

LV-2014-031



Landsvirkjun



Fuglar og vindmyllur við Búrfell

Lykilsíða**Landsvirkjun****Skýrsla LV nr:**

LV-2014-031

Dags: Febrúar 2014**Fjöldi síðna:** 16**Upplag:** 1**Dreifing:**

- Birt á vef LV**
 Opin
 Takmörkuð til

Titill:

Fuglar og vindmyllur við Búrfell

Höfundar/fyrirtæki:

Arnór Þ. Sigfússon / Verkís h.f.

Verkefnisstjóri:

Magrét Arnardóttir

Unnið fyrir:

Landsvirkjun

Samvinnuaðilar:**Útdráttur:**

Lýst er niðurstöðum athugana á fuglalífi og flugumferð fugla vegna áætlana um að reisa vindlundi við Bjarnalón og á Hafinu norðan Búrfells og þar í kring. Alls sáust 5 fuglategundir við athugun á varþéttleika og af þeim voru 3 taldar líklegir varpfuglar á svæðinu.

Við flugathuganir sáust 17 tegundir og af þeim var heiðagæs algengust. Aðrar algengar tegundir voru heiðlöa, spói, sandlöa, sílamáfar og hræfn. Árekstraráhætta var reiknuð út fyrir heiðagæs og heiðlöu og telst hún vera lítil.

Talið er að áhrif á fuglastofna á svæðinu verði aðallega af völdum rasks á búsvæðum og af tímabundinni truflun á framkvæmdatíma. Áhrif á fuglastofna á svæðinu af völdum árekstra við vindmyllur verða að líkindum lítil.

Lykilord: Vindlundur, Búrfell, fuglar**ISBN nr:**

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

LV-2014-031



Fuglar og vindmyllur við Búrfell



Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	1
2	Rannsóknarsvæðið.....	1
3	Aðferðir	3
3.1	Varppéttleiki.....	3
3.2	Flugmælingar	4
4	Niðurstöður.....	4
4.1	Varppéttleiki.....	4
4.2	Flugathuganir	6
4.3	Árekstrarhætta	10
5	Umræður	14
5.1	Varppéttleiki.....	14
5.2	Árekstrarhætta	14
6	Heimildir.....	16

1 Innngangur

Í apríl 2011 og júní 2012 voru undirritaðir samningar milli Landsvirkjunar og Verkís um að Verkís tæki að sér að kanna fuglalíf á á svæði fyrir hugsanlega vindlundi við Bjarnalón og á Hafinu norðan Búrfells og þar í kring. Verkefnið fólst í að gera úttekt á varpi og útbreiðslu fugla á svæðinu og afla gagna sem nota mætti við gerð umhverfismats fyrir vindlund, svo sem um varþéttleika, upplýsingar um válistategundir og um möguleg áhrifum framkvæmdanna notkun búsvæða. Einnig um flugumferð fugla á svæðinu svo meta megi áflugshættu við vindmyllur.

2 Rannsóknarsvæðið

Rannsóknarsvæðið náði frá Bjarnalóni í suðvestri og upp með Þjórsá og Tungnaá að Búðarhálsi, sjá mynd 1. Ekki lá fyrir við fuglaathuganir hvar vindlundir yrðu staðsettir nákvæmlega á svæðinu en svæði til mælinga á fuglabéttleika og flugumferð voru valin í samráði við Landsvirkjun.

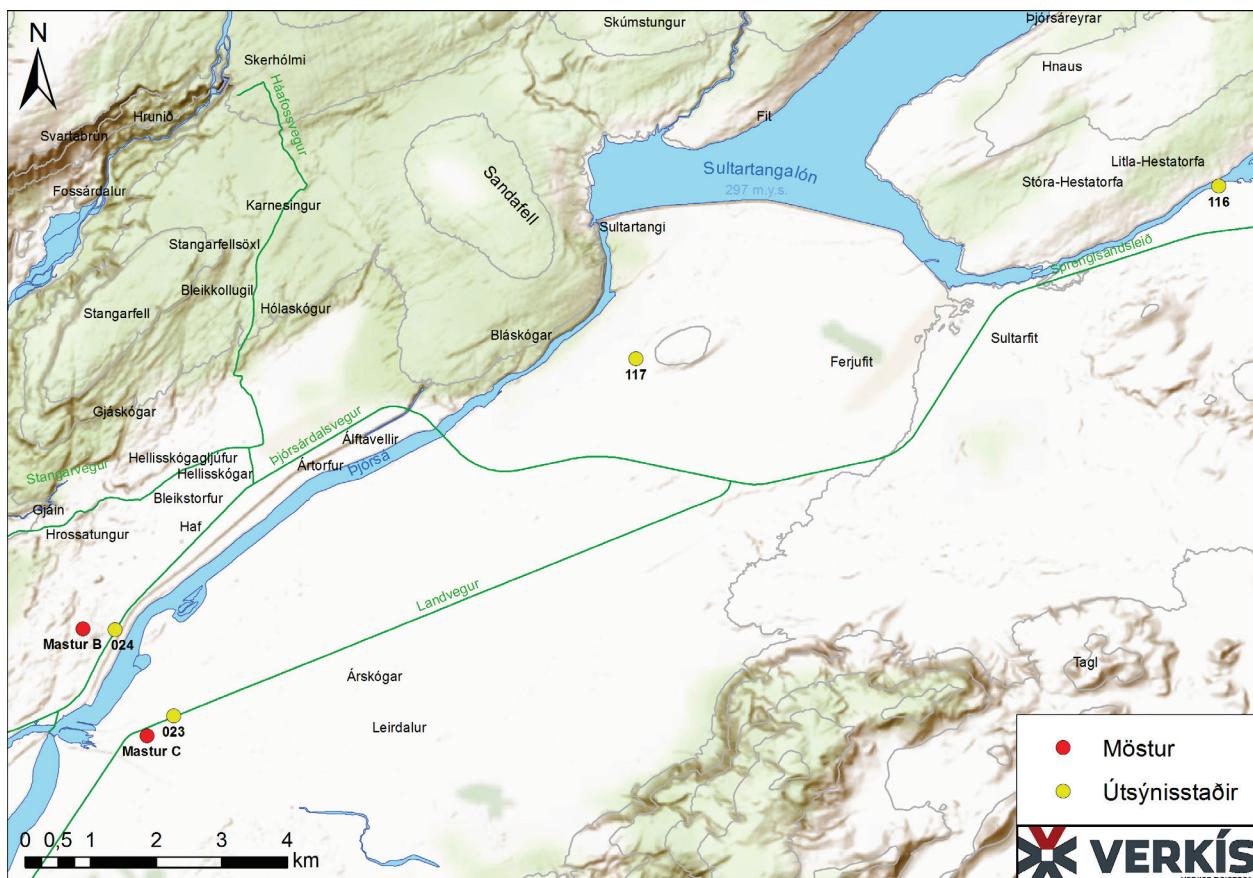
Í minnisblaði frá Náttúrufræðistofnun Íslands¹ er gróðurfari á svæðinu lýst. Þar segir að stór hluti rannsóknarsvæðisins séu hrjóstrugir og lítt eða ógrónir vikrar á hrauni. Vikurinn er sagður víða mjög þykkur og flatarmál hans á yfirborði meira en hrauns. Víða á á svæðinu er land raskað vegna virkjanaframkvæmda og á það t.d. við um hér um bil allt svæðið vestan Þjórsár að vegi, beggja vegna frárennslisskurðar.

