

Skipulagsstofnun
Sent í tölvupósti

Reykjavík, 20.04.2026

Efni: Uppfærsla á útreikningum á árekstrarhættu fyrir Storm I

Skipulagsstofnun hefur óskað eftir uppfærslu á útreikningum á árekstrarhættu fyrir fugla vegna Storm I – fyrirhugaðs vindorkuvers StormOrku ehf – til að leiðrétta hæð spaða frá jörðu og fjölda vindmylla.

StormOrka réð til starfans Blair Urquhart, sérfræðing í árekstrarmati fyrir vindorkuver á landi. Blair starfaði náið með sérfræðingum Náttúrustofu Norðausturlands og Háskólans í Árósum við upphaflegt árekstrarmat fyrir Storm I og þekkir því verkefnið og gögnin vel. Þá hefur hann einnig skrifað lykilgrein í fræðunum sem útskýrir og þróar aðferðafræði Band líkansins áfram – en það er einmitt líkanið sem var notað í fyrra mati. Blair starfar hjá Natural Research Projects Ltd. (nrp) í Skotlandi sem er sjálfstætt vistfræðiráðgjafarfyrtæki með sérhæfingu í fuglum. Nánari upplýsingar um hæfi Blairs Urquhart má finna í minnisblaði hans hér neðar.

Forsendur mats

Við endurbætta útreikninga á árekstrarmati voru notuð öll gögn fyrra árekstrarmats. Allar forsendur eru því hinar sömu og aðferðafræðikafla fyrri áætlunar¹ á því enn við. Þannig er flugumferð á hættusvæði t.d. áætluð með sama hætti og lýst er á bls. 6 í fyrra mati. Allir fuglar sem fljúga í spaðahæð eru þá teknir inn í reikningana en ekki þeir sem fljúga utan hennar. Við uppfærslu á hættusvæði breytist því þessi liður með þeim hætti að fuglar sem flugu í hæðinni 12,5 – 25 m. eru nú teknir með í útreikningunum en voru það ekki áður, á meðan fuglar sem flugu í 167,5 – 180 m. hæð detta út en voru inni í fyrra mati. Til að ná utan um þetta eru gögn um flughæðir yfirfarin og þeim fuglum sem eru innan nýs hættusvæðis bætt við en þeir sem falla nú utan þess detta út.

Leiðréttingar voru þó gerðar í samræmi við óskir Skipulagsstofnunar og snúningsflötur spaða því færður niður um 12,5 metra, í 12,5 – 167,5 m. sbr. vindtúrbínu SG-6.6-155 með 90 m. turn. Þá var fjölda vindmylla leiðréttur úr 20 í 18 skv. ábendingu.

¹ Sjá bls. 4-8 í árekstrarmati NNA í viðauka II með umhverfismatsskýrslu.

Leiðréttingar

Við útreikningana uppgötvaði sérfræðingur nrp að hægt var að leiðrétta fleira frá fyrra mati. Í fyrsta lagi var notuð röng tala fyrir snúningstíðni hverfils² og var hún leiðrétt úr 97% í 85%. Snúningstíðni er ekki alltaf auðvelt að áætla en besta leiðin er að byggja á raungögnum – þ.e. vindmælingum fyrir svæðið, ásamt gögnum frá framleiðanda um viðhaldstíma o.þ.h. Slík gögn – sem eru sérstök fyrir hvert vindorkuver – benda almennt til snúningstíðni á bilinu 70-90%. Ef slík gögn liggja ekki fyrir er venjan að notast við staðlað viðmiðunargildi (e. industry standard) sem er 85% - þ.e. þá er gert ráð fyrir að vindmyllur snúist 85% af líftíma sínum. Nánar má lesa um þetta í leiðbeiningum NatureScot.³ Sú tala sem notuð var í upphaflegu mati (97%) er því úr tengslum við eðlileg viðmið og of há.

Þá var birtutími endurreiknaður í samræmi við aðferð Forsythe et al, 1995⁴, samkvæmt leiðbeiningum NatureScot³ (kafla 5.1), enda sú aðferð talin nákvæmari en aðferðin sem var notuð í upprunalega matinu en þar var birtutími talinn vera frá sólarupprás til sólseturs auk almennarökkurs.

NatureScot hefur uppfært forðunarhlutfall fyrir mávategundir og voru þau því einnig leiðrétt frá því sem áður var.

Þá var ekki reiknuð árekstrarhætta fyrir spörfugla þar sem rannsóknir sýna að vindorkuver hafa almennt ekki áhrif á stofnstærðir spörfuglategunda (Chambert et al. 2023).⁵

Upplegg endurútreikninganna varð því að byggja á gögnum og forsendum fyrri rannsóknar en leiðrétta augljósa agnúa og villur. Leiðrétt var því fyrir:

- Fjöldi vindmylla
- Turnhæð og þar með hæð hættusvæðis frá jörðu
- Snúningstíðni
- Birtutíma
- Forðunarhlutfalli máva
- Árekstrarmati spörfugla

² Vindmyllur snúast ekki alltaf og koma þar ýmsir þættir til, ónógur vindur, viðhald, bilanir o.s.frv. Stundum er þetta kallað rekstartími vindmylla. StormOrku þykir þetta hugtak ruglandi og því er notað hugtakið “snúningstíðni” hér. Einnig mætti tala um „dauðan tíma“ (e. down time) í þessu samhengi – sem er þá andhverfa snúningstíðni – þ.e. ef snúningstíðni er 85% er dauður tími 15%.

