

Úttekt á fuglalífi Keflavíkurflugvallar 2018-2019

Skýrsla unnin fyrir ISAVIA ohf.

Ágúst 2019



Titill: Úttekt á fuglalífi Keflavíkurflugvallar 2018–2019

Unnið fyrir: ISAVIA ohf.

Höfundar: Sölvi Rúnar Vignisson, Þekkingarsetur Suðurnesja og Sunna Björk Ragnarsdóttir,
Náttúrustofa Suðvesturlands.

Talningamenn: Sölvi Rúnar Vignisson, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Hermann Dreki Guls og Joana
Micael.

Forsíðumynd: Sölvi Rúnar Vignisson

Efnisyfirlit

Útdráttur.....	3
1. Formáli	4
2. Aðferðir	5
2.1. Varpfuglar	5
2.2. Umferðarfuglar	6
2.3. Árekstrarfuglar	6
2.4. Úrvinnsla gagna.....	6
3. Niðurstöður	8
3.1. Varpfuglar	8
3.2. Umferðarfuglar	11
3.3. Árekstrarfuglar	12
4. Ályktanir	13
4.1. Varpfuglar	13
4.2. Umferðarfuglar	13
4.3. Árekstrarfuglar	14
4.4. Mótvægisaðgerðir	14
Heimildir	16
Viðauki	17
Myndir - Varpfuglar	17
Myndir - Umferðarfuglar.....	32

Útdráttur

Varpútbreiðsla og umferð fugla innan girðinga Keflavíkurflugvallar var metin ásamt árekstrum fugla við flugvélar. Svæðið var sniðgengið að vori, allir fuglar taldir og mat lagt á atferli. Umferðarfuglar voru taldir við flugbrautir mánaðarlega yfir 12 mánaða tímabil. Fuglar sem höfðu lent í árekstri við flugvélar voru tegundagreindir.

Þéttleiki varpfugla var hæstur í og við alaskalúpínu. Algengustu fuglar í lúpínu voru hrossagaukar, þúfuttlingar og skógarprestir. Í mólendi voru heiðlóur, spóar, rjúpur, lóuprælar og steindeplar algengari. Í möl og á gróðurlitlu svæði sáust frekar sandlóur og kjóar. Engir sílamáfar fundust verpandi innan girðingar vallarins þvert á niðurstöður fyrri rannsóknar frá 1975.

Algengustu fuglar sem flugu yfir flugvallarsvæðið á rannsóknartímabilinu voru sílamáfar en þar á eftir komu heiðlóur, grágæsir og kríur. Engin ein flugleið var marktækt algengari milli tveggja staða hjá tegundunum en svo virtist sem fuglar ferðuðust mest milli Stakksfjarðar og Ósabotna. Heiðlóur voru líklegastar til þess að verða fyrir flugvélum en þar á eftir komu máfar. Aðgerðir sem ættu að skila bestum árangri við að sporna gegn árekstrum eru að auka fælingu að hausti við flugbrautir, setja upp gasbyssur við brautir, hætta áburðagjöf við tún hjá flugturni og slá lúpínu og annan gróður innan 50–100 m frá flugbrautum.

1. Formáli

Úttekt var gerð á fuglalífi innan svæðis Keflavíkurflugvallar að beiðni ISAVIA ohf. og var framkvæmd verkefnisins í höndum Þekkingarseturs Suðurnesja og Náttúrustofu Suðvesturlands. Verkefnið fól í sér talningu á varpfuglum innan flugvallarsvæðis og umferðarfuglum yfir flugbrautir og greiningu á fuglum sem finnast dauðir innan vallarins. Rannsókn af þessu tagi hefur ekki verið gerð innan svæðisins síðan 1974-75 og var þá í höndum Líffræðistofnunar Háskóla Íslands.

Verkþættir voru þrír, að leggja mat á fjölda og tegundir varpfugla innan flugvallargirðingar, kanna helstu flugleiðir fugla svæðisins yfir flugbrautirnar og tegundagreina dauða fugla innan vallarins sem hafa lent í árekstri við flugvélar, og alla aðra fugla sem finnast dauðir.

Miklar breytingar hafa átt sér stað á svæðinu síðan fuglalíf þar var rannsakað síðast, mannvirkjum hefur fjölgað, fæðusvæði breyst og stofnar ýmissa fuglategunda tekið fjöldabreytingum. Sílamáfur *Larus fuscus* er einn mest áberandi fugl Suðurnesja og á Miðnesheiði er stærsta varpsvæði tegundarinnar á Íslandi (Kristinn Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur Guðmundsson, og Svenja Auhage, 2016). Stofnstærð sílamáfs á Miðnesheiði, aðallega utan afgirts flugvallarsvæðis hefur verið metin með nokkuð reglubundnu millibili frá 1990 til 2012 (Gunnar Þór Hallgrímsson og Páll Hersteinsson, 2012; Gunnar Þór Hallgrímsson og Páll Hersteinsson, 2004; Páll Hersteinsson, 2000). Hrun varð í stofninum 2006 og minnkaði stofninn úr rúmlega 40 þúsund pörum niður í um 5 þúsund pör (Gunnar Þór Hallgrímsson og Páll Hersteinsson, 2012). Árið 2018 var stofn sílamáfa metinn á Miðnesheiði en þá voru pörin um 7.000 (95% öryggismörk: 6.410–7.600) sem er um 40% aukning frá síðustu talningu en töluverð fækkun frá 2005, samdráttur um 22% (Sunna Björk Ragnarsdóttir og Sölvi Rúnar Vignisson, 2018).

Um breytingar á stofnstærð annarra varpfugla á svæðinu er enn minna vitað. Þær tegundir sem fundust í varpi á svæðinu 1974 voru: Svartbakur, sílamáfur, kría, kjói, stökkönd, æðarfugl, heiðlóa, spói, stelkur, rjúpa, þúfutittlingur, snjótittlingur og steindepill. Miklar breytingar hafa orðið á gróðurfari, lúpína hefur náð útbreiðslu á svæðinu sem getur haft mikil áhrif á samsetningu fuglafánu (Brynja Davíðsdóttir, Tómas Grétar Gunnarsson, Guðmundur Halldórsson og Bjarni D. Sigurðsson, 2016) og er því viðbúið að samsetning varpfuglafánu svæðisins sé breytt frá því sem áður var.

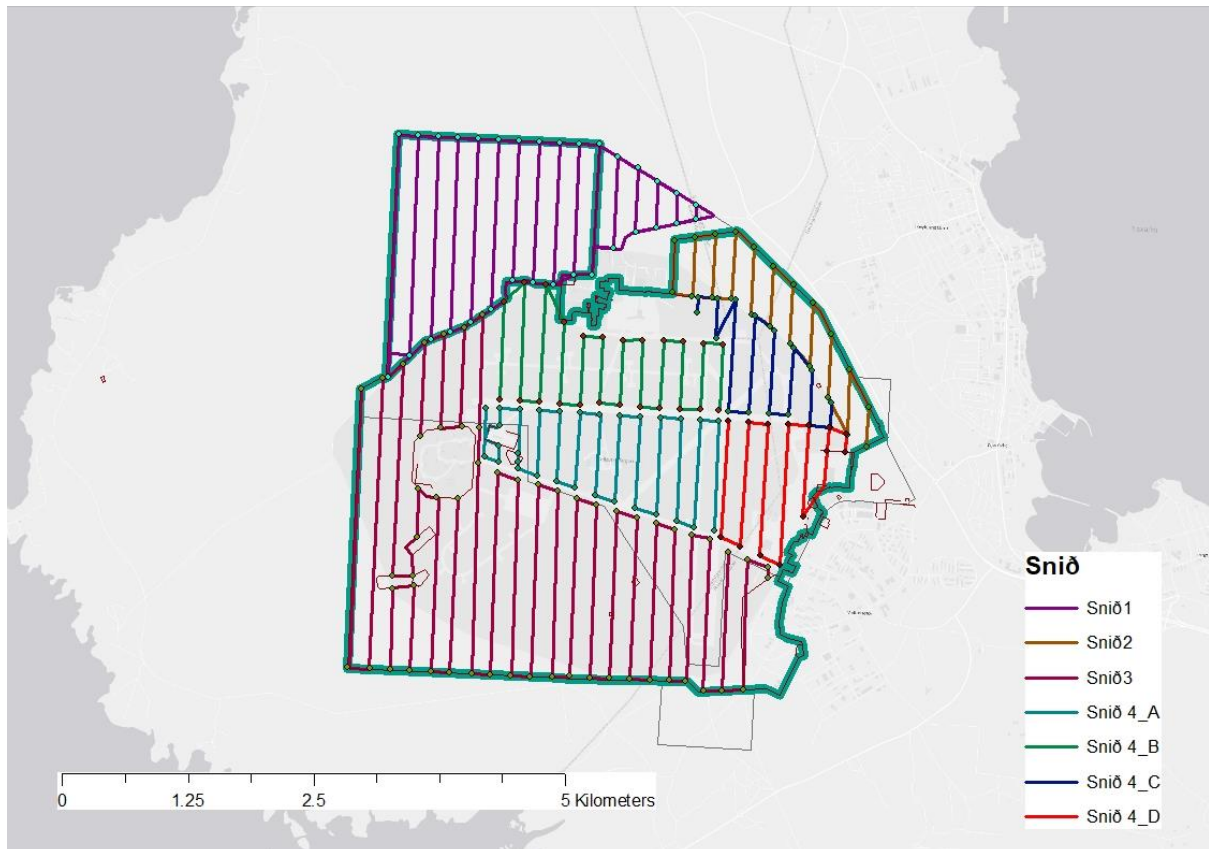
Markmið þessarar úttektar voru eftirfarandi:

1. Athuga hvaða fuglategundir verpa innan girðingar flugvallarins.
2. Athuga útbreiðslu og fjölda allra varpfugla innan svæðisins.
3. Varpa ljósi á hvaða fuglategundir eru algengastar í yfirflugi við flugbrautir og meta helstu flugstefnur þeirra.
4. Athuga hvaða tegundir eru líklegastar til þess að verða fyrir flugvél (e. birdstrike).
5. Leggja til raunhæfar mótvægisáðgerðir til þess að minnka líkur á árekstrum flugvéla við fugla.

2. Aðferðir

2.1. Varpfuglar

Við mat á varpfuglum var stuðst við aðferðarfræði sem er mikið notuð hérlendis (Lilja Jóhannesdóttir, Ólafur Arnalds, Sigmundur Helgi Brink og Tómas Grétar Gunnarsson, 2014; Yann Kolbeinsson, Aðalsteinn Örn Snæþórsson og Þorkell L. Þórarinnsson, 2016). Talning fór oftast fram þegar vindur var hægari en 6 m/sek og úrkomulaust því mikill vindur hefur áhrif á hve virkir fuglarnir eru í óðalshegðun sinni og úrcoma hefur áhrif á skyggni rannsakenda.