Vestan Þjórsár er land grónara og gróðurfar fjölbreyttara. Því má skipta í fjóra meginflokkka, syðst á svæðinu, utan í Skeljafelli, er nokkuð samfelldur þursaskeggsmói og gisnari mosagróður með þursaskeggi og smárunnum. Þar fyrir norðan er svo lítt gróið eða ógróið land og sá gróður sem finnst er gisið og sjálfsáð graslendi með lúpínu og melgresi. Lúpínu og valllendi er að finna víða í hrjóstrugu landi, einnig austan Þjórsár. Við Hafið er að finna talsverð flæmi af gömlu uppræddu landi og nyrst á svæðinu vestan Þjórsár tekur við neðsti hlutinn af vel grónu beitilandi Gnúpverja. Austan Þjórsár er gróðurinn strjálli.

Í Klofaey við Þjórsá (sem er ekki lengur eyja) er samfellt birkikjarr sem telst vera mjög verðmætt á héraðsvísu og einnig á landsvísu.

Við upphaf athugana höfðu verið settar upp tvær veðurstöðvar vegna veðurathugana í tengslum við fyrirhugaða vindlundi, sjá Mynd 1. Athugunarstaðir vegna flugumferðar fugla voru fyrst tengdir möstrunum (punktar 023 og 024) en síðan var bætt við punktum við Vaðöldu (117) og við Búðarháls og Tungná (116).

¹ Guðmundur Guðjónsson, 2011



Mynd 1. Athugunarsvæði fyrir windlund. Útsýnisstaðir fyrir flugmælingar og staðsetning veðurmæstra. Punktar 023 og 024 voru notaðir á tímabilinu 3. maí 2011 – 4. apríl 2012 en punktar 116 og 117 voru notaðir 30. maí 2012 - 10. Júní 2013.



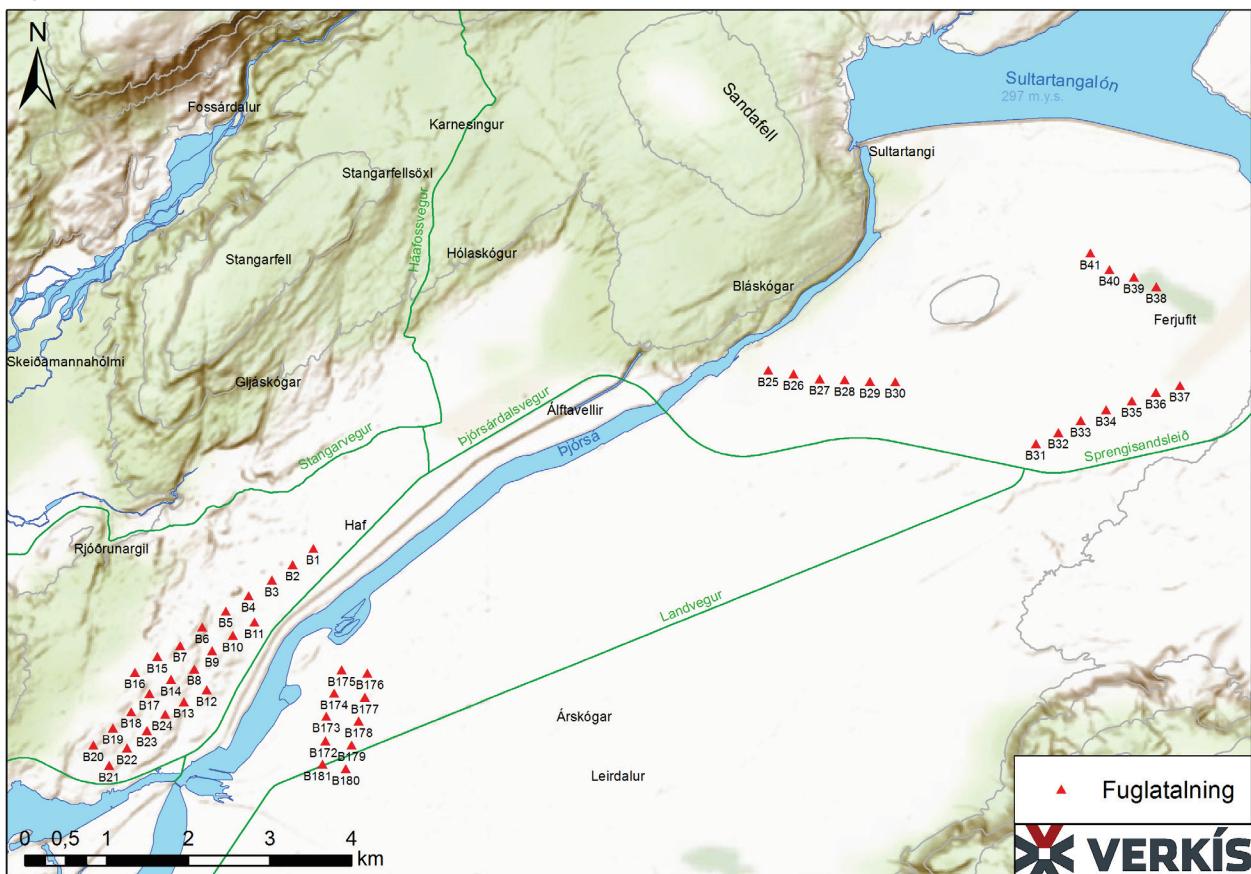
Mynd 2. Horft í átt að Heklu milli bjórsár og Landvegar, norðvestan við útsýnispunkt 023.