³ <https://www.nature.scot/doc/guidance-using-updated-collision-risk-model-assess-bird-collision-risk-onshore-wind-farms>

⁴ Forsythe, W.C., Rykiel, E.J., Stahl, R.S., Wu, H. & Schoolfield, R.M. (1995). A model comparison for day length as a function of latitude and day of year. *Ecological Modelling*. 80: 87–95.

⁵ Chambert, T., Duriez, O., Deleaux, M. & Besnard, A. (2023). EolPop, a R-shiny tool for quantifying the demographic impact of species exposed to fatalities: Application to bird collisions with wind turbines. *Journal of Environmental Management*: 345.

Aðferðir við mat á árekstrarhættu fugla í öðrum vindorkuverkefnum í þróun á Íslandi

Á meðan endurútreikningum stóð voru einnig kannaðar þær umhverfismatsskýrslur sem hafa verið gerðar opinberar af öðrum vindorkuverkefnum sem verið er að þróa á Íslandi. Kom í ljós að þrátt fyrir að öll verkefnið noti sama reiknilíkanið – áður nefnt Band líkan – eru aðferðir við gagnasöfnun ekki alltaf þær sömu milli verkefna.

Þrátt fyrir að ekki hafi verið gerð tæmandi rannsókn á mismun í aðferðum á milli verkefna var tvennt í aðferðafræði ólíkra verkefna sem var greinilega mismunandi og líklegt er að geti haft mikil áhrif á niðurstöðurnar. Þessi tvö atriði voru:

- a. Hvort ratsjárgögn liggja til grundvallar árekstrarmati - eða hvort eingöngu var stuðst við gögn úr VP⁶ athugunum.
- b. Hvort notast var við raungögn (vindmælingar + viðhaldstími, o.s.frv.), staðlað viðmið (85%) eða nýtingarhlutfall fyrir snúningstíðni (<50%)

Munurinn á raungögnum og hefðbundnu viðmiði fyrir snúningstíma hefur verið útskýrður hér ofar en í einhverjum tilfellum virðast verkefni á Íslandi einnig notast við gögn um nýtingarhlutfall vindorkuversins. Notkun nýtingarhlutfalls fyrir snúningstíðni leiðir til talsvert lægri árekstartíðni enda nýtingarhlutfall almennt á bilinu 35 – 50%, eftir svæðum.

Sviðsmyndir árekstrarmats fyrir Storm I

Af þeim ólíku aðferðum við gagnasöfnun árekstrarmats sem sjá má í birtum umhverfismatsskýrslum þróunarverkefna í vindorku, dregur StormOrka þá ályktun að þessar aðferðir séu samþykktar af yfirvöldum.

Vegna þessa var ákveðið að gera einnig útreikninga fyrir Storm I sem byggja á sömu aðferðum og beitt hefur verið í öðrum verkefnum. Hér verða því birtar niðurstöður árekstrarmats miðað við sex ólíkar sviðsmyndir, eftir því hvaða aðferðum er beitt við gagnasöfnun og mat á snúningstíðni. Sviðsmyndirnar taka þannig til greina:

- Þær breytingar sem lagðar voru til af Skipulagsstofnun
- Þær augljósu leiðréttingar sem gera mátti á upphaflegu mati
- Þann mismun í aðferðum sem beitt hefur verið í öðrum verkefnum þegar kemur að:

⁶ Athuganir sem treysta að mestu á skynfæri rannsækenda til að greina fugla. Stundum kallað sjónarhólsrannsóknir.

- Gögnum sem Band líkanið er matað á (ratsjargögn eða gögn úr VP athugunum)
- Gögnum sem notuð eru fyrir snúningstíðni (raungögn, staðlað viðmið eða nýtingarhlutfall)

Sviðsmyndirnar sem uppfært árekstrarmat Storm I er því reiknað fyrir eru eftirfarandi:

1. Gagnasöfnun með ratsjá og hefðbundnu viðmiði (85%) fyrir snúningstíðni
2. Gagnasöfnun með ratsjá og raungögnum (81%)⁷ fyrir snúningstíðni
3. Gagnasöfnun með ratsjá og nýtingarhlutfalli (<50%) fyrir snúningstíðni
4. Gagnasöfnun með VP athugunum⁸ og hefðbundnu viðmiði (85%) fyrir snúningstíðni
5. Gagnasöfnun með VP athugunum og raungögnum (81%) fyrir snúningstíðni
6. Gagnasöfnun með VP athugunum og nýtingarhlutfalli (<50%) fyrir snúningstíðni

VP rannsóknir

Eins og fram kemur í umhverfismatsskýrslu, framkvæmdi Verkís VP rannsóknir á svæðinu. Niðurstöður þessara rannsókna voru notaðar af sérfræðingi nrp til að reikna út árekstrarhættu.

