




FUGLALÍF BORGARVOGS

 Náttúrustofa Vesturlands		Hafnargötu 3 340 Stykkishólmi www.nsv.is S. 433-8121 nsv@nsv.is
Fjölrit nr. 20	Verklok í nóvember 2019	
Heiti skýrslu/aðal- og undirtitill: Fuglalíf Borgarvogs við Borgarnes Ljósmynd á forsiðu: Leira í Borgarvogi. Klapparþang (<i>Fucus spiralis</i>) í forgrunni (Róbert A. Stefánsson)		Upplag: Rafræn útgáfa Síðufjöldi: 26 Fjöldi viðauka: 1
Höfundur: Róbert A. Stefánsson		
Unnið fyrir: Borgarbyggð		
Samstarfsaðilar:		
Samantekt: Rannsókn þessi er unnin að beiðni Borgarbyggðar vegna hugmynda um 11.500 m ² stækkun landfyllingar út í Borgarvog við Borgarnes, sem myndi skerða leiruna þar. Leirur eru mikilvæg fæðuöflunarsvæði fyrir fugla, sér í lagi vaðfugla. Í kolefnisríku setinu lifa smádyr sem fuglarnir éta og safna þannig orku, m.a. fyrir varp og farflug. Íslenskar leirur eru sérlega mikilvægar fyrir fugla að vorlagi, þegar litla fæðu er annars staðar að hafa. Einnig gegna þær hlutverki í efnahringrásum og binda kolefni. Leirur njóta sérstakrar verndar skv. lögum nr. 60/2013 um náttúruvernd. Borgarvogur er víðáttumikil gulþörungaleira, sú stærsta af þessari vistgerð hér á landi. Hún er á náttúruminjasrá og er hluti af stærra svæði (Mýrar-Löngufjörur) sem áhugi er fyrir að friðlýsa. Lífriki gulþörungaleira einkennist af þörungaskán á yfirborði og miklum þéttleika ána (Oligochaeta), sem eru smávaxnir hryggleysingjar. Þar er einnig að finna önnur smádyr, s.s. burstaorma (Polychaeta) og rykmýslirfur (Insecta). Fuglar á Borgarvogi voru taldir á útfalli við stórstraumsfjöru dagana 3. og 20. maí, 18. júlí, 30. ágúst og 28. september 2019. Í hverri talningu nýttu sér leiruna að meðaltali 1.110 fuglar (bil 488-2.379) af 22 tegundum. Þar af voru vaðfuglar (tjaldur, sandlóa, heiðlóa, lóuþræll, spói, jaðrakan, stelkur, rauðbrystingur og sanderla) 73-95% einstaklinga. Fjórar algengustu tegundirnar voru lóuþræll, heiðlóa, sandlóa og stelkur. Heildarfjöldi fugla náði hámarki um og eftir mitt sumar. Niðurstöðurnar voru bornar saman við birtar heimildir og óbirt frumgögn fyrri talninga. Rannsóknin staðfestir að í Borgarvogi er ríkt fuglalíf. Ef af fyrirhugaðri framkvæmd verður mun leiran skerðast um 0,6% af flatarmáli. Út frá fyrirbyggjandi gögnum er ekki hægt að leggja magnbundið mat á áhrifin á fuglalífið en dreifing fugla um leiruna bendir til að þéttleiki hafi verið svipaður á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og annars staðar á leirunni. Í skýrslunni er fjallað um mögulegar aðgerðir til að bæta fyrir skerðingu náttúrulegs búsvæðis og röskun á efnahringrásum.		
Lykilorð: Borgarvogur, leira, fuglalíf, vaðfuglar, umhverfisáhrif, mótvægisáðgerðir		Yfirfarið: Menja von Schmalensee



Fuglalíf Borgarvogs við Borgarnes

Róbert A. Stefánsson

Nóvember 2019



Náttúrustofa Vesturlands

Efnisyfirlit

Inngangur	5
Mikilvægi leira	5
Borgarvogur	5
Aðferðir	7
Talningar	7
Samanburður við birt og óbirt eldri gögn	7
Niðurstöður	9
Fuglar í Borgarvogi maí-september 2019	9
Allar rannsóknir á fuglalífi Borgarvogs	9
Dreifing um mismunandi hluta leirunnar	13
Umræður	14
Einkenni fuglalífs Borgarvogs	15
Einstakar tegundir	16
Leirur njóta verndar	17
Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda í Borgarvogi	17
Mótvægisáðgerðir	18
Lokaorð	19
Heimildaskrá	20
Viðauki	22

Inngangur

Sveitarfélagið Borgarbyggð skoðar nú þann möguleika að breyta deiliskipulagi við íþróttamiðstöðina í Borgarnesi og gera nýja uppfyllingu út í Borgarvog, m.a. til að gera stækkun íþróttahússins mögulega. Borgarbyggð óskaði eftir að Náttúrustofa Vesturlands gerði könnun á fuglalífi leirunnar í Borgarvogi og gerði grein fyrir mögulegum áhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar á það. Þessi skýrsla rekur niðurstöður þeirrar könnunar, ásamt því sem skoðaðar eru niðurstöður annarra rannsókna á lífríki vogsins.

Mikilvægi leira

Leirur eru að mörgu leyti merkileg búsvæði. Þær eru fjörugerð sem til verður í skýldum vogum þar sem set, oft ríkt af lífrænum efnum, sest til. Á Íslandi eru þær algengastar við Faxaflóa og Breiðafjörð, u.þ.b. 40% af flatarmáli leira við landið á hvoru svæði (Agnar Ingólfsson 2006). Lífríki þeirra einkennist oft af mikilli líffræðilegri framleiðni (Schutte o.fl. 2019) og miklu lífmagni, ólíkt sandfjörum þar sem lífmagn er lítið (Little 2000). Tegundafjölbreytni er misjöfn eftir aðstæðum. Yfirborð er oft gróðursnautt. Nákvæm samsetning og gerð leiru veltur á mörgum þáttum, þar á meðal seltu, halla, innihaldi lífræns efnis og kornastærð. Í leirum eru liðormar (Annelida) gjarnan ríkjandi lífveruhópur, þótt þar finnist líka samlokur (Bivalvia), krabbadýr (Crustacea), skordýr (Insecta) og ýmsir aðrir hryggleysingjar (Agnar Ingólfsson 2006). Þessi smádýr eru svo fæða fyrir fugla, einkum vaðfugla, sem þarna komast í sjávarlífverur sem annars eru þeim yfirleitt ekki aðgengilegar. Leirur og aðrar fjöru eru oft einu fæðuuppsprettur fyrir vaðfugla að vetrar- og vorlagi og gegna því gríðarlega mikilvægu hlutverki fyrir fugla sem hafa hér vetursetu, koma til Íslands til að verpa eða eru á leið til og frá norrænum varpstöðvum á Grænlandi eða í norðurhémuðum Kanada. Leirur eru forgangsbúsvæði í náttúruvernd á Bretlandseyjum (Joint Nature Conservation Committee 2008, Maddock 2008) og njóta sérstakrar verndar á Íslandi samkvæmt lögum nr. 60/2013 um náttúruvernd.

Fyrir utan að vera nauðsynlegar mörgum fuglum gegna leirur mikilvægu hlutverki í hringrás ýmissa efna, þar á meðal kolefnis, köfnunarefnis og fosfórs (sjá samantekt í Schutte o.fl. (2019)). Þá hafa leirur fengið enn meira vægi á síðustu árum vegna þess að þær eru kolefnissvelgir (Andrews o.fl. 2006, Crooks o.fl. 2011, Alonso o.fl. 2012), þ.e.a.s. þær binda kolefni úr sjó og andrúmslofti og eiga þátt í að takmarka gróðurhúsaáhrif og önnur neikvæð áhrif loftslagsvárlinnar.

Borgarvogur

Borgarvogur er víðáttumikil leira (182 hektarar að flatarmáli skv. Agnari Ingólfssyni og Arnþóri Garðarssyni (2000)) norðvestan við Borgarnes. Samkvæmt vistgerðaflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands (Jón Gunnar Ottósson o.fl. 2016) er Borgarvogur svokölluð gulþörungaleira, nefnd eftir þörungaskán á yfirborði leirunnar. Á enski tungu er þessi vistgerð (*Tubificoides benedii* and other oligochaetes in littoral mud) kennd við ána (Oligochaeta), sem eru undirflokkur liðorma (Annelida) og mest áberandi dýrahópurinn ofan í setinu. Gulþörungaleirur eru á meðal þeirra undirvistgerða sem erfitt er að greina á loftmyndum og hafa ekki verið kannaðar kerfisbundið á vettvangi. Einnig er gott að hafa í huga að engin skörp skil eru á milli helstu íslensku leiruvistgerðanna, þ.e. sandmaðksleira, skeraleira, kræklingaleira, gulþörungaleira og marhálmsgræðna. Gulþörungaleirur eru fremur fágætar hér á landi (<1% af flatarmáli fjara) en í Borgarvogi og í næsta nágrenni (við Langárós) er að finna um 63% af öllu flatarmáli þeirra á landsvísu (Náttúrufræðistofnun Íslands 5. apríl 2018, uppfært 2. apríl 2019) Gulþörungaleirur hafa „miðlungs“ verndargildi (Jón Gunnar Ottósson o.fl. 2016).