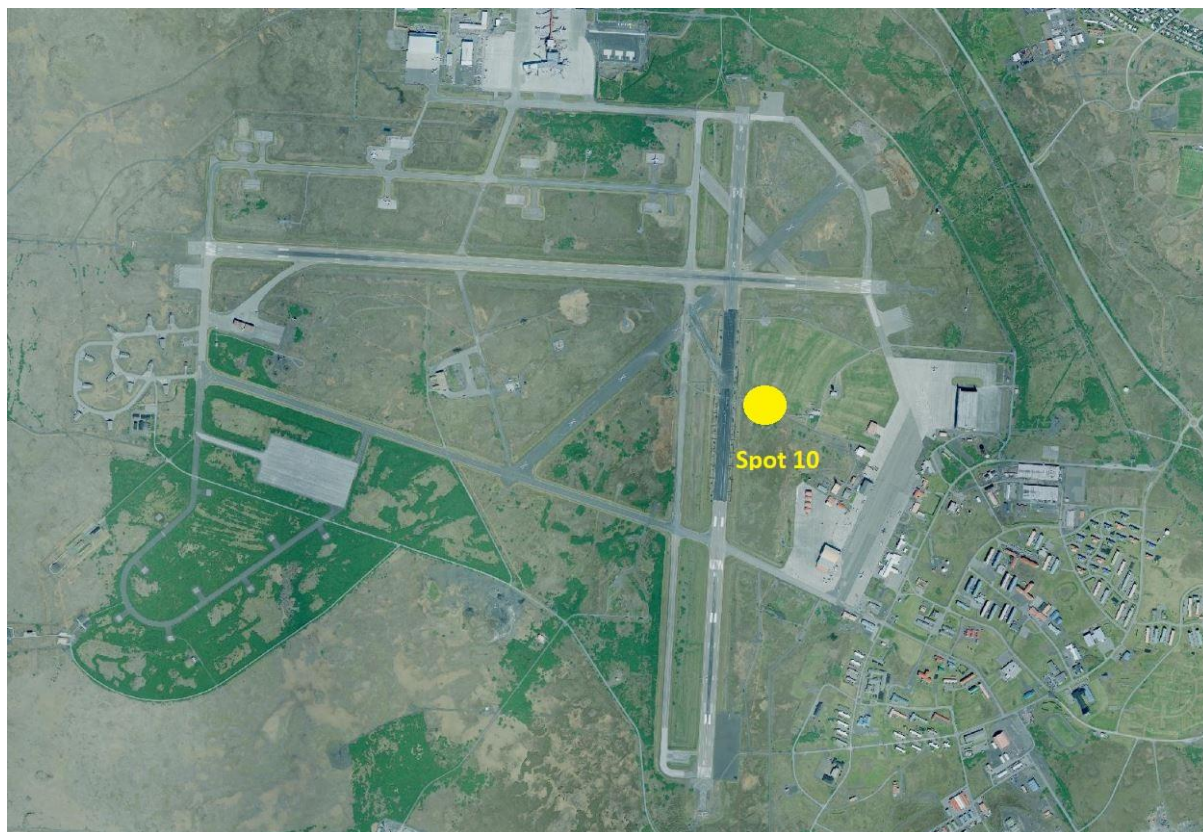


Mynd 1: Útlögð snið fyrir varpfuglatalningu náðu yfir allt flugvallarsvæðið að frátölu lokuðu svæði Landhelgisgæslunnar og við flugstöðvarbygginguna. Svæðinu var skipt upp eftir fjarlægð frá flugbraut og miðaðist við flugbrautir og öryggisgirðingu. Öryggisgirðing nær allt í kringum svæðið ásamt því að svæðið sem er nyrst á kortinu er lokað, en þar hefur lítið sem ekkert rask verið síðustu áratugi.

Flugvallarsvæðið sem var að stærstum hluta skoðað var um 21,3 km². Svæðið var gengið með 200 m millibili (sjá mynd 1) og horft í 100 m hornrétt út frá sniðlínu. Þannig náðu sniðin samfelld yfir allt rannsóknarsvæðið. Fyrir hvern séðan fugl var mæld fjarlægð og horn út frá sniðlínu ásamt því að atferli var skráð og fuglinn tegundagreindur. Athuganir voru skráðar niður jafnóðum ásamt lýsingu á veðri, gróðurfari og hvenær dags snið var gengið. Lúpína, *Lupinus nootkatensis* var algeng innan svæðis og vitað var að þéttleiki fugla getur verið mjög hár í lúpínubreiðum svo flatarmál hennar var reiknað út frá gróðurflákum Náttúrufræðistofnunar Íslands ásamt loftmyndum. Svæðið var gengið á tímabilinu 21. –31. maí 2018 og í heildina voru gengnir 157 km.

2.2. Umferðarfuglar

Við mat á umferðarfuglum var gerð svokölluð punkttalning (Buckland, Anderson, Burnham og Laake, 2005) þar sem tveir rannsóknarmenn voru kyrrstæðir á Spot 10 (sjá mynd 2).



Mynd 2: Staðsetning Spot 10 þar sem horft var út yfir flugbrautir.

Punkttalningin fór þannig fram að á 20 mínútna fresti voru flugbrautir skannaðar og allir fuglar sem flugu við eða yfir flugbrautir skráðir. Í hvíldartíma, sem stóð yfir í 10–15 mínútur á milli hvernar punkttalningar, var umferð fugla einnig skráð en þær tölur voru ekki notaðar við tölfræðiúrvinnslu heldur einungis til að gefa betri mynd af umferð fugla um svæðið. Við hverja sólarhringsvöktun var gerð stöðuskýrsla þar sem helsta fuglalífi var lýst og atferli áberandi tegunda.

2.3. Árekstrarfuglar

Dauðum fuglum var safnað af starfsmönnum ISAVIA og þeir merktir með staðsetningu og dagsetningu. Fuglar voru svo fluttir í þekkingarsetur Suðurnesja að Garðvegi 1 þar sem þeir voru tegundagreindir og dánarorsök metin. Þau gögn voru svo borin saman við gögn varpfugla og umferðarfugla. Að auki voru gögn frá tímabilinu 2013-2018 fengin frá ISAVIA til þess að fá frekari upplýsingar um algengustu tegundir sem verða fyrir flugvél.

2.4. Úrvinnsla gagna

Líkön voru gerð fyrir hverja séða varpfuglategund (e. detection probability). Notast var við alhæft línulegt líkan með slembiþáttum (e. generalized linear mixed model) til að skoða fjarlægð frá sniði með talningamann, búsvæði og mismunandi ferla sem stýribreytur. Við útreikninga varpfugla var reynt að miða við varppar. Stakir fuglar voru skráðir sem varppar þó makinn sæist ekki vegna þess að oftast sýnir aðeins annar fuglinn í parinu óðalshegðun. Úrvinnsla var framkvæmd í forritapakkanum Distance fyrir RStudio sem er sérstaklega hannað til þéttleikamælinga lífvera (Thomas o.fl., 2012). Distance

forritið gerir ráð fyrir að fuglar á sniði, þar sem athugandinn er, sjáist en eftir því sem staðsetning fuglsins fjarlægist lækkar hlutfallið eftir ákveðnum ferli. Ferillinn er ekki línulegur og getur verið mismunandi eftir tegund og öðrum þáttum svo sem búsvæði og veðri. Þéttleiki hvers tegundar er svo reiknaður út frá mismunandi líkönum sem gera ráð fyrir mismunandi ferlum (sýnileikafall). Líkönin eru svo borin saman með viðmiðun Akaike (e. Akaike information criterion) og besta líkanið valið fyrir hverja varptegund. Fjöldi fugla þarf að ná ákveðnu lágmarki (10-15 pör) til þess að hægt sé að finna sýnileikafallið og fá raunhæfar niðurstöður í þéttleikamati. Snið voru teiknuð upp í kortagerðarforritinu ArcMap 10.4.1. Úrvinnsla á gögnum fór fram í RStudio 1.0.153 með forritunarpökkunum Distance, ggplot2 og ggmap þar sem líkanagerð og þéttleikamat var reiknað. Heildarflatarmál lúpínubreiða og þéttleiki fugla var reiknaður út í ArcMap 10.4.1.

Í úrvinnslu á gögnum um umferðarfugla voru líkur á að sjá fugl reiknaðar (e. detection probability) með svipuðum hætti og hjá varppörum. Þar var notuð punkttalning í stað þess að ganga snið en úrvinnsla gagna var mjög sambærileg. Fuglar voru þá taldir í 5–7 mínútur á 20 mínútna fresti. Út frá þeim gögnum var svo fjöldi fugla metinn.

Flugstefnur fuglanna, séðar frá rannsakanda, voru skráðar út frá gráðum miðað við segulnorður. Stefnur voru svo teiknaðar upp í RStudio og þær settar á 20° stefnu bil (0-20°. 21-40°. o.s.frv.).

3. Niðurstöður

3.1. Varpfuglar

Þeir fuglar sem sýndu óðalshegðun út frá sniði voru skráðir og staðsetning þeirra reiknuð út frá fjarlægð og horni út frá sniði. Þeim staðsetningum hefur verið varpað á kort (sjá myndir 4–17 í viðauka). Í heild sáust 24 tegundir innan flugvallarsvæðis. Ekki sýndu allar tegundir óðalshegðun, sumar áttu aðeins leið hjá og voru ekki í varpi. Þær tegundir sem virtust vera innan óðals voru eftirfarandi: heiðlóa, hrafn, hrossagaukur, jaðrakan, kjói, lóupræll, maríuerla, rjúpa, sandlóa, sendlingur, sílamáfur, skógarþröstur, snjótittlingur, spói, stari, steindepill, stelkur, svartbakur, tjaldur og þúfutittlingur. Sílamáfur og svartbakur sýndu óðalshegðun við jaðar flugvallargirðingar en varp var talið vera utan girðingar. Algengustu varptegundir má sjá á mynd 3.

Þéttleiki fugla var hæstur í og við lúpínubreiður. Algengustu tegundirnar innan flugvallarsvæðis voru hrossagaukur, þúfutittlingur og skógarþröstur. Þessar tegundir voru í hæstum þéttleika innan og við lúpínubreiður. Heildarflatarmál lúpínu var 3,82 km² (Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, 2016). Þúfutittlingar og heiðlóur voru algengustu fuglar utan lúpínu en þær tegundir var helst að finna í mólendi.

Tafla 1. Fjöldi fugla og þéttleiki þeirra innan flugvallarsvæðis ásamt fjölda og þéttleika fugla í lúpínu með staðalskekkju (\pm SE, NA = ekki nægilegilegur fjöldi). Þær fuglategundir sem ekki náðu nægilegum fjölda til þess að vera uppreiknaðar úr líkönum eru merktar rauðir. Tegundir sem sáust lítið sem ekkert í lúpínu voru ekki reiknaðar og eru merktar með (-).

Tegund	Fjöldi varpfugla innan svæðis	Þéttleiki fugla (fuglar/km ²)	Fjöldi fugla í lúpínu	Þéttleiki fugla í lúpínu (fuglar/km ²)
Heiðlóa	333±29	15,6	45±11	11,7
Hrafn	3	0,14	-	-
Hrossagaukur	745±75	35	592±70	154,9
Jaðrakan	3	0,14	-	-
Kjói	14±5	0,65	-	-
Lóupræll	28±7	1,3	-	-
Maríuerla	3	0,14	-	-
Rjúpa	39±13	1,8	-	-
Sandlóa	28±11	1,3	-	-
Sendlingur	1	0,05	-	-
Sílamáfur	0	0	-	-
Skógarþröstur	167±22	7,84	129±20	33,8
Snjótittlingur	27±NA	1,26	-	-
Spói	55±11	2,58	-	-
Stari	40-90	1,88-4,23	-	-
Steindepill	32±8	1,5	-	-
Stelkur	28±11	1,31	-	-
Svartbakur	0	0	-	-
Tjaldur	2	0,09	-	-
Þúfutittlingur	481±34	22,6	209±26	54,69

Heiðlóa (*Pluvialis apricaria*)

Heiðlóur voru mjög dreifðar um svæðið. Þær voru algengastar í mólendi innan lokaðs svæðis norðan flugvallarbyggingarinnar (mynd 1, snið 1). Þær sáust síður í lúpínu en sóttu helst í snöggt gras til fæðuöflunar, svo sem við flugbrautir.

Hrafn (*Corvus corax*)

Hrafnar sáust á fjórum stöðum við flugvöllinn. Líklega er um að ræða sömu tvo hrafnana þar sem þeir voru ávallt í ætisleit eða við byggingar. Hrafnar hafa frekar stór óðöl og eru ekki algengir varpfuglar á

Suðurnesjum. Laupur sást ekki á svæðinu, en hrafnar byggja þá vanalega hátt uppi í klettum, trjám eða byggingum.

Hrossagaukur (*Gallinago gallinago*)

Hrossagaukur var algengasta tegund innan flugvallarsvæðisins, alls 745 óðöl. Tegundin fannst í mikið hærri þéttleika í og við lúpínubreiður en utan þeirra (tafla 1). Fuglarnir voru bæði að hneggja (steypa sér) og voru eins hraktir upp úr lúpínugróðri nálægt rannsakanda.

Jaðrakan (*Limosa limosa*)

Sást ekki í óðalshegðun innan svæðis en þó er ekki hægt að útiloka varp. Tegundin nýtti sér grænt tún vestan við flugturn sem fæðusvæði. Yfirleitt sáust nokkrir einstaklingar saman í fæðuleit.

Kjóí (*Stercorarius parasiticus*)

Nokkur óðöl kjóa fundust á melum með mjög snöggri gróðurþekju en fuglarnir sáust líka á flugi í fæðuleit innan flugvallar.

Lóupræll (*Calidris alpina*)

Lóuprælar voru fáir en þeir sáust flestir innan lokaða svæðisins norðan flugvallarbyggingarinnar.

Maríuerla (*Motacilla alba*)

Þær voru mjög fáar og allar nálægt mannvirkjum.

