



# Vöktun náttúruverndarsvæða

Rannsóknaráætlun 2022-2025





## Efnisyfirlit

Inngangur.....	3
Vöktun Náttúruverndarsvæða .....	4
Markmið verkefnisins .....	5
Samstarfsaðilar .....	6
Væntanlegur ávinningur verkefnisins .....	7
Viðtakendur og milliliðir .....	8
Rannsóknaráætlun 2022-2025 .....	10
Rannsóknarsvæði og forgangsöröðun þeirra.....	11
Vöktunarþættir á náttúruverndarsvæðum .....	11
Rannsóknarspurningar verkefnisins.....	11
Verkefnalisti 2022-2025.....	12
Jarðminjar .....	14
Vistgerðir .....	17
Fuglar .....	20
Spendýr.....	25
Ferðamannastaðir.....	29
Birting gagna og niðurstöður .....	31
Heimildir .....	34

## Myndaskrá

Forsíðumynd	Barnafossar. Ljós. Magnús Guðmundsson
Bls. 3	Brennisteinsalda. Ljós. Olga Kolbrún Vilmundardóttir
Bls. 5	Dynjandi. Ljós. Sigurlaug Sigurðardóttir
Bls. 10	Grændalur. Ljós. Olga Kolbrún Vilmundardóttir
Bls. 13	Drangey. Ljós. Einar Ó. Þorleifsson
Bls. 16	Gróður í Mónesi. Ljós. Margrét Gísladóttir
Bls. 19	Óðinshani. Ljós. Trausti Baldursson
Bls. 24	Refur á Hornströndum. Ljós. Ester Rut Unnarsdóttir
Bls. 28	Dettifoss. Ljós. Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir
Bls. 31	Vöktun í Stuðlagili. Ljós. Margrét Gísladóttir

## Inngangur

Hér á Íslandi er að finna stórbrotna náttúru sem á engan sinn líka. Til þess að uppfylla alþjóðlegar skyldur um náttúruvernd er lykilatriði að viðhalda ákjósanlegri verndarstöðu náttúrunnar og er náttúruminjaskrá ásamt náttúruverndaráætlun eitt mikilvægasta tól stjórnvalda til þess að vernda líffræðilega fjölbreytni, jarðbreytileika og fjölbreytni landslags á Íslandi. Skipuleg skráning náttúruminja ásamt greiningu á lykilþáttum náttúrunnar og reglulegri vöktun þeirra er forsenda þess að hægt sé að fylgjast með breytingum á náttúru Íslands og aðlaga aðgerðir til verndunar náttúruminja.

Með aukinni ferðamennsku á náttúruverndarsvæðum Íslands eru náttúruminjar í hættu á að verða fyrir ágangi ferðamanna sem getur í sumum tilfellum valdið óafturkræfum skaða á náttúru landsins. Mikilvægt er því að fylgjast með breytingum á náttúruverndarsvæðunum til þess að hægt sé að endurskoða eða aðlaga verndaraðgerðir á viðkvæmum svæðum. Náttúra Íslands er meginaðdráttarafl ferðamennsku á Íslandi og því er mikilvægt að ganga ekki of nærri viðkvæmum náttúrufarsþáttum.

Með því að vakta náttúruverndarsvæði reglubundið og meta ástand þeirra er hægt að stuðla að sjálfbærni í ferðamennsku og jafnvægi í náttúruvernd þar sem náttúra Íslands fær að njóta sín um ókomna tíð. Skipuleg vöktun náttúrufarsþátta innan náttúruverndarsvæða hefur þar að auki gríðarlegt gildi til lengri tíma, þar sem samhæfð vöktunaráætlun fyrir lífríki og jarðminjar á Íslandi eru undirstaða þess að meta breytingar til lengri tíma, líkt og áhrif loftslagsbreytinga á náttúru landsins.



