdalsheiði [5]. Talningar VHÍ sem hafa dregist fram í júlí styðja þessa niðurstöðu. Árin 2002 og 2004 var talið 3. og 5. júlí og í bæði skiptin fækkaði dýrunum á Kárahnjúkasvæðinu miðað við næstu talningar á undan. Árið 2008 var í þriðja sinn sem talning VHÍ dróst fram í júlí og þá voru ekki nema 140 dýr á svæðinu sem einnig er í samræmi við niðurstöðu NA.

Samanburður á niðurstöðum talninga VHÍ 2008 og seinni talningum (2009 og 2010) sýnir að mikil breyting verður á hegðun hreindýra á Kárahnjúkasvæði 2008 þar sem þau virðast nánast alfarið hætta að ganga á Vesturöræfi. Árið 2009 voru niðurstöðurnar næstum því þær sömu og árið áður, en þá fór seinni talningin fram 20. júní eða fyrir þann tíma sem dýrin eru vön að yfirgefa Vesturöræfi. Þó voru þar ekki nema 150 fullorðin dýr. 2010 eru að vísu helmingi fleiri dýr á Kárahnjúkasvæðinu um miðjan júní en árið áður en þó mun færri dýr (innan við helmingur) en að meðaltali fyrir árið 2008. Það lítur því út fyrir að hreindýrum á Vesturöræfum í júní sé aftur að fjölga, en ekki fæst þó úr því skorið fyrir en eftir eftir 1 – 2 ár (sjá mynd 13), og þá einnig með hliðsjón af niðurstöðum sumartalninga NA, sem fara venjulega fram í byrjun júlí.

4.1. Talningarnar vorið 2010

Lítill snjór var á Kárahnjúkasvæðinu í fyrri talningunni 31. maí og voru þá 230 fullorðin dýr á svæðinu. Þessi fjöldi er í samræmi við niðurstöður fyrstu talninga fyrri ára við svipaðar aðstæður þótt tvisvar áður, þ.e. 2002 og 2004, hafi hreindýr í fyrstu talningu verið mun fleiri en nú. Dýrin héldu sig í litlum hópum eða örfá saman og er það einnig í samræmi við niðurstöður fyrstu talninga liðinna ára.

Athyglisvert er að yfir 80% dýranna voru vestan Jöklu og svipar niðurstöðunni að því leyti mjög til niðurstaðna úr fyrri talningunum næstu tveggja ára á undan; 2008 og 2009, en þetta er ólíkt því sem var fyrir 2008 þegar mikill meirihluti dýranna var ævinlega á Vesturöræfum, austan Jöklu.

Seinni talningin fór fram 15. júní og var þá allur snjórinn horfin af talningarsvæðinu nema alveg austast. Þá voru 290 fullorðin dýr og 140 kálfar á Kárahnjúkasvæðinu sem er tvöfaldur sá fjöldi sem var þar 2008 og 2009, en þó meira en helmingi færri dýr en voru þar að meðaltali í júní fyrir 2008 (sjá mynd 13 á bls. 31).

Í báðum talningunum 2008 og 2009 voru mun fleiri hreindýr vestan Jöklu en austan hennar og það á einnig við um fyrri talninguna 2010 eins og áður segir. Í seinni talningunni 2010 hefur þetta snúist við og þá er mikill meirihluti dýranna, eða um 70%, austan Jöklsár. Það er í samræmi við niðurstöður talninganna fyrir 2008.

Niðurstöður talninganna benda til þess að hreindýrum á Vesturöræfum í júní fari nú aftur fjölgandi eftir að þau hættu nánast að koma þangað næstu tvö á á undan. Forvitnilegt verður að sjá hvort þessi þróun heldur áfram á næstu árum eða hvort fækkun hreindýra á Vesturöræfum sé varanleg. Vestan Jöklu hefur ekki orðið vart við sömu þróun og á Vesturöræfum. Töluverðar breytingar geta verið á fjölda þeirra dýra sem þar eru frá ári til árs, án þess þó að ákveðin þróun sé augljós.

4.2. Helstu almennu niðurstöður talninga á Kárahnjúkasvæðinu

Eftirfarandi eru helstu atriði í niðurstöðum talninga VHÍ á Kárahnjúkasvæðinu dregin saman í örstuttu máli. Allar tölur eiga við fullorðin hreindýr.

