



## **Fuglalíf á endurheimtum vötnum á Vesturlandi Lokaskýrsla**

**Svenja N.V. Auhage, Guðmundur A. Guðmundsson  
og Kristinn Haukur Skarphéðinsson**

**Unnið fyrir Vegagerðina**



# **Fuglalíf á endurheimtum vötnum á Vesturlandi: Lokaskýrsla**

**Svenja N.V. Auhage, Guðmundur A. Guðmundsson  
og Kristinn Haukur Skarphéðinsson**

NÍ-12002

Garðabær, maí 2011



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS

*Mynd á kápu: Lómar í tilhugalífi. Ljósm. Jóhann Óli Hilmarsson.*

ISSN 1670-0120

	Urriðaholtsstræti 6-8    212 Garðabær Sími 590 0500            Fax 590 0595 http://www.ni.is        ni@ni.is	Borgum við Norðurslóð    600 Akureyri Sími 460 0500    Fax 460 0501 http://www.ni.is    nia@ni.is
<b>Skýrsla nr.</b> NÍ-12002	<b>Dags, Mán, Ár</b> 11. maí 2012	<b>Dreifing</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Opin</b> <input type="checkbox"/> <b>Lokuð til</b>
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill</b>  Fuglalíf á endurheimtum vötnum á Vesturlandi. Lokaskýrsla		<b>Upplag</b> 20  <b>Fjöldi síðna</b> 30
<b>Höfundur</b> Svenja N.V. Auhage, Guðmundur A. Guðmundsson og Kristinn Haukur Skarphéðinsson		<b>Verknúmer</b> 3168 <b>Málsnúmer</b> 2009050009
<b>Unnið fyrir</b> Vegagerðina		
<b>Samvinnuaðili</b>		
<b>Útdráttur</b> Rannsóknir á fuglalífi í endurheimtu votlendi hafa verið mjög takmarkaðar hér á landi. Í verkefninu var fuglalíf á endurheimtum vötnum og tjörnum á Vesturlandi rannsakað og það borið saman við fuglalíf á óróskuðum vötnum og tjörnum á sama svæði.  Endurheimt virðist hafa haft mjög jákvæð áhrif á fuglalíf vatnanna sem rannsökuð voru. Fjöldi fuglategunda á endurheimtum vötnum var svipaður og á óróskuðum sambærilegum vötnum í nágrenninu. Þegar rannsóknir fóru fram voru liðin rúmlega 10 ár frá endurheimt. Í ljós kom svæðisbundinn munur á fuglalífi vatna á rannsóknasvæðinu, óháð því hvort þau eru endurheimt eða náttúruleg. Sá munur tengist jarðgrunni, landgerð og öðrum umhverfisþáttum. Á vötnum í Staðarsveit, sem eru frjósöm og hvíla á fornu sjávarseti nálægt sjó, er mun meira fuglalíf en á vötnum á Mýrum sem eru ófrjósöm og umgirt súrum mýrum á fornu blágrýti.  Þeir vatnafuglar sem sáust á flestum endurheimtu vötnum voru álfir, stökkendur og toppendur, en tegundirnar nýta vötnin bæði til varps og dvelja þar á fartíma. Lómar verpa við vötn og tjarnir sem þurfa ekki að vera stærri en svo að þeir geta lent og hafið sig til flugs í öllum veðurskilyrðum. Himbrimar og svartbakar verpa yfirleitt á vötnum sem eru með tanga eða hólma til varnar refum. Bæði himbrimar og kríur nýta endurheimt vötn til fæðuöflunar. Stelkar og jaðrakanar nýta vötn sem eru umkringd votlendi til varps og fæðuöflunar. Þegar ráðist er í endurheimt ætti að hafa þessa þætti í huga til að ná sem bestum árangri.		
<b>Lykilorð</b> Endurheimt, votlendi, fuglalíf	<b>Yfirfarið</b> BM, MH	



**EFNISYFIRLIT**

<b>ÁGRIP</b>	7
<b>1 INNGANGUR</b>	9
1.1 Bakgrunnur og forsaga	9
<b>2 VERKEFNIÐ OG RANNSÓKNIR 2009 TIL 2011</b>	11
2.1 Verkefnið	11
2.2 Þátttakendur	11
2.3 Talningar og aðferðir	11
2.4 Rannsóknasvæði og vötn	12
2.5 Vatnamælingar	13
<b>3 NIÐURSTÖÐUR</b>	14
3.1 Svæði og vötn í heild	14
3.2 Nánar um lykiltegundir og endurheimt vötn	18
3.3 Mælingar á efnabáttum	25
3.4 Samantekt og ábendingar	26
<b>ÞAKKIR</b>	27
<b>KYNNING Á VERKEFNINU</b>	27
<b>HEIMILDIR</b>	27
<b>VIÐAUKI</b>	29
1. viðauki. Vötn og einkenni þeirra á rannsóknasvæðinu.	29



## ÁGRIP

Í lokaskýrslu er gerð grein fyrir framvindu og niðurstöðum verkefnisins „Fuglalíf á endurheimtum vötnum á Vesturlandi“. Markmið þess var að varpa ljósi á áhrif endurheimtar á fuglalíf og meta árgangur aðgerða. Verkefnið var styrkt af Vegagerðinni og stóð yfir í þrjú ár, frá 2009 til 2011.

Rannsóknir á fuglalífi í endurheimtu votlendi hafa verið mjög takmarkaðar hér á landi, þrátt fyrir að talsvert hafi verið endurheimt af slíkum búsvæðum á undanförunum árum. Í þessu verkefni var fuglalíf á endurheimtum vötnum og tjörnum á Vesturlandi rannsakað og það borið saman við fuglalíf á óröskuðum vötnum og tjörnum á sama svæði.

Talningar hófust um miðjan maí 2009 en í byrjun mánaðarins seinni árin tvö. Talningar voru síðan endurteknar sex sinnum fram á haust. Árið 2009 var talið á 57 vötnum, en árið 2010 voru valin af þeim 35 vötn og tjarnir til áframhaldandi talninga. Árið 2011 var einu vatni að auki sleppt vegna ófærðar. Af vötnunum 34 sem talið var á öll þrjú árin sem rannsóknin stóð yfir eru sjö endurheimt. Þrjú þeirra voru endurheimt af Vegagerðinni árið 2001; tvær tjarnir í landi Saura á Mýrum og Kolviðarnesvatn syðra í Eyjahreppi á Snæfellsnesi.

Endurheimt virðist hafa haft mjög jákvæð áhrif á fuglalíf vatnanna. Fjöldi fuglategunda á endurheimtum vötnum var svipaður og á óröskuðum sambærilegum vötnum í nágrenninu. Þegar rannsóknir fóru fram voru liðin rúmlega 10 ár frá endurheimt. Í ljós kom svæðisbundinn munur á fuglalífi vatna á rannsóknasvæðinu, óháð því hvort þau eru endurheimt eða náttúruleg. Sá munur tengist jarðgrunni, landgerð og öðrum umhverfisþáttum. Á vötnum í Staðarsveit, sem eru frjósöm og hvíla á fornu sjávarseti nálægt sjó, er mun meira fuglalíf en á vötnum á Mýrum sem eru ófrjósöm og umgirt súrum mýrum á fornu blágrýti.

Þeir vatnafuglar sem sáust á flestum endurheimtu vötnum voru álfir, stökkendur og toppendur, en tegundirnar nýta vötnin bæði til varps og dvelja þar á farta. Lómar verpa við vötn og tjarnir sem þurfa ekki að vera stærri en svo að þeir geta lent og hafið sig til flugs í öllum veðurskilyrðum. Himbrimar og svartbakar verpa yfirleitt á vötnum sem eru með tanga eða hólma til varnar refum. Bæði himbrimar og kríur nýta endurheimt vötn til fæðuöflunar. Stelkar og jaðrakanar nýta vötn sem eru umkringd votlendi til varps og fæðuöflunar. Þegar ráðist er í endurheimt ætti að hafa þessa þætti í huga til að ná sem bestum árangri.

Markmið með endurheimt ætti að vera vel skilgreint áður en ráðist er í framkvæmdir. Endurheimt sem miðar að því að kalla fram fjölbreytt fuglalíf verður að taka tillit til umhverfis og stærðar vatna sem til greina kemur að endurheimta. Kolviðarnesvatn syðra er dæmi um vel heppnaða endurheimt, þar sem stærð vatnsins og nálægð við sjó stuðlaði að ríkulegu fuglalífi.





## 1 INNGANGUR

### 1.1 Bakgrunnur og forsaga

Á síðustu öld tók votlendi miklum breytingum hér á landi vegna framræslu og ræktunar mýra og fetuðu Íslendingar þar í fótspor nágrannaþjóða. Á láglandi hér á landi hafa mýrar víðast hvar verið ræstar fram og lítið er eftir af óröskuðum mýrum (Hlynur Óskarsson 1998, Þóra Ellen Þórhallsdóttir o.fl. 1998). Framræslan hefur haft mikil áhrif á votlendi, jarðvatnsstaða hefur lækkað og gróðurfar í mýrum breyst. Tjarnir og vötn hafa sumstaðar þornað eða litast mýrarauða og framburði úr skurðum og breytingar hafa orðið á rennsli í ám og lækjum. Bús væði votlendisplantna og dýra hafa orðið fyrir mikilli röskun og dæmi eru um að tegundir hafi beðið hnekki. Keldusvín hætti að verpa hér á landi í kjölfar víðtækrar framræslu og innflutnings minks á síðustu öld (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Einar Þorleifsson 1998).

Á grunni náttúruverndarlaga og annarra stjórnvaldsáðgerða víða um lönd hefur á undanförunum áratugum verið reynt að stöðva eyðingu votlendis og hefja endurheimt þess þar sem efni og aðstæður leyfa (Marble 1992, Wheeler og Shaw 1995). Í Bandaríkjunum voru sett lög árið 1988 þar sem kveðið var á um að tap á votlendi skyldi ekki verða meira en orðið er. Jafnframt að við framkvæmdir sem röskuðu votlendi yrði séð til þess með mótvægisáðgerðum að endurheimta jafnmikið eða meira land í staðinn (Conservation Foundation 1988). Lögin höfðu mikil áhrif og víða um heim hafa þau verið notuð sem fyrirmynd í málaflokknum (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1998).

Endurheimt votlendis – mýra, tjarna, vatna, lækja og stærri vatnsfalla – hefur farið vaxandi á Vesturlöndum á undanförunum 30 árum. Víða hafa sveitarfélög staðið fyrir endurheimt votlendis en einnig framkvæmdaaðilar, náttúruverndarsamtök og stjórnvöld. Þekking á aðferðum hefur aukist og með rannsóknum hefur verið lagt mat á árangur aðgerðanna sem síðan hefur nýst við endurmat aðferða (Thompson og Luthin 2000). Í Danmörku hefur mjög gengið á votlendi og þar hefur á undanförunum árum verið reynt að snúa þróuninni við með endurheimt. Einkum hefur verið leitast við að lagfæra læk, ár og vötn og kostnaður hefur að mestu verið greiddur af ríki og sveitarfélögum.