**Vöktun náttúruverndarsvæða**

Samstarfsverkefnið Vöktun náttúruverndarsvæða er langtímaverkefni í umsjón Náttúrufræðistofnunar sem unnið er í samstarfi við náttúrustofur landsins og sett var á laggirnar að frumkvæði Umhverfis- og auðlindaráðuneytisins árið 2019. Mikil undirbúningsvinna liggur að baki því að forgangsraða svæðum og skilgreina vöktunarpætti ásamt því að þróa samhæfða aðferðafræði fyrir vöktun náttúruverndarsvæða um land allt. Verkefninu er gert að hafa heildaryfirsýn yfir stöðu náttúruverndarsvæða og styðja við aðgerðir og ákvarðanatöku stjórnvalda, þar sem lögð er áhersla á vakta áhrif ferðamennsku á náttúrufarsþætti verndarsvæðanna. Gögnin sem skapast við vöktun verndarsvæðanna eru einnig til þess fallin að veita upplýsingar um framgang eða hnignun náttúrunnar vegna loftslagsbreytinga.

Verkefnið fellur undir þrjá meginþætti starfssviðs Náttúrufræðistofnunar:

Að skrá, varðveita, flokka, rannsaka og kortleggja lífríki og jarðmyndanir landsins og skrá upplýsingar um þessa þætti í gagnagrunna

Að vakta náttúru landsins, meta verndargildi og verndarstöðu náttúruminja og leiðbeina um hóflega nýtingu náttúruauðlinda

Að afla, taka við og miðla upplýsingum um íslenska náttúru





## Markmið verkefnisins

Markmið verkefnisins er að vakta náttúrufarsþætti sem taldir eru vera undirstaða verndargildis náttúruverndarsvæða og fylgjast með breytingum á þeim, bæði til styttri tíma og lengi tíma.

Verkefnið byggir á langtímavöktun þar sem náttúruverndarsvæði Íslands eru könnuð með skipulegum hætti og vöktunarpörf metin út frá lykilþáttum náttúrunnar, verndargildi og álagi af völdum ferðamanna.

## Samstarfsaðilar

Vöktun náttúruverndarsvæða er samstarfsverkefni Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) og náttúrustofanna sem staðsettar eru víðsvegar um landið. Bæði NÍ og náttúrustofurnar starfa eftir lögum nr. 60/1992. Verkefnið er í umsjón NÍ sem hefur það lögbundna hlutverk að stunda rannsóknir á náttúru Íslands, skrá og varðveita upplýsingar um náttúru Íslands og náttúruminjar, ásamt því að bera ábyrgð á vöktun lykilþátta íslenskrar náttúru. Náttúrustofur landsins eru átta talsins og helsta hlutverk þeirra er að stunda rannsóknir, vakta og safna gögnum um náttúrufarsþætti í þeim landshluta sem náttúrustofan starfar.

---

### Náttúrustofa Suðvesturlands

<https://www.natturustofa.is/>



---

### Náttúrustofa Vesturlands

<https://nsv.is/>



---

### Náttúrustofa Vestfjarða

<https://nave.is/>



---

### Náttúrustofa Norðurlands vestra

<https://www.nnv.is/>



---

### Náttúrustofa Norðausturlands

<https://nna.is/>



---

### Náttúrustofa Austurlands

<https://www.na.is/>



---

### Náttúrustofa Suðausturlands

<https://nattsa.is/>



---

### Náttúrustofa Suðurlands

<https://nattsud.is/>



## Væntanlegur ávinningur verkefnisins

Ávinningur verkefnisins er margþættur en verkefnið er það fyrsta sinnar tegundar hér á landi. Verkefnið verður því forskrift að öðrum langtíma vöktunarverkefnum sem hafa það markmið að samræma vöktunaráætlanir fyrir náttúru Íslands.

- **Heildaryfirsýn yfir stöðu náttúruverndarsvæða**

Skipuleg söfnun og greining gagna um náttúrufarsþætti er lykilatriði þess að geta viðhaldið ákjósanlegri verndarstöðu viðkvæmra svæða. Þættir sem eru undirstaða verndargildis náttúruverndarsvæða ber að vernda og mikilvægt að taka eftir breytingum á þeim eins fljótt og auðið er og bregðast við þeim.

- **Samhæfð vöktunaráætlun fyrir landið**

Langtíma verkefni líkt og Vöktun náttúruverndarsvæða er undirstaða þess að geta fylgst með og metið ástand náttúruminja og annarra náttúrufarsþátta á verndarsvæðum landsins. Til þess að hægt sé að meta svæði um allt land og hafa yfirsýn yfir stöðu verndarsvæðanna er mikilvægt að samræma gagnasöfnun og aðferðir. Verkefnið er því mikilvægur liður í því að samhæfa vöktunaráætlanir fyrir náttúru Íslands í heild sinni.