Borgarvogur er á gildandi náttúruminjaskrá (Náttúruverndarráð 1996), þar sem segir um svæðið: „Leirur og fitjar með miklu fuglalífi“. Vogurinn er einnig hluti af svæðinu Álftanes – Akrar – Löngufjörur, einnig nefnt Mýrar – Löngufjörur (Náttúrufræðistofnun Íslands, uppfært 2. apríl 2019)) sem til stendur að friðlýsa skv. Náttúruverndaráætlun og er á meðal þeirra svæða sem Náttúrufræðistofnun Íslands leggur til að verði í B-hluta endurskoðaðrar náttúruminjaskrár (Náttúrufræðistofnun Íslands e.d.), einkum vegna forgangsvistgerða og mikilvægis fyrir fugla.

Fáar rannsóknir hafa birst um lífríki Borgarvogs. Fyrir um tveim áratugum voru áform um nýja legu þjóðvegarins í gegnum Borgarnes, sem liggja átti um ofanverðan Borgarvog í grennd við tjaldstæðið. Líffræðistofnun Háskólans gerði þá rannsóknir á lífríki leirunnar á tveim stöðvum á fyrirhuguðu vegstæði, sem báðar voru efst á leirunni við ströndina skammt frá tjaldstæðinu. Einnig voru gerðar gróðurathuganir á sjávarfitjum og á landi, auk þess sem Arnþór Garðarsson og Tómas G. Gunnarsson töldu fugla á Borgarvogi sjö sinnum frá 11. maí til 4. október árið 2000 (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000).

Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson (2000) fundu fáar dýrategundir í setinu innst í voginum en tvær þeirra voru í miklum þéttleika, þ.e.a.s. áninna *Tubifex costatus* og burstaormurinn *Manayunkia aestuarina*. Skýrsluhöfundar tóku fram að um smávaxnar lífverur væri að ræða og því hafi fjöldinn verið vanmetinn vegna þess að flestir hafi farið í gegnum sigtið sem notað var á sýnin. Engu að síður fundust 1.240 eintök af *T. costatus* og 1.180 eintök af *M. aestuarina* í tveim 20x20 cm reitum á stöð Bv2, sem jafngildir um 15.000 dýrum á fermetra af hvorri tegund. Ekki er víst að lífríki setsins á þessum tveim stöðvum sé dæmigert fyrir lífríki í öllum Borgarvogi, því báðar stöðvarnar lágu hátt í voginum, rétt neðan sjávarfítja, litlu lægra en hæð meðalflóðs (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000). Ferskvatnsáhrif eru óvenjulega lítil í voginum og því töldu Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson (2000) að tegundafjölbreytni gæti verið mikil á neðri hluta leirunnar og að æskilegt væri að rannsaka dýralífið þar. Það hefur ekki verið gert.

Borgarvogur er eitt af fæðuöflunarsvæðum brandandar, nýlegs landnema á Íslandi sem hefur aðalvarpstöðvar í Borgarfirði (Jón Einar Jónsson 2011). Vogurinn er nokkuð aðgengilegur til fuglaskoðunar (Pavle Estrajher 2018).



1. mynd. Leica Televid 77 fjarsjáin sem notuð var í rannsókninni. Borgarvogur í baksýn.

Aðferðir

Talningar

Fuglar sem nýttu leiruna í Borgarvogi voru taldir á útfalli við stórstraumsfjöru, fyrri hluta daganna 3. og 20. maí, 18. júlí, 30. ágúst og 28. september og náðu því yfir stærstan hluta þess tíma ársins sem flestir fuglar nýta leirur hvað mest (sjá t.d. Arnþór Garðarsson og Ólafur Karl Nielsen (1989).

Talið var með Leica Televid 77 fjarsjá og Leica Ultravid 10x42 sjónauka frá tveim stöðum. Innri hluti Borgarvogs var talinn frá góðum útsýnisstað við leikskólann Klettaborg (N64° 32 983, V 21° 54 738 – sjá 1. mynd) en ytri hlutinn frá tanga neðan við enda Kjartansgötu (N64° 32 553, V21° 55 191). Þetta eru sömu staðir og notaðir voru til talningar í rannsókn Líffræðistofnunar Háskólans árið 2000 (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000). Fyrstu tvo talningardagana var vogurinn talinn tvisvar sinnum hvorn dag. Niðurstöðurnar bentu til að fyrri talningin gæfi meiri upplýsingar, auk þess sem í seinni talningu var fjarlægð í fuglana orðin mikil á svæði G, sem torveldaði talningu. Eftir þetta var því aðeins talið einu sinni á hverjum talningardegi og var lokið við hverja talningu nokkru áður en alveg var fallið út (sjá viðauka). Til að gera talningar samanburðarhæfar var alltaf talið við svipaða sjávarhæð og nærri stórstreymi.

Leirunni var skipt í 7 mismunandi talningarsvæði (2. mynd). Skiptingin var einkum ákvörðuð út frá því hvaða mið í landslagi var hentugt að nota en svæði E og F eru næst fyrirhuguðum framkvæmdum við íþróttahús Borgnesinga. Á hverju svæði var skráður einstaklingsfjöldi af hverri fuglategund.

Samanburður við birt og óbirt eldri gögn

Talningar hófust of seint til að ná toppi í fjölda farfuglategunda sem koma snemma til landsins, svo sem tjalds, stelks og jaðrakans. Það sama á við um rannsókn Agnars Ingólfssonar og Arnþórs Garðarssonar (2000), sem einnig hófst í maíbyrjun. Einu upplýsingarnar sem fundust um fjölda vaðfugla í Borgarvogi í mars og apríl voru í óbirtum grunnögnum Helen Jewell, starfsmanns Náttúrustofu Vesturlands, en hún taldi vaðfugla á leirum á vestanverðu landinu u.þ.b. vikulega frá mars til júní 2007. Verkefnið var unnið í samvinnu við Tómas G. Grétarsson, sem þá var hjá Rannsóknasetri Háskóla Íslands á Snæfellsnesi. Meginniðurstöður talninganna birtust í ritgerð Svanhvítar Lilju Viðarsdóttur (Svanhvít Lilja Viðarsdóttir 2017) en þar voru niðurstöðurnar þó ekki greindar eftir einstökum talningarsvæðum. Þess vegna var kafað ofan í frumgögn þeirrar rannsóknar til að fá upplýsingar um fjölda og tegundasamsetningu fugla á Borgarvogi í mars-júní 2007, sem birtast hér í fyrsta sinn opinberlega. Niðurstöður rannsóknarinnar 2019 verða síðar í þessari skýrslu bornar saman við niðurstöður talninga Helen Jewell og talninga í skýrslu Agnars Ingólfssonar og Arnþórs Garðarssonar (2000).



2. mynd. Rannsóknarsvæðið var Borgarvogur, leiran norðan og vestan við þéttbýlið í Borgarnesi, frá Borg í norðaustri að Vesturnesi suðvestan íþróttasvæðis Skallagríms við mynni vogsins. Talið var frá tveim stöðum (rauðir punktar). Svæðinu var skipt í 7 misstór undirsvæði (A-G) og má sjá niðurstöður talninga eftir svæðum í 1. viðauka. (Loftmynd frá Borgarbyggð með leyfi Loftmynda ehf.).

Niðurstöður

Fuglar í Borgarvogi maí-september 2019

Í hverri talningu voru skráðir að meðaltali 1.110 fuglar (á bilinu 488-2.379) sem nýttu sér leiruna á Borgarvogi. Heildarfjöldi tegunda var 22 og voru vaðfuglar í miklum meirihluta eða frá 73-95% skráðra einstaklinga (meðaltal 85%). Vaðfuglategundirnar eru tjaldur, sandlóa, heiðlóa, lóupræll, spói, jaðrakan og stelkur, sem allar verpa á Íslandi, og fargestirnir rauðbrystingur og sanderla, sem hafa hér viðdvöl á leið til norrænni varpstöðva (Guðmundur A. Guðmundsson 2009). Lóupræll, heiðlóa, sandlóa og stelkur voru í mestum fjölda (3. mynd) en þessar tegundir voru samanlagt að jafnaði 71% skráðra einstaklinga í hverri talningu (bil 41-86%). Aðrar algengar fuglategundir voru jaðrakan, rauðbrystingur, hettumáfur, sílamáfur, tjaldur og brandönd. Miklar breytingar voru í fjölda einstaklinga af hverri tegund á milli talningardaga (4. mynd). Heildarfjöldi fugla náði hámarki í júlí, þegar mikill fjöldi lóupræla var á leirunni. Í viðauka er heildaryfirlit um niðurstöður allra talninganna.