3 Aðferðir

3.1 Varppéttleiki

Fuglatalningar á talningapunktum fóru fram á tveim tímabilum. Dagana 19. til 22. júní 2011 og 19. júní 2012 var gengið um fyrirfram ákveðna staði á athugunarsvæðin til að meta þar varptegundir og varppéttleika.

Við talningar og úrvinnslu var beitt sömu aðferðafræði og Náttúrufræðistofnun Íslands notar og lýst er m.a. í Ásrún Elmarsdóttir o.fl. 2012². Talningar fóru þannig fram að valinn var upphafspuntur á korti og síðan gengið í stefnu og stoppað var á um 300 m fresti. Á hverjum punkti voru allir fuglar sem sáust eða vart var við á fimm mínútum skráðir. Afgerli fuglanna var skráð á þar til gerð eyðublöð svo hægt væri að meta hvort þeir væru líklegir varpfuglar á svæðinu eða á ferð um það. Fjarlægð til þeirra var mæld með sjónauka með sérstökum fjarlægðarmæli og afstaða teiknuð á kort til þess að forðast endurtekningar. Alls var þéttleikamælt á 51 punkti, sjá mynd 3.



Mynd 3. Mælingapunktar fyrir varppéttleika

Við útreikninga á þéttleika varpfugla var notuð einingin (varp)óðal, hvort sem parið eða aðeins einn fugl sást við talninguna. Þeim fuglum sem ekki sýndu öruggt varpatferli var sleppt við mat á þéttleika varpfugla á svæðinu. Sú aðferð sem notuð var við mat á þéttleika fugla er svokölluð Distance-aðferð fyrir punktmælingar³.

² Ásrún Elmarsdóttir, ritstj., Erling Ólafsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Rannveig Thoroddsen og Svenja N.V. Auhage 2012. *Hólmsárvirkjun - Atleyjarlón: Fuglar, gróður og smádýr*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-12006. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.

³ Thomas, L., S.T. Buckland, E.A. Rexstad, J. L. Laake, S. Strindberg, S. L. Hedley, J. R.B. Bishop, T. A. Marques, and K. P. Burnham. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47: 5-14.

3.2 Flugmælingar

Við flugmælingar var stuðst við aðferðafræði sem notuðu hefur verið í Skotlandi og lýst er á heimasíðu Scottish Natural Heritage⁴, sem er skosk systurstofnun Umhverfisstofnunar. Farnar voru vettvangsferðir á mismunandi árstínum til að reyna að ná bæði fartíma fugla, varptíma og vetri. Valdir voru útsýnisstaðir með tilliti til líklegra staðsetninga á vindlendum og fyrsta árið voru það staðir nærri veðurmöstrum sem sett voru út 2011, sjá mynd 1. Frá útsýnisstað var fylgst með ímynduðu vindmyllusvæði, um 500 metra til hvorðar handar og allir fuglar sem sáust fljúga skráðir.

Við hverja athugun var skráð:

- Tegund
- Klukkan hvað fuglinn sást
- Hve langt var í hann
- Í hvaða hæð yfir jörð flaug hann
- Flugstefna
- Hve lengi sást hann
- Aðrar athugasemdir

Fjarlægð í fugla var mæld með innbyggðum fjarlægðarmæli í Leica Geovid 10X42 sjónauka en flughæð var áætluð. Athugunartími gat verið nokkrar klukkustundir en tekið var hlé á um tveggja til þriggja tíma fresti og skipt um stað. Fyrra árið var fylgst með punktum 023 og 024 en seinna árið 116 og 117, sjá mynd 1.

Fyrir helstu tegundir var reiknuð árekstraráhætta samkvæmt Band (2000)⁵. Byggt á gögnum safnað í flugathugunum var þá hægt út frá þeirri áhættu að reikna út líklega árekstrartíðni á gefnu tímabili fyrir ákveðnar gerðir af vindmyllum og gefna stærð af vindlundi.

4 Niðurstöður

4.1 Varppéttleiki

Aðeins sáust 5 fuglategundir við athugun á varppéttleika. Af þeim voru 3 taldar líklegir varpfuglar á svæðinu, sjá töflu 4.1. Auk þessara 3 tegunda, sáust lóuþræll og kjói sem ekki er ólíklegt að verpi á svæðinu.

Algengust var heiðlóan og sást hún í 13 af 51 punkti. Næst komu spóinn sem sást í 15 talningapunktum en aldrei fleiri en eitt varppar í punkti. Sandlour sáust svo í 9 talningapunktum.