Rjúpa (*Lagopus muta*)

Fáar rjúpur fundust á óðali en þær voru allar með óðal í mólendi. Engar rjúpur voru með óðal nærri flugbrautum.

Sandlóa (*Charadrius hiaticula*)

Sandlóur voru með óðöl á sendnum stöðum eins og melum og í vegköntum. Þær fundust verpandi nálægt flugbrautum.

Sendlingur (*Calidris maritima*)

Aðeins eitt sendlingaóðal fannst en það var innan lokaðs svæðis vestan við A-V flugbrautina.

Sílamáfur (*Larus fuscus*)

Enginn sílamáfur fannst verpandi innan svæðis en þeir flugu reglulega yfir flugvöllinn enda mikið um varp þeirra utan flugvallarsvæðis.

Skógarþröstur (*Turdus iliacus*)

Skógarþrestir voru algengir varpfuglar sem fundust nær einvörðungu innan lúpínubreiða.

Snjótittlingur (*Plectrophenax nivalis*)

Fáir snjótittlingar fundust innan óðals en það var þá helst í stórgrýttri urð í vesturenda A-V brautar.

Spói (*Numenius phaeopus*)

Spóinn var yfir meðallagi algengur varpfugl en hann fannst aðallega í snöggum móa og mólendi þar sem lítið var um rask. Hann fannst líka verpandi í snöggu grasi, þá aðallega við flugbrautir.

Stari (*Sturnus vulgaris*)

Stari sást oftast í stórum hópum í fæðuleit. Þeir voru aðallega í kringum byggingar eða að éta á grasblettum. Fuglar fundust bæði stakir og saman í hópum.

Steindepill (*Oenanthe oenanthe*)

Steindepill fannst víða en þó aðallega í mólendi í og við stórgrýti.

Stelkur (*Tringa totanus*)

Stelkur var með varp í háu grasi eða lúpínu. Yfirleitt í nágrenni við tjarnir eða votlendi.

Svartbakur (*Larus marinus*)

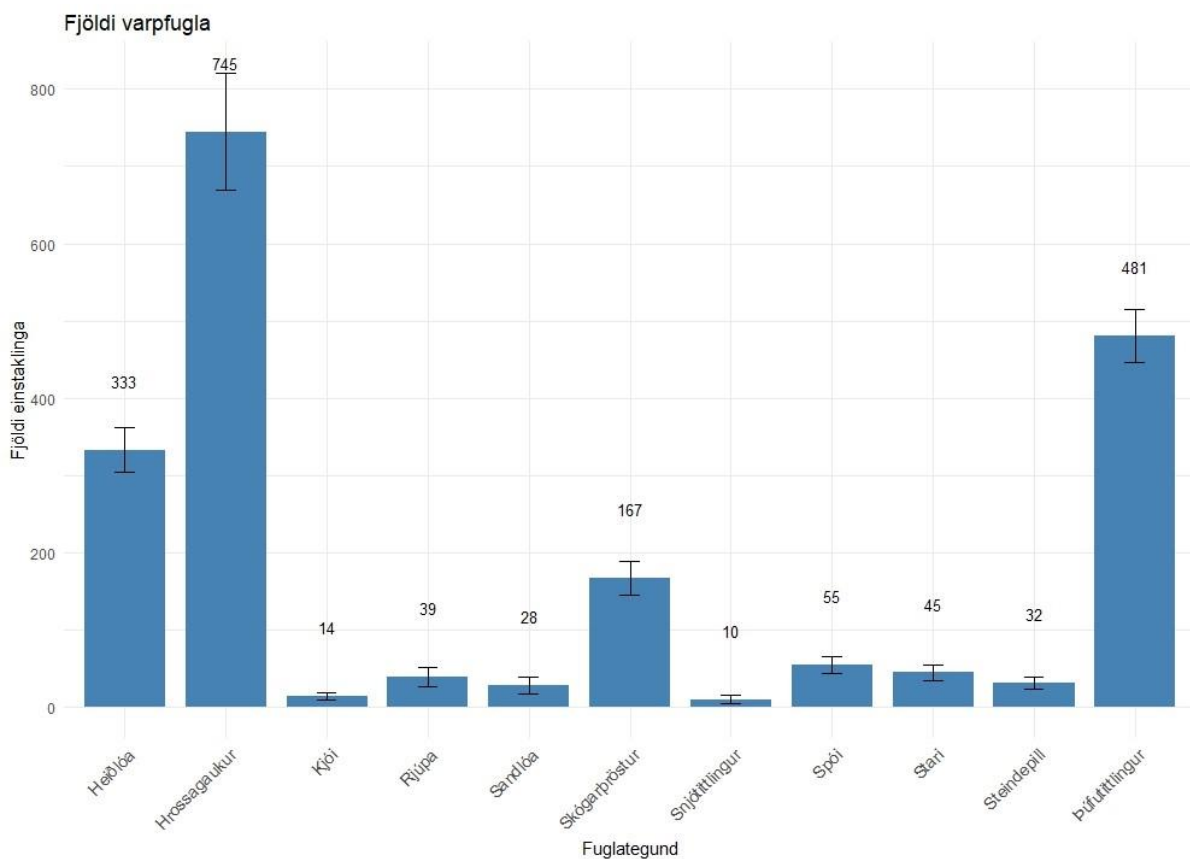
Einn svartbakur sýndi óðalshegðun við jaðar lokaða svæðisins (mynd 1), var líklega ekki verpandi innan flugvallargirðingar. Nokkrir einstaklingar sáust í yfirflugi.

Tjaldur (*Haematopus ostralegus*)

Tvö óðöl fundust. Þau voru bæði utan við talningarsnið en nálægt Silfurhliði við austuringang flugvallarsvæðisins.

Þúfuttlingur (*Anthus pratensis*)

Næst algengasta fuglategund innan flugvallarins á eftir hrossagauk. Tegundin fannst um allt svæðið en í hæstum þéttleika í lúpínubreiðum.



Mynd 3. Fjöldi varpfugla með staðalskekkju (SE).

3.2. Umferðarfuglar

Heildarfjöldi fugla sem flugu yfir flugvallarsvæðið á rannsóknartímabilinu voru 1.779 fuglar (tafla 2). Að auki sást tófa á veiðum við norður-suður flugbraut að vori. Sílamáfar voru algengastir allra fugla (445 fuglar) en heiðlóur komu þar á eftir (422 fuglar). Aðrir algengir fuglar voru grágæsir, kríur og starar (tafla 2).

Sílamáfar voru sjaldnast í stórum hópum en stærsti hópurinn var 26 fuglar. Heiðlóur söfnuðust saman í hópa að hausti og var stærsti hópurinn um 250 fuglar. Grágæsir voru nánast alltaf í hópum, stærsti hópurinn var 60 fuglar en yfirleitt voru um 20–30 fuglar saman. Starar söfnuðust saman í hópa, allt upp í 80 einstaklinga, og kríur voru flestar 22. Vaðfuglar að frátalinni lóu sáust sjaldan í hópum en jaðrakanar voru yfirleitt um 6–10 fuglar í hóp og einn stelkahópur (18 fuglar) sást. Flestir hópar sáust í lok sumars og fram á haust (júlí–október).

Fuglar voru algengastir að vori (maí) og mun algengari yfir sumartímann en yfir veturinn (mynd 20). Mjög fáir fuglar sáust yfir háveturinn en algengustu tegundir á þeim tíma voru snjótittlingar, hrafnar, smyrlar, svartbakar og bjartmáfar.

Stefna fugla var ekki áberandi milli tveggja staða. Helsta flugleiðin virtist vera milli Stakksfjarðar og Ósabotna og/eða Stafness. Flestir fuglar voru sílamáfar sem stefndu til og frá varpi sem var við jaðar Reykjanesbæjar. Kríur og sílamáfur sáust stefna til og frá tjörninni við austur enda austur-vestur flugbrautar.

Tafla 2. Fjöldi umferðarfugla sem sáust frá Spot 10 yfir allt tímabilið.

Tegund	
Sílamáfur	445
Heiðlóa	422
Grágæs	232
Kría	232
Stari	103
Snjótittlingur	63
Stelkur	43
Kjóí	40
Silfurmáfur	35
Jaðrakan	28
Púfutittlingur	23
Svartbakur	19
Hrafn	17
Hrossagaukur	17
Spói	14
Hvítmáfur	8
Sandlóa	7
Álft	7
Tjaldur	6
Smyrill	4
Rita	4
Skógarpröstur	4
Fýll	3
Brandugla	2
Rjúpa	1
Heildarfjöldi	1779

3.3. Árekstrarfluglar

Alls voru 9 árekstrar fugla við flugvélar skráðir á meðan úttektin stóð yfir, allir á tímabilinu 26. maí til 27. október (tafla 3). Heiðlóa var algengasti fuglinn til að verða fyrir flugvél en aðrir fuglar voru kría, sílamáfur og þúfutittlingur.

Ef horft er á eldri gögn frá 2013-2018 (tafla 4) sést að heiðlóa er algengasti fuglinn til þess að verða fyrir flugvél eða 17 sinnum á tímabilinu. Máfar voru næst algengastir með 11 skipti og rjúpur með 5 skipti. Algengustu tegundirnar sem verða fyrir flugvél eru farfluglar.

Tafla 3. Fjöldi árekstrarflugla á tímabilinu. Árekstur er tilkynntur af flugmönnum og starfsmenn ISAVIA leita svo uppi hræ til greiningar. Ekkert hræ merkir að fuglinn hafi ekki fundist.

Nr	Dagsetning	Dánarorsök	Tegund	Fjöldi	Staðsetning
1	29.6.2018	Árekstur	Þúfutittlingur	1	Óþekkt
2	29.6.2018	Árekstur	Heiðlóa	1	A-Taxiway
3	4.7.2018	Árekstur	Ekkert hræ	1	RWY 01
4	19.7.2018	Árekstur	Kría	1	Braut 28
5	3.8.2018	Árekstur	Heiðlóa	1	West of Taxi Echo
6	3.9.2018	Árekstur	Sílamáfur	1	RWY 19
7	27.10.2018	Árekstur	Ekkert hræ	1	RWY 19
8	26.5.2019	Árekstur	Heiðlóa	2	RWY 10

Tafla 4. Fjöldi skráðra árekstra (e. birdstrikes) frá 2013–2018. Þau voru 84 talsins en hræ fugla fundust ekki í 21 tilviki og fuglar voru ekki greindir í 10 tilvikum. Í sumum tilvikum var um fleiri en einn fugl að ræða.

Tegund	Fjöldi
Óþekkt	10
Ekkert hræ	21
Heiðlóa	17
Hrossagaukur	2
Máfur	11
Rjúpa	5
Sendlingur	1
Skógarþröstur	1
Smáfugl	4
Snjótittlingur	1
Spói	4
Stari	1
Þúfutittlingur	1

4. Ályktanir

4.1. Varpfuglar

Athuganir á varpfuglum innan flugvallarsvæðisins benda til þess að þéttleiki fugla sé hæstur í og við alaskalúpínu (mynd 18). Helstu tegundir í lúpínu voru hrossagaukur, þúfutittlingur og skógarþröstur. Brynja Davíðsdóttir og félagar (2016) sýndu að þéttleiki fugla væri almennt hærrí í lúpínu og að hrossagaukar, þúfutittlingar og skógarþrestir voru í mun hærrí þéttleika í lúpínu en í mólendi og lítið grónu svæði. Á flugvallarsvæðinu var þéttleiki fugla því mun minni í mólendi og fuglasamsetning var önnur. Í mólendi voru heiðlóur, spóar, rjúpur, lóuprælar og steindeplar algengari en á mól og á gróðurlitlum svæðum sáust frekar sandlóur og kjóar.

Lokaða svæðið norðan flugvallargirðingar er fyrst og fremst ósnortið mólendi þar sem íslenskar mófuglategundir voru í hærrí þéttleika en annarsstaðar innan flugvallarsvæðis þar sem röskun hefur átt sér stað á mólendi með framkvæmdum og sáningu lúpínu. Byggingar gera störum og hröfnum kleift að verpa innan svæðis, lúpína veitir skjól til varps og fæðuöflunar fyrir hrossagauka og skógarþresti sem nýta fæðu undir gróðrinum og þúfutittlinga sem éta skordýr á flugi. Snöggt gras ásamt malarkömbum við vegi er gott varpsvæði fyrir sandlóur og opnar aðgengi að auðveldari fæðuöflun fyrir heiðlóur, spóa og sandlóur. Tún sem eru áburðarborin og slegin virðast vera fæðukista fyrir fuglana sem sækja í túnin annarsstaðar frá.