- Fjöldi dýra í fyrstu talningu er háður snjóþekjunni á svæðinu; því meiri snjór sem er á svæðinu þeim mun færri dýr halda sig þar.
- Hreindýrum fjölgar á svæðinu milli talninga eftir því sem líður á vorið (júní). Í talningum sem dregist hafa þangað til í byrjun júlí (3. 7. 2002 og 5. 7. 2004) fækkar dýrunum miðað við fyrri talningu.
- Hreindýrum á Kárahnjúkasvæðinu í júní fjölgaði hratt frá 1995 til 2000 (1993 og 1994 var ekki talið í júní) eða úr 220 upp í 890, en eftir það fækkaði þeim smám saman aftur til ársins 2007 þegar þau voru 590.
- Árið 2008 verður afdráttarlaus breyting á hegðunarmynstri dýranna og þau koma ekki á Vesturöræfi í júní. Í seinni talningunni 2008 og 2009 eru aðeins 140 og 150 dýr á talningarsvæðinu. Niðurstöður þessara tveggja ára eru gerólikar niðurstöðunum næstu 10 ára á undan þegar um og yfir 600 fullorðin dýr eru á þessu svæði í seinni hluta júní.
- Árið 2010 eru einnig fá dýr á Kárahnjúkasvæðinu í júní, en þó helmingi fleiri en næstu tvö ár á undan.
- Árin 2008 – 2010 eru þó litlar breytingar á fjölda þeirra hreindýra sem halda sig vestan Jöklu (í Kringilsárrana og norðan Kringilsár) fyrri hluta sumars miðað við árin á undan.
- Fram til 2007 voru dýrin ævinlega langflest austan Jöklu (á Vesturöræfum), en árin 2008 og 2009 eru þau mun fleiri vestan árinna. Það á einnig við um fyrri talninguna 2010, en í seinni talningunni hefur þetta snúist við aftur.
- Á hverju ári hafa sést hreindýr í Kringilsárrana og oft mörg. Yfirleitt eru færri dýr (og stundum engin) norðan Kringilsár, en þetta er þó ekki einhlítt.
- Ef margt er um dýr á svæðinu (nokkur hundruð) safnast þau flest saman í nokkrar stórar hjarðir (100 – >300 dýr) þegar líður á sumarið (júní).

- Dýrin færðu sig yfirleitt sunnar og austar á talningarsvæðið eftir því sem leið á júnímánuð fram til 2007. 2008 og 2009 var þetta breytt, en þá voru aðeins mjög fá dýr austan Jöklu. Árið 2010 virðist þetta breytast á ný og dýrin fara að haga sér aftur eins og áður á Vesturöræfum.

4.3. Helstu almennu niðurstöður talninga á Eyjabakkasvæðinu

Talningar VHÍ á Eyjabakkasvæði hafa farið fram síðan 2003 eða í samtals 8 ár, að vísu ekki alltaf með sama hætti en þó má samt reyna að draga fyrstu ályktanir af þessari mælingaröð. Á þessu tímabili hafa aldrei verið mjög mörg dýr á talningarsvæðinu austan Snæfells í maí og júní. Flest voru þau 400 í fyrri talningunni 2004 (lítill snjór) og næstflest 330 í seinni talningunni 2005 (enginn snjór). Í stórum dráttum fækkar dýrunum á Eyjabakkasvæðinu frá 2004 eða 2005 til 2008 en fjölga aftur 2009.

Eftirfarandi eru helstu atriði í niðurstöðum talninga VHÍ á Eyjabakkasvæðinu dregnar saman í örstuttu máli. Allar tölur eiga við fullorðin hreindýr.

- Aðeins var talið einu sinni árið 2003 (22. júní). Þá voru aðeins 20 fullorðin dýr á svæðinu.
- Í fyrri talningunni 2004 (27. maí) voru 400 dýr á Eyjabakkasvæðinu. Seinni talningin fór ekki fram fyrr en 5. júlí og þá var þar ekki nema 81 dýr. Þessi niðurstaða er mjög svipuð þeirri á Kárahnjúkasvæðinu þetta sama vor.
- Frá og með árinu 2005 fjölga dýrunum á svæðinu milli talninga til 2009. Árið 2010 voru nokkuð færri dýr í seinni talningunni en í þeirri fyrri.
- Í stórum dráttum fer fjöldi dýranna á svæðinu eftir snjóalögum; því meiri sem snjóþekjan er þeim mun færri dýr halda sig á svæðinu.
- Staðsetning dýranna er einnig í stórum dráttum háð snjóalögum. Á snjóþungum vorum halda dýrin sig á NA-verðu talningarsvæðinu þar sem land lækkar að dölunum og snjóléttast er að öllu jöfnu. Fá eða jafnvel engin dýr eru þá á syðri helmingi svæðisins.