Í Danmörku eru að jafnaði um 700 vötn og tjarnir tekin til endurheimtar á hverju ári. Svo dæmi sé tekið, þá var á árunum 1983-1993 ráðist í 82 endurheimtarverkefni í Vejle amt á Jótlandi og kostuðu þau alls um 16 milljónir danskra króna á þeim tíma. Á vegum amtsins var ráðist í margþættrar rannsóknir sem leiddu í ljós að árangur aðgerða var yfirleitt góður. Rannsóknirnar sýndu að smádýralíf og vatnagróður tók við sér og fiskigengd jókst í lækjum og tjörnum eftir endurheimt (Vejle Amt 1994). Annað og nýlegra dæmi um endurheimt í Danmörku er vatnið Slivsø við bæinn Haderslev á Suður-Jótlandi, sem endurheimt var árið 2004. Upp úr 1950 var vatnið, sem var um 200 ha, þurrkað upp til að fá svæði til ræktunar en yfir 20 jarðir áttu þar land að. Með breytingum í landbúnaði og viðhorfum til umhverfismála fékkst það í gegn af umhverfissamtökum og stofnunum sem með þau mál fara að snúa blaðinu við og reyna að endurheimta vatnið. Aðgerðirnar hafa tekist vel og er vatnið nú um 165 ha að stærð. Fuglalíf hefur glæðst mjög á svæðinu eftir endurheimt vatnsins og hafa þar sést yfir 300 tegundir fugla (Haderslev Kommune, <http://www.hib.haderslev.dk>).

Haustið 1996 var í fyrsta sinn gerð tilraun til endurheimtar votlendis hér á landi er framræsluskurðum í mýri á Hesti í Borgarfirði var lokað. Fuglaverndarfélag Íslands átti frumkvæði að verkefninu með því að beina erindi til ráðuneyta landbúnaðar og umhverfis

um að hafist yrði handa og gerðar ráðstafanir til að endurheimta nokkuð af því votlendi sem hafði verið ræst fram á undangengnum áratugum. Það ár skipaði landbúnaðarráðherra nefnd um endurheimt votlendis og beitti hún sér fyrir fyrstu tilraunum til endurheimtar (Borgþór Magnússon 1998). Nefndin starfaði til ársins 2006 og hafði hún þá komið að endurheimt á 15 svæðum í samvinnu við bændur, sveitarfélög, félagasamtök, Vegagerðina og fleiri aðila (Arnþór Garðarsson o.fl. 2006). Árið 2008 hafði endurheimt verið reynd á mýrum, vötnum og tjörnum á um 20 stöðum á landinu.

Frá árinu 2001 hefur Vegagerðin tekið þátt í endurheimt votlendis eftir að tilmæli voru sett fram af umhverfisyfirvöldum um ef að votlendi væri raskað við framkvæmdir yrði annað votlendi endurheimt til mótvægis. Varð strax góð samvinna á milli votlendisnefndar og Vegagerðarinnar um verkefnið, val á svæðum og mat á landi (Arnþór Garðarsson o.fl. 2006). Stærstu verkefnið sem Vegagerðin hefur komið að eru endurheimt Kolviðarnesvatns syðra og tjarna við Staðarhús í Borgarbyggð árið 2001 og Framengja í Mývatnssveit árið 2003.

Til þessa hafa skipulegar rannsóknir á endurheimtum votlendissvæðum og árangri aðgerða ekki verið miklar hér á landi. Í Hestmýri í Borgarfirði fóru fram rannsóknir á grunnvatnsstöðu og gróðri fyrir og eftir endurheimt mýrarinnar 1996. Þar kom í ljós að jarðvatnsstaða var komin í fyrra horf ári eftir fyllingu skurða en gróðurfar var þá lítið sem ekkert tekið að breytast (Borgþór Magnússon 1998). Þá má nefna að á árunum 1998-2000 gerði Hlynur Óskarsson samanburð á kolefnisbúskap endurheimtrar Hestmýrar og óraskaðs mýrlendis þar í nágrenni; niðurstöður sýndu að ekki var marktækur munur á milli svæðanna og því ljóst að mögulegt er að færa kolefnisbúskap mýra í fyrra horf með endurheimt (Hlynur Óskarsson 1999). Kolviðarnesvatn syðra er langstærst þeirra vatna sem endurheimt hafa verið hér á landi en það er 49 ha að flatarmáli. Vegagerðin stóð fyrir úttekt á vatnsstæðinu fyrir endurheimt vatnsins einkum með tilliti til lífsskilyrða fyrir sjóbleikju sem fyrrum gekk í vatnið og veiddist þar (Sigurður Már Einarsson 2001). Árið 2003 fór fram könnun á svifi í vatninu sem unnin var fyrir Vegagerðina. Niðurstöður hennar sýndu að krabbadýr, einkum vatnaflær, höfðu dafnað í vatninu og var fjölbreytileiki þeirra orðinn sambærilegur því sem hefur fundist í öðrum vötnum sem rannsökuð hafa verið bæði á láglandi og hálendi (Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir o.fl. 2008).

Mjög litlar rannsóknir hafa farið fram hér á landi á fuglalífi á endurheimtum svæðum og árangur aðgerða hefur ekki verið metinn. Nokkuð hefur verið um óskipulegar athuganir fuglafræðinga og áhugamanna á vötnum og tjörnum hér og þar en engin samantekt á þeim hefur verið birt. Aðeins liggja fyrir fáar lýsingar og tegundalistar frá nokkrum endurheimtum svæðum (Arnþór Garðarsson o.fl. 2006, Sverrir Thorstensen og Þorsteinn Þorsteinsson 2008). Hlynur Óskarsson á Landbúnaðarháskóla Íslands, sem unnið hefur með Vegagerðinni að endurheimt, kannaði fuglalíf á tveimur stöðum á Vesturlandi áður en endurheimt vatna þar átti sér stað en þeim athugunum hefur ekki verið fylgt eftir fyrr en nú.

Erlendis hafa farið fram talsverðar rannsóknir á fuglalífi á endurheimtum svæðum. Í mörgum rannsóknanna hefur árangur endurheimtar verið metinn með því að bera saman fuglalíf á endurheimtum svæðum og nálægum óröskuðum, sambærilegum svæðum. Þær hafa m.a. sýnt að þar sem vel tekst til getur fjölbreytileiki fugla og þéttleiki orðið svipaður á endurheimtu og óröskuðu landi. Endurheimta landið stenst þó sjaldnast samjöfnuð við óraskað land að allri vistfræðilegri starfsemi (Delphey og Dinsmore 1993, Brawley o.fl. 1998, Ratti o.fl. 2001). Rannsóknir á fuglalífi á endurheimtu votlendi í Kanada og Kína hafa sýnt að þættir eins og gróðursamsetning og gróðurþekja í vötnum, nálægð við læki og dýpi hafa áhrif á fuglalíf (Stevens o.fl. 2003, Li o.fl. 2010).

## 2 VERKEFNIÐ OG RANNSÓKNIR 2009 TIL 2011

### 2.1 Verkefnið

Í verkefninu, sem styrkt var af Vegagerðinni, var fuglalíf á endurheimtum vötnum og tjörnum á Vesturlandi rannsakað og borið saman við fuglalíf á óröskuðum, sambærilegum vötnum og tjörnum á sama svæði. Vötnin voru einnig borin saman innbyrðis með tilliti til frjósemi sem hugsanlega hefur áhrif á árangur endurheimtar vatna.

Markmið verkefnisins var að rannsaka, í fyrsta sinn hér á landi, áhrif endurheimtar votlendis á fuglalíf og svara því hvort hægt sé með fremur einföldum aðgerðum að færa lífríki í átt til fyrra horfs á innan við áratug. Niðurstöðurnar geta orðið Vegagerðinni og öðrum framkvæmdaaðilum leiðbeinandi við val á vötnum og öðru votlendi til endurheimtar.

Verkefnið stóð yfir í þrjú ár. Í þessari lokaskýrslu er gerð grein fyrir framvindu og niðurstöðum rannsóknarinnar 2009 til 2011.

Fyrstu niðurstöður verkefnisins voru kynntar á Rannsóknarráðstefnu Vegagerðarinnar 2009, Hrafnþingi Náttúrufræðistofnunar 2009 og ráðstefnu um vernd endurheimt votlendis á Hvanneyri 2010.

### 2.2 Þátttakendur

Þátttakendur í verkefninu af hálfu Náttúrufræðistofnunar Íslands voru Svenja N.V. Auhage, fuglafræðingur sem var verkefnisstjóri. Hún sá um reglubundnar talningar, innslátt gagna, úrvinnslu og skrif. Henni til halds og trausts voru fuglafræðingarnir Kristinn H. Skarphéðinsson og Guðmundur A. Guðmundsson sem tóku þátt í vali á svæðum, mótun aðferða við talningar og aðstoðuðu við talningar á álagstímum. Borgþór Magnússon plöntuvistfræðingur kom að mótun og undirbúningi verkefnisins en hann starfaði í Votlendisnefnd á sínum tíma og þekkir vel til endurheimtar votlendis hér á landi. Ute Stenkewitz, doktorsnemi aðstoðaði við talningar.

Hlynur Óskarsson vistfræðingur á Landbúnaðarháskóla Íslands kom að undirbúningi verkefnisins. Hann starfaði í Votlendisnefnd og hefur endurheimt votlendis á sinni könnu innan Landbúnaðarháskólans þar sem komið hefur verið á fót sérstöku votlendissetri. Hlynur hefur unnið með Vegagerðinni að endurheimt votlendis, gefið ráð og mótað leiðbeiningar. Einnig hefur hann unnið að rannsóknum fyrir Vegagerðina og gert athuganir á fuglalífi við Kolviðarnesvatn syðra og tjarnirnar við Staðarhús. Hann lagði þær athuganir sínar inn í verkefnið og var með í ráðum við mótun þess og úrvinnslu.

### 2.3 Talningar og aðferðir

Verkefnið hófst vorið 2009 með talningu um miðjan maí og voru þær endurteknar fimm sinnum fram á haust. Árin 2010 og 2011 var jafnframt bætt við einni talningu í byrjun maí til að ná betur til þeirra votlendisfugla sem verpa snemma og eru þar af leiðandi ekki eins sýnilegir og þegar líða tekur á mánuðinn. Fuglar voru taldir því sem næst mánaðarlega frá því byrjun maí og fram í byrjun október, alls sjö talningar ár hvert. Í álagstalningum voru tveir til þrjú menn í ferð en í flestum talningum var einn talningamaður (1. tafla). Talningar fóru fram með fjarsjá á sömu föstum stöðum og var leitast við að kanna hvaða fuglar fara um svæðin að vorlagi, hvaða fuglar væru líklegir varpfuglar og notkun fugla á vötnum að hausti.