Útreikningur á árekstrarhættu var gerður með svokölluðu „Fyrirsjáanlegar hreyfingar“ líkani (e. Predictable Movement Model), eins og því er lýst hjá Band o.fl., 2007. Vegna takmarkanna⁹ í VP gögnum þurfti sérfræðingur nrp að aðlagja líkanið og gefa sér ákveðnar forsendur um flugstefnu, flughæð, áhættutímabil o.fl.¹⁰ Útreikningarnir eru taldir áreiðanlegir en gagnasöfnun var ekki í fullu samræmi við leiðbeiningar NatureScot og því ber að taka niðurstöðum með ákveðnum fyrirvara.

Markmiðið með því að birta þessa útreikninga hér er þó ekki að birta nákvæmar niðurstöður árekstrarhættu sem byggja á VP rannsóknum, heldur að sýna fram á þann gríðarlega mun í niðurstöðum sem felst í aðferðum sem beitt er við söfnun gagna sem Band líkanið er matað

⁷ Byggt á vindmælingargögnum fyrir Storm I og gögnum frá vindmylluframleiðanda (SGRE).

⁸ Byggt er á 14 mánaða VP rannsóknum. Engin sérstök ástæða er til að ætla að VP rannsóknir yfir lengri tíma myndu hafa áhrif á árekstrarmat til hækkunar, frekar en til lækkunar eða engra áhrifa á fjölda árekstra.

⁹ Sérfræðingur nrp telur að VP athugunum hefði frekar átt að dreifa yfir fleiri daga, þá jafnvel í styttri tíma í einu. Með því að þjappa athugunum yfir lengri tíma á færri dögum, eykst hætta á úrtaksskekkju.

¹⁰ Þar sem flug er skráð <20 (eða <5 eða <10) er gert ráð fyrir að átt sé við 0-20 m. (eða 0-5 m. eða 0-10 m.). Þar sem skráð er <30, <40 o.s.frv. er gert ráð fyrir að átt sé við 20-30 m., 30-40 m. o.s.frv. Þar sem flughæðum í athugasemdum ber ekki saman við skráningu eru athugasemdir látnar gilda. Vegna skorts á upplýsingum um flugferla, er gert ráð fyrir að allt flug hafi átt sér stað innan sjónsviðs (e. viewshed). Þá var gert ráð fyrir að öll flug færu í gegnum hættusvæðið. Miðað var við hámarksstærð sjónsviða, bæði að lengd og breidd.

á. Þrátt fyrir fyrirvarann um að hægt væri að ná meiri nákvæmni í VP niðurstöðurnar með ítarlegri gagnasöfnun næst þetta markmið vel með fyrirbyggjandi gögnum.

Niðurstöður

Uppfærðar niðurstöður árekstrarmats fyrir Storm I má sjá í töflum 1 (gögnum safnað með ratsjá) og 2 (gögnum safnað með VP athugunum) hér neðar.

Eins og í fyrra mati eru niðurstöðurnar gefnar upp fyrir birtutíma yfir níu mánaða tímabil frá mars til nóvember. Að mati sérfræðings nrp er ekki rétt að gefa upp niðurstöður fyrir allan sólarhringinn líka þar sem:

- a. Tegundirnar sem eru á svæðinu eru ekki mjög virkar á næturnar (e. nocturnal)
- b. Margar tegundanna eru nánast bara virkar á daginn (e. diurnal), þ.á.m. viðkvæmustu tegundirnar örn og himbrimi
- c. Gagnasöfnun fór fram á daginn og slík gögn á ekki að yfirfæra beint yfir á næturumferð

Tafla 1. Árekstrarmat, **gagnasöfnun með ratsjá**, m.v. staðlað viðmið (85%), rauntölur fyrir Storm I (81%) og nýtingarhlutfall (<50%) fyrir snúningstíðni hverfils.