- **Jafnvægi í náttúruvernd og ferðamennsku**

Að afla skipulegra gagna um lykilþætti náttúrunnar sem svara álagi af völdum ferðamanna er gríðarlega mikilvægt til þess að skilja hver áhrif mannsins á náttúruverndarsvæði eru og hvernig stuðla má að sjálfbærri ferðamennsku til lengri tíma.

- **Aukin upplýsingagjöf um stöðu náttúruverndarsvæða Íslands**

Með því að taka saman gögn og birta niðurstöður úr yfirgripsmiklum langtímarannsóknum á náttúru Íslands er hægt að miðla upplýsingum um breytingar á náttúruverndarsvæðum til stofnanna, fyrirtækja og almennings.

- **Stuðningur við ákvarðanatöku og aðgerðir stjórnvalda**

Niðurstöður úr langtíma vöktun styðja við aðgerðir og ákvarðanatöku stjórnvalda varðandi lokanir eða stýringu á náttúruverndarsvæðum. Einnig styðja gögn úr langtíma vöktun náttúruverndarsvæðanna við mat á verndaraðgerðum og endurskoðun þeirra.



## Viðtakendur og milliliðir

Verkefnið er þverfaglegt vöktunarverkefni sem snýr að því að rannsaka náttúruverndarsvæði á yfirgripsmikinn hátt þannig að hægt sé að meta breytingar á náttúrufarsþáttum innan verndarsvæða á Íslandi. Verkefnið snertir þannig náttúruvernd og ferðaþjónustu, þar sem gögn verkefnisins eru mikilvæg fyrir ákvarðanatöku stjórnvalda á þeim sviðum, ásamt því að stuðla að auknum rannsóknum á sviði náttúruvísinda á landsvísi. Hér að neðan eru tilgreindar þær stofnanir og aðrir aðilar sem hafa hag af verkefninu, hvort sem er vegna móttöku eða milligöngu upplýsinga, úrvinnslu eða ákvarðanatöku.

- **Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytið** fer með yfirstjórn náttúruverndarmála á landinu og er verkefnið sett á stofn fyrir tilstuðlan ráðuneytisins.
- **Umhverfisstofnun** hefur umsjón með verndarsvæðum, sér um friðlýsingar og gerir stjórnunar- og verndaráætlanir fyrir friðlýst svæði. Umhverfisstofnun gerir einnig ástandsmat á vinsælum ferðamannastöðum innan verndarsvæða.
- **Þjóðgarðarnir** – Vatnajökulspjóðgarður, Þjóðgarðurinn Snæfellsjökull og Þjóðgarðurinn á Þingvöllum – fara með umsjón á sínum landsvæðum og gera stjórnunar- og verndaráætlanir. Landverðir taka þátt í vöktun á einstaka svæðum innan þjóðgarða.
- **Sveitarfélögin** koma að starfsemi náttúrustofanna í hverjum landshluta fyrir sig ásamt því að taka á móti ábendingum um úrbætur í sínu sveitarfélagi.
- **Alþjóðasáttmálar**

*Bernarsamningurinn* er sáttmáli um verndun villtra plantna og dýra ásamt búsvæðum þeirra. Samningurinn nær til 51 ríkis og hefur haft mikil áhrif á náttúruverndarlöggjöf aðildarríkjanna, þar með talið hvernig staðið er að flokkun, skráningu og vöktun lifandi náttúru.

*Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni (Convention on Biological Diversity, CBD)* snýr að því að vernda líffræðilega fjölbreytni og varðveita hana til framtíðar, stuðla að sjálfbærri nýtingu náttúruauðlinda og tryggja ráðstöfunarrétt ríkja yfir nýtingu þeirra.

*Ramsarsamningurinn* er alþjóðlegur sáttmáli um verndun votlendissvæða sem hafa alþjóðlegt gildi og dýrategunda sem eru háðar þeim, einkum fuglalíf. Auk þess er Ísland

aðili að samningi um vernd votlendisfugla og búsvæða þeirra (AEWA) sem nær til flestra fuglategunda sem verpa eða hafa viðkomu á Íslandi.