**1 tafla.** Talningarferðir í maí-október árin 2009-2011.

Talning	2009		2010		2011	
	Dagsetning	Fjöldi manna	Dagsetning	Fjöldi manna	Dagsetning	Fjöldi manna
1			05. + 10.05	1+1	03.05.	2
2	15.05. + 18.05.	2+1	18.05.	1	17.05.	1
3	27.05. + 03.-04.06.	1+1+1	11.06.	1	07.06.	1
4	30.06. + 03.07.	1+1	06.07.	3	05.07.	2
5	21.07. + 29.07.	2+1	05.08.	1	03.08.	2
6	27.08. + 02.09.	1+1	09.09.	2	14.09.	1
7	30.09. + 01.10.	1+1	08.10.	1	07.10.	1

Notkun fugla á vötnum er breytileg yfir árið. Sum vötn eru fyrst og fremst notuð á fartíma. Á vorin eru fargestir og varpfuglar á vötnum og koma þeir fram í talningum í maí og fram í júní. Yfir sumarið eru varpfuglar og fuglar í fjaðrafelli á vötnum og voru þeir taldir einu sinni í júlí og einu sinni í ágúst. Að haustinu eru síðbúnir varpfuglar og fargestir á ferð og koma þeir fram í talningum í byrjun september og október. Á veturnum eru vötn yfirleitt ísilögð frá miðjum október til miðs apríl og var því ekki talið þá.

Við úrvinnslu gagna voru notaðir mismunandi vísitölur til samanburðar: Þéttleiki anda á vötnum og steggjahlutfall miðjan maí, steggjatölur byrjun maí til lok júlí og loks heildarfjöldi tegunda á undirsvæðum yfir allt talningatímabilið.

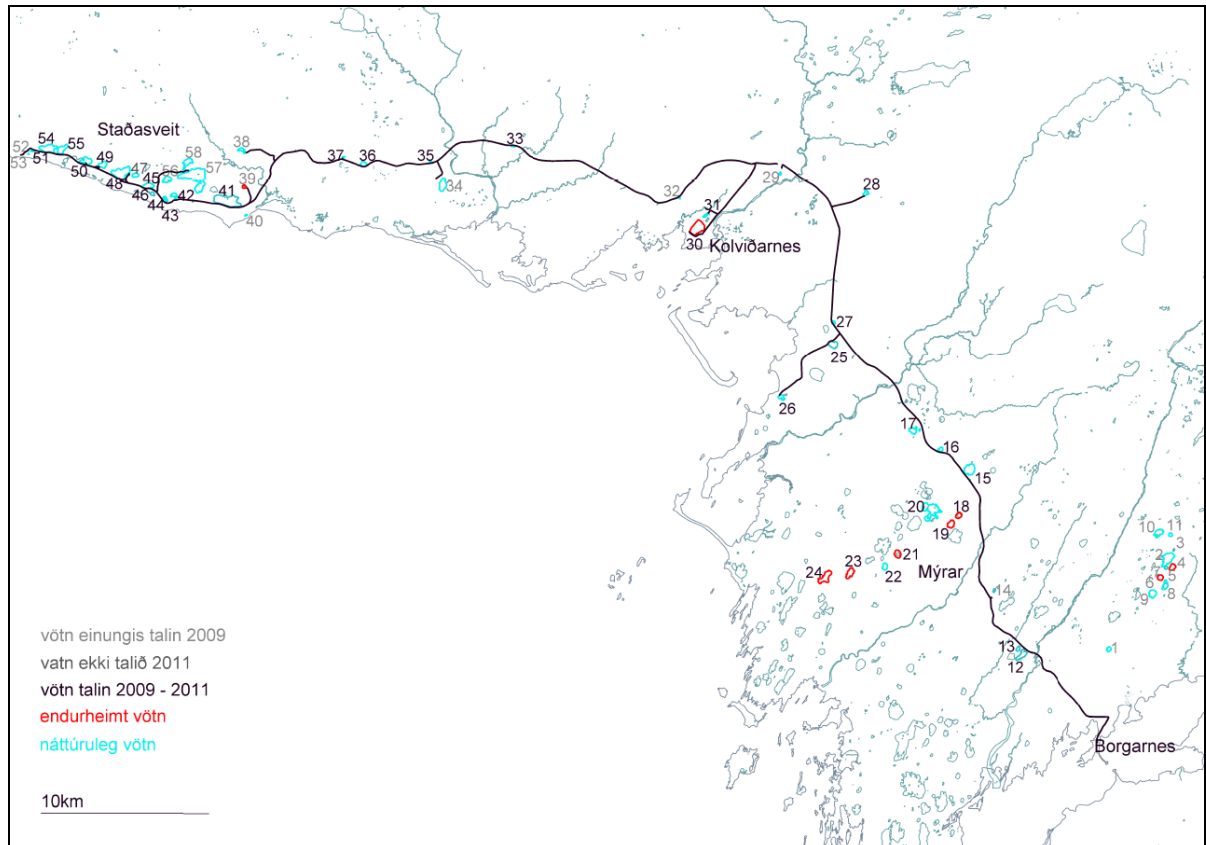
## 2.4 Rannsóknasvæði og vötn

Árið 2009 voru alls 57 vötn og tjarnir á Vesturlandi rannsökuð, frá Álatjörn á Mýrum vestur að Litlavatni í Staðarsveit (1. mynd, 1. viðauki). Af þeim voru 10 endurheimt, flest árið 2001. Vötnin voru misstór eða frá 0,3–106 ha að flatarmáli. Rannsóknarsvæðinu var gróflega skipt í þrjú undirsvæði: Mýrar, Staðarsveit og svæðið þar á milli sem er í Eyja- og Miklaholtshreppi (hér kallað Kolviðarnes og nágrenni). Vötnin á Mýrum eru fremur snauð mýravötn, umgirt súrum mýrum sem hvíla á blágrýtisberggrunni. Vötnin í Staðarsveit eru hins vegar mjög lífrík en þau eru nær sjó og hvíla á kalkríku sjávarseti. Á þessu undirsvæði fundist engin hentug endurheimt vötn eða tjarnir til samanburðar við náttúrulegu vötnin. Náttúruleg og endurheimt vötn voru borin saman innan undirsvæðanna og á milli þeirra.

Af 10 endurheimtum svæðum voru þrjú vötn endurheimt af Vegagerðinni árið 2001:

- Kolviðarnesvatn syðra á Snæfellsnesi, sem er fremur lífríkt vatn við sjó (nr. 30 á 1. mynd og í 1. viðauka).
- Tjarnir við Staðarhús (Rauðatjörn og Meratjörn) ofan við Borgarnes, sem eru snauð mýravötn (nr. 4 og 6 á 1. mynd og í 1. viðauka).

Á nokkrum vatnanna 57 reyndust vatnafuglar afar sjaldséðir í talningum 2009. Því var þeim sleppt 2010 og 2011 til að draga úr umfangi talninga, sem tóku hver um sig tvo daga 2009. Eftir þennan niðurskurð 2010 tókst að ljúka yfirferð á einum degi í hverri talningu. Einnig var þeim vötnum sleppt sem voru í nokkurri fjarlægð frá vegum og skáru sig ekki úr í talningum 2009 í samanburði við önnur sambærileg vötn og tjarnir. Öllum vötnum í kringum Staðarhús var því sleppt (nema í fyrstu talningu 2010) auk nokkurra lítilla tjarna sem dreifðar eru um athugunarsvæðið: Ölfustjörn í Eyja- og Miklaholtshreppi, Álftavatn (eystra) og þrjú önnur vötn í Staðarsveit (Álftavatn, Hagavatn, Litlavatn) sem voru frekar óaðgengileg.



1. mynd. Yfirlitskort af rannsóknasvæðinu, sjá einnig 1. viðauka.

Á talningartímabilinu 2010 var talið á alls 35 vötnum og tjörnum á Vesturlandi, frá Skervötnum á Mýrum vestur að Vatnsholtsvötnum í Staðarsveit (1. mynd, 1. viðauki). Árið 2011 var einu vatni í viðbót sleppt (Litlavatn) þar sem ófært var að því. Af 34 vötnum sem talin voru öll árin 2009-2011 voru sjö endurheimt. Vötnin voru misstór eða frá 1-78 ha að flatarmáli.

## 2.5 Vatnamælingar

Árið 2010 var farin sérferð til mælinga á efnaeiginleikum vatnanna til að afla vísbendinga um frjósemi þeirra. Farið var að öllum vötnunum þann 30. júlí. Æskilegur tími til vatnamælinga er miðsumars (Haraldur Rafn Ingvason munnl. uppl.). Á mælingardegi og skömmu áður má hvorki vera mikil rigning né vindur, sem hefur áhrif á leiðni vatnsins og var mælingardagurinn valinn í samræmi við það.

Notað var fjölpáttamælitæki YSI-63 (handmælir) sem mælir pH-gildi (sýrustig), leiðni, seltu og hitastig. Mælt er frá vatnsbökkum og reynt að gæta þess að mælinemi færi alveg undir vatnsyfirborðið án þess þó að snerta botninn. Þetta reyndist oft erfitt í grunnum vötnum eða tjörnum en ekki mátti vaða út í vötnin og grugga þau upp. Sum vötn voru alveg uppþornuð eins og Hrauntjörn og Gróutjörn og voru því engar mælingar gerðar þar. Vatnsborð í Sauravatni reyndist sérstaklega lágt og var ekki hægt að mæla leiðni þar.