Ef borin eru saman gögn þessarar rannsóknar við fyrri úttekt á flugvallarsvæðinu (Agnar Ingólfsson og Jón Gunnar Ottósson, 1975) sést að sílamáfar voru verpandi víðsvegar innan flugvallarsvæðisins en það varp hefur algjörlega horfið af svæðinu. Mögulega hefur orðið einhver tilfærsla á fuglum út fyrir flugvallarsvæðið en líklega er hægt að rekja fækkunina til nýliðunarbrests í sandsílastofni sem átti sér stað 2005 (Valur Bogason og Kristján Lilliendahl, 2009) ásamt eyðingu varps af mannavöldum innan girðingar. Fækkunin átti sér stað á Miðnesheiði líkt og á öðrum þekktum varpsvæðum á landinu (Gunnar Þór Hallgrímsson, Hallgrímur Gunnarsson og Páll Hersteinsson, 2006).

4.2. Umferðarfuglar

Flugstefnur umferðarfuglanna voru upp til hópa ekki áberandi milli ákveðinna svæða. Ef horft var til einstaka tegunda sem flugu yfir flugvöllinn og náðu marktækum fjölda sást þó að ákveðnar flugstefnur voru lítilla algengari en aðrar. Kríur og sílamáfar virtust stefna milli Stakksfjarðar og Ósabotna og/eða Stafness ásamt því að tjarnir í austur enda austur-vestur flugbrautar löðuðu að sér fugla sem baða sig þar. Þá er varp sílamáfa, og að litlu leyti kría, austan og norðan við flugvallarsvæðið sem veldur einhverri umferð til og frá þeim svæðum. Svo virðist sem fuglar séu almennt ekki mikið að stunda far yfir flugvöllinn heldur stefna út á Stakksfjörð í fæðuleit en það er líklega bundið fæðusvæðum hverju sinni. Samkvæmt athugasemdum rannsækenda var áberandi flugleið sunnan við suðurenda norður–suður flugbrautar. Þar virtist vera mikil flugumferð máfa frá Stakksfirði yfir í Ósabotna. Þessi umferð fugla fór ekki yfir flugbrautir en þeir fuglar sem þarna fljúga hátt gætu verið í aðflugslínu flugvéla. Það sama má segja um austurenda vestur – austur flugbrautar.

Eldri rannsókn sem gerð var á flugvallarsvæðinu leiddi í ljós að sorphaugar bandaríska hersins orsökðu mikinn fjölda fugla innan svæðis (Agnar Ingólfsson og Jón Gunnar Ottósson, 1975). Út frá núverandi rannsókn má álykta að í dag séu engir mannlegir þættir sem laða að sér fugla í jafn miklu magni að frátöldum tünnum norðan við Spot 10 sem draga að sé fugla í fæðuleit.

Fuglahópar voru algengari að hausti en hópar máfa og gæsa sáust í öllum árstíðum. Heiðlour hópa sig saman að hausti fyrir far og sáust þær koma inn á svæðið í mjög stórum hópum og lentu stöku sinnum á flugbrautinni.

4.3. Árekstrarfuglar

Heiðlóa var algengasta tegundin til þess að verða fyrir flugvél (töflur 3 og 4). Það kemur heim og saman við aðrar niðurstöður rannsóknarinnar. Heiðlóa er með algengari fuglum innan svæðis (tafla 1) og hún sækir í fæðu í snöggu grasi líkt og því sem er við flugbrautirnar. Engir árekstrar voru frá og með nóvember 2018 til apríl 2019 en þetta eru þeir mánuðir sem fæstir fuglar eru á ferli um flugvöllinn (mynd 20).

Máfar voru mjög algengir sömuleiðis. Það útskýrist af þeirri miklu umferð máfa sem er um svæðið (tafla 2). Þó svo að ekkert máfavarp sé innan vallarins þá er umferð þeirra um og yfir völlinn töluverð.

4.4. Mótvægisaðgerðir

Ef horft er til þeirra tegunda sem eru algengastar innan vallarins sést að þær eru flestar bundnar við lúpínu. Það eru þó ekki þær tegundir sem oftast verða fyrir flugvélum. Lúpínan er orðin gríðarlega víðfeðm og því erfitt að fjarlægja hana af svæðinu. Ráðlegt er að halda lúpínu frá flugbrautum (a.m.k. 50 m) með slætti eða öðrum aðferðum snemma að vori svo hún veiti fuglum ekki skjól.

Ástæða þess að heiðlour lentu helst í árekstrum er líklega vegna þess að þær eru mjög algengir varpfuglar á svæðinu, sækja í fæði í snöggt gras nálægt flugbrautum og setjast á og við flugbrautir að hausti. Heiðlóum bregður við háa hveli, svo sem úr gasbyssum eða haglabyssum. Því er ráðlagt að setja upp fælur við flugbrautir að vori og hausti í bland við daglegar fælingar með bíl að hausti. Flestar heiðlour urðu fyrir flugvélum í lok júlí–september.

Ránfuglar, eggja- og ungaætur sáust reglulega innan vallarins. Kjóar, hrafnar, uglur og tófa sáust éta egg og unga á tímabilinu. Ráðlagt er að hætta alfarið að fæla þessar tegundir í burtu heldur fagna vinnu þeirra við að halda vaðfuglaungum og spörfuglum innan svæðisins í skefjum.

Starar eru frekar nýlegir ábúendur á flugvöllum og talið er að þeir gætu orðið vandamál í náinni framtíð. Þeir sáust verpandi í flugskýlum og mörgum öðrum byggingum innan vallarins. Tegundin getur verpt nokkrum sinnum yfir sumartímann og þannig fjölgað hratt á stuttum tíma. Þeir sáust fljúga reglulega yfir flugbrautir í stórum hópum og gætu gert mikinn skaða í árekstri við flugvélar. Best væri að koma í veg fyrir varp þeirra á flugvöllum með því að loka holum og vanda frágang bygginga þannig að varp sé ekki mögulegt.

Sílamáfar og aðrir máfar voru algengir umferðarfuglar yfir flugvallarsvæðið. Vel virðist takast að halda þeim í skefjum við flugbrautir en það mun vera nánast ómögulegt að sporna gegn umferð þeirra yfir flugvallarsvæðið. Flestir af þeim fuglum sem voru að ferðast yfir brautir eða flugvallarsvæðið voru að fara milli Stakksfjarðar og Ósabotna eða Hafna en áberandi flugleið lá utan flugvallarins. Mjög fáir fuglar voru að leita niður að jörðu nema þá helst í að éta skordýr á túnnum við flugturn eða stöku fuglar í ungateit á varptíma. Hefðbundin fæling í bland við færanlegar gasbyssur væri líklega besta lausnin.

Vaðfuglar, spörfuglar og máfar sóttu allir í græn tún við flugturn og Spot 10. Líklega er þetta vegna þess að það gras var slegið og áburðarborið svo skordýr eru eflaust þar í miklum fjölda og aðgengileg. Mælt er með því að allri áburðargjöf sé hætt.

Þær tegundir sem helst urðu fyrir flugvélum voru farfuglar og flestir árekstrar áttu sér stað á fartíma og varptíma. Því er æskilegt að auka fælingu mikið, sérstaklega yfir haustmánuðina.

Lúpínusláttur, eða eyðing lúpínu með salti eða öðru eitri, og fælingar við flugbrautir ættu að vera reglulegar að vori og fram á sumar svo óðöl fugla séu sem fjærst frá flugbrautum. Lúpínusláttur er talinn vera áhrifamestur rétt áður en hún nær fullri blómgun og fellir fræ en ör og snöggur sláttur við flugbrautir kemur í veg fyrir að lúpínan nái að vaxa í hæfilega hæð til þess að veita fuglum skjól til varps.

Heimildir

Agnar Ingólfsson og Jón Gunnar Ottósson. 1975. Rannsóknir á umferð fugla við Keflavíkurlflugvöll. *Fjölrit Liffraeðistofnunar*, 5. 40 bls.

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P. og Laake, J. L. 2005. Distance Sampling. *Encyclopedia of Biostatistics*. 2. 6.

Brynja Davíðsdóttir, Tómas Grétar Gunnarsson, Guðmundur Halldórsson og Bjarni D. Sigurðsson. 2016. Avian abundance and communities in areas revegetated with exotic versus native plant species. *Icelandic Agricultural Sciences*, 29(1): 21–37.

Gunnar Þór Hallgrímsson, Hallgrímur Gunnarsson og Páll Hersteinsson. 2006. Stærð sílamáfsvarps á Álftanesi á Mýrum. *Bliki*, 27: 55–57.

Gunnar Þór Hallgrímsson og Páll Hersteinsson. 2012. Spatial contraction in a large gull colony in relation to the position of arctic fox dens. *European Journal of Wildlife Research*, 58(2): 441–450.

Gunnar Þór Hallgrímsson og Páll Hersteinsson. 2004. *Varpstofn sílamáfs á Miðnesheiði sumarið 2004 – könnun á stærð og útbreiðslu varpsins*. Skýrsla til Flugmálastjórnar. 8 bls.

Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, ritstj. 2016. Vistgerðir á Íslandi. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar*, 54. 299 bls.

Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson og Svenja N.V. Auhage. 2016. Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar*, 55. 295 bls.

Lilja Jóhannesdóttir, Ólafur Arnalds, Sigmundur Helgi Brink og Tómas Grétar Gunnarsson. 2014. Identifying important bird habitats in a sub-arctic area undergoing rapid land-use change. *Bird Study*, 61(4): 544–552.

Páll Hersteinsson. 2000. *Varpstofn Sílamáfs á Miðnesheiði árið 2000*. Skýrsla til Flugmálastjórnar. Ritverk sf. 9 bls.

Sunna Björk Ragnarsdóttir og Sölvi Rúnar Vignisson. 2018. *Varpstofn sílamáfa á Miðnesheiði 2018 - Þátttaka almennings í vísindarannsóknnum*. Skýrsla til Sambands sveitafélaga á Suðurnesjum. 7 bls.

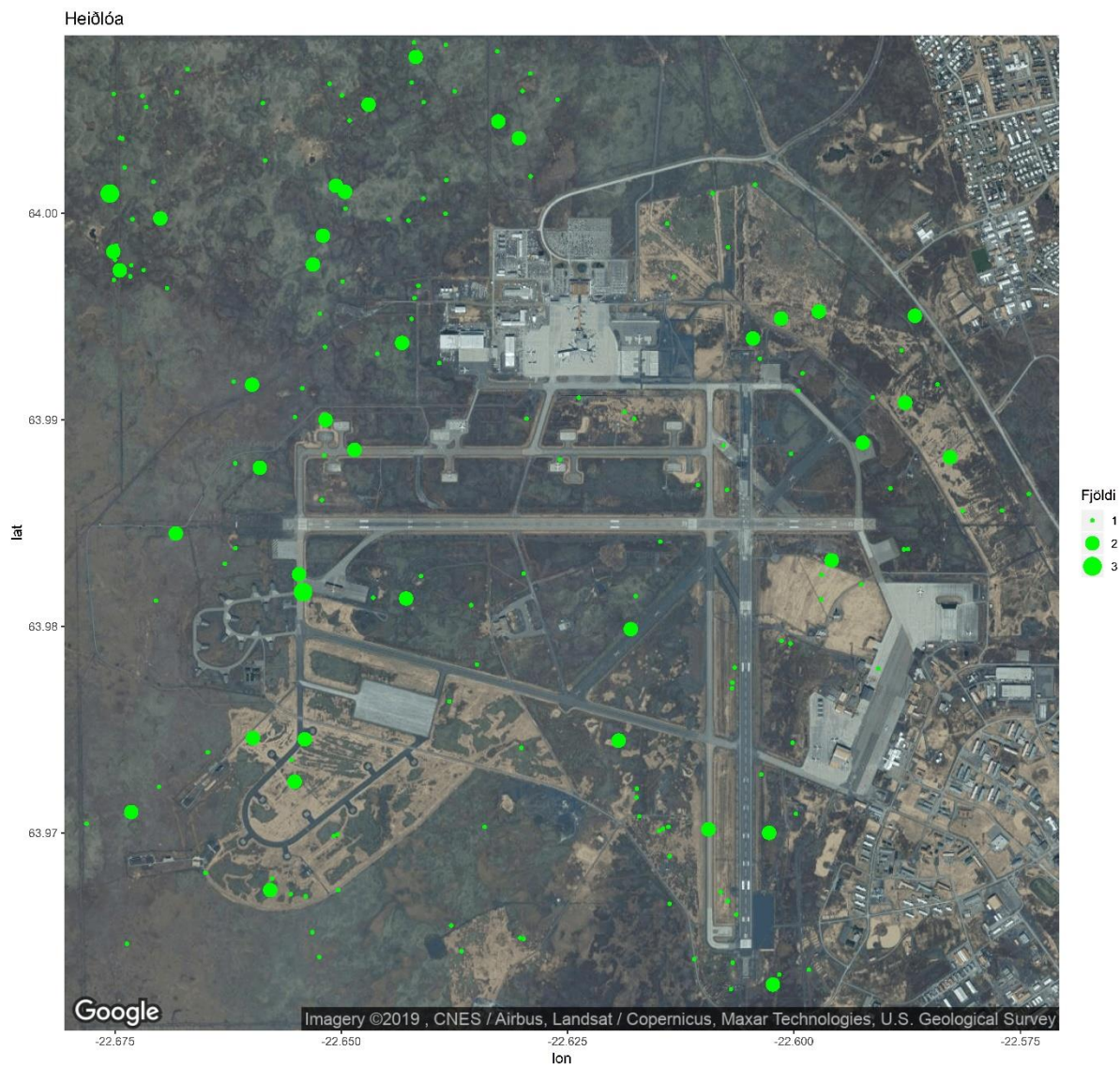
Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., Bishop, J. R. B., Marques, T. A. og Burnham, K. P. 2012. Distance Software: Design and Analysis of Distance Sampling Surveys for Estimating Population Size. *Journal of Applied Ecology*, 47(1): 5–14.