Í fyrstu talningunni (3. maí) var stelkur (236 fuglar) langalgengasta tegundin og brandendur (56) í hámarki. Þann 20. maí kom toppur hjá rauðbrystingum (158). Heildarfjöldi fugla var langhæstur í talningunni 18. júlí (2.379), þar af 1.492 lóuprælar. Í lok ágúst voru heiðlóa (500) og sandlóa (423) ríkjandi fuglategundir en líka fleiri en 100 einstaklingar af lóupræll, jaðrakan og hettumáf. Í lok september var heiðlóa (448) um 63% allra fugla á Borgarvogi en talsvert var líka af stelk (152) og hettumáf (86) (sjá nánar á 4. mynd og í viðauka).

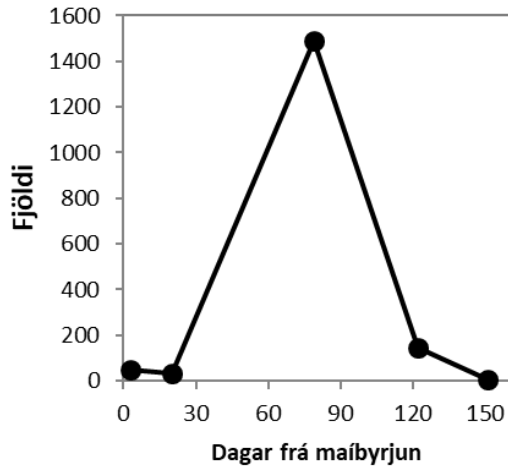
Allar rannsóknir á fuglalífi Borgarvogs

Sameining niðurstaðna þriggja rannsókna (þessi rannsókn, grunngögn Helen Jewell, óbirt, og Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson (2000)) gefur ágæta mynd af því hvernig fuglalífið í Borgarvogi breytist frá því síðla vetrar fram á haust (5. og 6. mynd). Heildarfjöldi vaðfugla var lágur lengst af marsmánuði en hækkaði svo og var oftast fáein hundruð frá seinni hluta apríl og fram í júní. Fjöldinn var svo hæstur í talningum sem fram fóru seint í júlí og aftur seint í ágúst (5. mynd). Fjölgun fugla á leirunni seint í mars var einkum vegna tjalds og í apríl var áfram mikið af tjöldum en einnig bættust við stelkur og jaðrakan (6. mynd).

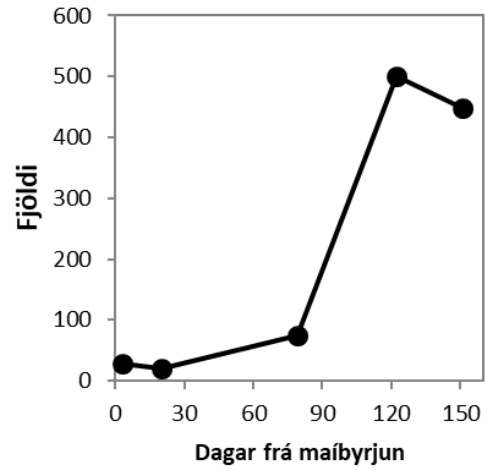


3. mynd. Algengustu fuglategundirnar á Borgarvogi: a) Lóupræll *Calidris alpina*, b) heiðlóa *Pluvialis apricaria*, c) sandlóa *Charadrius hiaticula*, d) stelkur *Tringa totanus*, e) jaðrakan *Limosa limosa* og rauðbrystingur *Calidris canutus*. Ljósmyndir: Daníel Bergmann (a, b, e, f) og Róbert A. Stefánsson (c og d).

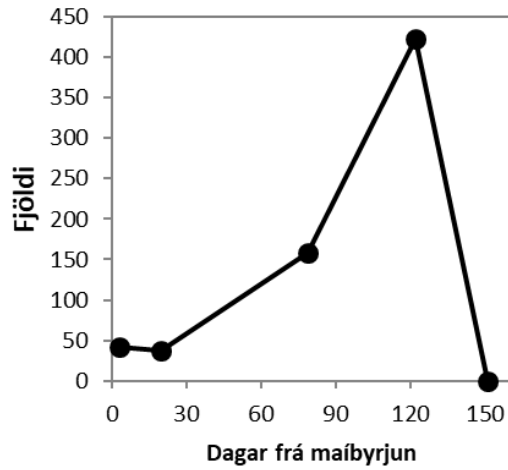
Lóupræll *Calidris alpina*



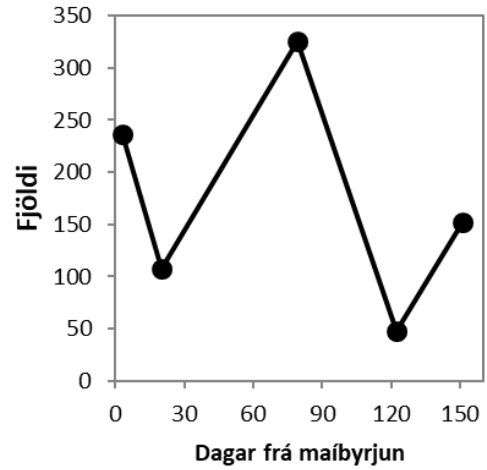
Heiðlóa *Pluvialis apricaria*



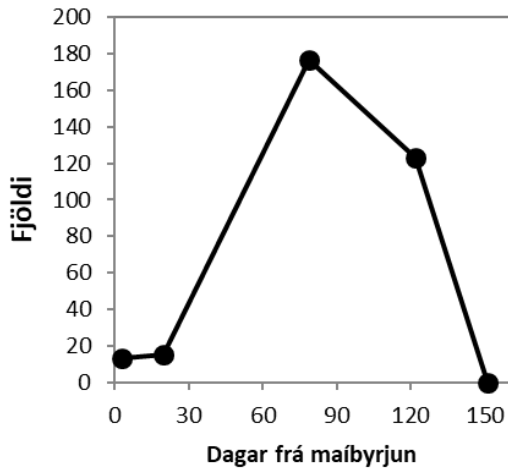
Sandlóa *Charadrius hiaticula*



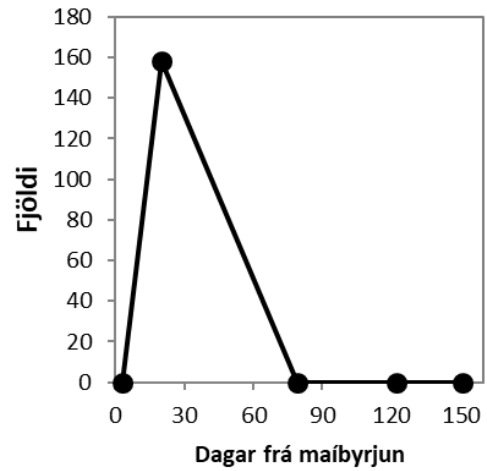
Stelkur *Tringa totanus*



Jaðrakan *Limosa limosa*

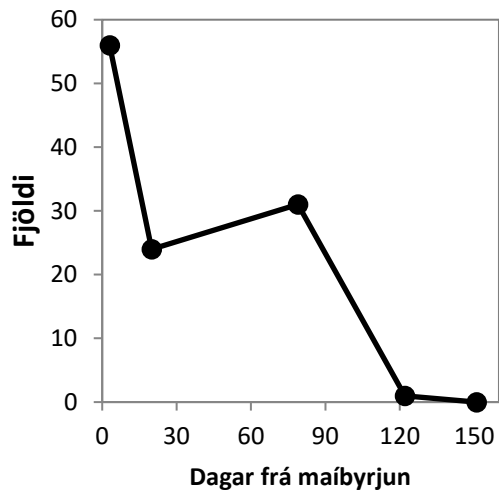


Rauðbrystingur *Calidris canutus*

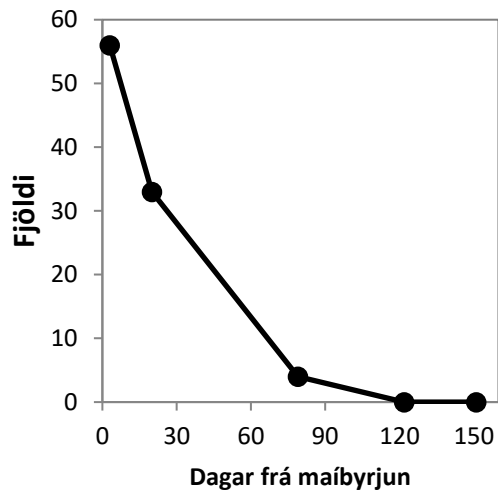


4. mynd. Algengustu fuglategundir á Borgarvogi dagana 3. og 20. maí, 18. júlí, 30. ágúst og 28. september 2019, frh. á næstu síðu. Sjá einnig heildaryfirlit um niðurstöður talninga í 1. viðauka.