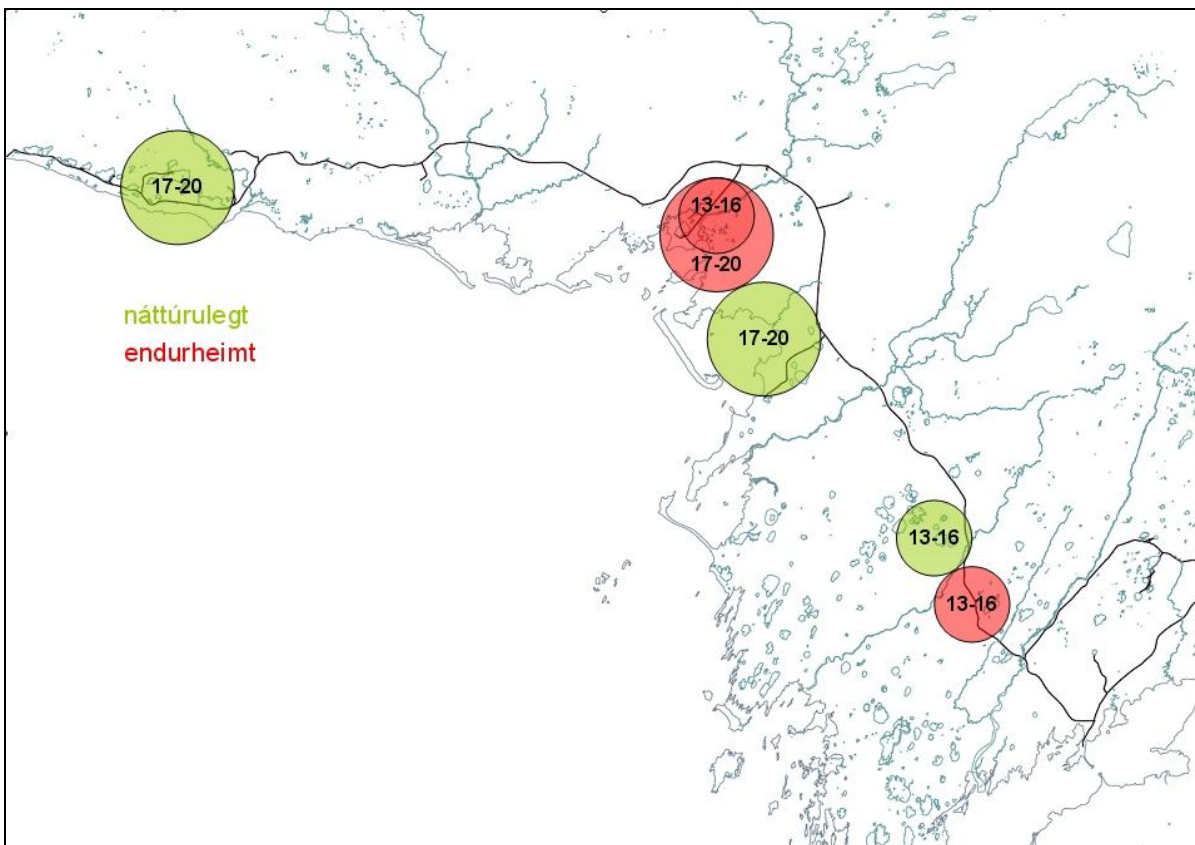
### 3 NIÐURSTÖÐUR

#### 3.1 Svæði og vötn í heild

Í talningum frá vori til hausts 2009 fundust alls 49 tegundir fugla, árið 2010 reyndust þær 46 og 45 tegundir 2011. Af þeim teljast 22 vera algengir vatnafuglar (2. tafla). Að auki sást sex tegundir sjaldgæfra vatnafugla 2009 og 2011 og þrjár sjaldgæfar tegundir 2010. Aðrar tegundir sem sást tengjast vötnum ekki beint, t.d. skógarþröstur og hrossagaukur, og verður ekki fjallað frekar um þær hér.

Tegundafjöldi eða tegundaauðgi (e. species richness) fugla við vötn var að jafnaði mest í Staðarsveit og við Kolviðarnes og nágrenni en nokkru minni á Mýrum (2. mynd). Meðal tegundaauðgustu vatnanna var nokkur breytileiki milli ára og vatna: Hofgarðatjörn 14-18 tegundir; Lýsuvatn 13-18; Kúka 14-17; Torfavatn 15-17; Langavatn 13-14; Vatnsholtsvatn eystra 10-14 og við Kolviðarnesvatn syðra 18, 16 og 14 tegundir. Fæstar tegundir voru á Hrauntjörn (Kolviðarnes og nágrenni) 2-6 og á Skervatni vestra á Mýrum einnig 2-6.

Tegundafjöldi á endurheimtum vötnum var svipaður og á náttúrulegum vötnum á einstökum undirsvæðum. Í Staðarsveit þar sem tegundaauðgin var mest voru þó engin endurheimt vötn sem eru nothæf í þessum samanburði (2. tafla, 2. mynd).



2. mynd. Tegundaauðgi (e. species richness). Rauðir hringir tákna endurheimt vötn og grænir tákna náttúruleg vötn. Breytileg tegundaauðgi milli ára við Kolviðarnesvatn (14-18 tegundir) er táknuð með mismunandi stórum hringjum. Örnefni koma fram á 1. mynd.

**2. tafla.** Algengustu 22 tegundir vatnafugla á þeim 34 vötnum sem talin voru öll árin á Vesturlandi 2009 til 2011, skipt eftir svæðum og ástandi vatna. Sýndur er samanlagður fjöldi í sex talningunum (maí-október). Fyrstu talningar 2010 og 2011 (í byrjun maí) eru undanskildar.

	Mýrar náttúruleg			Mýrar endurheimt			Kolviðarnes og nágrenni náttúruleg			Kolviðarnes og nágrenni endurheimt			Staðarsveit náttúruleg		
	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11
Lómur	17	18	18	20	12	2	2	2	7	31	27	42	30	15	30
Himbrimi	9	10	7	18	19	14	7	1	3				25	24	14
Flórgoði										1			88	101	108
Álf	95	168	84	90	58	49	63	111	109	19	22	11	216	216	269
Blesgæs	23			4	17	60		10	76	2	4	2		7	
Grágæs	59	35	36	127	10	30	168	16	9	450	189	268	20	59	86
Stökkönd	53	40	27	3	5	4	88	88	111	101	306	173	161	304	263
Urtönd	57	14	2		1		1	1	2	9	3	21	33	24	53
Skeiðönd													30	21	3
Rauðhöfði	83	200	50	4		2	2	11	20	17	12		380	361	255
Skúfönd			5				2	8	13	61	67	64	549	350	400
Duggönd			2				1			3		2	217	245	222
Ógr. kafönd				15	5					21			147	102	96
Hávella			1					2		14	5			70	52
Aðarflugl								1		36	56	22	49		
Gulönd							3	3	2		1				
Toppönd	10	12	1	13	12		9	7	2	14	20	7	262	306	224
Stelkur	10	12	7	5	9	3	19	42	38	38	17	16	92	110	63
Jaðrakan	8	5	12	2	2	1	6	3	7	9	16	35	52	55	45
Óðinshani						1	12	1	2	2			97	43	153
Hettumáfur	21	4	37	2	1	5	52	60	17	23	52	163	312	473	339
Svartbakur	58	29	35	22	17	11	1	4	5				137	86	77
Króa	15	18	18	53	28	25	6	2	1	58	22	51	856	1130	709
<b>Tegundir alls</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>20</b>



Niðurstöður sýna að lífríki og fuglalíf voru afar mismunandi á vötnunum 34 sem voru könnuð öll árin. Á sumum vötnum sáust engir andfuglar á talningartímanum. Þéttleiki anda virðist ekki vera bundinn stærð vatna heldur fremur gerð þeirra og mismundandi lífríki. Mesti þéttleiki anda var á lífríkum vötnum í Staðarsveit. Í samanburði við önnur svæði á landinu má nefna að á árunum 1975-76 voru sambærileg vötn við Mývatn, í Aðaldal og Kelduhverfi á Norðurlandi með um fimmfalt meiri þéttleika anda en vötnin í Staðarsveit á Snæfellsnesi (Gardarsson 1979). Ekkert sýnilegt samband var milli stærðar vatna og þéttleika anda, hvorki á endurheimtum né náttúrulegum vötnum. Marktækt línulegt samband var hins vegar á milli stærðar vatna og samanlagðs tegundafjölda í öllum sex talningum 2009, það á bæði við um náttúruleg og endurheimt vötn (4. og 5. mynd).

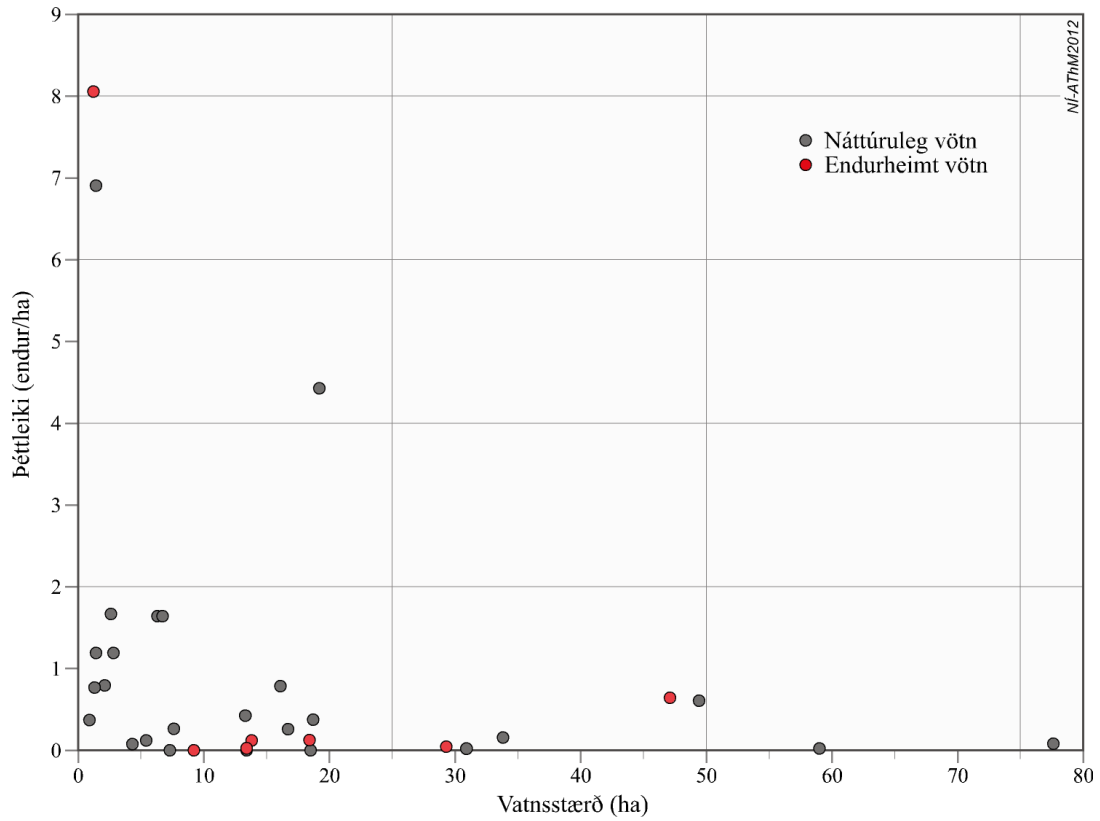
Hin talningarárin voru endurheimtu vötnin einungis sex sem þýðir að sýnið var of lítið til að fá fram marktækni.

Hægt er að nota steggjafjölda anda að vori (6. mynd) og steggjahlutfall (3. tafla) sem vísitölu á stofnstærð. Steggirnir eru oft sýnilegri en kollurnar, sérstaklega á varptíma. Því er hlutfallið mælt að vori áður en kollurnar eru lagstar á. Steggirnir hverfa yfir varptímamann og fjaðrafelli, en koma aftur hjá sumum tegundum eins og skúföndum og rauðhöfðum. Háar steggjatölur hjá skúföndum allt sumarið benda til þess að steggirnir felli fjaðrir á svæðinu. Steggjafjöldi í talningum 2009 og 2010 virðist fylgja svipuðu mynstri, fyrir utan stóran rauðhöfðaandahóp sem sást á Kúku í Staðarsveit byrjun júlí 2009 (6. mynd). Árið 2011 sker sig úr, en það ár misfórst varp hjá mörgum öndum.