Tegund	Latneskt heiti	SVIÐSMYND 1 Ratsjá og Hefðbundið viðmið	SVIÐSMYND 2 Ratsjá og Raungögn	SVIÐSMYND 3 Ratsjá og Nýtingarhlutfall
Grágæs	<i>Anser anser</i>	1,34	1,27	0,64
Heiðagæs	<i>Anser brachyrhynchus</i>	2,02	1,93	0,96
Álft	<i>Cygnus cygnus</i>	0,18	0,18	0,09
Stökkönd	<i>Anas platyrhynchos</i>	0,70	0,67	0,33
Heiðlóa	<i>Pluvialis apricaria</i>	17,30	16,49	8,25
Spói	<i>Numenius phaeopus</i>	8,25	7,87	3,94
Jaðrakan	<i>Limosa limosa</i>	1,14	1,08	0,54
Rauðbrystingur	<i>Calidris canutus</i>	1,89	1,81	0,90
Lóupræll	<i>Calidris alpina</i>	1,33	1,27	0,64
Hrossagaukur	<i>Gallinago gallinago</i>	2,14	2,04	1,02
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>	0,75	0,71	0,36
Hettumáfur	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0,22	0,21	0,10
Stormmáfur	<i>Larus canus</i>	0,23	0,22	0,11
Svartbakur	<i>Larus marinus</i>	0,87	0,83	0,42
Sílamáfur	<i>Larus fuscus</i>	0,40	0,39	0,19
Kría	<i>Sterna paradisaea</i>	0,84	0,80	0,40
Kjóí	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0,12	0,11	0,06
Lómur	<i>Gavia stellata</i>	0,27	0,25	0,13
Himbrimi	<i>Gavia immer</i>	1,31	1,25	0,62
Dílaskarfur	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,45	0,43	0,22
Haförn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	0,40	0,38	0,19
Smyrill	<i>Falco columbarius</i>	0,18	0,17	0,09
Hrafn	<i>Corvus corax</i>	3,91	3,73	1,87
		46,24	44,07	22,06

Tafla 2. Árekstrarmat, **gagnasöfnun með VP athugunum** og m.v. staðlað viðmið (85%), rauntölur fyrir Storm I (81%) og nýtingarhlutfall (<50%) fyrir snúningstíðni hverfils.

Tegund	Tegund (Latneskt heiti)	SVIÐSMYND 4 VP og Staðlað viðmið	SVIÐSMYND 5 VP og Rauntölur	SVIÐSMYND 6 VP og Nýtingarhlutfall
Himbrimi	<i>Gavia immer</i>	0,04	0,03	0,02
Álft	<i>Cygnus cygnus</i>	0,03	0,03	0,01
Grágæs	<i>Anser anser</i>	0,00	0,00	0,00
Heiðagæs	<i>Anser brachyrhynchus</i>	0,01	0,01	0,01
Heiðlóa	<i>Pluvialis apricaria</i>	0,17	0,16	0,08
Hrossagaukur	<i>Gallinago gallinago</i>	0,12	0,11	0,06
Spói	<i>Numenius phaeopus</i>	0,18	0,17	0,09
Jaðrakan	<i>Limosa limosa</i>	0,02	0,02	0,01
Rjúpa	<i>Lagopus muta</i>	0,04	0,03	0,02
Kjóí	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0,04	0,03	0,02
Kría	<i>Sterna paradisaea</i>	0,06	0,06	0,03
Svartbakur	<i>Larus marinus</i>	0,04	0,04	0,02
Stormmáfur	<i>Larus canus</i>	0,01	0,01	0,00
Hvítmáfar/bjartm	<i>Larus hyperboreus</i>	0,00	0,00	0,00
Hrafn	<i>Corvus corax</i>	0,15	0,14	0,07
		0,91	0,86	0,43

Árekstrarhætta fyrir Storm I reiknast frá 0,43 fuglum á ári til 46,24 fugla á ári eftir því hver ofangreindra aðferða er notuð. Minnst áflug fæst með notkun á VP rannsóknum án ratsjár við gagnasöfnun og notkun nýtingarhlutfalls fyrir snúningstíðni, 0,43 fuglar á ári.

Mest áflug fæst með notkun á VP rannsóknum með ratsjá og stöðluðu viðmiði fyrir snúningstíðni, 46,24 fugla á ári.

Breyting frá fyrra mati

Niðurstöður upprunalega matsins gerðu ráð fyrir 86 árekstrum á ári. Eins og HMS hefur réttilega bent á taka uppfærðir útreikningar ekki til spörfugla og því er eðlilegt að taka þær tölur út þegar uppfærðar tölur eru bornar saman við upphaflegar niðurstöður. Þegar áætlaðir árekstrar spörfugla eru dregnir frá upphaflegri niðurstöðu standa eftir 75,8 áætlaðir árekstrar í heildina. Ofangreindar leiðréttingar leiða því til lækkunar á fjölda áætlaðra árekstra í öllum sviðsmyndum. Tafla 3 sýnir lækkunina í prósentum eftir sviðsmyndum.

Tafla 3. Lækkun í áætluðum árekstrum frá upprunalegu mati í prósentum, eftir sviðsmyndum.

Sviðsmyndir	Áflug	Upprunalegt mat	Lækkun
Sv. 1	46,24	75,8	39%
Sv. 2	44,07	75,8	42%
Sv. 3	22,06	75,8	71%
Sv. 4	0,91	75,8	99%
Sv. 5	0,86	75,8	99%
Sv. 6	0,43	75,8	99%

Ofangreindar leiðréttingar á upprunalegu mati leiða því til 39 – 42% lækkunar í árekstrarmati og að teknu tilliti til ólíkra aðferða í gagnasöfnun 71 – 99% lækkunar.