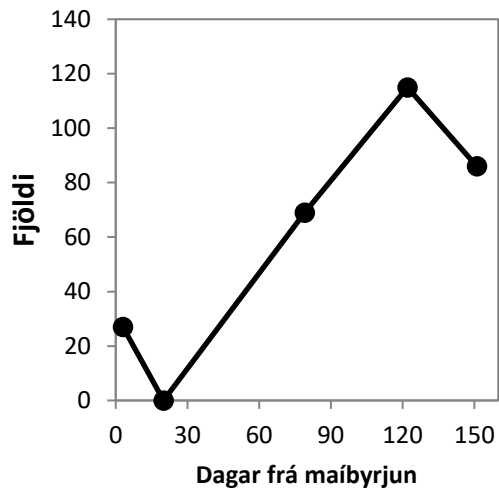
Tjaldur *Haematopus ostralegus*



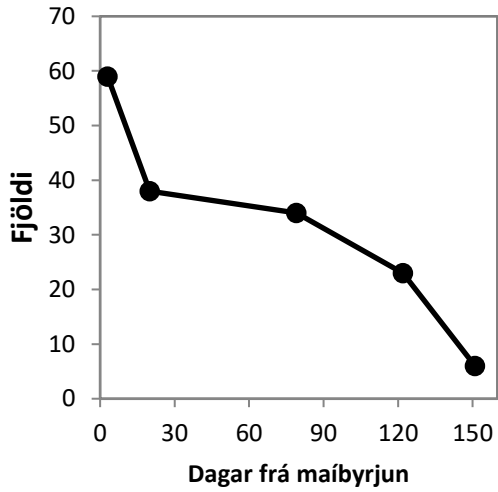
Brandönd *Tadorna tadorna*



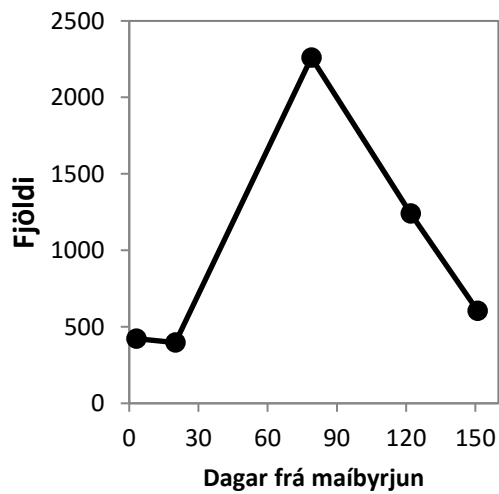
Hettumáfur *Larus ridibundus*



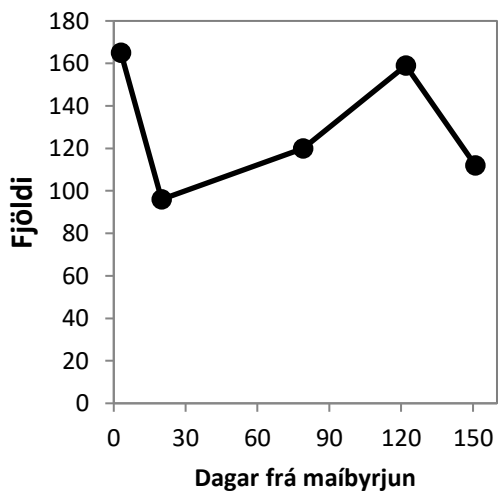
Sílamáfur *Larus fuscus*



Heildarfjöldi vaðfugla



Aðrir en vaðfuglar

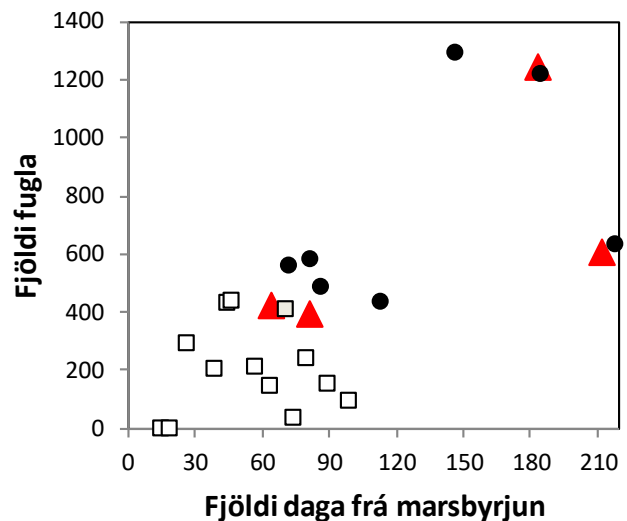


Dreifing um mismunandi hluta leirunnar

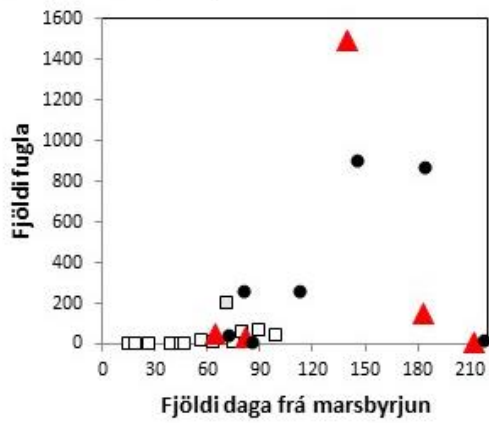
Talsverð hreyfing var á fuglum á milli mismunandi svæða leirunnar í talningum 2019. Á flestum tímum útfallsins voru einhverjir fuglar á flestum eða öllum talningarsvæðum en heildartilhneigingin var þó sú að þeir færðu sig í suðvesturátt eftir því sem vogurinn tæmdist og leiran kom úr sjó. Í þessari rannsókn voru flestir einstaklingar á svæði G (sjá viðauka) sem er styst þurrt á hverri fjöru. Líklegt er að fæðuframboðið sé einna mest þar, m.a. vegna þess að svæðið er á kafi í sjó meirihluta tímans en á móti kemur að fyrir fuglana er það aðgengilegt í stystan tíma á hverjum sólarhring, sem væntanlega minnkar hlutfallslegt afrán fugla á hryggleysingjum. Einnig verður að hafa hugfast að svæði G er það stærsta af svæðunum sjö. Svæði E og F, næst væntanlegu framkvæmdasvæði, eru langminnst að flatarmáli af öllum svæðunum (sjá 2. mynd). Þar voru oftast einhverjir vaðfuglar meðan á talningu stóð, helst lóuprælar og sandlóur en einnig ýmsar aðrar tegundir (sjá viðauka). Af þessum fáu talningum að dæma virtist þéttleiki þeirra þar þó ekki vera frábrugðinn því sem var á öðrum hlutum leirunnar.

5. mynd. Samanlagður fjöldi allra vaðfugla á Borgarvogi frá mars til byrjun október skv. þremur mismunandi rannsóknum. Rauðir þríhyrningar sýna fjöldann í talningum 2019 (þessi rannsókn), hvítir opnir ferningar niðurstöður talninga Helen Jewell 2007 (áður óbirt) og fylltir hringir niðurstöður talninga árið 2000 (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000).