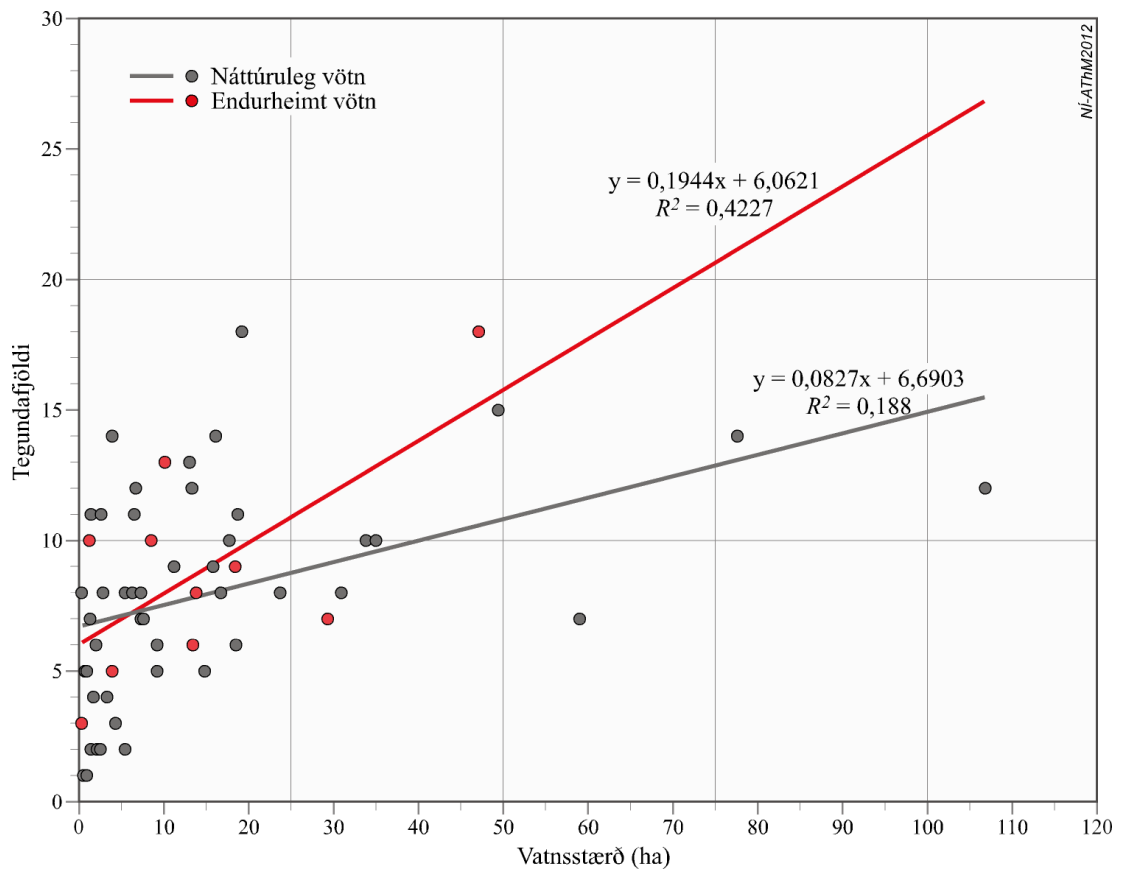
Á rannsóknasvæðinu var steggjahlutfall yfir 50% hjá öllum andategundum eins og algengt er, hæst hjá stökköndum (3. tafla). Hjá skúföndum og duggöndum var steggjahlutfall sambærilegt við mælingar á Mývatni á sama árstíma árin 1975-76. Steggjahlutfall hjá toppöndum var lægra en í Mývatnstalningunum en hjá stökköndum og rauðhöfðaöndum var það hærra (Gardarsson 1979). Hátt steggjahlutfall gráanda undirstrikar að of seint er að telja þær um miðjan maí því þá næst illa að halda utan um gráandakollurnar. Hlutfall steggja virðist nokkuð jafnt milli ára en árið 2010 var það aðeins hærra hjá öllum tegundum nema skúfönd.

**3. tafla.** Steggjahlutfall algengustu andategunda mælt 15. maí 2009, 18. maí 2010 og 17. maí 2011.

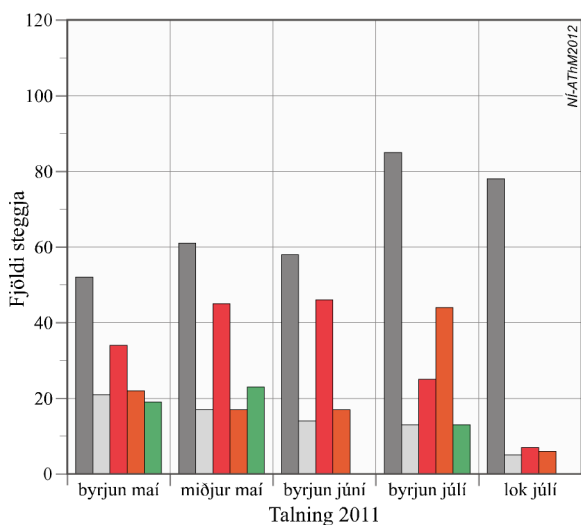
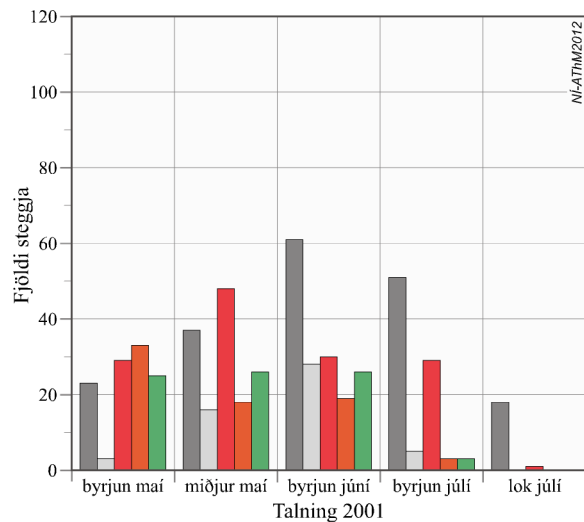
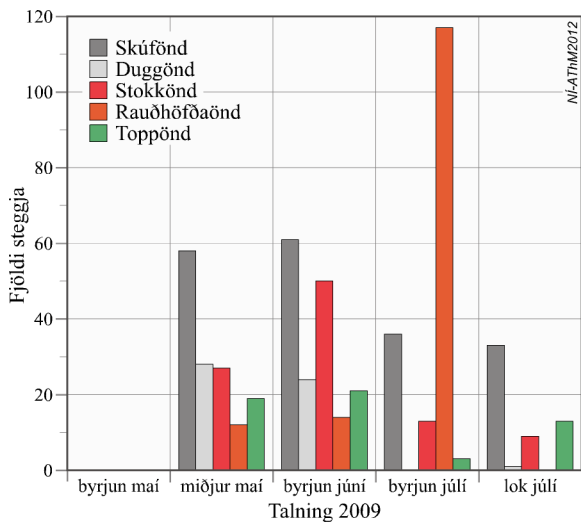
Tegund	2009		2010		2011	
	Steggja hlutfall		Steggjahlutfall		Steggjahlutfall	
	%	n	%	n	%	n
Skúfönd	63	92	59	80	62	98
Duggönd	53	53	62	26	50	34
Stökkönd	69	39	74	65	66	68
Rauðhöfði	57	21	64	28	57	30
Toppönd	51	37	53	49	53	43



4. mynd. Péttleiki anda á vötnum á Vesturlandi í talningu um miðjan maí (meðaltal 2009-2011).



5. mynd. Samanlagður tegundafjöldi í öllum sex talningunum á vötnum á Vesturlandi 2009.



6. mynd Steggjafjöldi algengustu anda-tegunda í talningum frá byrjun maí til júliloka 2009-2011. Á fyrsta talningarári, 2009, var ekki byrjað að telja fyrir en um miðjan maí. Í síðustu tveimur talningum var kynjahlutfallið ekki metið á öllum vötnum, og er það því ekki sýnt hér.

### 3.2 Nánar um lykiltegundir og endurheimt vötn

**Helstu tegundir:** Sumar fuglategundir geta gefið vísbendingar um annað lífríki vatnanna:

Álft er plöntuæta og fæða hennar er gróður í vötnum og á vatnsbökkum (7. mynd). Álftir voru víða á vötnum og tjörnum um allt athugunarsvæðið. Álftin er auðtalin og auðvelt að staðfesta varp og meta viðkomu.



7. mynd. Álftafjölskylda. Ljós. Jóhann Óli Hilmarsson.

Himbrimi og toppönd veiða smáfisk í vötnum. Himbrimi færir sig mikið á milli vatna til fæðuöflunar og er varp einungis talið staðfest ef fuglinn sést á hreiðri eða með unga (8. mynd). Himbrimi og toppönd fundust um allt athugunarsvæðið.



8. mynd. Himbrimi með unga. Ljós. Jóhann Óli Hilmarsson.

Duggönd (9. mynd) og hávella nýta vötn þar sem lítil krabbadýr finnast eins og kalkríku vötnin í Staðasveit. Tegundirnar sáust einungis sem sjaldgæfir viðkomufuglar á Kolviðarnesvatni en fundust ekki á Mýravötnunum.

Skúfönd, stökkönd, rauðhöfði (9. mynd) og hettumáfur eru m.a. mýætur. Stökkönd er felugjörn, einkum ef hún er með unga, og því er erfitt að telja hana og meta varp. Hún finnst mjög víða um athugunarsvæðið og er ekki bundin við vötn. Skúfönd er eindreginn vatnafugl og mun auðveldari að telja en stökkönd. Á athugunarsvæðinu verpir hún einungis í Staðasveit og við Kolviðarnesvatn.

Varp lóma, svartbaka og æðarfugla segir lítið til um lífríki vatnanna, þar sem vötnin eru varpstaðir þeirra en fæðu yfirleitt aflað í sjó. Svartbakur, æðarfugl og himbrimi verpa gjarnan við vötn með hólum. Lómur velur sér nægilega stór vötn til varps þar sem brottflug og landing eru möguleg í öllum veðrum. Kría gefur ekki örugga vísbendingu um lífríki vatna, enda aflar hún sér oft fæðu annars staðar.



9. mynd. a: duggandarpar, b: skúfandarpar, c: rauðhöfðapar og d: stökkandarpar. Ljós. Jóhann Óli Hilmarsson.

**Kolviðarnesvatn syðra** er við bæinn Kolviðarnes í Eyjahreppi á Snæfellsnesi (10. mynd). Það var endurheimt árið 2001 af Vegagerðinni. Kolviðarnesvatn nyrðra (11. mynd), sem einnig var ræst fram, hefur ekki verið endurheimt. Kolviðarnesvatn syðra er 47 ha og liggur mjög nálægt sjó (minnsta fjarlægð frá sjó um 300m), kornakrar og beitiland eru við vatnið.