Heildarþéttleiki þeirra tegunda sem taldar voru varpfuglar var um 18 pör/km² og eru 95% öryggismörk um 8 – 29 pör/km². Péttast reyndist varp sandlou eða um 13 pör/km² (95% öryggismörk um 0 – 27 pör/km²) og síðan varp heiðlou, um 7 pör/km² (95% öryggismörk um 0 – 14 pör/km²). Varp spóa var um 2 pör/km² (95% öryggismörk um 0 – 5 pör/km²).

⁴ <http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/windfarm-impacts-on-birds-guidance/>

⁵ Band, W. (2000). Windfarms and Birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. Scottish Natural Heritage Guidance Note.

Tafla 4.1 Fuglar sem sáust á talningapunktum.

Punktur nr.	Heiðlóa	Sandlóa	Spói
B1			
B2			
B3			
B4			
B5		1	
B6			
B7	1		
B8			
B9			
B10	1	1	
B11		1	
B12		1	
B13			
B14			
B15	2	1	1
B16	1		
B17			
B18	1		
B19	1		1
B20	1		
B21	3		
B22			1
B23	1		
B24		1	
B25			1
B26	1		
B27			
B28			
B29		1	1
B30			
B31			
B32			
B33			
B34	1		
B35			
B36			1
B37	2		
B38			1
B39			1
B40			1
B41	1		
B172			1
B173			
B174		1	1
B175			1
B176			
B177			1
B178			
B179			1
B180			1
B181			1
Samtals	17	9	15

4.2 Flugathuganir

Flugathuganir fóru fram á fjórum stöðvum sem voru að nokkru leyti ólíkar. Árin 2011 til 2012 var fylgst með flugi við veðurmöstrin tvö, á punktum 023 og 024, sjá mynd 1. Útsýnisstöð 024 var skammt frá þjórsá og frárennslisskurði frá Sultartangastöð en fylgst var með svæði frá ánni og upp í hæðina í norðan við. Útsýnisstöð 023 var suðvestan við þjórsá og var helst horft til suðvesturs og suður. Gróðurfar og aðrar aðstæður voru líkar á þessum stöðvum svo niðurstöður úr þeim eru teknar saman í töflum 4.2. til 4.4.

Sú tegund sem mest sást af á stöðvum 023 og 024 var heiðagæs eða um 770 fuglar. Mest af því var í tveim stórum hópum, 500 og 200 fuglar, fimmta október 2011. Aðrir hópar voru 33 heiðagæsir 19 júní, 18 þriðja maí og 16 fjortánda september. Af þessum heiðagæsum þá voru tveir stærstu hóparnir á flugi hátt yfir svæðinu, í um 300 metra hæð á leið úr norðri í suður. Sama átti við um 16 fugla hópinn frá því í september sem flaug í um 200 metra hæð í suður. Aðrar heiðagæsir fylgdu þjórsá á leið upp eða niður eftir ánni. Sama átti við um sílamáfa og grágæsir að þar var um að ræða fugla sem voru á leið upp eða niður með ánni.

Öðru máli gegndi með mófugla eins og heiðlour, spóa og sandlour. Þar var um að ræða fugla sem voru á flugi yfir landi og í hæð undir efsta punkti sem búast má við af vindmyllum sem settar yrðu upp. Sandlour flugu yfirleitt mjög lágt, 10 metra hæð eða minna og sama á við um heiðlóurnar sem voru undir 30 metrum. Spóar sáust upp í um 70 metra hæð. Þessar tegundir sáust helst á varptíma og var líklega aðallega um að ræða óðalsfugla í varpi. Oft heyrðist til þeirra þó þeir sæjust ekki þannig að hluti af skráningum gat verið fuglar sem sátu og heyrðist í en sáust ekki fljúga. Sérstaklega átti þetta við heiðlour.

Hrafnar sem sáust voru einnig flestir á flugi yfir ánni utan einn sem var á flugi yfir landi í um 100 metra hæð. Af þrem kjóum var einn á flugi yfir ánni en tveir í um 50 metra hæð yfir landi. Tveir smyrlar sáust saman á flugi yfir landi í um 40 metra hæð.

Tafla 4.2. Fuglar sem sáust á útsýnisstöðvum 023 og 024 eftir dögum. VP tímar eru fjöldi klukkutíma sem athuganir á útsýnisstöð stóðu yfir.

Dagsetning	VP tímar	Grágæs	Heiðagæs	Sílamáfur	Kjói	Heiðlöa	Sandlöa	Spói	Smyrill	Hrafn	Maríuerla
03.05.11	7	2	18			4	3				2
13.05.11	7		1	3		1		2			
13.06.11	6				2	1	2	1			
15.06.11	3										
19.06.11	5		33	10		1					
20.06.11	2							1			
22.06.11	5,5	3		1	1		1				
21.07.11	9					3	2	8			
07.09.11	9	15	1	1							
14.09.11	8		16			1			2	2	
05.10.11	8,5		700							3	
04.04.12	7										
Samtals	77	20	769	15	3	11	8	12	2	5	2

Tafla 4.3. Fuglar sem sáust á útsýnisstöðvum 023 og 024 eftir mánuðum.

Dagsetning	VP-tímar	Grágæs	Heiðagæs	Sílamáfur	Kjói	Heiðlöa	Sandlöa	Spói	Smyrill	Hrafn	Maríuerla
Ápríl	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maí	14	2	19	3	0	5	3	2	0	0	2
Júní	21,5	3	33	11	3	2	3	2	0	0	0
Júlí	9	0	0	0	0	3	2	8	0	0	0
September	17	15	17	1	0	1	0	0	2	2	0
Október	8,5	0	700	0	0	0	0	0	0	3	0
Samtals	77	20	769	15	2	11	8	12	2	5	2

Tafla 4.4. Fuglar sem sáust á útsýnisstöðvum 023 og 024 á klukkutíma eftir mánuðum.