- **CAFF** (Conservation of Arctic Flora and Fauna) er hópur sem heyrir undir Norðurskautsráðið og vinnur að verndun líffræðilegrar fjölbreytni á norðurslóðum.
- **Heimsminjaskrá UNESCO** hefur nokkur náttúruverndarsvæði á Íslandi á skrá sinni og heimsminjanefnd Íslands framfylgir samningi UNESCO um heimsminjaskráningu.
- **Ýmis samtök** koma að náttúruvernd eða sjálfbærri nýtingu auðlinda, þar á meðal verndarsamtök líkt og BIODICE samtök um líffræðilega fjölbreytni, Landvernd, Fuglavernd, samtök í ferðapjónustu.
- **Landeigendur, skólar og almenningur**

## Rannsóknaráætlun 2022–2025

Verkefnið Vöktun náttúruverndarsvæða er langtímaverkefni og er því ótímabundið í þeim skilningi að verkefninu er gert að gera reglulegar mælingar á náttúru Íslands til lengri tíma. Rannsóknarsvæði innan náttúruverndarsvæða eru því valin út frá forgangsörðun vöktunarpátta. Regluleg endurskoðun á forgangsörðun vöktunarpátta er nauðsynleg fyrir langtíma vöktunaráætlun og er því rannsóknaráætlun þessi gerð til fjögurra ára, en hún felur í sér skipulegar rannsóknir á vöktunarpáttum ásamt ástandsmati og kortlagningu svæða.

Náttúruverndarsvæðum sem finna má í náttúruminjaskrá eða tillögum til náttúruminjaskrár, sem og öðrum svæðum sem ástæða þykir að fylgjast með, var forgangsraðað út frá lykilþáttum náttúrunnar, verndargildi þeirra og álagi af völdum ferðamanna. Áður en svæði er sett á vöktunaráætlun þarf að fara fram forkönnun sem felur í sér ástandsmat svæðisins með því markmiði að meta þörf á ítarlegri vöktun innan svæðisins.





## Rannsóknarsvæði og forgangsroðun þeirra

Þau svæði sem gjaldgeng eru sem rannsóknarsvæði í verkefninu eru í raun öll þau verndarsvæði sem finna má í náttúruminjaskrá eða í tillögum til náttúruminjaskrár.

Heildstæð vöktun á náttúruverndarsvæðum Íslands er stórt og víðfeðmt verkefni og því voru náttúruverndarsvæðin flokkuð eftir náttúrufarsþáttum sem liggja að baki verndargildi þeirra og þeim forgangsraðað eftir verndargildi náttúrufarsþátta og mögulegum ágangi á þeim. Almennt er byrjað á því að forkanna svæðin og meta vöktunarpörf þeirra með tilliti til eðlis vöktunarpátta eða eiginleika svæða. Sum svæði eru sett á tíða vöktun, t.d. vinsælir ferðamannastaðir þar sem helsta vöktunaraðferðin er regluleg myndataka og svæði þar sem fuglar eru vaktaðir, vegna þess hve miklar sveiflur í stofnstærð/útbreiðslu geta verið á milli ára. Önnur svæði eða vöktunarpættir eru sett á vöktun með lengra millibili, svo sem landvistgerðir, þar sem vaktað er með 5-10 ára millibili. Þar að auki þarf að fara fram skráning og kortlagning náttúruminja áður en reglubundin vöktun hefst á þeim.

## Vöktunarpættir á náttúruverndarsvæðum

Vöktunarpættir sem þykja viðeigandi vísar fyrir vöktun náttúruverndarsvæða til lengri tíma eru aðallega lykilpættir á náttúruverndarsvæðum Íslands, þ.e. pættir sem taldir eru vera undirstaða verndargildis svæðanna, ásamt þeim þáttum sem líklegastir eru til að svara álagi af völdum ferðamanna. Þessum þáttum var forgangsraðað og hafðir að leiðarljósi við val á vöktunarpáttum, en lesa má nánar um val og rökstuðning ásamt ítarlegri aðferðafræði fyrir mælingar vöktunarpáttanna í handbók verkefnisins: Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða.