Túlkun niðurstaðna

Í öllum sviðsmyndum er um umtalsverðan samdrátt í áætlaðri árekstrarhættu að ræða. Niðurstaða sérfræðinga í upprunalegu árekstrarmati var eftirfarandi:

”Gera má ráð fyrir að himbrimar og hafernir lendi í áflugi við vindmyllur fyrirhuguðu vindorkuveri að Hróðnýjarstöðum. Báðar tegundirnar eru á valista, stofnar þeirra eru litlir hér á landi og viðkoma hæg. Þessum tegundum er því mest hættu búin af fyrirhuguðu vindorkuveri. Áflugsmat sem byggir á dagumferð gerir ráð fyrir tveimur áflugum himbrima á ári og fyrirhugað vindorkuver er við jaðar alþjóðlega mikilvægs svæðis fyrir himbrima, Laxárdalsheiði, sem telur um 25 pör. Áflugsmat hafarna byggir á tiltölulega fáum flugferlum og óvissa því mikil en niðurstaðan var 0,6 áflug á birtutíma yfir 9 mánaða tímabil.

Miðað við niðurstöður áflugsmats er ekki hægt að útiloka svæðisbundin áhrif á himbrima en í tilfelli hafarna gætu áhrif mögulega birst í hægari stofnvexti hér á landi til lengri tíma lítið. Ekki er þó talið líklegt að áflug af þeirri stærðargráðu sem fram komu í rannsókninni geti ein og sér valdið fækkun hjá stofnum þessara tveggja tegunda.”

Niðurstaða sérfræðings sem dró saman niðurstöður allra fuglarannsóknna var:

”Í heildina er ekki líklegt að vindorkuver að Hróðnýjarstöðum eins og það er kynnt í matsskýrslu muni hafa mikil neikvæð áhrif á fuglastofna á landsvísu eða héraðsvísu en þau áhrif sem verða teljast neikvæð.”

Sérfræðingarnir leggja áherslu á vænt áhrif á stofnstærðir enda er það alltaf það sem mestu máli skiptir og það sem náttúruvernd gengur að stærstum hluta út á – að tryggja að mannlegar athafnir valdi ekki óbætanlegu tjóni.

Upprunalegt árekstrarmat gerir ráð fyrir að tveir himbrimar lendi í árekstrum við vindmyllur á ári og 0,6 ernir. Uppfært mat bendir til að á bilinu 0,02 – 1,33 himbrimar lendi í árekstrum árlega og 0 – 0,4 ernir. Í prósentum er þetta 34 – 99% lækkun fyrir himbrima og 33 – 100% lækkun fyrir erni.

Miðað við ofangreindar niðurstöður eru ekki líkur á að Storm I vindorkuver StormOrku muni hafa neikvæð áhrif á stofnstærðir arna né himbrima, né annarra fuglategunda.

Niðurlag

Skipulagsstofnun benti á ágalla í árekstrarmati fyrir Storm I sem leiddi til endurútreiknings árekstrarmats. Við endurútreikninga komu í ljós fleiri ágallar sem einnig voru leiðréttir. Þá varð ljóst að með beitingu aðferða sem notaðar hafa verið við útreikninga á árekstrarmati fyrir önnur vindorkuverkefni sem verið er að þróa á landinu breyttust niðurstöður talsvert þrátt fyrir að sama reiknilíkan hafi verið notað.

Til að forðast rugling og misskilning á þessari nýju atvinnugrein á Íslandi er mikilvægt að leikreglur séu skýrar. Það er því afar mikilvægt að þróunaraðilar viti hvaða aðferðum á að beita við mat á umhverfisáhrifum, t.d. árekstrarmat fugla.

StormOrka óskar eftir því við Skipulagsstofnunar að hún skeri úr um hverja ofangreindra aðferða er réttast að miða við í mati á árekstrarhættu fugla vegna vindorkuvera.

Þá telur StormOrka eðlilegt að öll vindorkuverkefni séu metin m.v. sömu aðferðafræði enda ekki um markverðan samanburð að ræða að öðrum kosti auk þess sem mismunun sem hlýst af samanburði sem nýtir ekki sömu aðferðafræði gengur gegn jafnræðisreglu stjórnsýslulaga nr. 37/1993 og ákvæði stjórnarskrár.

Vinsamlegast látið vita ef spurningar vakna eða ef frekari skýringa er þörf.

Með kveðju fyrir hönd StormOrku,



Dr. Sigurður E. Jóhannesson

Storm orka | Hróðnýjarstaðir | 371 Dalabyggð | Iceland

Tel.: +354 888 0210 | sigurdurj@stormorka.is | www.stormorka.is

RE-CALCULATION OF COLLISION RISK ESTIMATES FOR STORM I

To whom it may concern,

At the request of StormOrka, a renewable energy developer in Iceland, Natural Research (Projects) Limited (NRP) has conducted a re-calculation of avian collision risk for the company's proposed wind farm, Storm I, at Hróðnýjarstaðir, Dalabyggð in Iceland.

NRP has previously worked extensively with specialists from NNA and Aarhus University on producing estimates for avian collision risk for this project.

The re-calculation was requested due to a change in the turbine hub height, which in turn altered the height of the rotor swept area from 25 – 180 m to 12.5 – 167.5 m.