Dagsetning	VP-tímar	Grágæs	Heiðagæs	Sílamáfur	Kjói	Heiðlöa	Sandlöa	Spói	Smyrill	Hrafn	Maríuerla
Maí	14	0,14	1,36	0,21		0,36	0,21	0,14			0,14
Júní	21,5	0,14	1,53	0,51	0,14	0,09	0,14	0,09			
Júlí	9					0,33	0,22	0,89			
September	17	0,88	1,00	0,06		0,06			0,12	0,12	
Október	8,5		82,35							0,35	
Ápríl	7										

Árin 2012 til 2013 var fylgst með flugi á punktum 116 og 117 og voru þessir útsýnispunktar mjög ólíkir að gerð, sjá mynd 1. Útsýnisstöð 116 var við bakka Tungnaár þar sem horft var yfir ánná á Búðarhálsinn. Punktur 117 var við Váðoldu, um 950 metra suðaustan við Tungnaá. Gróðurfar og aðrar aðstæður voru ólíkar á þessum stöðvum svo niðurstöður frá þeim eru aðskildar í töflum 4.5. til 4.10.

Sú tegund sem mest sást af á stöð 116 var heiðagæs, eða alls 116 fuglar, sjá töflur 4.5. – 4.7. Af þeim voru 100 í þrem aðskildum hópum sem flugu í um 40-50 m hæð og lento á beitilöndum í Búðarhálsinum eða flugu upp úr honum. Heiðagæs verpir á bökkum Tungnaár, m.a. voru 3 hreiður undir bakkanum við stöð 116 þannig að fuglar sem sáust í maí og júní voru sumir varpfuglar sem flugu lágt með ánni.

Hrafnar voru skráðir 14 sinnum og voru þeir aðallega á flugi upp og niður með ánni í, m.a. til að reyna að ræna heiðagæsir. Einn hrafn sást með heiðagæsaegg í goggi. Hrafnarnir flugu í 10 til 40 metra hæð utan einn sem var í um 70 merum.

Sílamáfar vor skráðir 10 sinnum og voru allir á flugi upp eða niður með ánni í um 20 til 50 metra hæð.

Gulendur voru skráðar 10 sinnum og voru þær á flugi lágt yfir ánni, í um 10 til 20 metra hæð, utan ein sem var í um 70 metrum. Aðrar endur sem sáust, sem voru straumönd, hávella og stokkond voru á flugi í innan við 20 metra hæð yfir ánni eða syndandi niður ánni. Þó var ein af stokkondunum á landi í hálsinum handan ár.

Steindepill og maríuerla sem sáust voru líklega verpandi í bakkanum við punkt 116.

Refur sást á vappi á árbakkanum handan árinnar í júní 2012.

Tafla 4.5. Fuglar sem sáust á útsýnisstöð 116 eftir dögum.

Dags.	VP-tímar	Heiðagæs	Stokk-önd	Hávella	Gul-önd	Straum-önd	Svartbakur	Sílamáfur	Kjói	Heiðlóa	Sandlóa	Spói	Lóubræll	Óðins-hani	Smyrill	Hrafn	Maríuerla	Steindepill
30.05.12	3	9			2		2	1					2			6	1	
19.06.12	3			1				2					3			2		1
13.07.12	1,5				2											2		
12.09.12	4	100																
18.04.13	4	1			4			2								3		
10.06.13	4	6	3	4	2	3		5	1	2				2		1	1	2
Samtals	19,5	116	3	5	10	3	2	10	1	2	0	0	5	2	0	14	2	3

Tafla 4.6. Fuglar sem sáust á útsýnisstöð 116 eftir mánuðum.

Dags.	VP-tímar	Heiðagæs	Stokk-önd	Hávella	Gul-önd	Straum-önd	Svartbakur	Sílamáfur	Kjói	Heiðlóa	Sandlóa	Spói	Lóubræll	Óðins-hani	Smyrill	Hrafn	Maríuerla	Steindepill
Ápríl	4	1	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Maí	3	9	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	6	1	0
Júní	7	6	3	5	2	3	0	7	1	2	0	0	3	2	0	3	1	3
Júlí	1,5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Sept	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samtals	19,5	116	3	5	10	3	2	10	1	2	0	0	5	2	0	14	2	3

Tafla 4.7. Fuglar sem sáust á útsýnisstöð 116 á klukkutíma eftir mánuðum.

Dags.	VP-tímar	Heiðagæs	Stokk-önd	Hávella	Gul-önd	Straum-önd	Svartbakur	Sílamáfur	Kjói	Heiðlóa	Sandlóa	Spói	Lóubræll	Óðins-hani	Smyrill	Hrafn	Maríuerla	Steindepill
Ápríl	4	0,25			1,00			0,50								0,75		
Maí	3	3,00			0,67		0,67	0,33					0,67			2,00	0,33	
Júní	7	0,86	0,43	0,71	0,29	0,43		1,00	0,14	0,29			0,43	0,29		0,43	0,14	0,43
Júlí	1,5				1,33											1,33		
Sept	4	25,00																

Sú tegund sem mest sást af á stöð 117 var spói og voru 8 skráðir, sjá töflur 4.8. – 4.10. Fjórir af þeim sáust og flugu í um 10 til 30 metra hæð en aðeins heyrðist til hinna fjögurra.

Sandlóurnar sáust á flugi í undir 10 metra hæð og voru líklega óðalsfuglar á svæðinu. Það sama á við um heiðlóuna.

Grágæsirnar tvær sem sáust voru á flugi yfir Tungnaá í um kílómetars fjarlægð og flugu í um 40 metra hæð.

Tafla 4.8. Fuglar sem sáust á útsýnisstöð 117 eftir dögum.