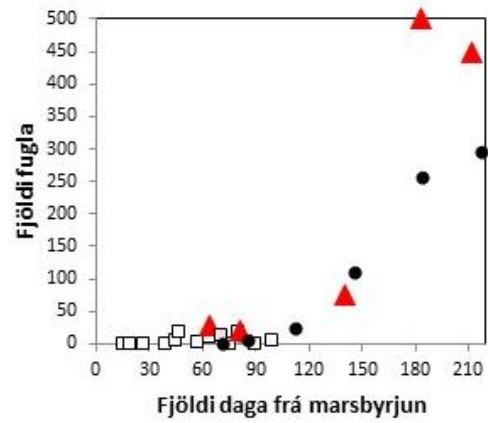
Allir vaðfuglar



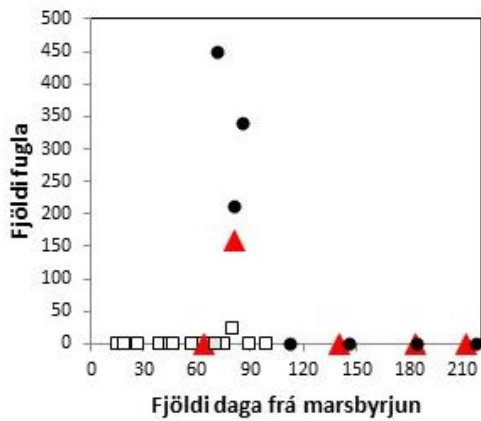
Lóupræll *Calidris alpina*



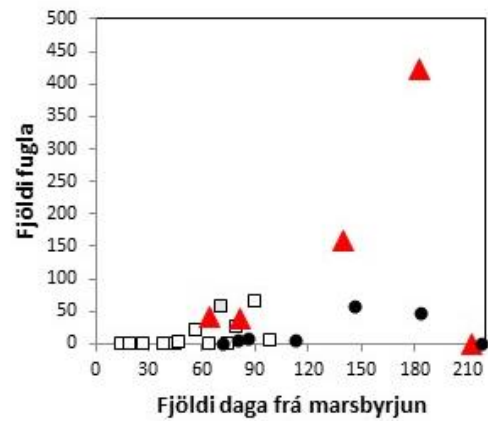
Heiðlóa *Pluvialis apricaria*



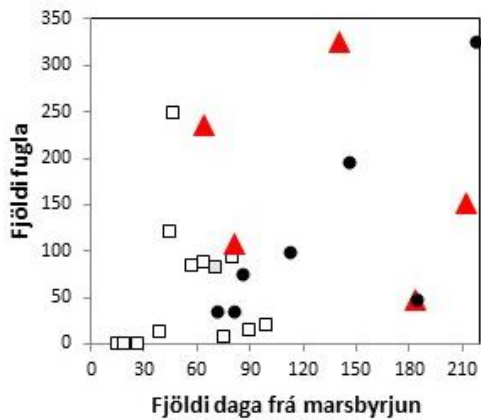
Rauðbrystingur *Calidris canutus*



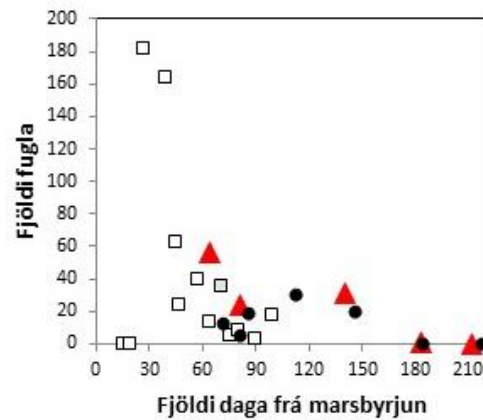
Sandlóa *Charadrius hiaticula*



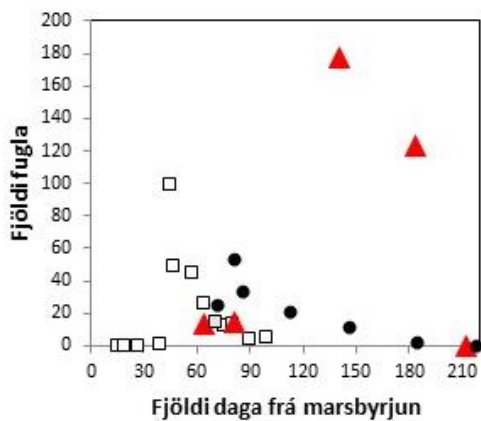
Stelkur *Tringa totanus*



Tjaldur *Haemotopus ostralegus*



Jaðrakan *Limosa limosa*



6. mynd. Fjöldi einstaklinga af algengustu vaðfuglategundum á Borgarvogi frá mars til byrjun október skv. þremur mismunandi rannsóknnum. Rauðir þríhyrningar sýna fjöldann í talningum 2019 (þessi rannsókn), hvítir opnir ferningar niðurstöður talninga Helen Jewell 2007 (óbirt) og fylltir hringir niðurstöður talninga árið 2000 (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000). Athugið að kvarði y-ássins er mismunandi eftir tegundum og að hámarksfjöldi á hverju grafi lækkar niður eftir síðunni.

Umræður

Í Borgarvogi er falleg víðáttumikil leira og sýna niðurstöður þessarar rannsóknar að hún er mikið notuð af vaðfuglum, brandöndum og öðrum fuglum. Fuglalíf vogsins var skráð fimm sinnum frá maíbyrjun til loka septembermánaðar og rýnt var í fyrri rannsóknir á svæðinu. Æskilegt hefði verið að byrja fuglatalningar fyrr um vorið til að fá nánari upplýsingar um vaðfugla sem koma snemma til landsins en að því leyti var stuðst við áður óbirtar heimildir.

Leiran í Borgarvogi er óvenjuleg að því leyti að hún nær allt frá stórstraumsfjöru og upp að sjávarfitjum við mörk háflóðs en venjulega tekur stórgerðara undirlag (möl, hnullungar, klappir) við í efri hluta fjöru. Í Borgarvogi mætti því kanna dýralíf í svipuðu undirlagi á öllu hæðarsviði fjörunnar og skoða áhrif sjávarhæðar á lífmassa og tegundafjölbreytni. Þetta gerir voginn fræðilega mjög áhugaverðan. Að teknu tilliti til þess, sem og að hann er nærri þéttbýli og þar er ríkt fuglalíf, vekur séstaka athygli hversu lítið Borgarvogur hefur verið rannsakaður. Þessi rannsókn er góð viðbót við það sem þó hefur áður verið gert.

Einkenni fuglalífs Borgarvogs

Vaðfuglar eru gjarnan ríkjandi fuglahópur á leirum og er Borgarvogur engin undantekning. Fuglarnir eru lítt áberandi, enda er víðátta leirunnar mikil og ekki alltaf auðvelt að koma auga á þá (7. mynd) nema horft sé í gegnum sjónauka. Heildarfjöldi fugla á leirunni var hæstur seinni hluta sumars en þá var fuglahópurinn væntanlega samsettur annars vegar af fullorðnum fuglum sem lokið höfðu varpi og hins vegar ungum sumarsins. Líklegt er að bæði hafi verið um að ræða fugla sem urpu eða komu úr eggjum á Íslandi og fugla sem komnir voru lengra að (Grænlandi og Kanada – sjá Guðmundur A. Guðmundsson (2009)).

Þótt talsverður fjöldi vaðfugla væri á Borgarvogi náði hámarksfjöldi einstaklinga af einstökum tegundum á þessu eina svæði ekki upp í viðmið um alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði (Kristinn Haukur Skarphéðinsson o.fl. 2016). Reyndar á það ekki oft við um einstakar leirur, heldur frekar um stærri svæði. Vogurinn er vafalaust mikilvægur fyrir vaðfuglana í landshlutanum en einnig fyrir tiltölulega



7. mynd. Horft í norðaustur yfir Dilatangavík frá syðri talningarstaðnum.

Lítinn Íslandsstofn brandandar, sem hefur aðalbækistöð við ósa Andakílsár, þótt mögulega hafi talningar nú ekki hitt á þann tíma sem flestar brandendur nýta voginn (sbr. 4. mynd).

Fuglar eru afar hreyfanlegar lífverur og færa sig ótt og títt á milli fæðuöflunarstaða innan leiru og á milli leira. Fæðustöðvar þeirra geta því á hverjum árstíma náð yfir allstórt svæði. Einnig flækir málið að mikið gegnumstreymi er af fuglum á viðkomustöðum (t.d. leirum) í farleið þeirra. Þess vegna ber ekki að líta á niðurstöður talningar sem endanlegan sannleik um þann fjölda einstaklinga sem nýta viðkomandi leiru, heldur eru talningarnar punktmælingar sem gefa vísbendingu um mikilvægi viðkomandi svæðis fyrir fugla. Hreyfanleiki fuglanna gerir það að verkum að breytileiki í fjölda einstaklinga einstakra tegunda getur verið mikill á milli mánaða og jafnvel innan sólarhrings. Þess vegna á það almennt við um punkttalningar með nokkru millibili eins og í þessari rannsókn, að ólíklegt er að hitta á hámarksfjölda fugla sem nýta svæðið.

Þegar niðurstöður þriggja rannsókna eru sameinaðar líkt og sjá má á 5. og 6. mynd, verður að hafa í huga að nákvæm tímasetning fars getur sveiflast á milli ára af ýmsum orsökum, s.s. vegna tíðarfars á vetrar- og varpstöðvum og vegna ástands fæðustofna, sem hvort tveggja getur haft áhrif á líkamsástand o.fl. Ofan á þessar sveiflur leggjast svo breytingar vegna loftslagsvárinna, sem flýtt hafa komutíma vaðfugla til Íslands (Tómas G. Gunnarsson og Gunnar Tómasson 2011, Gill 2014, Carneiro o.fl. 2019).

Einstakar tegundir

Lóupræll sást fyrst þann 26. apríl 2007 í rannsókn Helen Jewell (óbirt). Þetta var sú tegund sem náði mestum fjölda (1.492) í stakri talningu í þessari rannsókn (18. júlí) en mun minna var af honum í öðrum talningum. Talsvert var af lóuprælum síðsumars í rannsókn Agnars Ingólfssonar og Arnþórs Garðarssonar (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000). Þar sem talningar voru ekki með stuttu millibili er ekki víst að hámarkið hafi orðið nákvæmlega í seinni hluta júlí en þetta er þó í samræmi við að lóuprælar, sem og allir vaðfuglar samtals, voru áberandi algengastir í talningum Líffræðistofnunar Háskólans 24. júlí og 31. ágúst (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000).