Attached are the results for the turbine model SG-6.6-155, with a 90 m hub height, as opposed to the previous 102.5 m hub height. Collision risk estimates have been calculated for all species except *Anthus pratensis* and *Plectrophenax nivalis* as research suggests that for most small passerine species impacts do not typically lead to population-level declines. Whilst small passerines are recorded as fatalities at wind farms, their high reproductive rates and large population sizes allow their populations to compensate for small increases in mortality more effectively than long-lived birds like raptors (e.g., Chambert *et al.* (2023))¹.

The methodology used for the estimates was the same as previously used by NNA and Aarhus University, with two minor amendments. Firstly, the method of Forsythe *et al.* (1995)² was used to calculate daylight hours based on the latitude of the wind farm proposal (these have then been converted into seconds of daylight). Secondly, the industry standard of 0.85 for turbine operation was used rather than the 0.97 used previously (see Section 8.1, NatureScot (2024))³.

The results are for daylight hours only; no estimate is made using nocturnal data as these provide inaccurate results based on incorrect assumptions. The reasons for this are as follows:

- None of the species modelled are truly nocturnal. Waders and geese migrate at night and may make localized movements at night between roosts and feeding areas but mostly remain

¹ Chambert, T., Duriez, O., Deleaux, M. & Besnard, A. (2023). EolPop, a R-shiny tool for quantifying the demographic impact of species exposed to fatalities: Application to bird collisions with wind turbines. *Journal of Environmental Management*: 345.

² Forsythe, W.C., Rykiel, E.J., Stahl, R.S., Wu, H. & Schoolfield, R.M. (1995). A model comparison for day length as a function of latitude and day of year. *Ecological Modelling*. 80: 87 –95.

³ NatureScot. (2024). Guidance on using an updated collision risk model to assess bird collision risk at onshore wind farms. Available at <https://www.nature.scot/doc/guidance-using-updated-collision-risk-model-assess-bird-collision-risk-onshore-wind-farms>

grounded at roost sites during the night. Similarly, gulls are mostly diurnal outside migration; occasional night flights occur near colonies or at sea, but not routinely.

- Many species listed in Table 1 are wholly diurnal, e.g., *Gavia stellata*, *Gavia immer*, *Haliaeetus albicilla*, *Falco columbarius*, *Phalacrocorax carbo*, *Corvus corax* etc.
- Species composition and flight altitude data are based on daytime observations and should not be used to derive nocturnal estimates.

Table 1 shows the results of the re-run collision risk model. Estimated collision risk has decreased from the estimates previously provided for all bird species mainly due to the fact that there are fewer turbines. For gull species, estimated collision risk has also decreased due to the application of more up to date avoidance rates (NatureScot, 2025)⁴.

Kind regards,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Blair Urquhart'.

Blair Urquhart
Director of Operations
Natural Research (Projects) Ltd.

⁴ NatureScot. (2025). Use of Avoidance Rates in the NatureScot Wind Farm Collision Risk Model. Available at <https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-use-avoidance-rates-naturescot-wind-farm-collision-risk-model>

Table 1. Collision risk estimates for turbines with a 90 m hub height and 155 m rotor diameter.

Íslenskt heiti	Species	Total	Lower 95% CI	Upper 95% CI
Grágæs	<i>Anser anser</i>	1,34	0,95	2,12
Heiðagæs	<i>Anser brachyrhynchus</i>	2,02	1,53	2,74
Álft	<i>Cygnus cygnus</i>	0,18	0,10	0,31
Stökkönd	<i>Anas platyrhynchos</i>	0,70	0,53	1,08
Heiðlóa	<i>Pluvialis apricaria</i>	17,30	12,53	26,66
Spói	<i>Numenius phaeopus</i>	8,25	6,61	9,90
Jaðrakan	<i>Limosa limosa</i>	1,14	0,93	1,39
Rauðbrystingur	<i>Calidris canutus</i>	1,89	1,56	2,23
Lóupræll	<i>Calidris alpina</i>	1,33	1,10	1,56
Hrossagaukur	<i>Gallinago gallinago</i>	2,14	1,69	2,60
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>	0,75	0,59	1,01
Hettumáfur	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0,22	0,18	0,28
Stormmáfur	<i>Larus canus</i>	0,23	0,19	0,27
Svartbakur	<i>Larus marinus</i>	0,87	0,62	1,39
Sílamáfur	<i>Larus fuscus</i>	0,40	0,30	0,57
Kría	<i>Sterna paradisaea</i>	0,84	0,69	0,98
Kjóí	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0,12	0,10	0,14
Lómur	<i>Gavia stellata</i>	0,27	0,21	0,33
Himbrimi	<i>Gavia immer</i>	1,31	0,96	1,65
Dílaskarfur	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,45	0,33	0,60
Haförn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	0,40	0,20	0,67
Smyrill	<i>Falco columbarius</i>	0,18	0,08	0,29
Hrafn	<i>Corvus corax</i>	3,91	1,58	6,42