Dagsetning	VP-tímar	Grágæs	Sílamáfur	Heiðlóa	Sandlóa	Spói	Hrafn
30.05.2012	3			1	1	1	
13.07.2012	2	2				4	
12.09.2012	4						
18.04.2013	4						
10.06.2013	3		1		2	3	2
Samtals	16	2	1	1	3	8	2

Tafla 4.9. Fuglar sem sáust á útsýnisstöð 117 eftir mánuðum.

Dagsetning	VP-tímar	Grágæs	Sílamáfur	Heiðlóa	Sandlóa	Spói	Hrafn
Apríl	4	0	0	0	0	0	0
Maí	3	0	0	1	1	1	0
Júní	3	0	1	0	2	3	2
Júlí	2	2	0	0	0	4	0
Sept	4	0	0	0	0	0	0
Samtals	16	2	1	1	3	8	2

Tafla 4.10. Fuglar sem sáust á útsýnisstöð 117 á klukkutíma eftir mánuðum.

Dagsetning	VP-tímar	Grágæs	Sílamáfur	Heiðlóa	Sandlóa	Spói	Hrafn
Apríl	4						
Maí	3			0,33	0,33	0,33	
Júní	3		0,33		0,67	1,00	0,67
Júlí	2	1,00				2,00	
Sept	4						

4.3 Árekstraráhætta

Til að gefa hugmynd um hve margir fuglar gætu lent í mylluspöðum í windlundi á Búrfelssvæðinu var gert líkan fyrir tvær af tegundunum sem þar sáust í flugathugunum, heiðagæs og heiðlóu. Hér er gert ráð fyrir vindmyllum af sömu gerð og þær tvær sem eru nú á svæðinu. Ekki er ólíklegt að stærri vindmyllur verði fyrir valinu ef windlundir verða reistir þannig að þá myndu forsendur breytast og útkoma einnig lítillega. Vindmyllurnar sem eru í hafinu eru af gerðinni Enercon E44 og eru hvor um sig 900 kW. Spaðarnir á vindmyllunum eru þrír og miðja spaðanna er í 55 metra hæð. Hver spaði er 22 metrar á lengd þannig að þegar spaðarnir eru í efstu stöðu er heildarhæð myllunnar 77 metrar yfir jörðu, sjá Mynd 3.



Mynd 3. Enercon E44 vindmylla á Hafinu.

Í eftirfarandi dæmum er reiknað með að 10 Enercon E44 vindmyllur séu settar út á 1 km breitt belti. Til að reikna fjölda gæsa sem færur um svæðið var byggt á flugathugunum á svæðum 023 og 024 (Tafla 4.11.). Með því að deila í fjölda gæsa með athugunartíma (VP-tímar) fæst fjöldi gæsa að meðaltali á klukkustund. Þá er áætlað hve marga klukkustundir á dag gæsirnar gætu verið á ferðinni og fer það eftir árstíma, minnst er það í október, 10 tímar, en mest í júní, 20 tímar. Reiknað er með að gæsirnar séu farnar af landinu um miðjan október og komi á svæðið í byrjun maí. Til að einfalda líkanið er árinu skipt upp í 3 tímabil sem eru vor(maí), sumar(júní og júlí) og haust (ágúst – október). Með þessu er hægt að áætla fjölda gæsa sem færir um hættusvæðið.

Tafla 4.11. Reiknaður fjöldi heiðagæsa á 1000 metra breiðu belti.

Dagsetning	VP-tímar	Heiðagæs	Klst./dag	Fj. Daga	Fjöldi gæsa
Maí	14	1,36	15	30	611
Júní	21,5	1,53	20	31	952
Júlí	9	1,53	16		
Ágúst		1,00	16	31	496
Sept	17	1,00	12	30	360
Okt	8,5	82,35	10	15	12353

Reiknað er með að hættusvæði vindmyllu sé upp í 80 metra og breidd hættusvæðis er 1000 metrar þar sem myllurnar 10 dreifast jafnt. Þá má reikna út heildaflatarmál mylluspaða sem snúast á 10 vindmyllum, en það er það svæði sem á er árekstrarhætta og er það um 19% af flatarmáli hættusvæðis.

Þá má reikna út fjölda gæsa út frá töflu 4.11. og með því að reikna með að allar gæsir sem fari inn á hættusvæðið séu í hættu og forði sér ekki má reikna með að 15-344 gæsir lenu í árekstri (tafla 4.12.). Í líkönnum sem þessum er reiknað með að flestir fuglar sjái hættuna og forði sér frá henni og í tilfelli heiðagæsa er það talið vera 99,8% fuglanna⁶. Út frá því má áætla að árekstartíðni heiðagæsa gæti verið frá 0,03 gæsum að vori á ári upp í 0,7 gæsir að hausti á ári. Ef vindmyllunum er fækkað í tvær, líkt og er nú á Hafinu, þá má reikna út frá sömu forsendum að árekstartíðni heiðagæsa við þessar tvær tilraunamyllur gæti verið um 0,01 gæs á ári að vori en um 0,13 gæsir ári að hausti. Þannig mætti út frá því búast við að finna þar eina gæs á öld að vori, tvær á öld að sumri og 13 á öld að hausti.

⁶ SNH 2013. Guidance: Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms

Tafla 4.12. Útreiknuð árekstrartíðni heiðagæsa í ímynduðum vindlundi með 10 Enercon E44 vindmyllum. Breytur með bláum stöfum eru forsendar en svartar breytur eru reiknaðar.