Í talningum 2009 sáust á Kolviðarnesvatni syðra samtals 18 tegundir algengra vatnafugla, 2010 sáust 16 tegundir en 2011 einungis 14 tegundir (4. tafla). Þar sáust, samanlagt öll árin 19 tegundir vatnafugla (5. tafla). Margar tegundir mismunandi hópa vatnafugla benda til að fjölbreytilegt fæðuframboð sé að finna í og við vatnið. Flestar tegundir sáust að vorlagi sem er vísending um að vatnið sé mikið notað sem viðkomustaður farfugla.

Í síðustu talningum að hausti sáust einungis þrjár til sex tegundir, en þá eru sumir varpfuglar farnir frá vötnunum. Færri tegundir sáust 2011 en 2010 og einnig færri árið 2010 en 2009.

Margar grágæsir, blesgæsir og álftir sáust á vatninu og í nágrenni þess í síðustu tveimur talningum að hausti. Blesgæsir hafa reyndar lengi haldið til við Kolviðarnes og nýttu áður hinn framræsta tjarnarbotn bæði til fæðuöflunar og sem náttstað. Nú er það kornrækt sem einkum dregur fuglana að á haustin en stórir hópar sjást þar einnig á vorin, t.d. 450 fuglar hinn 19. apríl 2012 (munnl. uppl. Guðmundur A. Guðmundsson, Kristinn H. Skarphéðinsson). Einnig sáust margæsir við vatnið sem sækja bæði í leirur og túnin nálægt vatninu. Sjaldgæfir fargestir voru flórgoði, duggönd, hávella, gulönd og óðinshani. Staðfestir varpfuglar við Kolviðarnesvatn syðra voru níu: álft, grágæs, kría, stelkur, lómur, skúfönd, stökkönd, rauðhöfði og toppönd.



10. mynd. Kolviðarnesvatn syðra á Snæfellsnesi 2009. Horft yfir vatnið úr suðaustri. Ljós. Jóhann Óli Hilmarsson.

Einkennandi fyrir Kolviðarnesvatn eru grágæsa-, skúfanda- og gráandahópar auk allmargra lóma sem sjást oft á vatninu. Þetta eru tegundir sem hafa bæst við eftir endurheimt samkvæmt talningum Hlyns Óskarsonar fyrir og eftir endurheimt. Fyrir endurheimt sáust, þann 5. júlí 2001, sjö tegundir vatnafugla, þar á meðal óðinshana, stökkendur, álftrir með unga og æðarkollur með unga. Stökkendur og álftrir eru tegundir sem finnast í votlendi um allt land en æðarfuglinn er bundnari ströndinni. Ári eftir endurheimt, þann 16. júlí 2002, fundust 13 tegundir vatnafugla á vatninu, þá bættust við m.a. grágæs, urtönd, rauðhöfðaönd, skúfönd og lómur (Hlynur Óskarsson óbirt gögn).

Í nágrenni Kolviðarnesvatns syðra er ekkert vatn sem hentar til samanburðar. Kolviðarnesvatn nyrðra er framræst og er nú mýri með nokkrum litlum tjörnum í hinum gamla vatnsbotni (11. mynd).



11. mynd. Leifarnar af Kolviðarnesvatni nyrðra á Snæfellsnesi. Vatnið var ræst fram fyrir löngu síðan og er nú aðeins svipur hjá sjón. Ljós. Svenja N.V. Auhage.



Aðrar tjarnir þar í kring eru ekki sambærilegar hvað varðar stærð og nálægð við sjó og því er erfitt að bera vatnið saman við óröskuð vötn. Mörg vötn í Staðarsveit eru nálægt sjó og svipuð að stærð. Flest þeirra eru á annars konar undirlagi eða á gömlum sendnum sjávarbotni og eru þess vegna sérstaklega lífrík. Tegundaauðgi vatnafugla er sambærileg, þótt sjaldgæfar tegundir sem voru í Staðarsveit sæjust annað hvort ekki eða bara einstöku sinnum á Kolviðarnesvatni (t.d. duggönd, skeiðönd og flórgoði).

**Meratjörn (10 ha) og Rauðatjörn (8,5 ha)** við bæinn Staðarhús í Borgarfirði voru endurheimtar af Vegagerðinni árið 2001. Tjarnirnar eru í mýrlendi og Meratjörn er nálægt bænum. Hér var talið í öllum talningum 2009, einungis í fyrstu talningu 2010 en aldrei 2011, því þessar tjarnir eru mjög líkar öðrum mýrartjörnum á athugunarsvæðinu. Með því að sleppa þessum tjörnum sparadist heill talningardagur því hér þurfti að fara fótgangandi nokkurn spöl að vötnunum.

Á Meratjörn sáust alls 13 tegundir 2009 og átta tegundir 2010. Á Rauðatjörn sáust 10 tegundir 2009 en sjö tegundir í einu talningunni 2010, samtals sáust þar 12 tegundir fugla (5. tafla). Álf, stökkönd og toppönd urpu við Meratjörn 2009 og stelkur og jaðrakan sýndu varpatferli. Sumarið 2010 sáust álfþapar og urtandapar við tjörnina. Aðrir algengir fuglar voru himbrimi, hettumáfur og kría (5. tafla). Við Rauðatjörn voru það einungis hettumáfur og stelkur sem sýndi varpatferli 2009 og kríupar með einum unga fannst en 2010 sáust þar himbrimapar, álfþapar, rauðhöfðaandarpar og skúfandarpar.

Samkvæmt talningum Hlyns Óskarsonar 4. júlí 2001, fyrir endurheimt vatnanna við Staðarhús, fannst stelkur í tjarnarstæði Meratjarnar og svartbakur og álf með unga í tjarnarstæði Rauðatjarnar. Í talningu ári eftir endurheimt, þann 24. júní 2002, fundust stökkönd, rauðhöfðaönd og urtönd allar með unga. Á Rauðatjörn fundust álf með unga, ein stökkönd og tvær kríur (Hlynur Óskarsson óbirt gögn).

Í grennd við Meratjörn er Uxavatn (35 ha), sem er óraskað. Þar sáust 10 tegundir vatnafugla yfir talningartímabilið 2009 og 11 tegundir 2010. Rétt hjá Rauðatjörn er önnur tjörn (11 ha), einnig óröskuð og sáust þar níu tegundir vatnafugla bæði 2009 og 2010.

**Tjarnir við Saura á Mýrum, Álftártjörn (9 ha) og Bæjartjörn (14 ha)** voru endurheimtar árið 2001. Tjarnirnar eru í mýrlendi. Á Álftártjörn sáust alls fimm tegundir vatnafugla 2009, átta tegundir 2010 og fimm tegundir 2011, og öll árin samtals níu tegundir (5. tafla). Á Bæjartjörn voru átta tegundir 2009, fjórar tegundir 2010 og sex 2011, öll árin samtals tíu tegundir. Flestar þessara tegunda voru einungis fargestir (5. tafla). Álftavarp var við báðar tjarnirnar og svartbaksvarp við Álftártjörn. Himbrimar sáust við bæði vötnin og 2011 sást einn ungi á Álftártjörn. Aðrir algengir fuglar við Álftártjörn voru stelkur og kría.

Rétt hjá tjörnum við Saura á Mýrum er Sauravatn (59 ha), sem er óraskað. Þar sáust alls sjö tegundir 2009, átta tegundir 2010 og fimm 2011. Mikið var af álfum, meðal annars 2-3 varppör, einnig urpu þarna a.m.k. þrjú grágæsapör og þrjú svartbakspör. Rauðhöfðahópar voru við vatnið síðsumars. Aðrir tegundir sem sáust voru lómur, stökkendur, stelkur og kría.

**Arnhólmavatn, Skíðsvatn og Skúlavatn** liggja í mýrlendi suðvestur af tjörnunum við Saura og hafa verði endurheimt af einkaaðilum. Á Arnhólmavatni sáust sex tegundir fugla 2009, níu tegundir 2010 og átta tegundir 2011 en öll árin samtals sáust níu tegundir. Álftavarp var þar öll árin og svartbaksvarp 2009 og 2010, en 2011 var ekki hægt að staðfesta varp. Himbrimavarp var árið 2010. Álf, himbrimi, svartbakur og kría voru algengustu fuglarnir á þessu vatni (5. tafla).



Á Skíðsvatni sáust níu tegundir 2009, 12 tegundir 2010 og 11 tegundir 2011, en öll árin samtals 15 tegundir (5. tafla). Álftavarp var 2009 og 2010 en árið 2011 sást þar ungalaust þar. Toppönd með unga sást 2009. Aðrir algengir fuglar við vatnið voru lómur, stökkönd, stelkur, jaðrakan og kría. Á Skúlavatni sáust sjö tegundir 2009, níu tegundir 2010 og átta tegundir 2011, en öll árin samtals sáust 10 tegundir (5. tafla). Álftavarp var árin 2010 og 2011 en ekkert staðfest álftavarp var þar 2009. Lómsvarp var árin 2009 og 2010 en engir ungar sáust 2011. Himbrimi og toppönd sáust með unga 2010. Aðrir algengir fuglar voru grágæs, stökkönd, svartbakur og kría.

**Líkatjörn** við Staðarstað í Staðarsveit var eina endurheimta tjörn sem talin var á þessu svæði en einungis fyrsta talningarárið, því tjörnin var nánast alveg þornuð upp. Í fyrstu talningu um miðjan maí 2009 þegar vatnsstaðan var hæst sáust þar lómur og stökkönd en eftir það einungis vaðfuglar og kríur (5. tafla).

**5. tafla.** Vatnafuglategundir á endurheimtum vötnum, g = gestir (fargestir, sem sáust bara 1-2 sinnum), a = algengir fuglar (sem sáust oftast en tvisvar sinnum), v = varpfuglar (staðfest varp eða varpatferli).