Valur Bogason og Kristján Lilliendahl. 2009. Rannsóknir á sandsíli. *Hafrannsóknir*, 145: 36–41.

Yann Kolbeinsson, Aðalsteinn Örn Snæþórsson og Þorkell Lindberg Þórarinsson. 2016. *Fuglavöktun í Þingeyjarsýslum*. 32 bls.

Viðauki

Myndir - Varpfuglar



Mynd 4. Dreifing heiðlóu yfir flugvallarsvæðið.

Hrossagaukur



Mynd 5: Dreifing hrossagauks yfir flugvallarsvæðið.

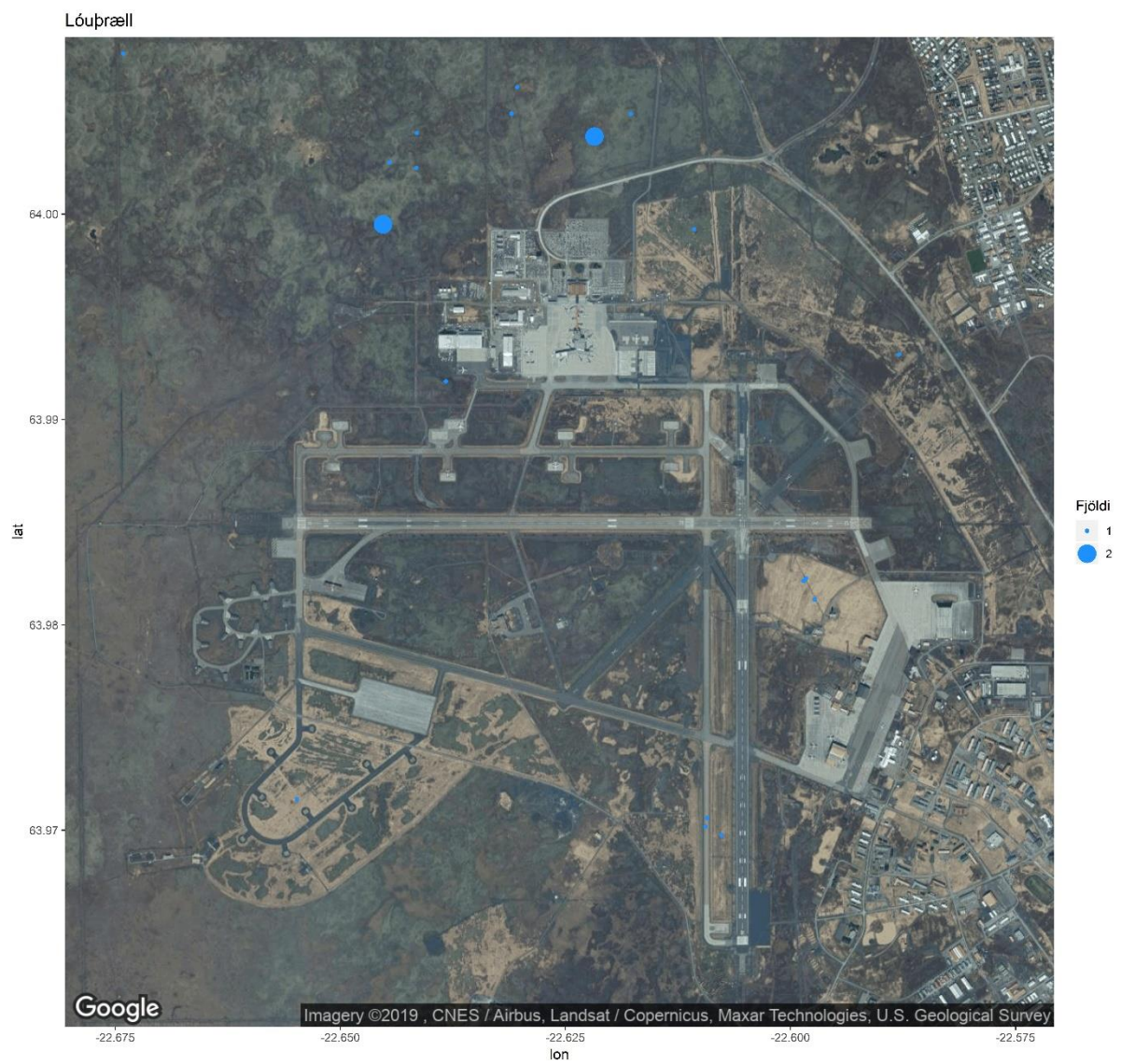
Kjóí

Kjóí



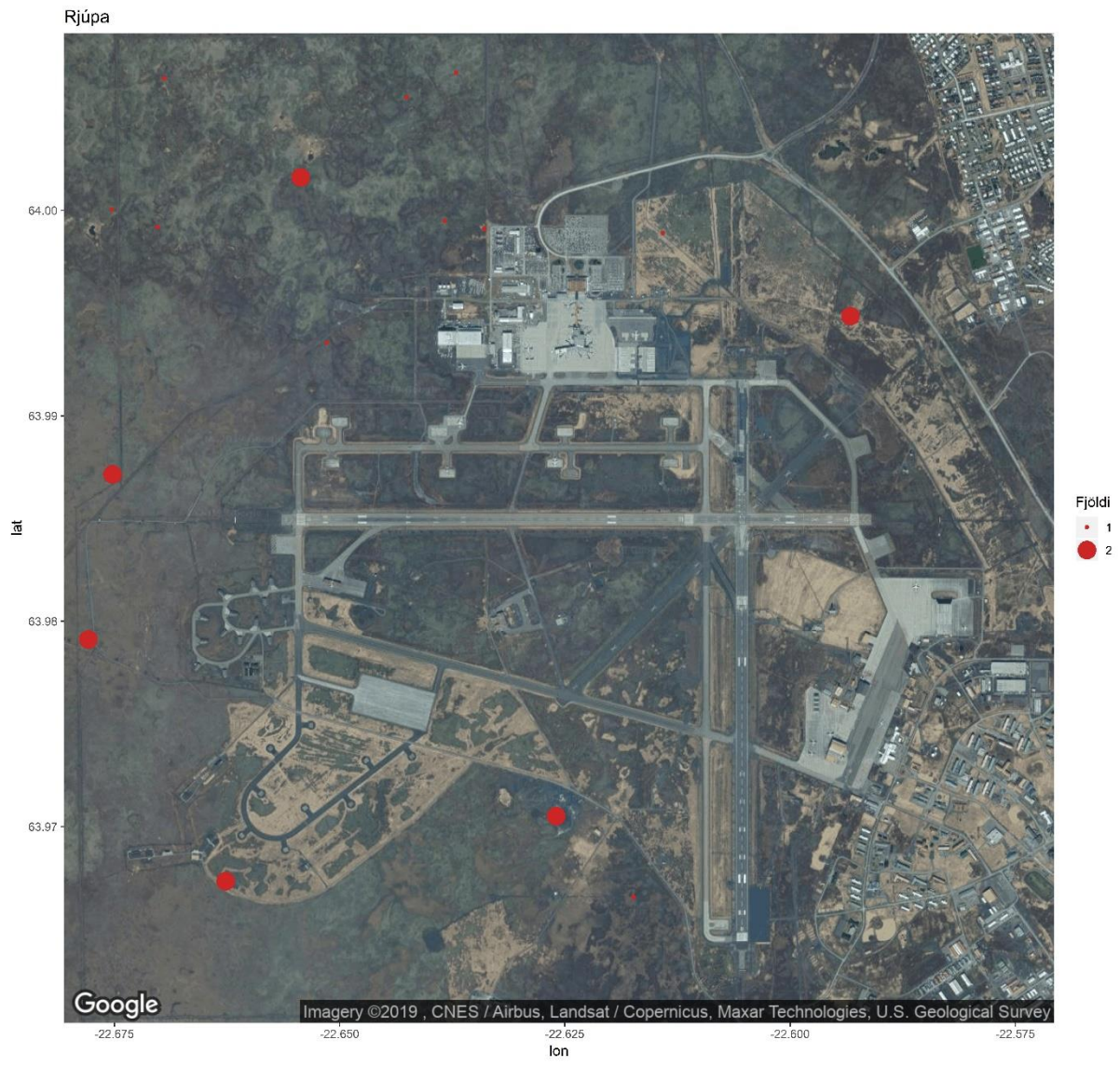
Mynd 6: Dreifing kjóa yfir flugvallarsvæðið.

Lóupræll



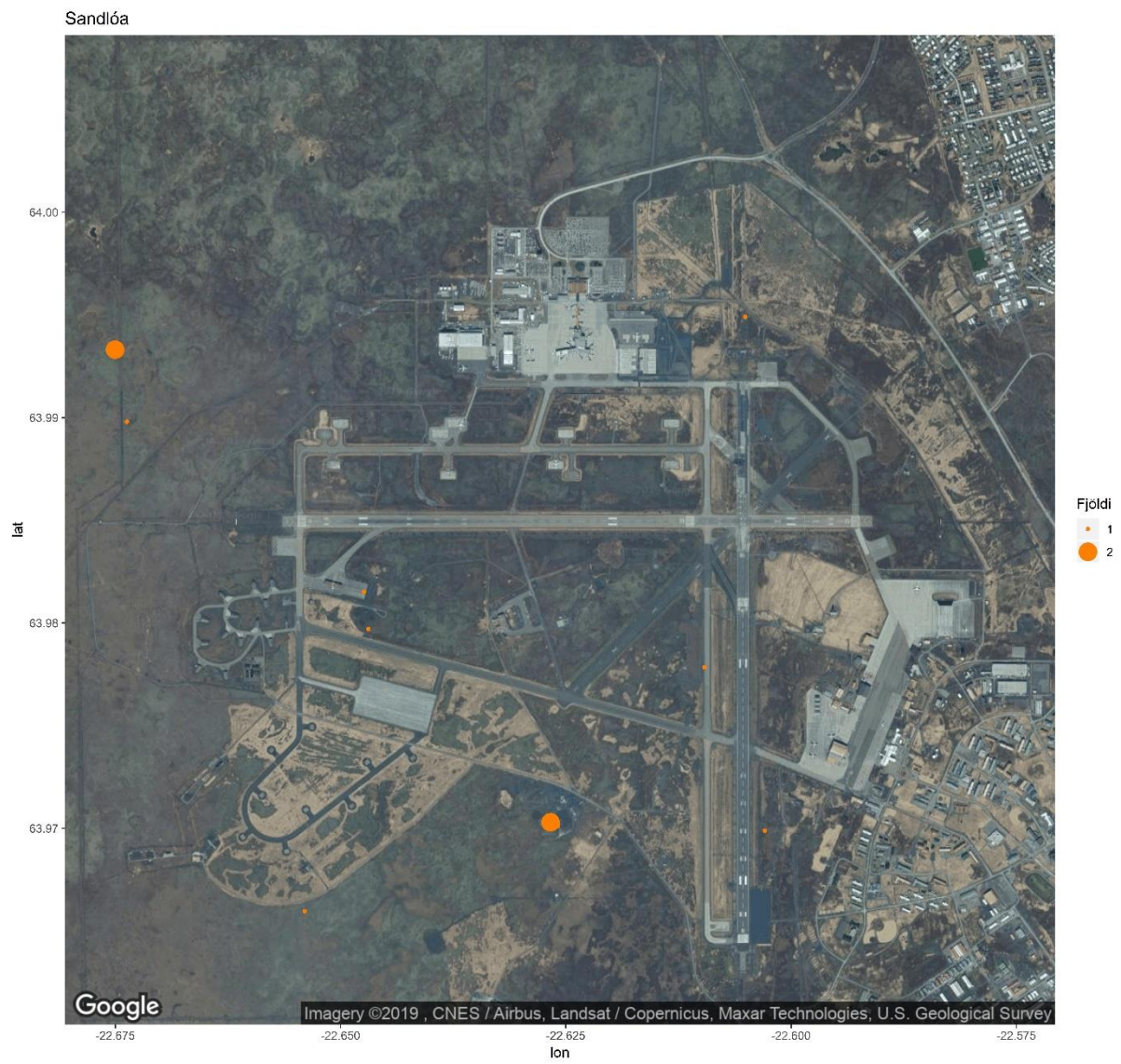
Mynd 7: Dreifing lóupræls yfir flugvallarsvæðið.