Heiðlour sást fyrst 14. apríl 2007 í rannsókn Helen Jewell (óbirt) og komu þær fram í öllum talningunum 2019. Lítið var af þeim á voginum fyrri hluta sumars en þær voru aftur á móti í miklum fjölda síðsumars (mest 500). Gott samræmi var við niðurstöður rannsókna Agnars og Arnþórs.

Sandlóa sást fyrst þann 16. apríl 2007 í rannsókn Helen Jewell (óbirt) og í heildina sýndi sandlóa svipað mynstur og heiðlóa. Fjöldinn í lok ágúst (423) var talsvert hærri í þessari rannsókn en hjá Agnari og Arnþóri. Ólíkt heiðlóum sást sandlóur ekki í lok september og byrjun október, sem bendir til að þær yfirgefi landið (a.m.k. Borgarvog) fyrr en heiðlóur.

Stelkar leituðu í talsverðum mæli í Borgarvog allt frá vori til hausts en fjöldinn sveiflaðist mikið. Helen Jewell (óbirt) sá fyrstu 12 stelkana í talningu 8. apríl 2007.

Jaðrakanar voru langalgengastir í talningum í lok júlí og lok ágúst 2019 og var væntanlega um að ræða hópa sem undirbjuggu far til vetrarstöðva í V-Evrópu að loknu varpi. Slíkur fjöldi kom ekki fram í talningum Agnars Ingólfssonar og Arnþórs Garðarssonar (2000). Talningar hófust of seint til að nema vortoppinn eftir að jaðrakan kemur til landsins en í talningum Helen Jewell (óbirt) sást fyrsti jaðrakaninn 8. apríl 2007 og voru þeir orðnir 99 talsins sex dögum síðar.

Rauðbrystingar komu aðeins fram í talningum á tímabilinu 11.-25. maí (sjá 6. mynd), sem bendir til að hópar þeirra fari hratt í gegnum svæðið og stoppi stutt áður en þeir halda áfram til norrænna varpstöðva. Hámarksfjöldi þeirra í Borgarvogi virðist vera í kringum miðjan maímánuð. Í fyrirbyggjandi gögnum sáust að hámarki 450 rauðbrystingar (11. maí 2000 - Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson (2000)) en sést hafa allt að 700 rauðbrystingar í einu í Borgarvogi (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2000).

Tjaldur er sú vaðfuglategund af farfuglunum sem kemur fyrst til landsins, auk þess sem um 30% stofnsins ver vetrinum á Íslandi (Böðvar Þórisson o.fl. 2018). Talningar hófust of seint til að nema komutíma tjalda til landsins 2019 en Helen Jewell (óbirt) taldi 182 tjalda í Borgarvogi þann 27. mars 2007 (enginn sást 15. og 19. mars).

Brandendur voru flestar við upphaf talninga en fækkaði þegar leið á árið. Ef marka má lögun grafsins á 4. mynd dvelur mögulega meiri fjöldi brandanda á Borgarvogi fyrr um vorið.

Hettumáfar voru algengir um og eftir mitt sumar og fram í síðustu talningu í þessari rannsókn. Árið 2000 voru þeir flestir í lok ágúst (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000).

Sílamáfar sýndu öfuga þróun miðað við hettumáfa sumarið 2019; voru algengastir í fyrstu talningu. Sílamáfsvarp er við Borgarvog og sáust mest samtals 150 sílamáfar í varpinu (102) og á leirunni (48) en ekki var farið í varpið til að mæla stærð þess nákvæmlega. Mun færri sílamáfar sáust sumarið 2000 (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000).

Nokkrar **álftir** (1-8) sáust á Borgarvogi í talningum frá 3. maí til 30. ágúst. Þann 30. ágúst sást álft með plastmerki í litlum álftahópi og kom í ljós að um var að ræða karlfugl sem merktur hafði verið á Martin Mere votlendinu við vesturströnd Englands skammt norðan við Liverpool, þann 19. nóvember 2018, þá a.m.k. tveggja ára gamall.

Samtals sáust 12 fuglategundir til viðbótar nýta sér leiruna til fæðuöflunar (sjá viðauka).

Leirur njóta verndar

Í 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd kemur fram að leirur yfir 1.000 fermetrum að flatarmáli njóta sérstakrar verndar í samræmi við markmið 2. gr. og c-lið 3. gr. Þar segir einnig: „*Forðast ber að raska vistkerfum og jarðminjum sem taldar eru upp í 1. og 2. mgr. nema brýna nauðsyn beri til*“.

Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda í Borgarvogi

Lífríki Borgarvogs hefur þegar verið skert með uppfyllingu í tengslum við uppbyggingu íþróttasvæðis í Borgarnesi. Frekari framkvæmdir eru í skoðun á vegum Borgarbyggðar. Þær fela í sér 11.500 fermetra stækkun fyllingar neðan við núverandi íþróttahús (talningarsvæði E og F – sjá 8. mynd), og e.t.v. einnig gerð göngustígs og brúar yfir vikina við íþróttahúsið (talningarsvæði E), þar sem byggð yrði upp aðstaða fyrir ylströnd (Þóra Margrét Júlíusdóttir 2019).

Fyrirhugaðar framkvæmdir fela í sér frekari skerðingu á leirunni í Borgarvogi, og þar með skerðingu á fuglalífi. Einnig munu þær hafa neikvæð áhrif á efnahringsrásir, því með röskun leiru er dregið úr náttúrulegri kolefnisbindingu. Ef hluti af flatarmáli leirunnar þornar auk þess upp við uppfyllinguna¹,

¹ Höfundur hefur ekki forsendur til að meta hvort leiran undir uppfylltu svæði mun þorna upp eða hvort sjór flæði áfram um setlög undir því. Haldist setlög in blaut og súrefni á erfitt með að komast að þeim, þá verður væntanlega ekki teljandi nettó útlosun kolefnis þaðan.

þá eykst bein kolefnislosun, ekki ósvipað því sem gerist við framræslu votlendis. Almennt er talið að losunin sé hröðust fyrstu árin eftir að blautt land er þurrkað upp. Röskun leirunnar getur því hægt á náttúrulegri kolefnisbindingu og mögulega stuðlað að aukinni losun, sem stuðlar að auknum loftslagsbreytingum af mannavöldum.

Verði ráðist í frekari uppfyllingu við Borgarvog er lagt til að jarðvinna fari fram utan þess tíma sem mest er af fuglum á leirunni, sem er frá miðjum apríl til septemberloka.

Þessi rannsókn á Borgarvogi staðfestir að svæðið er mikilvægt fyrir fuglalíf. Rannsóknin er þó ekki nægilega ítarleg til að hægt sé að magnmeta áhrif framkvæmdanna á fugla. Í viðauka sést að fjöldi fugla var jafnan lægstur á svæðum E og F, næst fyrirhuguðu framkvæmdasvæði, en í því samhengi verður að horfa til þess að þau svæði voru langminnst að flatarmáli af talningarsvæðunum sjö. Æskilegt hefði verið að afla gagna sem sagt hefðu til um gæði leirunnar eða hlutfallslegt mikilvægi einstakra svæða hennar miðað við flatarmál m.t.t. fugla, en til þess hefði þurft mun ítarlegri rannsókn, t.d. með sýnatöku og greiningum hryggleysingja í setinu á mismunandi stöðum á leirunni, nákvæmri kortlagningu á dreifingu fugla um voginn eftir sjávarhæð, t.d. með aðstoð dróna, og skráningu á atferli fuglanna við fæðuöflun. Að þessu sögðu er þó rétt að benda á að nýja uppfyllingin yrði aðeins um 0,6% af voginum öllum og hefði því væntanlega takmörkuð stofnáhrif á fuglana sem um ræðir. Neikvæðu áhrifin mætti þó e.t.v. að einhverju leyti vega upp með kröftugum mótvægisáðgerðum (sjá síðar).

Íslenskar leirur eru nauðsynlegur viðkomustaður bæði fyrir íslenska varpfugla og fargesti. Fitu- og prótínforðinn sem fuglarnir safna hér er forsenda þess að þeir geti haldið áfram fari sínu til norrænna varpstöðva eða hafið varp hér á landi. Íslendingar bera alþjóðlega ábyrgð á mörgum fuglastofnum og að viðhalda hentugum aðstæðum fyrir stóra stofna farfugla, m.a. með aðild okkar að Samningnum um líffræðilega fjölbreytni, Ramsarsáttmálanum og Bernarsamningnum. Það er því ekki einkamál Íslendinga þegar búsvæðum er raskað, t.d. með framræslu votlendis, þverun fjarða og uppfyllingum á leirum (Guðmundur A. Guðmundsson 2009).