Breytur	Column2	Column3	Column4	Column5
Hæð á hættusvæði m				80
Breidd hættusvæðis m				1.000
Flatarmál hættusvæðis m ²				80.000
Lengd spaða m				22
Flatarmál mylluspaða m ²				1520,728
Fjöldi vindmylla				10
Heildarflatarmál mylluspaða m ²				15207,28
Hlutfall mylluspaða af hættusvæði				0,190091
	Vor	Sumar	Haust	
Heiðagæsir á klst.	1,36	1,53	28,12	
Klst. á tímabili	450	1116	495	
Fjöldi gæsa í hættusvæði	611	1.713	13.918	
Fjöldi gæsa á mylluspaða	116	326	2646	
Árekstraráhætta skv. árekstrarlíkani W.Bland	0,13	0,13	0,13	
Árekstrartíðni ef engin forðast	15	42	344	
Árekstrartíðni ef 99,8% forðast	0,03	0,08	0,69	

Ef sama er gert fyrir heiðlou, þ.e. 10 vindmyllur á kílómetres beltí þá eru forsendar líkansins sýndar í töflu 4.13. Með því að deila í fjölda heiðlöa með athugunartíma (VP-tímar) fást fjöldi fugla að meðaltali á klukkustund. Þá er áætlað hve marga klukkustundir á dag lóurnar gætu verið á ferðinni og fer það eftir mánuði minnst er það í maí, 15 tímar, en mest í júní, 20 tímar.

Tafla 4.13. Reiknaður fjöldi heiðlöa á 1000 metra breiðu beltí.

Dagsetning	VP-tímar	Heiðlóa	Klst./dag	Fj. Daga	Fjöldi heiðlóa
Maí	14	0,36	15	30	161
Júní	21,5	0,09	20	31	58
Júlí	9	0,33	18	31	186
Ágúst		0,06	16	31	29

Eins og að ofan er reiknað með að hættusvæði vindmyllu sé upp í 80 metra og breidd hættusvæðis er 1000 metrar þar sem myllurnar 10 dreifast jafnt. Þá má reikna út fjölda heiðlöa út frá töflu 4.13. og með því að reikna með að allar heiðlöur sem fari inn á hættusvæðið séu í hættu og forði sér ekki má reikna með að 5-34 lour lento í árekstri, sjá töflu 4.12. Eins og að framan er reiknað með að flestir fuglar sjái hættuna og forði sér frá henni og í tilfelli heiðlöa er það talið vera 98%

fuglanna⁷. Út frá því má áætla að árekstartíðni heiðlóa gæti verið frá 0,11 lóum í ágúst á ári upp í 0,68 lour í júlí á ári. Ef vindmyllunum er fækkað í tvær, líkt og er nú á Hafinu, þá má reikna út frá sömu forsendum að árekstrartíðni heiðlóa við þessar tvær tilraunamyllur gæti verið um 0,02 heiðlóa á ári í ágúst en um 0,14 heiðlóur ári í júlí. Þannig mætti út frá því búast við að finna að meðaltali eina dauða heiðlóu á hverjum þremur árum við tilraunavindmyllurnar.

Tafla 4.12. Útreiknuð árekstrartíðni heiðlóu í ímynduðum vindlundi með 10 Enercon E44 vindmyllum. Breytur með bláum stöfum eru forsendur en svartar breytur eru reiknaðar.

Breytur				
Hæð á hættusvæði m				80
Breidd hættusvæðis m				1.000
Flatarmál hættusvæðis m²				80.000
Lengd spaða m				22
Flatarmál mylluspaða m²				1520,728
Fjöldi vindmylla				10
Heildarflatarmál mylluspaða m²				15207,28
Hlutfall mylluspaða af hættusvæði				0,190091
	Maí	Júní	Júlí	ágúst
Heiðlóur á klst.	0,36	0,09	0,33	0,06
Klst. á tímabili	450	620	558	496
Fjöldi lóa í hættusvæði	161	58	186	29
Fjöldi lóa á mylluspaða	31	11	35	6
Árekstraráhætta skv. árekstrarlíkani W.Bland	0,96	0,96	0,96	0,96
Árekstrartíðni ef engin forðast	29	11	34	5
Árekstrartíðni ef 98% forðast	0,59	0,21	0,68	0,11

⁷ SNH 2013. Guidance: Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms

5 Umræður

5.1 Varþéttleiki

Talningasvæðið á Búrfelssvæðinu er mjög einsleitt hvað gróðurfar varðar. Að stærstum hluta voru punktarnir í sand- eða vikruðu hrauni sem var lítt gróið. Helst var gróður að finna í Hafinu það sem aðeins var um víðimóá. Þetta endurspeglast í fábreyttu fuglalífi, en aðeins voru staðfestar 3 tegundir varpfugla í punkttalningum.

Þeir varpfuglar sem staðfestir voru í þessum athugunum eru allir algengir á landsvísu og á nærsvæði. Engin af þeim tegundin er á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands (2000). Tegundafjölbreytni á talningasvæðum á framkvæmdasvæði Búðarhálsvirjkunar (Jóhann O. Hilmarsson, 2001) var meiri en hér, eða a.m.k. 17 varpfuglategundir. Í athugunum á áhrifasvæði Sultartangavirkjunar (Kristinn H. Skarphéðinsson, 1996) sáust 19 varpfuglategundir, en þar eins og á Búðarhálsi var svæðið sem athugað var fjölbreyttara hvað gróðurfar varðar..

Helstu umhverfisáhrif sem ætla má að verði á varþéttleika fugla af völdum windlunda er vegna undirstöðu vindmyllnanna, plana í kringum þær auk vegslóða sem munu væntanlega liggja að myllunum. Af þeim verður röskun á varplandi og fæðusvæðum auk þess sem haugsetning er líkleg til að raska búsvæðum fugla, að minnsta kosti tímabundið. Á framkvæmdatíma verður svo tímabundið rask og truflun sem ekki er líklegt til að hafa varanleg áhrif. Búsvæðaskerðingin mun að öllum líkindum aðallega snerta algenga fugla á landsvísu og á nærsvæðum en að líkindum hafa engin eða hverfandi áhrif á tegundir á válista á því svæði sem varþéttleiki var skoðaður á. Verði vindmyllur settar í Búðarhálsinn, norðan Tungnaár, verða áhrif á varpfugla meiri þar sem um grónara svæði með fjölbreyttara fuglalífi er að ræða (Jóhann Ó. Hilmarsson, 2001).