Rjúpa



Mynd 8: Dreifing rjúpu yfir flugvallarsvæðið.

Sandlóa



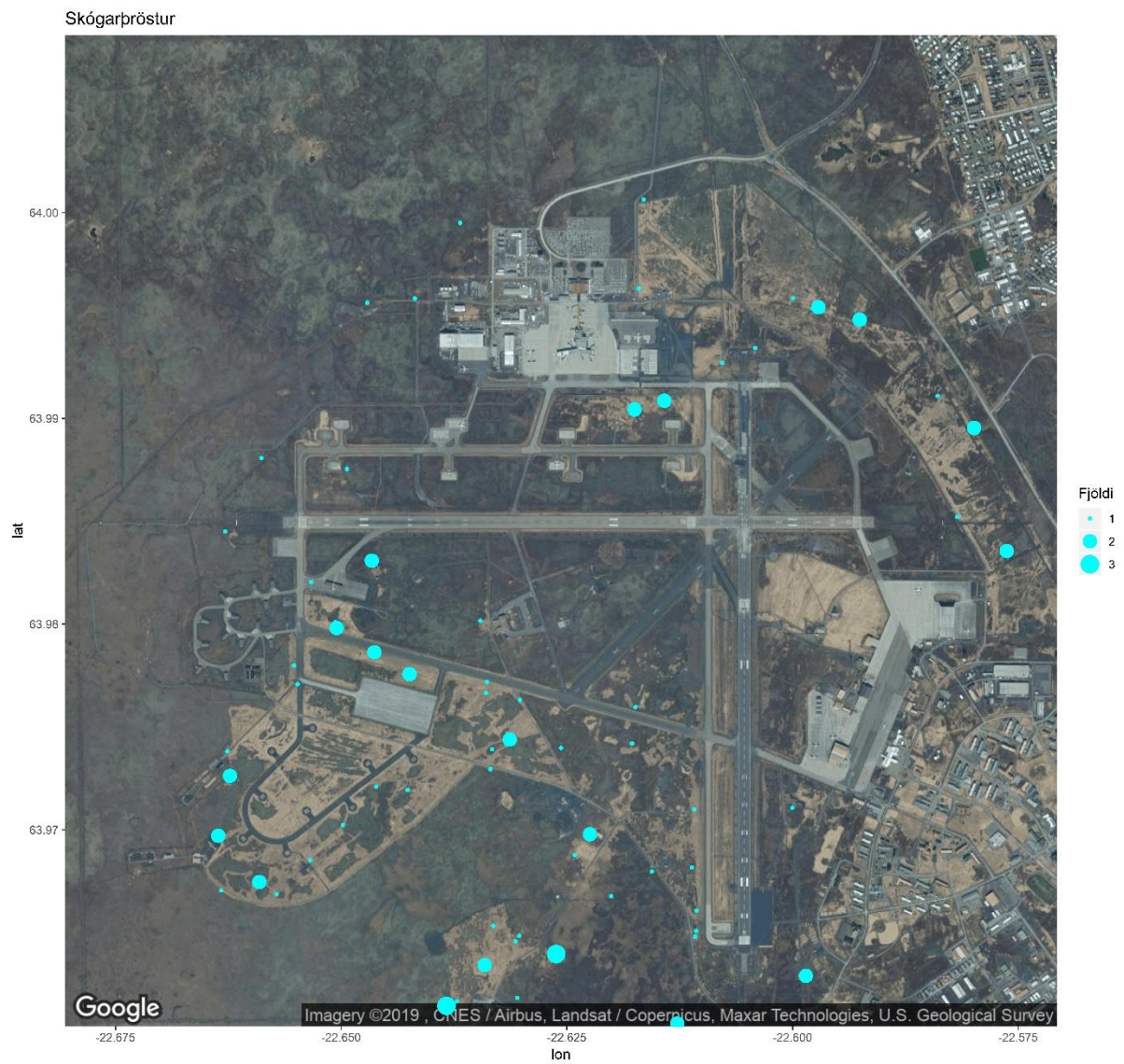
Mynd 9: Dreifing sandlóu yfir flugvallarsvæðið.

Sílamáfur



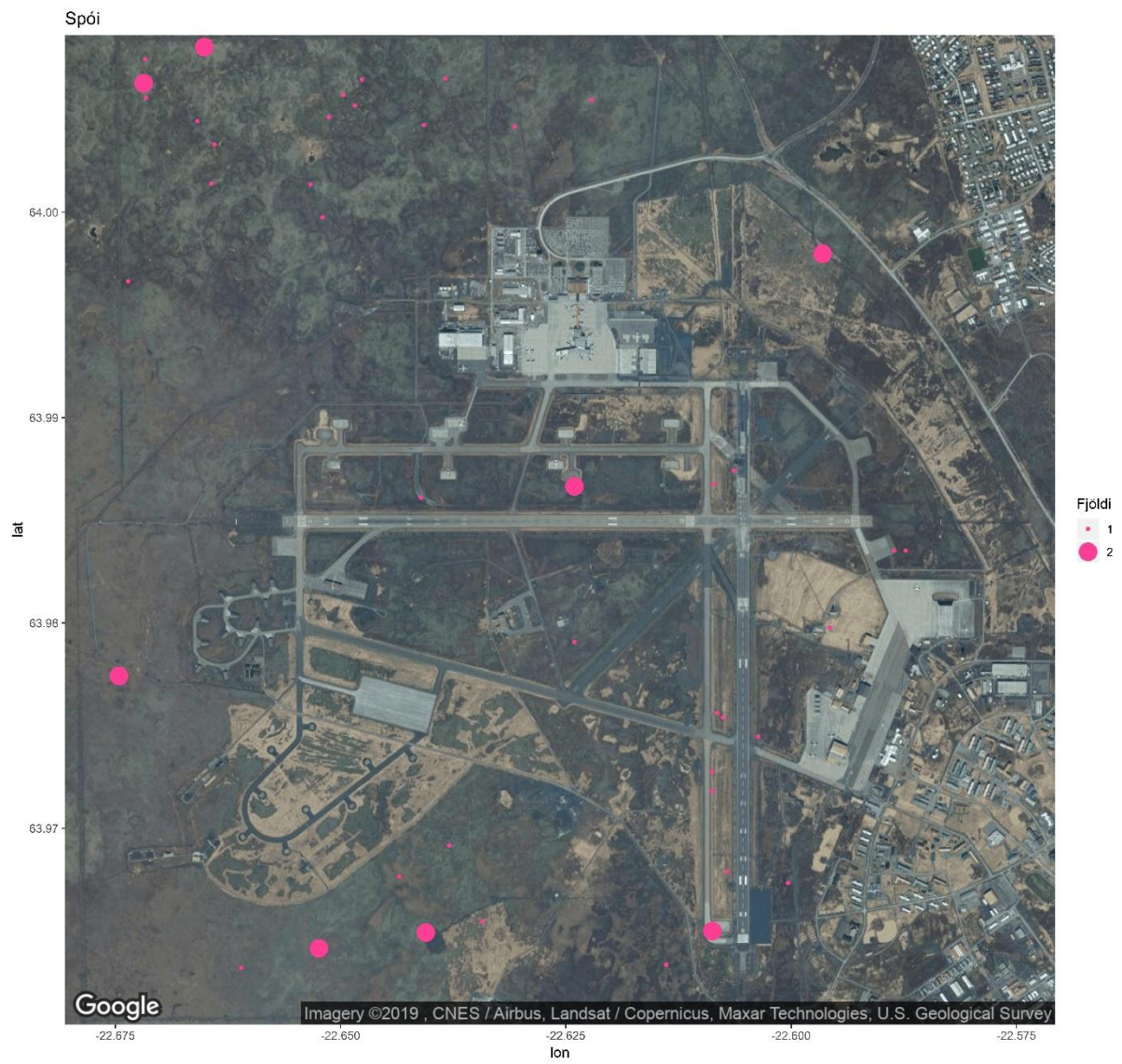
Mynd 10: Dreifing sílamáfs yfir flugvallarsvæðið. Allir þessir einstaklingar flugu yfir svæðið en sýndu ekki varp hegðun.

Skógarþröstur



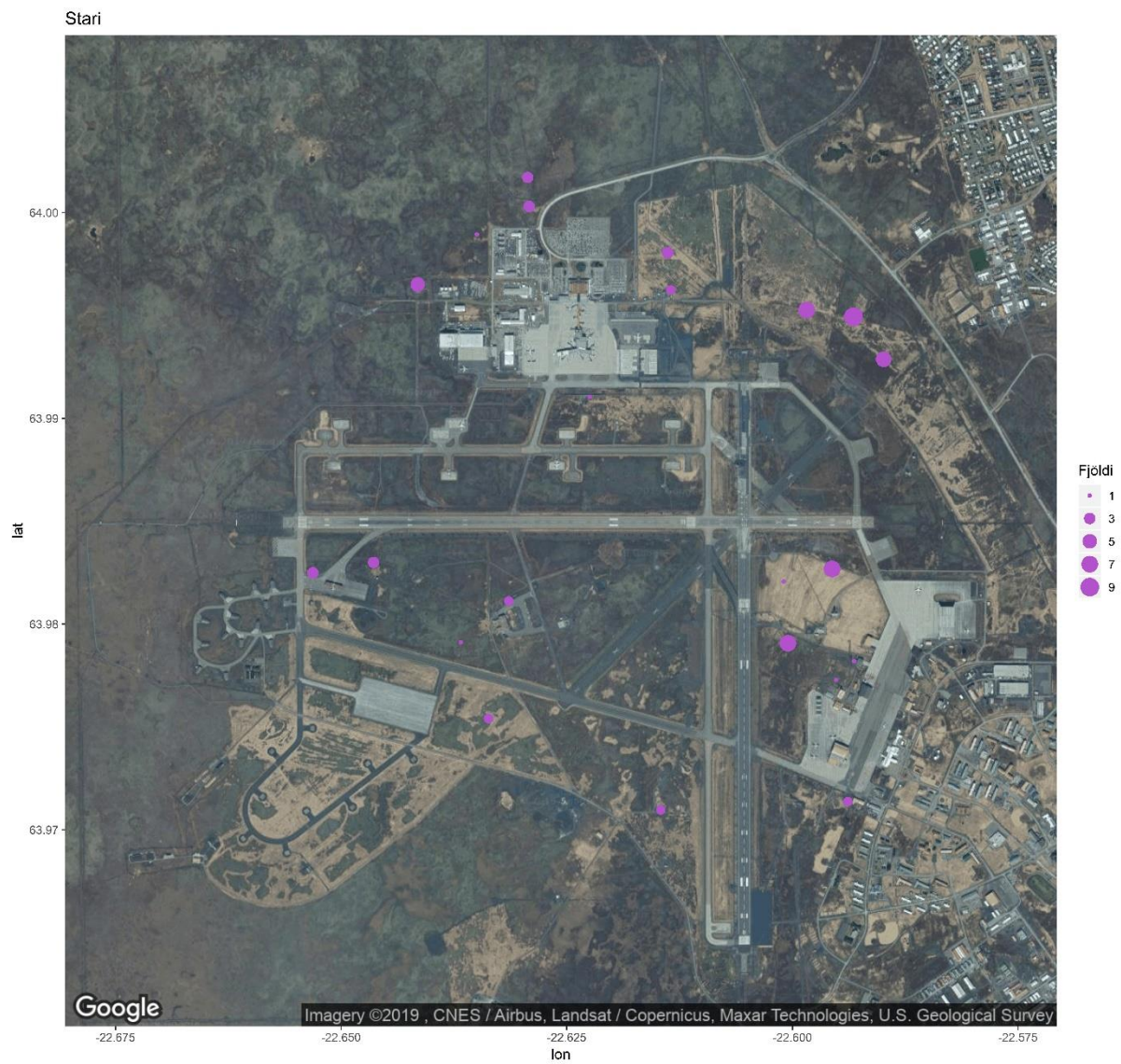
Mynd 11: Dreifing skógarþröstar yfir flugvallarsvæðið.