46,24

Name of NRP staff	Position	Role in projects
Phil Whitfield 40+ years' experience	Managing Director	Expert knowledge on bird biology, interpretation of European legislation, collision risk and assessments for EIA and HRA. Phil will be available to advise the project managers on all projects when required.
Blair Urquhart 25+ years' experience	Director of Operations	Key contact for client. Project Management on all levels of projects; desk study, assessment and report writing on all projects; evaluating ecological assessments and compliance with European Birds Directive; population viability and collision risk modelling. Health and Safety, Environment, Data Management and Quality Assurance.
Alex Ash 23+ years' experience	Senior Ornithologist	Project Management on all levels of projects; desk study, assessment and report writing on all projects; evaluating ecological assessments and compliance with European Birds Directive. Survey scheduling. Field survey work when required.

Key Staff CVs and Experience

Blair Urquhart

Position in Company: Director of Operations

Qualifications and professional status

- Diploma (with distinction) in Conservation Management, 1995, Scottish Agricultural College Auchincruive.

Key specialist skills

- Expert knowledge of ecology and biology of many UK birds and habitats.
- Project management on windfarm sites.
- Survey and experimental design.
- EIA and HRA assessments.
- Statistical modelling, including collision risk modelling and population viability analyses.
- Analysis and report writing.

Blair has over 25 years' experience of working with birds and their conservation and has managed a range of projects within the energy and conservation sectors. His recent work has been within the onshore wind sector, and has included planning and undertaking baseline field surveys, advising on development designs, undertaking impact assessments within relevant planning frameworks (EIA Regs. & Habitats Regs.) and planning ecological mitigation strategies. He also manages several ornithological monitoring projects at operational Scottish wind farms.

Blair joined NRP from Scottish Natural Heritage (SNH, now known as NatureScot) in January 2012 as a Senior Ornithologist. Prior to joining NRP he worked for the Game Conservancy Trust on the breeding ecology of turtle dove and for BTO and RSPB on various research projects. In 2001 he moved to SNH, initially as a Natura Project Officer involved in the classification of Special Protection Areas for hen harrier. From 2006, acting as SNH's lead for certain complex, contentious or novel renewable energy casework, he provided statutory advice and guidance on the impact of renewable development on birds. This led to his involvement across Scotland, and internationally, and has included providing advice for Public Inquiry. He has an excellent knowledge and working experience of UK and European laws relating to wildlife and the countryside including the Habitats Regulations, Bird Directive and the Wildlife and Countryside Act. He also contributed to the development of SNH casework guidance in relation to birds, their interaction with wind energy developments and impact assessment. With a particular interest in interpreting and analysing complex ornithological data, Blair has developed bespoke models, accounting for behavioural differences between species, evaluating collision mortality and its effects using Population Viability Analysis. Blair also has specialist experience in raptor and goose ecology.

Blair holds the IOSH Managing Safely and the EFAW+F certificates.

Alex Ash

Position in Company: Senior Ornithologist

Qualifications and professional status

- Environmental Science BSc (Hons), University of Nottingham, 2002.

Key specialist skills

- Expert knowledge of ecology and biology of UK birds and habitats.
- Project management on windfarm sites.
- Survey Design and management of survey work.
- EIA and HRA assessments.
- Analysis and report writing.

Alex is an experienced ornithologist with 23 years' experience working with birds and their conservation and has managed a range of projects within the energy and conservation sectors. For the past fourteen years he has been involved in the onshore renewables sector in the UK and Ireland planning and implementing field surveys for proposed and operational wind farms, reporting on findings and advising on design and mitigation strategies.

Alex joined NRP in 2018 following a position as Senior Ornithologist at MKO based in Galway, Ireland where he managed eight assistant ornithologists and up to 300 days of fieldwork per month. Prior to this Alex worked for a number of years as an independent consultant providing ornithological assistance on many windfarm projects in the UK for several energy companies and environmental consultancies. Alex has also held positions at ITP Energised, WSP and Alba Ecology specialising in ornithological assessments of wind farm projects. He has a wide range of other experience having also managed and undertaken surveys of the seabirds of some of the UKs most important nature reserves including the Farne Islands for the National Trust and the Isle of May and Isle of Noss for SNH. Alex is a member of the South Strathclyde Raptor Study Group and holds the IOSH Managing Safely and the EFAW+F certificates.

Alex has worked on onshore wind farm projects across the UK and the Republic of Ireland being directly involved in over 90 proposed wind farms, three large powerline projects and several post construction monitoring projects. He has prepared and written several EIA Report Chapters with associated technical appendices and advised on site layouts and mitigation strategies.

Dr D. Philip Whitfield

Position in Company: Managing Director

Qualifications and professional status

- PhD Zoology, 1985, University of Edinburgh
- BSc Zoology (first class honours), 1981, University College of Wales in Aberystwyth

Key specialist skills

- Expert knowledge of ecology and biology for many UK bird species and habitats, especially raptors, waders and montane habitats.
- Expert knowledge renewable energy development interactions with wildlife, especially collision risk posed to birds by wind farms.
- Expert knowledge on UK wildlife legislation and its interpretation by statutory competent authorities.
- Expert knowledge and experience of bird survey methodology.
- Data analysis and report/scientific paper writing.
- EIA and HRA assessments.