	Líkatjörn	Rauðatjörn	Álftartjörn	Mera tjörn	Arnhólmavatn	Bæjartjörn	Skíðsvatn	Skúlavatn	Kolviðarnesvatn
ha	3,9	8,5	9,2	10,1	13,4	13,8	18,4	29,3	47,1
Lómur	g			g		g	a	v	v
Himbrimi		g	v	a	v	g	g	v	
Flórgoði									g
Álft		a	v	v	v	v	v	v	v
Blesgæs							g		g
Grágæs				g	g	g	g	a	v
Stökkönd	g	g		v	g	g	a	a	v
Urtönd			g	g			g		a
Skeiðönd									
Rauðhöfði		g				g	g	g	v
Skúfönd		g		g					v
Duggönd									g
Hávella									g
Æðarfugl									a
Gulönd									g
Toppönd		g	g	v			v	v	v
Stelkur	a	v	a	v	g	g	a	g	v
Jaðrakan	g	g	g	v	g		a		a
Óðinshani		g					g		g
Hettumáfur		v	g	a	g	g	g		a
Svartbakur		g	v	g	v	g	g	a	
Kría	a	v	a	a	a	g	a	a	v
<b>Tegundir samtals</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>19</b>
<b>Algengir fuglar</b>									
<b>/varpfuglar</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>13</b>

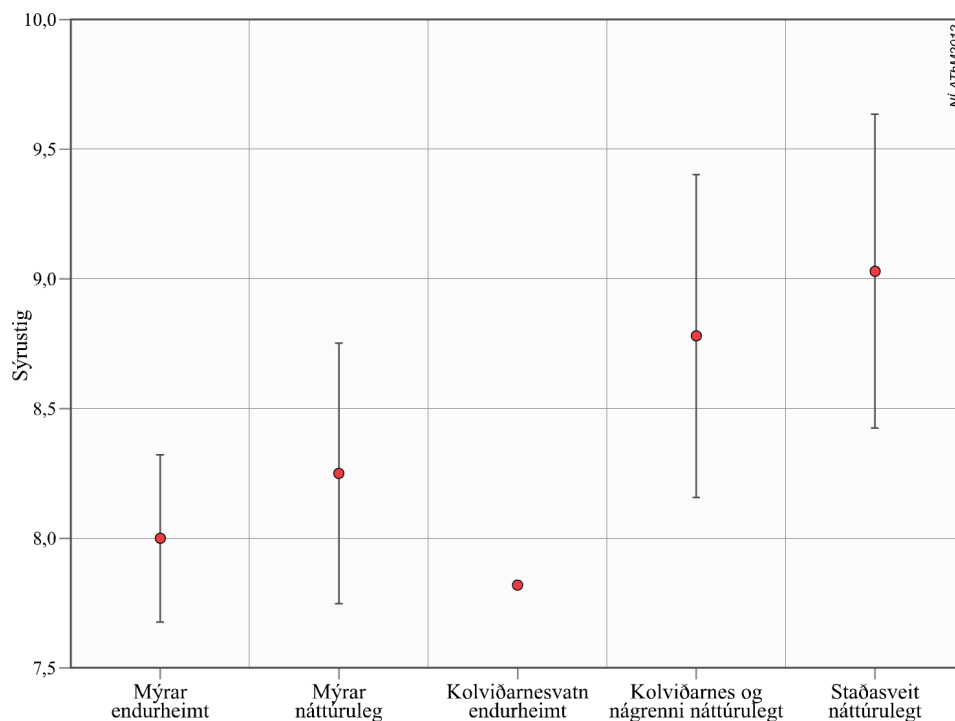
Alls sást 21 tegund vatnafugla við endurheimt vötn á Snæfellsnesi og Mýrum (5. tafla). Sumar þeirra tóku búsvæðið til varps, einkum álfur en einnig lómur, himbrimi, stökkönd, toppönd, stelkur, svartbakur og kría en aðrar endur í minna mæli. Aðrar tegundir virtust fyrst og fremst nýta svæðin í öðrum tilgangi, þ.e. til fæðuöflunar og hvíldar eða dvalar á fartíma. Kolviðarnesvatn syðra hafði mikla sérstöðu meðal endurheimtu vatnanna sökum þess hve margar tegundir nýttu vatnið.

### 3.3 Mælingar á efnaþáttum

Sýrustig vatnanna mældist yfirleitt frekar hátt, þar á meðal í mörgum vötnum og tjörnum í mýrlendi, þar sem búast mátti við lágu sýrustigi (11. mynd og 1. viðauki til samanburðar). Í þeim tilfellum er væntanlega um grunnar og gróðurrikar tjarnir og vötn að ræða, þar sem sýrustig getur farið hátt upp. Þá getur næringarefnaákoma verið nokkur þar sem fuglalíf er mikið.

Vötn með hæstu pH-gildin eru í Staðarsveit og liggja á gömlum, basískum sjávarbotni. Sauravatn á Mýrum var einnig með mjög hátt pH-gildi eða 9,2 en vatnsstaða þar var mjög lág og því erfitt að mæla það á viðunandi hátt, sem gætir skýrt þetta sérstaklega háa gildi.

Leiðni vatnanna var mjög breytileg og mældust hæstu gildin í vötnum og tjörnum í Staðarsveit og einnig í sumum endurheimtum eða röskuðum vötnum og tjörnum. Athyglisvert er að ekkert samband virðist að vera á milli sýrustigs og leiðni. Hvorki fannst samband á milli sýrustigs og stærðar vatnanna né á milli leiðni og stærðar. Ekkert samband fannst milli sýrustigs vatnanna og þéttleiki anda.



11. mynd. Meðaltöl og staðalfrávik sýrustigs vatnanna á athugunarsvæði skipt eftir svæðum og ástandi vatna.

### 3.4 Samantekt og ábendingar

Mikill svæðisbundinn munur var í fuglalífi innan athugunarsvæðisins. Tegundaaúðgi á vötnum var mun meiri í Staðarsveit og við Kolviðarnes og nágrenni en á Mýrum og tengist kalkríku sjávarseti sem vötnin hvíla á og frjósemi þeirra.

Ekki kom fram eindregið samband milli stærðar vatna og þéttleika andfugla. Árið 2009 var mesta tegundaaúðgi (18 tegundir) á vötnum sem voru 20-50 ha að flatarmáli en slíkt samband fannst ekki í talningum 2010 og 2011 enda talið á færri vötnum þá. Mesta tegundaaúðgi (17 tegundir) var á Hofgarðatjörn, sem er 4 ha að stærð. Þá fundust 16 tegundir bæði á Lýsuvatni (19 ha) og Kolviðarnesvatni (47 ha).

Talningar á fuglum á vötnum á Vesturlandi árin 2009 til 2011 benda til þess að endurheimt vatna hafi haft mjög jákvæð áhrif á fuglalíf. Þar sem mögulegt var að bera saman náttúruleg og endurheimt vötn, eins og á Mýrum, kom í ljós að tegundafjöldi var svipaður. Því virðist vera hægt að kalla fram fuglalíf með endurheimt sem er sambærilegt við það sem þekktist á áþekktum náttúrulegum vötnum í næsta umhverfi. Vötnin á rannsóknarsvæðinu voru endurheimt árið 2001 og fljótlega þar á eftir. Rúmlega tíu árum eftir endurheimt voru þessi vötn með svipað fuglalíf og önnur sambærileg náttúruleg vötn. Þetta sýnir að hægt er með fremur einföldum aðgerðum að færa lífríki í átt til fyrra horfs á innan við áratug.

Talningar okkar sýna að notkun fugla á einstökum vötnum er mjög misjöfn eftir gæðum og stærð vatnanna og hafa vötnin því mismikla þýðingu fyrir einstaka fuglastofna. Eins og hefur komið fram í erlendum rannsóknum hafa umhverfisþættir eins og gróðursamsetning og gróðurþekja, dýpt vatnanna og nálægð við læki áhrif á notkun þeirra (Stevens o.fl. 2003, Li o.fl. 2010). Lífríku vötnin eins og í Staðarsveit nýtast fleiri og einnig sjaldgæfari tegundum vatnafugla en snauðu mýrarvötnin. Með aukinni stærð endurheimtu vatnanna virðist tegundum fjölga, þótt ekki sé sú fylgni tölfræðilega marktæk. Litlar tjarnir í mýrlendi eru hins vegar ekki nýttar af mörgum tegundum vatnafugla. Staðsetning vatns og nálægð við önnur vötn, tjarnir og votlendi (votlendis-mósaik) hefur hugsanlega sterkari áhrif en stærð vatnsins sjálfs (Li o.fl. 2010). Vötnin í Staðarsveit eru gott dæmi um það þar sem mörg vötn liggja þétt ásamt sjávartjörnum og ósum. Staðsetning vatnanna skiptir einnig máli vegna annarra umhverfisþátta eins og má sjá við Kolviðarnesvatn syðra. Nálægð við sjó og miklar leirur, auk tún- og jafnvel kornræktar, gerir vatnið aðlaðandi fyrir fargesti eins og t. d. gæsir og álftir. Kolviðarnesvatn syðra er því gott dæmi um vel heppnað val og framgangsríka endurheimt á vatni.

Fuglategundir svara endurheimt á mismunandi hátt. Álft nýtir sér almennt votlendi í ætisleit og endurheimtar tjarnir og vötn til varps. Stökkönd finnst einnig við flestar endurheimtar tjarnir og vötn. Toppönd finnst við endurheimt vötn og tjarnir, bæði varpfuglar og fargestir. Himbrimi og svartbakur nýta sér endurheimt vötn þar sem eru hólmar eða tangar til varps. Himbrimi og kría nýta sér endurheimt vötn og tjarnir tilfæðuöflunar. Lómur nýtir sér endurheimt vötn sem eru sefrik og nægilega stór til varps. Vaðfuglar eins og stelkur og jaðrakan nýta sér endurheimt vötn sem eru umkringd öðru votlendi og tjörnum til varps og fæðuöflunar. Grágæs, blesgæs og rauðhöfði nýta endurheimt vötn sem viðkomustaði að vor- og haustlagi.

Markmið endurheimtar getur verið víðtækt, ekki aðeins að auka eða endurheimta fuglalíf heldur líka að binda kolefni með því að hækka jarðvatnsstöðu í landinu umhverfis (Hlynur Óskarsson 1999). Jafnframt þurfa markmið með endurheimt að liggja fyrir áður en svæði eru valin og ráðist er í framkvæmdir. Svæði þar sem votlendi er búið að jafna sig að nokkru leyti

og fjölbreytt fuglalíf er þegar til staðar er t.d. ekki ráðlagt að stífla sem vatnastæði. Eins er æskilegt er að mæla og vakta árangur endurheimtar og má gera það með einföldum hætti hvað fugla varðar. Fugla ætti að telja á svæðum í næsta nágrenni sem og á endurheimtarstað, t.d. einu sinni eða tvisvar á sumri fyrir og eftir endurheimt, síðan eftir endurheimt í 1-2 ár og hugsanlega aftur að rúmlega 10 árum liðnum. Breytileiki í fjölda fugla milli ára í þessum rannsóknum virðist ekki mikil. Í slíkum tilvikum er því varla þörf á lengri rannsóknarlotum, nema þá hugsanlega á völdum svæðum.

## ÞAKKIR

Borgþór Magnússon kom að mótun og undirbúningi verkefnisins og veitti góðar ábendingar og ráð. Hlynur Óskarsson lagði til athuganir sínar frá fyrri árum og var með í ráðum við mótun verkefnisins og úrvinnslu. Jóhann Óli Hilmarsson lagði til ljósmyndir í skýrsluna. Haraldur Rafn Ingvason og Finnur Ingimarsson hjá Náttúrustofu Kópavogs veittu aðstoð og tækniþúnað til vatnamælinga. Þessum aðilum eru færðar bestu þakkir fyrir aðstoðina.

## KYNNING Á VERKEFNINU

Verkefnið hefur verið kynnt á nokkrum stöðum, þ.e. á rannsóknarráðstefnu Vegagerðarinnar og Hrafnþingi Náttúrufræðistofnunar (Svenja N.V. Auhage 2009) og á ráðstefnu um vernd og endurheimt votlendis (Svenja N.V. Auhage 2010).