5. TÖLULEGAR NIÐURSTÖÐUR TALNINGANNA 1993 - 2010.

Eftirfarandi er samantekt á niðurstöðum hreindýratálninganna, sem VHÍ hefur til þessa staðið fyrir norðan Vatnajökuls.

Snjóþekja norðan Vatnajökuls hefur verið mjög mismunandi í þau skipti sem talið hefur verið. Í samantektinni er snjóþekjunni gróflega skipt í fimm eftirfarandi flokka:

1. Enginn snjór
2. Lítill snjór
3. Talsverður snjór
4. Mikill snjór
5. Mjög mikill snjór

Þessi skipting er ekki nákvæm og miðast ekki við ákveðnar hlutfallstölur í snjóþekju, en snjóalögin má nokkurn veginn marka af þeim ljósmyndum sem teknar voru í talningarferðunum og birtar eru í viðkomandi skýrslum með niðurstöðum talninga hvers árs. Eftirtektarverð er afgerandi fylgni milli fjölda dýra og snjóþekju á svæðinu í fyrstu talningu um burðartímann ár hvert.

Á árunum 1993 – 2002 var eingöngu talið á Kárahnjúkasvæðinu, en vorið 2003 var Eyjabakkasvæðinu bætt við. Vorið 2006 var talningarsvæðið stækkað þannig að upprunalega Kárahnjúkasvæðið er ekki nema lítill hluti af samfelldu svæði sem nær yfir meira eða minna allt gróið land á þessum slóðum, þar á meðal Eyjabakkasvæðið og Fljótsdalsheiði. Vorið 2009 var ákveðið að sleppa talningu á Fljótsdalsheiði aftur og telja eingöngu á Kárahnjúka- og Eyjabakkasvæði (sjá mynd 1).

Í eftirfarandi töflum eru niðurstöður talninga VHÍ 1993 – 2010 teknar saman og getið um snjóalög í hvert skipti.

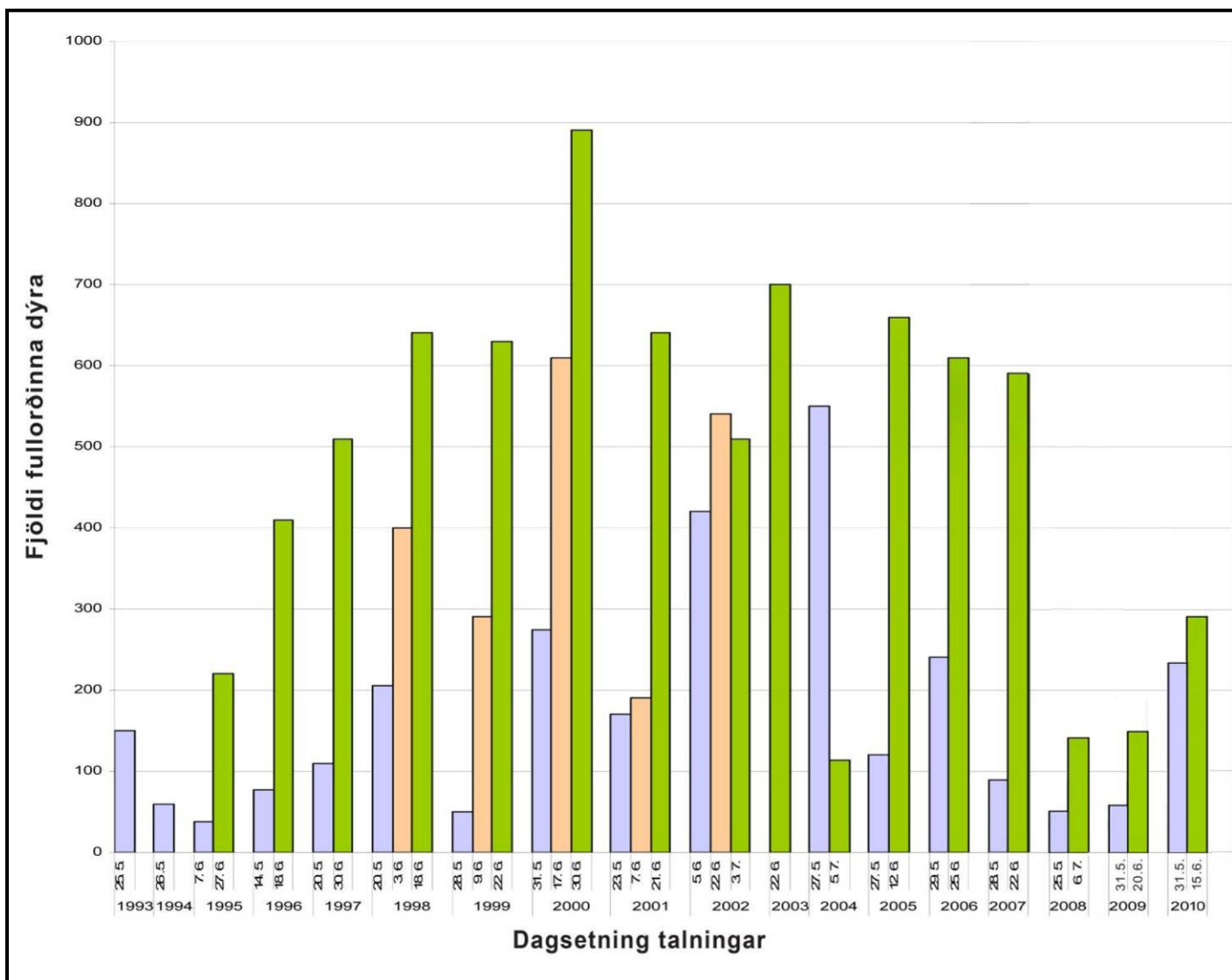
Kárahnjúkasvæði, frá 1993			
Dagsetning	Fullorðin dýr	Kálfar	Snjór
1993 , 25. maí	150	60	talsverður
1994 , 26. maí	60	30 - 40	mikill
1995 , 7. júní	38	22	mjög mikill
27. júní	220	100	enginn
1996 , 14. maí	77	0	talsverður
18. júní	410	180	enginn
1997 , 20. maí	110	60	lítill
30. júní	510	190	enginn
1998 , 20. maí	205	60 - 70	lítill
3. júní	400	250	enginn
18. júní	640	370	enginn