Phil has considerable experience, both in assessing and monitoring wind farm effects on birds (including several years of advising the Scottish Government), and in conducting research and developing best practice methods in this field. He co-authored the SNH Commissioned Report No. 982 *Analyses of the fates of satellite tracked golden eagles in Scotland* and Commissioned Report No. 1506 for the SWBSG (Scottish Windfarm Bird Steering Group) *Monitoring change in the breeding abundance of several upland bird species at Scottish wind farms: an exposition of concepts and methods*.

Whilst working as Senior Ornithologist at SNH (now NatureScot) a key role was in formulating responses (including those for Public Inquiries) of SNH, as the statutory advisor to the Scottish Government on nature conservation, to ornithological chapters of Environmental Impact Assessments of numerous proposed wind farms. Phil was also the lead author of SNH guidance on "Survey methods to assess the impacts of proposed onshore wind farms on bird communities", which since publication has been adopted by several other national authorities away from Scotland. In 2005, Phil left SNH to become a Director in Natural Research (NR), an Ecological Research charity, in which he has supervised and undertaken a number of research projects, including co-supervision of several PhD studentships based at several universities internationally. In 2009, Phil became Managing Director of NRP, the consultancy 'wing' of NR, which is currently advising commercial clients on numerous proposed and consented renewable energy projects.

As a consequence of his roles in SNH and NRP, Phil is fully conversant with the application of both the Habitats Regulations and EIA Regulations in terms of their implications for developments and ornithological interests. When in SNH he composed several Appropriate Assessments, under the Habitats Regulations, on behalf of competent planning authorities. Since leaving SNH Phil has been commissioned by several government agencies to provide reports and contribute to guidance in the field of renewable energy and birds (SNH, DEFRA, and Marine Scotland). Phil has completed numerous ornithological chapters of Environmental Impact Assessments for proposed wind farms.

Phil has collaborated in research projects with RSPB, SNH (now NatureScot), Forestry Commission and several universities. In total Phil has published over 80 peer-reviewed papers in the scientific literature; he is an author on several peer-reviewed papers on the effects of wind farms on birds, as well as several research reports in this field. He is a co-author on a key paper describing methods that can be used to estimate predicted collision fatalities at operational wind farms (the 'Band' collision risk model): this model has been used for many years in the assessment of wind farm effects on birds in the UK, and it is being increasingly used in other countries. Phil also co-authored two influential national "conservation framework" documents for SNH and JNCC, on golden eagles and hen harriers, both of which included consideration of the role of wind farms in these species' population abundance and distribution.

HMS

Sent í tölvupósti

Reykjavík, 01.06.2026

Efni: Útskýring á VP gögnum

StormOrka vill koma á framfæri eftirfarandi leiðréttingu á texta í bréfi StormOrku til HMS frá 20. apríl s.l., um VP rannsóknir. Í bréfinu kom fram að gagnasöfnun vegna VP rannsókna hafi ekki verið í fullu samræmi við leiðbeiningar NatureScot. Eftir samtal við sérfræðing Verkís, sem framkvæmdi rannsóknina telur StormOrka þörf á að leiðrétta þetta.

Rannsóknin var unnin í samræmi við leiðbeiningar NatureScot.

Sérfræðingur nrp hefði hinsvegar viljað hafa ákveðna hluti öðruvísi í framsetningu gagna o.fl. og vildi þ.a.l. setja þá fyrirvara sem settir voru inn fyrir niðurstöðurnar.

Forsendurnar sem sérfræðingur nrp gaf sér vegna þessa, voru til þess ætlaðir að koma í veg fyrir að árekstrarmatið væri vanmetið vegna framsetningar gagnanna. Forsendur sérfræðings nrp miðuðu því að því að láta fuglana ætíð njóta vafans og hámarka þannig fjölda reiknaðra árekstra. Öll atriði sem sérfræðingi nrp fannst ekki nógu skýr í gögnunum voru því stíllt þannig að gert var ráð fyrir hámarks árekstrahættu. Forsendur sérfræðings nrp komu því alltaf til hækkunar á árekstrarmati en aldrei til lækkunar.

Í hnotskurn: VP rannsóknirnar voru gerðar í samræmi við leiðbeiningar NatureScot og við útreikninga á árekstrarmati voru öll vafaatriði túlkuð fuglunum í vil – þ.e. gert ráð fyrir hæstu mögulegu árekstrartíðni.

Þetta var ekki skýrt í bréfinu og leiðréttist því hér með.

Með kveðju fyrir hönd StormOrku,



Dr. Sigurður E. Jóhannesson

Storm orka | Hróðnýjarstaðir | 371 Dalabyggð | Iceland

Tel.: +354 888 0210 | sigurdurj@stormorka.is | www.stormorka.is