## Rannsóknarspurningar

Helstu rannsóknarspurningar verkefnisins falla undir það markmið að greina breytingu á lífríki og jarðminjum Íslands, hvort sem um er að ræða náttúrulegar breytingar eða breytingar af mannavöldum. Mismunandi rannsóknarspurningar eru settar fram eftir hverjum vöktunarpætti fyrir sig og mismunandi áherslur eru settar fram fyrir hverja vöktunaráætlun en þannig er hægt að stýra áherslum vöktunarinnar eftir þörfum hverju sinni. Rannsóknarspurningar og markmið fyrir hvert vöktunarverkefni má betur sjá í verkefnalistanum hér í næsta kafla.

## Verkefnalisti 2022–2025

Í þessum kafla verður farið yfir þau verkefni sem sett voru í forgang fyrir árin 2022–2025 og helstu rannsóknarspurningum sem þeim fylgja. Farið er stuttlega yfir forsendur verkefnanna, þ.e. hvers vegna vöktunarpættirnir þykja mikilvægir fyrir vöktun á náttúruverndarsvæðum landsins og hvernig vöktun á þeim mun nýtast við mat á breytingum á náttúrunni. Misjafnt er hvaða vöktun fer fram á hverju svæði fyrir sig. Verkefnin eru flokkuð og sett upp eftir eftirfarandi vöktunarpáttum:

---

**Jarðminjar**



---

**Vistgerðir**



---

**Fuglar**



---

**Spendýr**



---

**Ferðamannastaðir**







# Jarðminjar







## Jarðminjar

### Til hvers að vakta jarðminjar?

Jarðminjar eru mikilvæg jarðfræðileg fyrirbæri sem oft og tíðum eru undirstaða verndargildis náttúruverndarsvæða. Jarðminjar eru margar hverjar einstaklega viðkvæmar myndanir sem ómögulegt er að endurheimta ef þeim er raskað, en þar má nefna eldvörp, hraun, hella og gervigíga. Jarðminjar líkt og fossar og gljúfur hafa einnig mikið aðdráttarafl fyrir ferðamenn og því er vöktun mikilvæg til að halda verndargildi þeirra.

---

### Rannsóknarspurningar 2022–2025

Í áætlun fyrir vöktun jarðminja á árunum 2022–2025 er lögð áhersla á endurskoðun náttúruminjaskrár, þ.e. að innan verkefnisins verði unnir stakir verkþættir sem nýtist við heildarendurskoðun á C-hluta náttúruminjaskrár. Í þessu felst kortlagning á jarðminjum og myndataka sem nýtist við afmörkun svæðanna. Þá verður farið aftur á nokkur svæði sem áður hafa verið skoðuð í þessu verkefni. Náttúrustofur landsins eru jafnframt hvattar til að nýta staðbundna þekkingu til að koma með tillögur að nýjum svæðum á C-hluta náttúruminjaskrár telji þær ástæðu til.

Helstu rannsóknarspurningar sem unnið er eftir:

- *Er staðsetning jarðminja rétt skráð í náttúruminjaskrá?*
- *Hafa orðið breytingar á mörkum jarðminja sem þarf að uppfæra?*
- *Hafa orðið breytingar á jarðminjum á þeim tíma sem liðinn er frá síðustu skoðun?*

---

### Hvernig eru jarðminjar vaktaðar?

#### Drónamyndatökur til myndkortagerðar

Loftmyndataka úr drónum er notuð til myndkortagerðar á jarðminjum þar sem einnig eru útbúin landlíkön í þrívídd. Myndvöktun með drónum á náttúruverndarsvæðum er til dæmis notuð til endurskoðunar á náttúruminjaskrá en einnig til að fá heildaryfirsýn yfir svæðið til þess að meta vöktunarpörf þess. Notast er við þá aðferðafræði sem lýst er í kafla 3 í handbók verkefnisins: Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða.

---

#### Hver er ávinningur jarðminjavöktunar?

Jarðminjavernd er gríðarlega mikilvægur liður í náttúruvernd í heild sinni þar sem jarðmyndanir og landslag skipa stóran sess í fjölbreytileika náttúrunnar. Á Íslandi er mikil þörf fyrir jarðminjavernd á vísindalegum grunni, enda hefur landið sjaldgæfar og jafnvel einstakar jarðminjar á heimsvísu. Þar að auki er nauðsynlegt að vernda jarðfræðilega ásýnd landsins til þess að halda í sérstöðu landsins, en mikilvægur liður í því er að efla fræðslu og vitund fólks um sérstöðu jarðminja og verndun þeirra.