Mótvægisáðgerðir

Jafnvel þótt vistheimt (endurheimt) sé talin möguleiki í tilteknu tilviki má þó aldrei nota hana sem réttlætingu fyrir því að eyða eða raska náttúrulegum búsvæðum (Gann o.fl. 2019). Ef aðrir möguleikar hafa verið kannaðir og niðurstaðan er að nauðsynlegt sé að raska leiru er mikilvægt að ráðast í mótvægisáðgerðir annars staðar. Nokkrar áðgerðir koma til greina en við röskun náttúrulegra búsvæða er almennt talið æskilegt að endurheimta sambærileg svæði annars staðar. Óröskuð svæði eru jafnan mikilvægari og með betri virkni (veita betri vistkerfapjónustu) en endurheimt svæði (Morris 2013), þannig að endurheimta þarf mun stærra flatarmál en sem nemur því svæði sem raskað var (Gann o.fl. 2019). Hér á landi er lítil reynsla af endurheimt leira en víða erlendis hefur byggst upp mikil reynsla af endurheimt strandbúsvæða, svo sem leira (sjá t.d. Atkinson 2003, Morris 2013, Nature Collective 2018, MMO 2019). Vaðfugla má svo nota sem mikilvægt tól til að meta árangur slíkrar endurheimtar (Atkinson o.fl. 2004, Mander o.fl. 2013).

Annar möguleiki er að horfa til endurheimtar ferskvatnsbúsvæða sem tapast hafa vegna framræslu. Enginn skortur er á slíkum svæðum í Borgarbyggð og liggur sá möguleiki því harla beint við en yrði auðvitað að vinna í samvinnu við landeigendur og fagaðila, t.d. Landgræðsluna. Sé vel staðið að vali svæðis og framkvæmd endurheimtar má ná fram margvíslegum ávinningi, þar á meðal betri

búsvæðum fyrir fugla og plöntur, vatnsmiðlun (m.a. fyrir laxveiðiár) og draga stórlega úr losun gróðurhúsalofttegunda (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið 2016).

Hjá ríkisvaldinu er vilji til þess að friðlýsa Borgarvog sem hluta af stærra strandsvæði frá Borgarnesi að Löngufjörum. Þetta svæði er náttúruperla og mjög mikilvægt m.a. fyrir fugla (Kristinn Haukur Skarphéðinsson o.fl. 2016). Ánægjulegt væri að sjá sveitarfélagið eiga frumkvæði að friðlýsingu Borgarvogs. Ef ráðist verður í frekari landfyllingu við voginn væri slík friðlýsing sérlega mikilvæg til að tryggja að lífríki vogsins yrði ekki raskað enn frekar.

Lokaorð

Borgarvogur er mjög víðáttumikill og hýsir meira fuglalíf en flestir gera sér grein fyrir – einmitt vegna þess að hann er svo stór að fuglarnir dreifast yfir stórt svæði og eru ekki alltaf áberandi þegar horft er með berum augum. Ljóst er að Borgarvogur er eitt af mikilvægari fuglasvæðum landshlutans (sbr. t.d. (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2000, Kristinn Haukur Skarphéðinsson o.fl. 2016)).

Fyrirhugaðar framkvæmdir munu hafa neikvæð áhrif á lífríkið en fyrirbyggjandi gögn duga ekki til að spá fyrir um þau áhrif með magnbundnum hætti. Mótvægisáðgerðir gætu dregið úr neikvæðum heildaráhrifum framkvæmdarinnar, þótt ekki megi nota það sem réttlætingu fyrir röskun á þessu sérstaka svæði.



8. mynd. Horft í suðvestur frá syðri talningarstaðnum í átt að íþróttahúsinu (hvítt, stórt hús). Borgarbyggð áformar mögulega fyllingu út í Borgarvog neðan við íþróttahúsið.

Heimildaskrá

- Agnar Ingólfsson, 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. *The Zoology of Iceland* 1, 7. 1-85.
- Agnar Ingólfsson & Arnþór Garðarsson, 2000. Rannsóknir á lífríki við Borgarnes: leirur, fitjar, gróður á landi og fuglar. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 53, Reykjavík. 35 bls.
- Alonso, I., Weston, K., Gregg, R. & Morecroft, M., 2012. Carbon storage by habitat: Review of the evidence of the impacts of management decisions and condition of carbon stores and sources. *Natural England*. 44 bls.
- Andrews, J.E., Burgess, D., Cave, R.R., Coombes, E.G., Jickells, T.D., Parkes, D.J. & Turner, R.K., 2006. Biogeochemical value of managed realignment, Humber estuary, UK. *Science of the Total Environment* 371. 19-30.
- Arnþór Garðarsson & Ólafur Karl Nielsen, 1989. Fuglalíf á tveimur leirum við Reykjavík. I. Vaðfuglar. *Náttúrufræðingurinn* 59. 59-84.
- Atkinson, P.W., 2003. Can we recreate or restore intertidal habitats for shorebirds? *Wader Study Group Bull.* 100. 67-72.
- Atkinson, P.W., Crooks, S., Drewitt, A., Grant, A., Rehfisch, M.M., Sharpe, H. & Tyas, C.J., 2004. Managed realignment in the UK - the first 5 years of colonization by birds. *Ibis* 146. 101-110.
- Böðvar Þórisson, Mendez, V., Alves, J.A., Gill, J.A., Skarphedinsson, K.H., Auhage, S.N.V., Vignisson, S.R., Benediktsson, G.O., Brynjolfsson, B., Gallo, C., Sturlaugsdóttir, H., Leifsson, P. & Gunnarsson, T.G., 2018. Population size of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* wintering in Iceland. *Bird Study* 65. 274-278.
- Carneiro, C., Gunnarsson, T.G. & Alves, J.A., 2019. Why are Whimbrels not advancing their arrival dates into Iceland? Exploring seasonal and sex-specific variation in consistency of individual timing during the annual cycle. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7. 1-8.
- Crooks, S., Herr, D., Tamelander, J., Laffoley, D. & Vandever, J., 2011. Mitigating climate change through restoration and management of coastal wetlands and near-shore marine ecosystems. *Environment Department Papers. Marine Ecosystem Series 121. The World Bank, IUCN & PWA-ESA* 59 bls.
- Gann, G.D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C.R., Jonson, J., Hallett, J.G., Eisenberg, C., Guariguata, M.R., Liu, J., Hua, F., Echeverría, C., Gonzales, E., Shaw, N., Decler, K. & Dixon, K.W., 2019. International principles and standards for the practice of ecological restoration, Second edition: November 2019. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C. 20005 U.S.A. 200 bls.
- Gill, J.A., Alves, J. A., Sutherland, W. J., Appleton, G. F., Potts, P. M., & Gunnarsson, T. G., 2014. Why is timing of bird migration advancing when individuals are not? *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 281. 20132161–20132161.
- Guðmundur A. Guðmundsson, 2009. Fargestir á Íslandi. *Bliki* 30. 1-8.
- Joint Nature Conservation Committee, 2008. UK BAP Priority Habitat Descriptions (Littoral Sediment). Sótt af <https://hub.jncc.gov.uk/assets/6e4e3ed1-117d-423c-a57d-785c8855f28c#UKBAP-BAPHabitats-22-IntertidalMudflats.pdf>, 18.11.2019.
- Jón Einar Jónsson, 2011. Brandendur í Borgarfirði 2007-2008. *Bliki* 31. 25-30.
- Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir & María Harðardóttir (ritstj.), 2016. Vistgerðir á Íslandi. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Íslands* nr. 54. Garðabær. 299 bls.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson, 2000. Fuglalíf í Mýrasýslu. *Bliki* 21. 15-30.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson & Svenja N.V. Auhage, 2016. Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. 295 bls.
- Little, C., 2000. *The Biology of Soft Shores and Estuaries*. Oxford University Press, Oxford. 251 bls.
- Maddock, A.r., 2008. UK biodiversity action plan. Priority habitat descriptions. 3 bls.
- Mander, L., Marie-Orleach, L. & Elliott, M., 2013. The value of wader foraging behaviour study to assess the success of restored intertidal areas. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 131. 1-5.