Spói



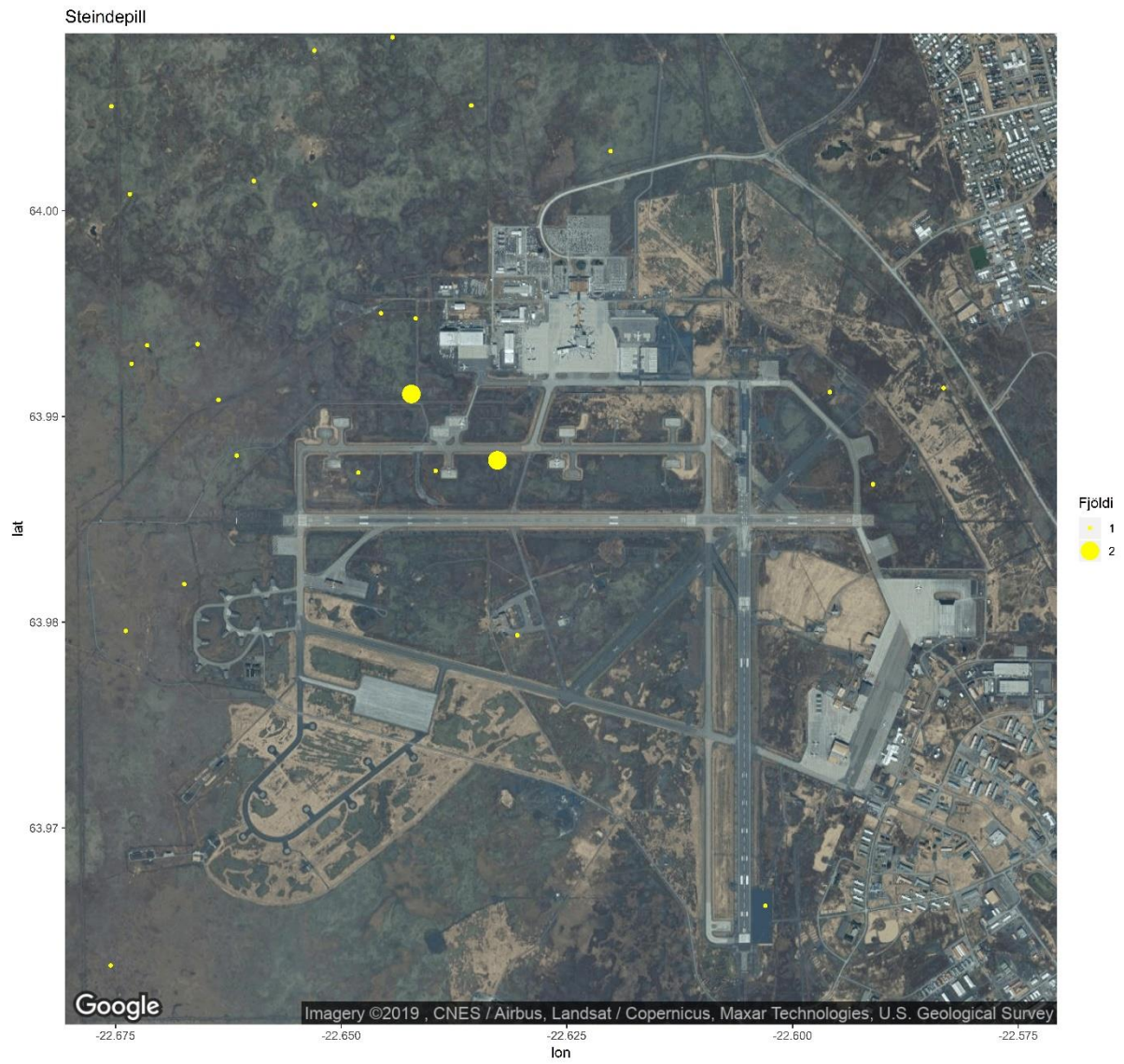
Mynd 12: Dreifing spóa yfir flugvallarsvæðið. Flestir spóar verpu í mólendi í lokaða svæðinu norðan við flugvallarsvæðið.

Stari



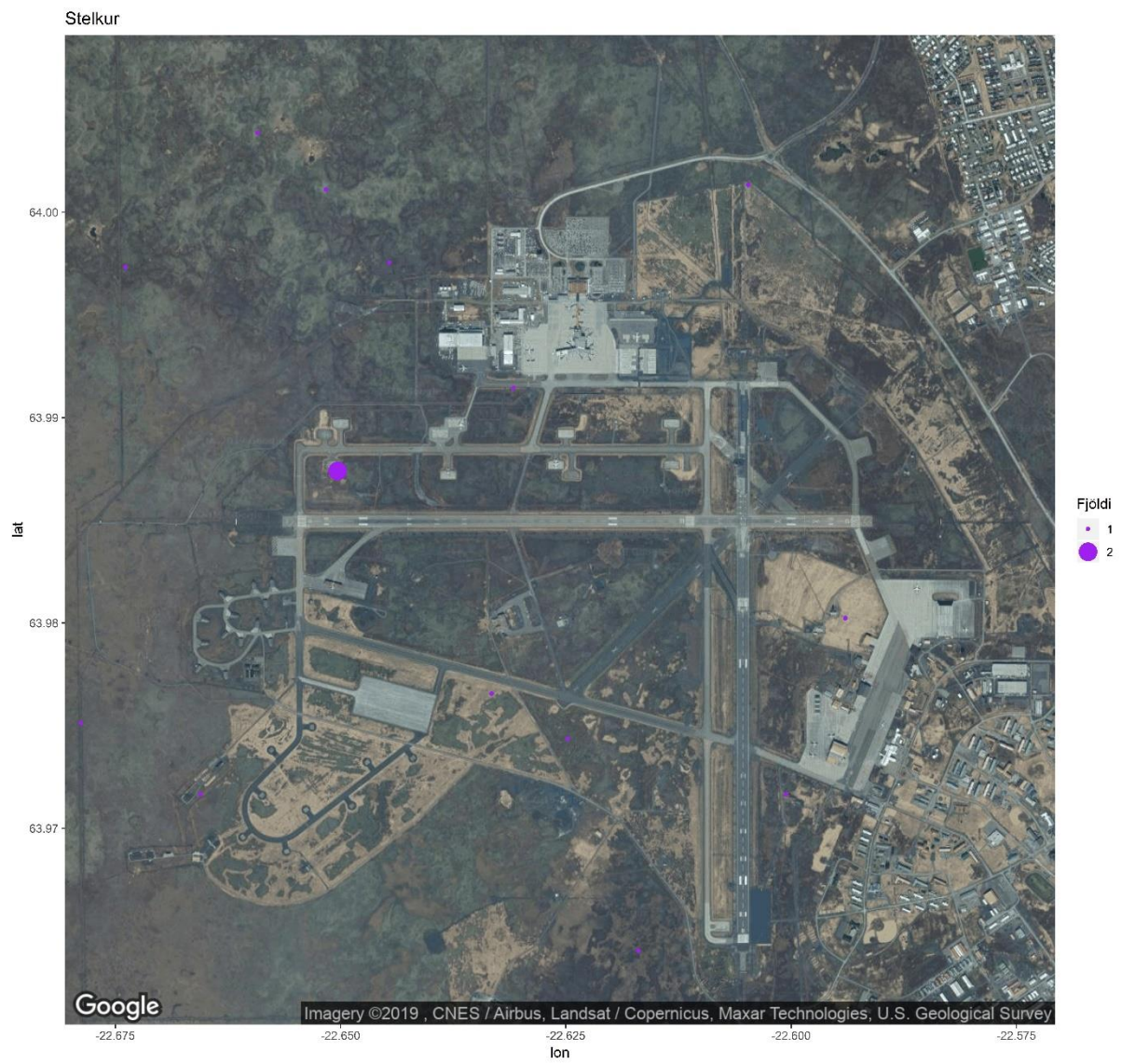
Mynd 13: Dreifing stara yfir flugvallarsvæðið. Stærri hringir merkja fleiri fugla. Flestir fuglar finnast í og við byggingar.

Steindepill



Mynd 14: Dreifing steindépils yfir flugvallarsvæðið er mikil. Hann fannst aðallega í mólendi og stórgrýti fjær flugbrautum.

Stelkur



Mynd 15: Dreifing stelks yfir flugvallarsvæðið.

Þúfutittlingur



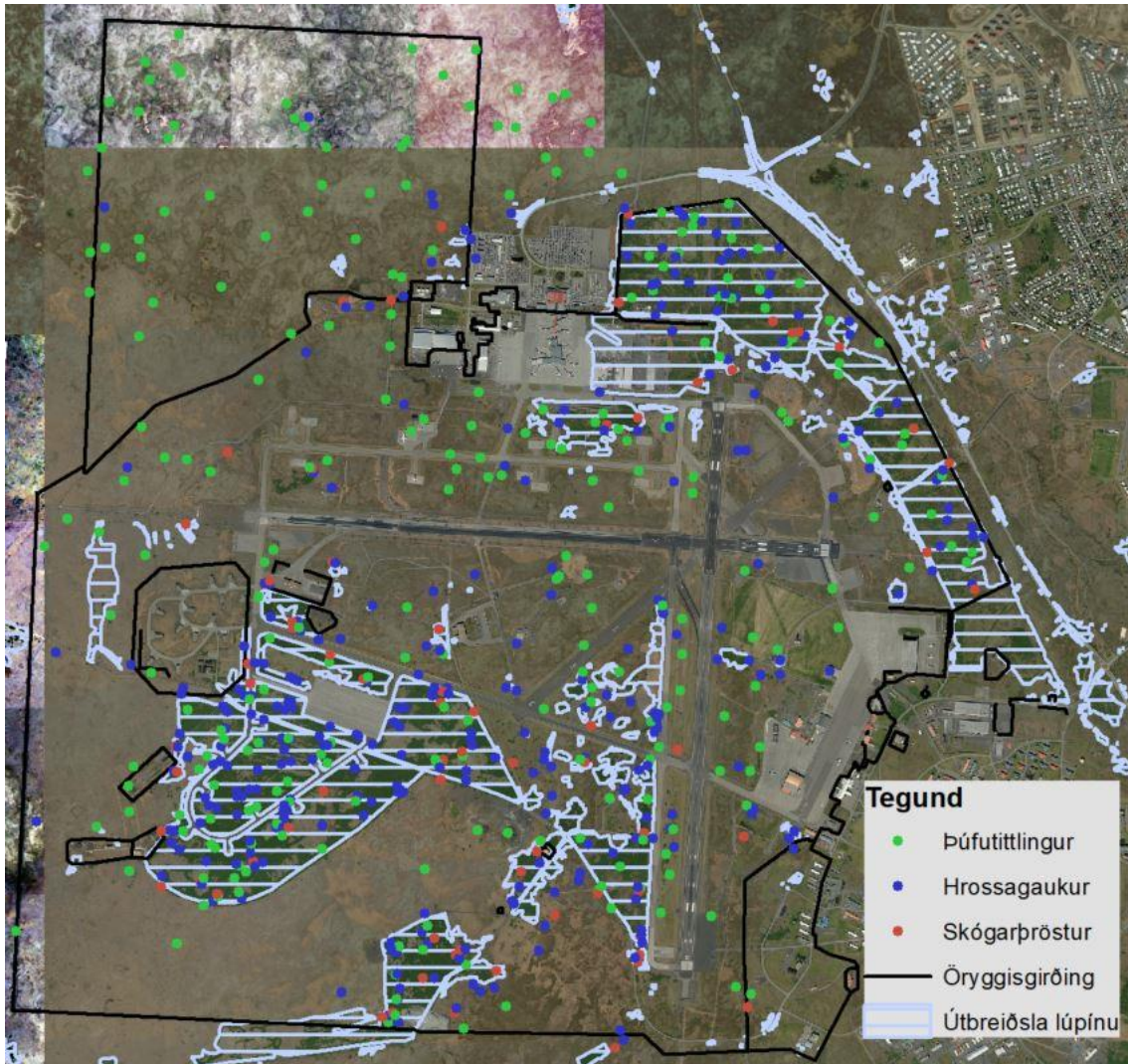
Mynd 16: Dreifing þúfutittlings yfir flugvallarsvæðið. Hann finnst á flestum stöðum en er í mun hærri þéttleika í lúpínubreiðum.