<i>Kárahnjúkasvæði, framhald</i>			
<i>Dagsetning</i>	<i>Fullorðin dýr</i>	<i>Kálfar</i>	<i>Snjór</i>
1999 , 28. maí	50	20	mikill
9. júní	290	160	lítill
22. júní	630	340	enginn
2000 , 31. maí	250 - 300	100	enginn
17. júní	610	280	enginn
30. júní	890	370	enginn
2001 , 23. maí	170	60	mikill
7. júní	190	120	talsverður
21. júní	640	360	lítill
2002 , 5. júní	420	190	lítill
22. júní	540	270	lítill
3. júlí	510	200	enginn
2003 , 22. júní	700	250	enginn
2004 , 27. maí	550	200	enginn
5. júlí	113	28	enginn
2005 , 27. maí	120	30 - 40	lítill
12. júní	480	230	enginn
ásamt dýrum rétt utan svæðisins	660	340	enginn
2006 , 29. maí	240	140	talsverður
25. júní	610	280	enginn
2007 , 28. maí	90	53	talsverður
22. júní	590	300	enginn
2008 , 25. maí	50	21	mikill
6. júlí	140	80	enginn
2009 , 31. maí	64	27	talsverður
20. júní	150	71	lítill
2010 , 31. maí	230	140	lítill
15. júní	290	140	enginn

<i>Eyjabakkasvæði, frá 2003</i>			
<i>Dagsetning</i>	<i>Fullorðin dýr</i>	<i>Kálfar</i>	<i>Snjór</i>
2003 , 22. júní	20	0	enginn
2004 , 27. maí	400	160	lítill
5. júlí	81	48	enginn
2005 , 27. maí	200	60	lítill
ásamt dýrum rétt utam svæðisins	280	80	lítill
12. júní	330	180	enginn
<i>Eyjabakkasvæði og Fljótsdalsheiði, frá 2006</i>			
2006 , 29. maí	272	68	talsverður
25. júní	>1000	?	enginn
2007 , 28. maí	10	3	talsverður
22. júní	1134	555	enginn
2008 , 25. maí	285	? ^{*)}	mikill
6. júlí ^{**)}	72	25	enginn
<i>Eyjabakkasvæði</i>			
2009 , 31. maí	94	45	mikill
20. júní	104	55	lítill
2010 , 31. maí	160	72	talsverður
15. júní	121	38	enginn

*) Ekki var hægt að meta fjölda kálfa í þessari talningu vegna þess að ljósopsstilling á myndavél var ekki rétt og því ómögulegt að sjá kálfana á myndunum.

**) Talningu var hætt vegna þoku eftir fyrstu fjórar fluglínurnar á Fljótsdalsheiði, en mestur hluti hreindýranna mun hafa verið norðar á heiðinni.