- MMO, 2019. Identifying sites suitable for marine habitat restoration or creation. A report produced for the Marine Management Organisation by ABPmer and AER. Marine Management Organisation. 93 bls.
- Morris, R.K.A., 2013. Managed realignment as a tool for compensatory habitat creation - A re-appraisal. *Ocean & Coastal Management* 73. 82-91.
- Náttúrufræðistofnun Íslands, 5. apríl 2018, uppfært 2. apríl 2019. Mýrar-Löngufjörur. *Sótt af* <https://www.ni.is/node/17951>, 15.11.2019.
- Náttúrufræðistofnun Íslands, e.d. Náttúruminjaskrá. *Sótt af* <https://www.ni.is/midlun/natturuminjaskra>, 15.11.2019.
- Náttúruverndarráð (ritstj.), 1996. Náttúruminjaskrá. Skrá um Friðlýst svæði og aðrar náttúruminjar. 7. útgáfa. Náttúruverndarráð, bls.
- Nature Collective, 2018. Building mudflats. *Sótt af* <https://thenaturecollective.org/2018/06/27/building-mudflats/>, 19.11.2019.
- Pavle Estrajher, 2018. Important bird areas in the southern part of West Iceland. B.S. ritgerð. Leiðbeinandi: Róbert A. Stefánsson. Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri. 38 bls.
- Schutte, C.A., Ahmerkamp, S., Wu, C.S., Seidel, M., de Beer, D., Cook, P.L.M. & Joye, S.B., 2019. Biogeochemical dynamics of coastal tidal flats. Bls. 407-440 í *Coastal Wetlands, Second Edition: An Integrated and Ecosystem Approach* (ritstj. Perillo, G.M.E., Wolanski, E., Cahoon, D.R. & Hopkinson, C.S.). Elsevier.
- Svanhvít Lilja Viðarsdóttir, 2017. Komutími vaðfugla á leirur á Vesturlandi. B.S. ritgerð. Leiðbeinandi: Róbert A. Stefánsson. Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri. 28 bls.
- Þóra Margrét Júlíusdóttir, 2019. Ylströnd í Borgarnesi. B.S. ritgerð. Leiðbeinandi: Ragnar Frank Kristjánsson & Sigurður Friðgeir Friðriksson. Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri. 45 bls.
- Tómas G. Gunnarsson & Gunnar Tómasson, 2011. Flexibility in spring arrival of migratory birds at northern latitudes under rapid temperature changes. *Bird Study* 58. 1-12.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2016. Endurheimt votlendis. Aðgerðaáætlun Samráðshóps um endurheimt votlendis. 20 bls.

Viðauki

Heildarniðurstöður einstakra fuglatalninga við Borgarvog frá maí-september 2019. Svæði A, B og C voru talin ofan af kletti norðvestan leikskólans Klettaborgar (N64° 32.983; V21° 54.738) en svæði D, E, F og G frá tanga neðan við Kjartansgötu (64° 32.553; V21° 55. 191). Talið var á útfalli nærri stórstraumi. Talning var gerð tvisvar dagana 3. og 20. maí en einu sinni aðra talningardaga. Aðeins er sýndur fjöldi fugla sem nýtti sér leiruna meðan á talningu stóð. Til að mynda er ekki sýndur fjöldi sílamáfa eða fýla sem verpur í klettum norðan Borgarvogs, þótt hvort tveggja hafi verið skráð.

1. viðaukatafla. Niðurstöður fuglatalningar á Borgarvogi kl. 9:00-10:40 (vinstri hluti töflu) og 11:00-12:20 (hægri hluti töflu) þann **3. maí 2019**. Háfjara í Borgarnesi kl. 12:17. Stærsti straumur 6. maí.

TEGUND	Heiti svæðis, sbr. 2. mynd							Samtals	Heiti svæðis, sbr. 2. mynd							Samtals	
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G		
Álit								0		1							1
Grágæs	2	4						6	2	2							4
Stökkönd			1					1									0
Æðarfugl								0									0
Brandönd	13	19	8	4			12	56	17	12	5	7			6		47
Tjaldur	4	4	7	10		3	28	56	2	3	1	7			16		29
Sandlóa		5	14	15	6	2		42		1	22	3					26
Heiðlóa		2	7	15		2	2	28		7	13	6	2		2		30
Lóuþræll		2	9	18	12	7		48			29	5			3		37
Rauðbrystingur								0									0
Sanderla								0									0
Spói								0									0
Jaðrakan	2			10		1		13	1	1	3	4	2		9		20
Stelkur	2	34	59	106			35	236	1	23	33	59			69		185
Stormmáfur				1			2	3									0
Silfurmáfur								0									0
Svarþakur							1	1	1								1
Sílamáfur	4	3	2	2			48	59	1	2	1	1			25		30
Hvítmáfur			1					1							1		1
Hettumáfur	1						26	27			1	7			11		19
Kría								0									0
Kjói							1	1									0
Samtals	28	73	108	181	18	15	155	578	25	52	108	99	4	0	142		430

2. viðaukatafla. Niðurstöður fuglatalningar á Borgarvogi kl. 10:30-12:00 (vinstri hluti töflu) og 12:30-13:40 (hægri hluti töflu) þann **20. maí 2019**. Háfjara í Borgarnesi kl. 13:49. Stærsti straumur 19. maí.

TEGUND	Heiti svæðis, sbr. 2. mynd							Samtals	Heiti svæðis, sbr. 2. mynd							Samtals	
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G		
Álft		1						1		1							1
Grágæs								0									0
Stökkönd			4	3				7		2	2	1					5
Æðarfugl	1							1								1	1
Brandönd	2	4	4	8	2		13	33	2	4	1	8				20	35
Tjaldur	1	4	6	7			6	24	1	1		1				4	7
Sandlóa		4	10	20	4			38	1	9	27	10					47
Heiðlóa	14		4	2				20		13	19	10				2	44
Lóuþræll	3	6	14	4	2		4	33	2	17	27	8				2	56
Rauðbrystingur	130			10		4	14	158								78	78
Sanderla				1				1									0
Spói								0									0
Jaðrakan		1	1	2			11	15		1		1				46	48
Stelkur	9	7	8	52		4	28	108	5	11	21	62				77	176
Stormmáfur								0									0
Silfurmáfur							6	6									0
Svarþakur								0									0
Sílamáfur		5	3	10			20	38		1	1	6				44	52
Hvítmáfur			1					1			1						1
Hettumáfur								0			1					4	5
Kría				2			2	4								26	26
Kjóí								0									0
Samtals	160	32	55	121	8	8	104	488	11	60	100	107	0	0	304	582	

3. viðaukatafla. Niðurstöður fuglatalningar á Borgarvogi kl. 10:40-12:30 þann 18. júlí 2019. Háffara í Borgarnesi kl. 13:54. Stærsti straumur 17. júlí.

TEGUND	Heiti svæðis, sbr. 2. mynd							Samtals
	A	B	C	D	E	F	G	
Álf		7						7
Grágæs								0
Stökkönd								0
Æðarfugl								0
Brandönd		4						4
Tjaldur	3	8	5	12	1		2	31
Sandlóa	17	52	46	29	5	2	7	158
Heiðlóa	8	18	16	33				75
Lóupræll	210	360	285	290	55	18	274	1492
Rauðbrystingur								0
Sanderla								0
Spói			1	1				2
Jaðrakan				25			152	177
Stelkur	41	88	81	66	1		48	325
Stormmáfur				2			3	5
Silfurmáfur								0
Svarþakur								0
Sílamáfur		4		4			26	34
Hvítmáfur								0
Hettumáfur				4		19	46	69
Kría								0
Kjóí								0
Samtals	279	541	434	466	62	39	558	2379

4. viðaukatafla. Niðurstöður fuglatalningar á Borgarvogi kl. 10:00-11:30 þann 30. ágúst 2019. Háfjara í Borgarnesi kl. 12:48. Stærsti straumur 31. ágúst.

TEGUND	Heiti svæðis, sbr. 2. mynd							Samtals
	A	B	C	D	E	F	G	
Álft	8							8
Grágæs		10						10
Stökkönd								0
Æðarfugl								0
Brandönd								0
Tjaldur				1				1
Sandlóa		5		118	8	5	287	423
Heiðlóa	1	88	140	170	6		95	500
Lóupræll		13	3	3			128	147
Rauðbrystingur								0
Sanderla								0
Spói								0
Jaðrakan				35		1	87	123
Stelkur		11	1	34			2	48
Stormmáfur				1				1
Silfurmáfur								0
Svarþakur	1		1					2
Sílamáfur			5	11			7	23
Hvítmáfur								0
Hettumáfur			7	7		4	97	115
Kría								0
Kjóí								0
Samtals	10	127	157	380	14	10	703	1401

5. viðaukatala. Niðurstöður fuglatalningar á Borgarvogi kl. 10:00-11:00 þann 28. september 2019. Háfjara í Borgarnesi kl. 12:30. Stærsti straumur 29. september.

TEGUND	Heiti svæðis, sbr. 2. mynd							Samtals
	A	B	C	D	E	F	G	
Álft								0
Grágæs								0
Stökkönd								0
Æðarfugl								0
Brandönd								0
Tjaldur								0
Sandlóa								0
Heiðlóa		149	253	46				448
Louþræll			2				4	6
Rauðbrystingur								0
Sanderla								0
Spói								0
Jaðrakan								0
Stelkur						2	150	152
Stormmáfur							1	1
Silfurmáfur							1	1
Svarþakur							4	4
Sílamáfur							6	6
Hvítmáfur							2	2
Hettumáfur							86	86
Kría								0
Kjóí								0
Samtals	0	149	255	46	0	2	254	706