Aðrir fuglar

Mariuerla, sendlingur, svartbakur, tjaldur, snjótittlingur og jaðrakan.

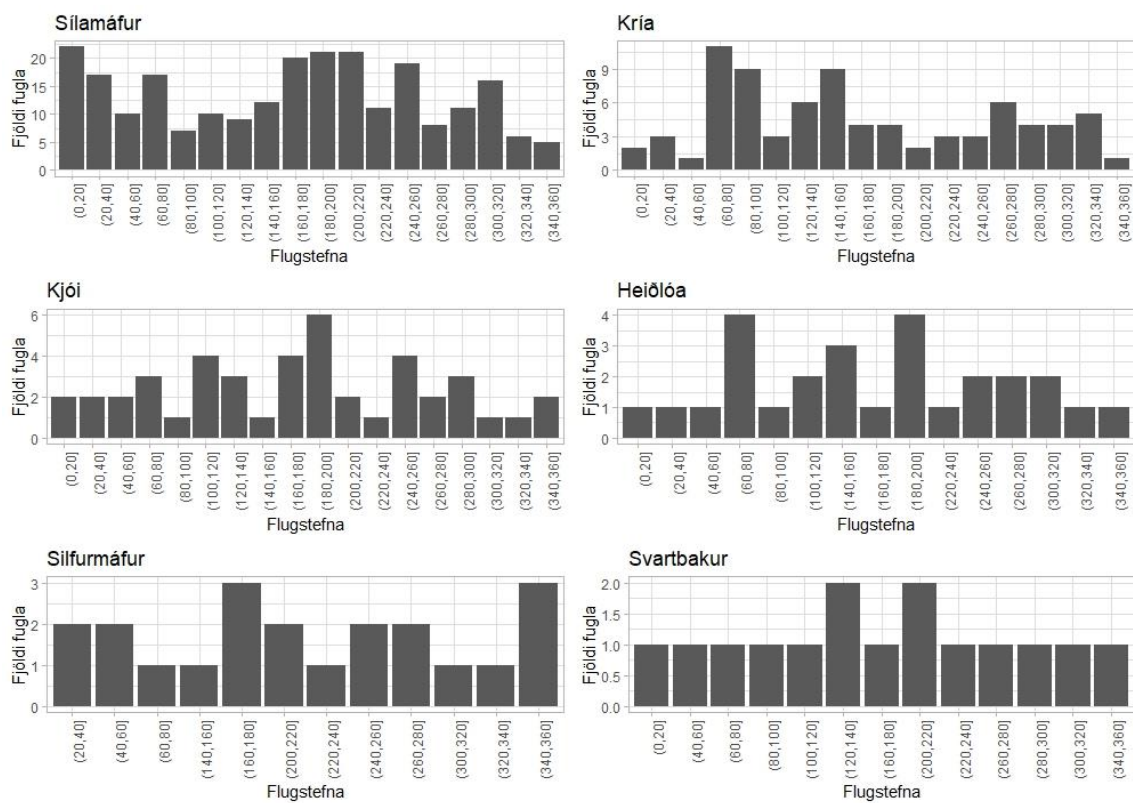


Mynd 17: Hér sést dreifing annarra fuglategunda sem sáust innan svæðis. Mariuerla, sendlingur, svartbakur, snjótittlingur og jaðrakan.

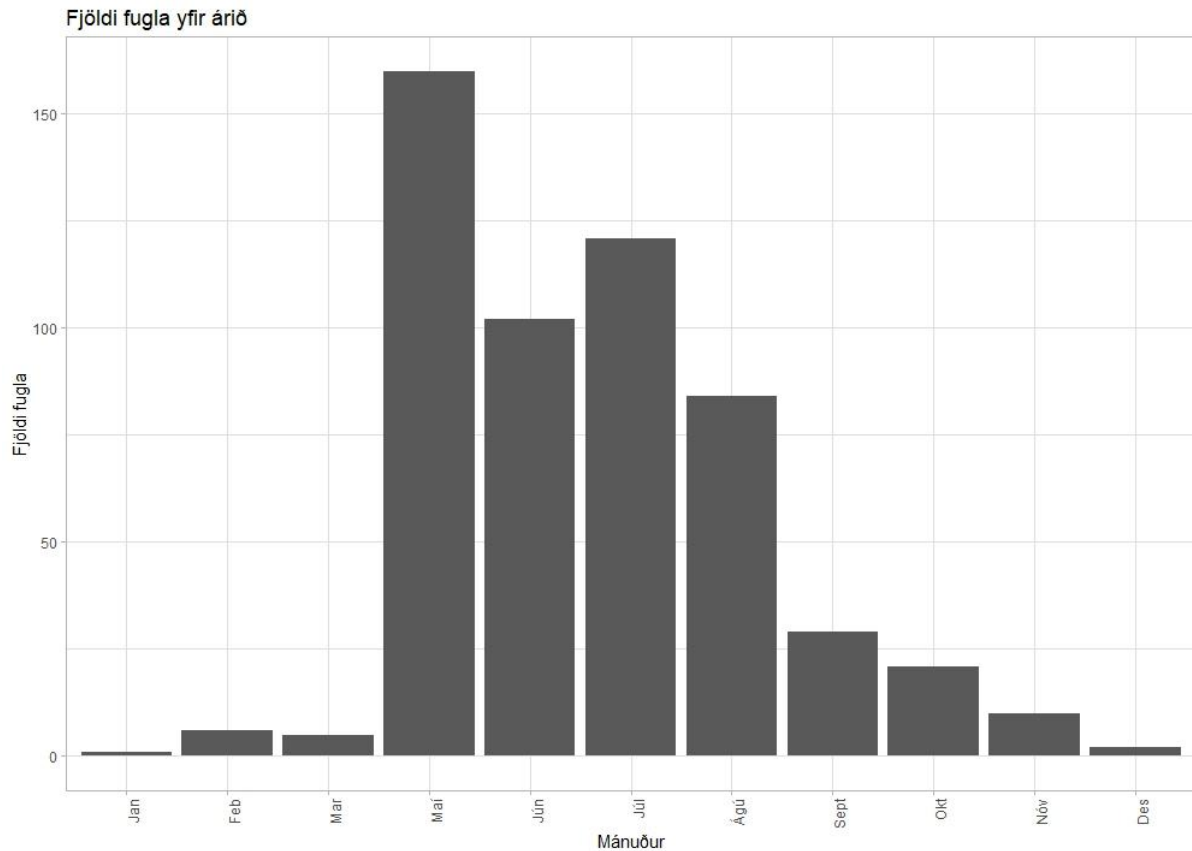


Mynd 18: Dreifing algengustu fuglategunda í lúpínu. Hér sést vel hvernig hrossagaukur og skógarþröstur sækja nær einvörðungu í lúpínu. Þúfutittlingur sýnir mikið hærri þéttleika í lúpínu en annarsstaðar.

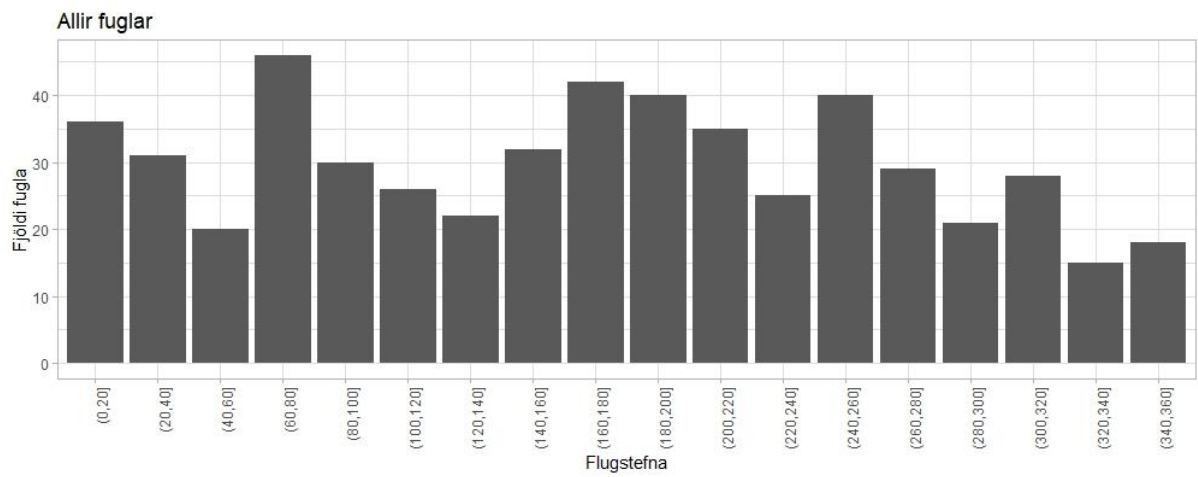
Myndir - Umferðarfuglar



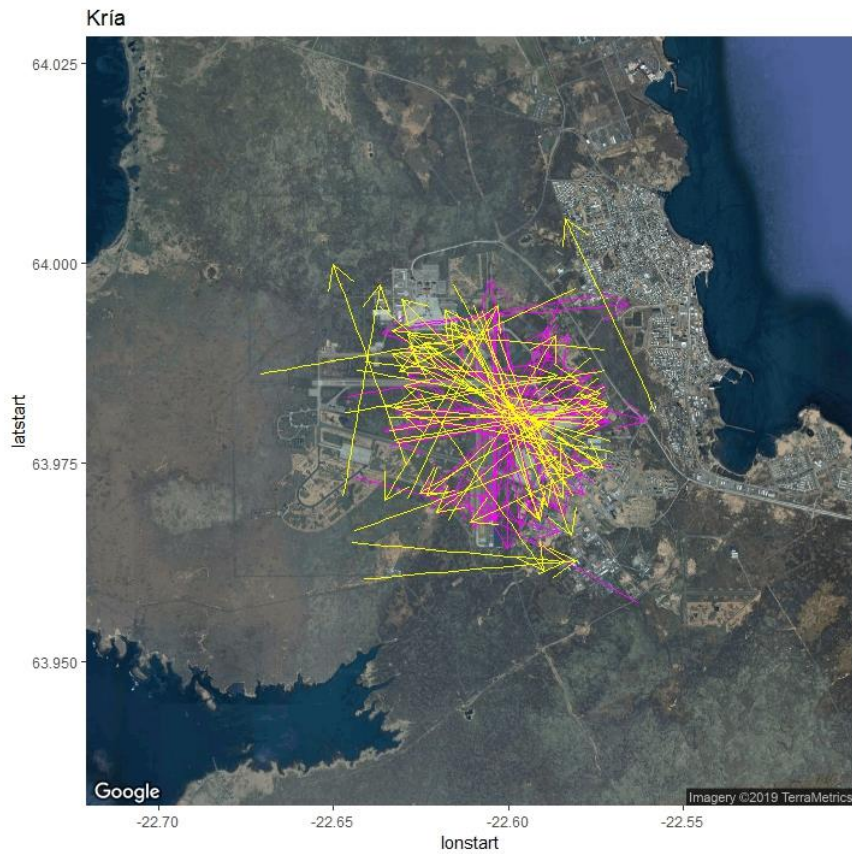
Mynd 19: Flugstefna fugla yfir flugvallarsvæðið. Flugstefnan eru gráður út frá hánorðri (0=N).



Mynd 20: Fjöldi umferðarfugla yfir árið eftir mánuðum. Hér er ekki leiðrétt eftir lengd vöktunar hverju sinni.



Mynd 21: Flugstefna allra fugla yfir allt tímabilið.



Mynd 22: Myndræn flugstefna kría yfir flugvallarsvæðið. Gulur merkir júní en fjólublár merkir júlí.