Í nýlegri grein um áhrif windlunda á fuglategundir í Skotlandi (Pearce-Higgins o.fl. 2013) eru áhrif windlunda á stofna fugla sem finnast hér á landi eða skyldar tegundir, m.a. heiðlou og fjöruspóá. Samanburðarrannsóknir sýndu að fjöruspóum fækkaði á framkvæmdatíma og hélst sú fækku miðað við samanburðarsvæði. Aðrar tegundir, svo sem lóa náðu sér eftir að framkvæmdatíma lauk og miðað við samanburðarsvæði varð ekki marktæk langtíma fækku í stofnum.

5.2 Árekstrahætta

Fugladauði af völdum árekstra við vindmyllur á landi og á sjó hefur verið talsvert rannsakaður undanfarna áratugi eftir því sem vindmyllum og windlundum fjölgar. Mjög er mismunandi hve mikill fugladauði er áætlaður af þeim völdum og fer það mjög eftir staðsetningu vindmylla með tilliti til umferðar fugla og einnig eftir því hvaða tegundir eiga í hlut (Smallwood & Karas 2009, Drewett & Langston 2006). Auk þess að valda fugladauða þá skerða windlundir búsvæði eins og fram kemur að ofan og einnig eru til rannsóknir sem sýna að fuglar forðist vindmyllur og lundi og þannig minnki svæði sem þeir hafa til fæðuöflunar (Larsen & Madsen 2000, Pearce-Higgins o.fl. 2009).

Á athugunarsvæðinu ofan Búrfells var ekki mikið af tegundum sem sáust né mikil umferð fugla. Tegundir sem einna mest var af eins og heiðagæsir, sílamáfar, hrafnar og gulendur sáust helst á flugi yfir Þjórsá eða Tungnaá þar sem þær væru lítið í hættu af völdum vindmylla. Þó voru stærstu hóparnir af heiðgæs á farflugi frá norðri til suðurs en í mikilli hæð, eða í 200 – 300 metrum og þannig utan hættusvæðis. Þær tegundir sem helst voru á ferðinni innan hættusvæðis windlundanna voru varptegundirnar, heiðlöa, spói og sandlöa. Þó var meira af tegundum á ferðinni í Búðarhásinum við punkt 116, en þar er mun grónara. Þar voru t.d. hópar heiðagæsa að lenda til að bíta gróður, auk þess sem á því svæði má gera ráð fyrir einhverju varpi gæsa. Út frá árekstrarhætta væri Búðarhálsinn því sísta svæðið.

Við útreikninga á árekstrarhættu eru gefnar forsendur sem ættu að leiða til meiri líkinda á árekstrum en líklegt er að verði raunin. Þannig voru allir fuglar sem sáust í flugkönnun teknir með þó talsverður hluti heiðagæsanna hefði í raun verið utan hættu. Hvað heiðlouna varðar þá var nokkuð um það að einungis heyrðist til þeirra en sást ekki, líklega vegna þess að þær sátu á óðali. Þannig eru líkur á að lóurnar geti verið færri en það sem notað var í líkanið. A móti kemur að svæðið sem fylgst var með var um 1000 metra breitt, þ.e. 500 metra til hvorrar handar. Því minni sem fuglategund er og því lægra sem hún flýgur því meiri líkur eru á að missa af þeim á lengri vegalengdum. Þannig væri líklegt að spóar sjáist frekar en t.d. sandlóur sem líklegastar eru til að vera vanáætlaðar í flugtalningunum hér. Engu að síður benda útreikningar til að ekki sé líklegt að mikill fugladauði verði af völdum windlunda á þessu svæði. Tvær tilraunavindmyllur tvær hafa nú verið starfræktar í Hafinu við Búrfell frá því í desember 2012. Starfsmenn Landsvirjkunar hafa

leitað að dauðum fuglum í kringum þær í tengslum við reglubundið eftirlit sem fer fram vikulega og ekki hafa enn fundist þar dauðir fuglar.

Tegundir á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands frá 2000 sem sáust á hættusvæði vindlunda voru: grágæs og hrafn. Gulönd og straumönd sem sáust við Tungnaá og eru á válista væru tæplega í hættu þar sem þetta eru tegundir sem nær eingöngu fylgja árfarvegi þegar þær fljúga.

Af ofangreindu má ætla að líklega verði áhrif á fuglastofna á svæðinu aðallega af völdum rasks á búsvæðum og tímabundinni truflun á framkvæmdatíma. Búast má við að áhrifin verði mest ef vindlundir verða staðsettir í Búðarhálsi þar sem gróðurinn er mestur og fuglalíf fjölbreyttara. Áhrif á fuglastofna á svæðinu af völdum árekstra verða að líkindum lítil.

6 Heimildir

Ásrún Elmarsdóttir, ritstj., Erling Ólafsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Rannveig Thoroddson og Svenja N.V. Auhage 2012. *Hólmsárvirkjun - Atleyjarlón: Fuglar, gróður og smádýr.* Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-12006. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.

Band, W. 2000. *Windfarms and Birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action.*

Guðmundur Guðjónsson 2011. Gróðurfar á áhrifasvæði vindlunda við Búrfell, *Minnisblað með gróðurkorti sem gert var að beiðni Verkís: Nátturufræðistofnun Íslands.*

Náttúrufræðistofnun Íslands 2000. *Válisti 2, fuglar.*

SNH 2013. *Guidance: Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms.* Scottish Natural Heritage Guidance Note.

Thomas, L., S.T. Buckland, E.A. Rexstad, J. L. Laake, S. Strindberg, S. L. Hedley, J. R.B. Bishop, T. A. Marques, and K. P. Burnham. 2010. *Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size.* Journal of Applied Ecology 47: 5-14.



Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