## HEIMILDIR

- Arnþór Garðarsson, Borgþór Magnússon, Einar Ó. Þorleifsson, Hlynur Óskarsson, Jóhann Óli Hilmarsson, Niels Árni Lund, Sigurður Þráinsson og Trausti Baldursson 2006. *Endurheimt votlendis 1996-2006*. Skýrsla Votlendisnefndar. Ritstjóri Daníel Bergmann. Reykjavík: Landbúnaðarráðuneytið.
- Borgþór Magnússon 1998. Endurheimt votlendis hafin á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn* 68: 3-16.
- Brawley, A.H., R.S. Warren og R.A. Askins 1998. Birds use of restoration and reference marshes within the Barn Island Wildlife Management Area, Stonington, Connecticut, USA. *Environmental Management* 22: 625-633.
- Conservation Foundation 1988. *Report – The Conservation Foundation*. The Foundation, University of Minnesota.
- Delphey, P.J. og J.J. Dinsmore 1993. Breeding bird communities of recently restored and natural prairie potholes. *Wetlands* 13: 200-206.
- Gardarsson, A. 1979. Waterfowl populations of Lake Mývatn and recent changes in numbers and food habits. *Oikos* 32: 250-270.
- Haderslev Kommune, Slivsø. Teknisk Forvaltning. ([http://www.hib.haderslev.dk/files/5246/Slivs%C3%B8\\_pdf.pdf](http://www.hib.haderslev.dk/files/5246/Slivs%C3%B8_pdf.pdf))
- Hlynur Óskarsson 1998. Framræsla votlendis á Vesturlandi. Í Jón S. Ólafsson, ritstj. *Íslensk votlendi: verndun og nýting*, bls. 121-129. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Hlynur Óskarsson 1999. Kolefnisbúskapur mýrajarðvegs: áhrif framræslu og gildi endurheimtar mýra til viðhalds kolefnisforða þeirra [ágrip]. *Líffræðirannsóknir á Íslandi*.

*Afmælisráðstefna Líffræðifélags Íslands í samvinnu við Líffræðistofnun Háskóla Íslands, Hótel Loftleiðum, 18.-20. nóvember.* Reykjavík: Háskóli Íslands.

- Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Einar Þorleifsson 1998. Keldusvín - útdauður varpfugl á Íslandi. *Kvískerjabók*, bls. 266-296. Höfn í Hornafirði: Sýslusafn Austur-Skaftafellssýslu.
- Li, D., S. Chen, L. Guan, H. Lloyd, Y. Liu, J. Lv, Z. Zang 2010. Patterns of waterbird community composition across a natural and restored wetland landscape mosaic, Yellow River delta, China. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 19: 325-332.
- Marble, A.D. 1992. *A Guide to Wetland Function Design*. London: Lewis Publishers.
- Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Erla Björk Örnólfsdóttir, Jón S. Ólafsson og Sigurður Már Einarsson 2008. *Endurheimt Kolviðarnesvatns syðra, könnun á svifi 2003*. VMST/08006. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Ratti, J.T., A.M. Rocklage, J.H. Giudice, E.O. Garton og D. P. Golner 2001. Comparison of avian communities on restored and natural wetlands in North and South Dakota. *Journal of Wildlife Management* 65: 676-684.
- Sigurður Már Einarsson 2001. *Endurheimt Kolviðarnesvatns syðra*. VMST-V/01012. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Stevens C.E., T.S. Gabor og A.W. Diamond 2003. Use of Restored Small Wetlands by Breeding Waterfowl in Prince Edward Island, Canada. *Restoration Ecology* 11: 3-12.
- Svenja N.V. Auhage 2009. *Fuglalíf á endurheimtum vötnum á Vesturlandi*. Erindi flutt á Rannsóknarráðstefnu Vegagerðarinnar, 6. nóvember 2009, Reykjavík og á Hrafnáþingi, fyrirlestraröð Náttúrufræðistofnunar Íslands, 25. nóvember 2009, Reykjavík.
- Svenja N.V. Auhage 2010. *Votlendi, náttúruvernd og líffræðilegur fjölbreytileiki – Fuglalíf á endurheimtum vötnum á Vesturlandi*. Erindi flutt á ráðstefnu um vernd og endurheimt votlendis, 12. maí 2010, Hvanneyri.
- Sverrir Thorstensen og Þorsteinn Þortsteinsson 2008. *Fuglalíf við Hundatjörn í Naustaflóa vorið 2008*. Akureyri: umhverfisnefnd Akureyrar.
- Thompson, A.L. og C.S. Luthin 2000. *Wetland Restoration Handbook for Wisconsin Landowners*. Madison: Wisconsin Department of Natural Resources.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1998. Endurheimt votlendis. Í Jón S. Ólafsson, ritstj. *Íslensk votlendi: verndun og nýting*, bls. 273-283. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir, Jóhann Þórsson, Svafa Sigurðardóttir, Kristín Svavarsdóttir og Magnús H. Jóhannsson 1998. Röskun votlendis á Suðurlandi. Í Jón S. Ólafsson, ritstj. *Íslensk votlendi: verndun og nýting*, bls. 131-142. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Vejle Amt 1994. Resaurering af vandløb i Vejle Amt 1983-93. Vejle Amt, Teknik og Miljø. Vejle Amts journalnummer: 8-72-0-2-94.
- Wheeler, B.D. og S.C. Shaw 1995. *Restoration of Damaged Peatlands*. London: HMSO.

**VIÐAUKI****1. viðauki.** Vötn og einkenni þeirra á rannsóknasvæðinu.

Grá = einungis talin 2009, blágrá = ekki talið 2011, svart = talin 2009-2011

N=náttúruleg, E=endurheimt, R=raskað, M=manngert

Nr	Vatn	Svæði	Ástand	Stærð (ha)	Ph- gildi	Leiðni	Umhverfi
1	Álatjörn (Einkunnir)	Mýrar	N	5,4			mýri
2	Uxavatn	Mýrar	N	35,0			mýri
3	Lítill tjörn N Uxavatns	Mýrar	N	0,9			mýri
4	Meratjörn	Mýrar	E	10,1			mýri
5	Tjörn milli Uxavatns og Meratjarnar	Mýrar	E	2,5			mýri
6	Rauðatjörn	Mýrar	E	8,5			mýri
7	Pollur rétt hjá Rauðatjörn	Mýrar	N	0,5			mýri
8	Tjörn rétt hjá Rauðatjörn	Mýrar	N	11,2			mýri
9	Hólmavatn	Mýrar	N	14,8			mýri
10	Álftavatn	Mýrar	N	15,8			mýri
11	Litla Álftavatn	Mýrar	N	3,3			mýri
12	Skervatn A	Mýrar	N	18,7	7,89	96,7	mýri
13	Skervatn V	Mýrar	N	4,3	8,11	87,5	mýri
14	Tjörn SV við Brókarvatn	Mýrar	N	2,0			mýri
15	Bretavatn	Mýrar	N	30,9	8,46	55,5	mýri
16	Fíflholtatjörn	Mýrar	N	5,4	7,64	283,8	mýri
17	Grunnavatn	Mýrar	R	13,4	8,29	317,3	mýri
18	Álftártjörn	Mýrar	E	9,2	8,14	89,7	mýri
19	Bæjartjörn	Mýrar	E	13,8	7,73	114,0	mýri
20	Sauravatn	Mýrar	N	59,0	9,21	0,0	mýri
21	Arnhólmavatn	Mýrar	E	13,4	7,81	125,8	mýri
22	Hamrvatn	Mýrar	N	9,2	8,14	142,1	mýri
23	Skíðsvatn	Mýrar	E	18,4	8,50	131,0	mýri
24	Skúlavatn	Mýrar	E	29,3	7,83	0,7	mýri
25	Kringilvatn	Kolviðarnes	N	16,7	8,26	127,4	kjarr+melur
26	Steinbogatjörn	Kolviðarnes	N	7,3	9,21	242,2	mýri
27	Hrauntjörn	Kolviðarnes	N	2,1			kjarr+hraun
28	Fjósatjörn	Kolviðarnes	N	6,3	9,42	132,1	hraun
29	Stapatjörn	Kolviðarnes	N	1,7			mýri
30	Kolviðarnesvatn syðra	Kolviðarnes	E	47,1	7,82	244,2	mýri
31	Kolviðarnesvatn nyrðra	Kolviðarnes	R	2,8	8,23	338,5	tún+mýri
32	Tjörn við Rauðkollsstaði	Kolviðarnes	M	0,3			náma
33	Eiðhúsatjörn	Staðarsveit	N	1,3	8,25	385,1	graslendi
34	Ölfustjörn	Staðarsveit	N	23,7			kjarr+melur
35	Tjörn við Hofstaði	Staðarsveit	N	1,4	8,23	83,1	melur+grasl.
36	Leirskál hjá Gaul	Staðarsveit	N	7,6	8,12	148,6	melur+grasl.
37	Gróutjörn	Staðarsveit	R	0,9			mýri+melur
38	Álftavatn	Staðarsveit	N	6,5			mýri+tún
39	Líkatjörn (Staðarstað)	Staðarsveit	E/R	3,9			mýri
40	Smátjörn við bæinn Traðir	Staðarsveit	N	0,7			mýri
41	Langavatn	Staðarsveit	N	77,6	8,78	111,8	mýri+grasl.
42	Helgutjörn	Staðarsveit	N	6,7	9,30	192,9	mýri+grasl.

Nr	Vatn	Svæði	Ástand	Stærð (ha)	Ph- gildi	Leiðni	Umhverfi
43	Kirkjuhólstjörn	Staðarsveit	N	1,4	8,46	318,9	mýri
44	Kirkjuhólstjörn V	Staðarsveit	N	2,6	8,67	425,6	mýri+grasl.
45	Hofgarðatjörn	Staðarsveit	N	3,9	9,90	95,3	graslendi
46	Kúka	Staðarsveit	N	16,1	9,01	212,2	grasl.+tún
47	Litlavatn	Staðarsveit	N	7,3	8,89	37,9	graslendi
48	Torfavatn	Staðarsveit	N	49,4	9,66	108,5	melur+grasl.
49	Reyðarvatn	Staðarsveit	N	13,3	9,66	97,8	melur+grasl.
50	Lýsuvatn	Staðarsveit	N	19,2	9,91	100,9	melur+grasl.
51	Námutjörn S Vatnsholtsvatna	Staðarsveit	M	1,2	9,69	137,5	náma
52	Votlendi hjá Barðastöðum	Staðarsveit	N	0,3			mýri
53	Vatnsholtsvatn vestra	Staðarsveit	N	33,8	8,80	122,0	graslendi
54	Vatnsholtsvatn eystra	Staðarsveit	N	18,5	9,19	149,5	graslendi
55	Álftavatn	Staðarsveit	N	13,0			graslendi
56	Hagavatn	Staðarsveit	N	106,8			graslendi
57	Litlavatn	Staðarsveit	N	17,7			mýri