Mynd 13. Samantekt á niðurstöðum talninga VHÍ á Kárahnjúkasvæðinu 1993 – 2010. Niðurstaða fyrstu talningar er táknud með bláum lit og seinni/seinustu talningar með grænum lit. Fyrir þau ár sem talið var þrisvar sinnum eru niðurstöður miðtalninganna með bleikum lit. Niðurstöðum eru gerð skil í árlegum skýrslum VHÍ til Landsvirkjunar, en rétt er að eftirfarandi skýringar komi fram:

- 1993 og 1994 var aðeins ein talning hvort vor; 25. maí 1993 og 26. maí 1994.
- Í fyrstu talningu árið 2000 var heildarfjöldi dýranna á svæðinu metinn 250 – 300 fullorðin dýr. Í töflunni er notast við meðaltalið eða 275 dýr.
- Árið 2003 var ekki hægt að telja fyrr en 22. júní vegna veðurs og seinni talningu þá sleppt.
- Í seinni talningunni 2005 voru 480 fullorðin dýr innan talningarsvæðisins, en ef þau dýr sem voru rétt utan svæðisins eru talin með voru þau 660. Hér er miðað við þá tölu.

Heimildir:

- [1] Kolbeinn Árnason 2007: *Hreindýratalning norðan Vatnajökuls með myndatöku úr flugvél* 2006. Janúar 2007, Landsvirkjun, LV-2007/004.
- [2] Kolbeinn Árnason 2003: *Hreindýratalningar norðan Brúarjökuls með myndatöku úr flugvél 1993 – 2002. Samantekt á niðurstöðum*. Upplýsinga- og merkjafræði-stofa Háskólans, maí 2003, F03051
- [3] Kolbeinn Árnason 2004: *Hreindýratalning norðan Brúarjökuls og á Eyjabakkasvæðinu með myndatöku úr flugvél 22. júní 2003*. Maí 2004, Landsvirkjun, LV-2004/067.
- [4] Pollard, J.H., and Buckland, S.T. 2004: *Adaptive distance sampling surveys*. In: Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L. Borchers, D.L., Thomas, L. eds.: *Advanced Distance Sampling*. Oxford University Press, 2004)
- [5] Rán Þórarinsdóttir, Skarphéðinn G. Þórisson 2009: Staða hreindýrarannsóknna á áhrifa-svæðum Kárahnjúkavirkjunar 2008 – Helstu vöktunarpættir og rannsóknir frá 2001, mat á áhrifum virkjunarinnar og tillögur um framtíðarvöktun. Unnið í samvinnu við Landsvirkjun. Egilsstaðir, janúar 2009. NA-090084, LV-2009/002.

VIÐAUKI

Flug vegna hreindýratalninga VHÍ; dagsetningar, þátttakendur og loftfar

Í öllum hreindýratalningum VHÍ hafa verið leigðar flugvélar frá Garðaflugi ehf (kt. 700688-1789), TF-BMX Cessna Skymaster og TF-BMW Partenavia Observer. Báðar vélarnar eru tveggja hreifla háþekjur og sérútbúnar fyrir mælingaflug, með kúluglugga á hliðum og op fyrir myndavélar í gólfi. Flugmaður í öllum talningum hingað til hefur verið Úlfar Henningsson, flugstjóri.

Kolbeinn Árnason hefur verið leiðangursstjóri í öllum talningunum og auk hans hafa þrír talningamenn tekið þátt í hreindýratalningum VHÍ frá upphafi; Ásmundur Eiríksson, Ingvar Matthíasson og Skúli Þorvaldsson.

Ár	Dags.	Flugvél	Tegund	Leiðangursstj.	Aðstoðarm.	Flugm.	ATH
1993	12.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Vilhjálmur Þ.	Úlfar H.	prufuflug
	25.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
1994	26.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
1995	07.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	27.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
1996	14.5	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	18.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
1997	20.5	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	30.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
1998	20.5	TF-BMW	p68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	03.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	18.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
1999	28.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	09.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	22.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
2000	31.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	17.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	30.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
2001	23.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	07.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	21.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
2002	05.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	22.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
	03.7	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
2003	22.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning

2004	27.5	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
	05.7	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	talning
2005	03.5	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ásmundur E.	Úlfar H.	prufuflug
	27.5	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
	12.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
2006	29.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
	25.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
2007	28.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
	22.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
2008	25.5	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
	06.7	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
2009	31.5	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
	20.6	TF-BMX	C337	Kolbeinn Á.	Ingvar M.	Úlfar H.	talning
2010	31.5	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Skúli Þ.	Úlfar H.	talning
	15.6	TF-BMW	P68 obs	Kolbeinn Á.	Skúli Þ.	Úlfar H.	talning