Verkefnið mun þannig styðja ákvarðanatöku um tillögur til endurskoðunar á C-hluta náttúruminjaskrár.

---





# Vistgerðir







## Vistgerðir

### Til hvers að vakta vistgerðir?

Vistgerðir eru flokkaðar með tilliti til gróðurs, dýralífs, jarðvegs og loftslags og lagt hefur verið mat á verndargildi. Þær gefa því mikilvægar upplýsingar um verndargildi landsvæða. Ákveðnar vistgerðir geta verið undirstaða verndargildis svæða, gjarnan þar sem um er að ræða viðkvæmt lífríki eða búsvæði plantna og dýra á válista. Mikilvægt er að kanna breytingar á vistgerðum innan náttúruverndarsvæða hvort sem þær breytingar eru af mannavöldum eða vegna náttúrulegrar framvindu vistgerða. Vaktaðar eru vistgerðir á landi og í fjöru og leitast er við að greina mögulegar langtímabreytingar á lífríki vistgerðanna.

---

### Rannsóknarspurningar 2022–2025

Áætlun fyrir vöktun vistgerða á árunum 2022–2025 leggur áherslu á mælingar vistgerðarsniða sem sett voru niður fyrir flokkun á vistgerðum á Íslandi. Í vöktuninni felst að staðfesta greiningu á vistgerðum í reitum innan náttúruverndarsvæða ásamt því að fylgjast með framvindu þeirra til lengri tíma. Lögð er áhersla á að vakta vistgerðir með hátt verndargildi í votlendi, strandlendi og fjöru.

Helstu rannsóknarspurningar sem unnið er eftir:

#### Landvistgerðir

- *Hvaða breytingar, ef einhverjar, verða á tegundasamsetningu og jarðvegseiginleikum innan vistgerða?*
- *Hvaða þættir liggja að baki breytingum?*
- *Hafa breytingar áhrif á verndargildi viðkomandi svæðis?*

---

**Fjöruvistgerðir**

- *Hvert er umfang fjöruvistgerða?*
  - *Hver er tegundafjölbreytni hryggleysingja?*
  - *Hver er þekja þörungategunda?*
- 

**Hvernig eru vistgerðir vaktaðar?****Landvistgerðir**

Vöktun á landvistgerðum er gerð á vistgerðasniðum innan náttúruverndarsvæða þar sem mæld er gróðurþekja, tegundasamsetning, gróðurhæð og náttúrufarsþættir s.s. jarðvegsraki og jarðvegsflokkur auk þess sem tekin eru jarðvegssýni til greininga á eiginleikum jarðvegs. Í rannsóknum á vistgerðum landsins sem fóru fram á árunum 1999–2015 voru lögð út yfir 1.000 mælisnið, hvort tveggja á hálendi og láglandi. Mælingarnar lögðu grunn að flokkun og lýsingu vistgerða, sem byggir á EUNIS-flokkunarkerfinu, og kortlagningu þeirra á Íslandi. Snið eru mæld á 5–10 ára fresti.

Notuð er sú aðferðafræði sem lýst er í fjölríti Náttúrufræðistofnunar Íslands Vistgerðir á Íslandi.

**Fjöruvistgerðir**

Tegundasamsetning þörunga og botnlægra hryggleysingja í fjörum er vöktuð á sniðum. Lífmassi og þekja þörunga er mæld ásamt umfangi vistgerða. Vöktun fjöruvistgerða fer fram á Reykjanesi þar sem einnig er fylgst náið með ágengum tegundum og nýjum landnemunum í fjöru hjá Náttúrustofu Suðvesturlands.

---

**Hver er ávinningur vistgerðavöktunar?**

Líffræðileg fjölbreytni kristallast í mismunandi vistgerðum, en með því að flokka og fylgjast með starfsemi vistgerða er hægt að leggja mat á framvindu og útbreiðslu þeirra hverju sinni.

Vöktun á vistgerðum innan Vöktunar náttúruverndarsvæða hefur gríðarlega mikið gildi fyrir langtíma vöktun á vistgerðum til að meta áhrif loftslagsbreytinga á þær. Vöktunin mun einnig nýtast við reglulega uppfærslu á vistgerðarkorti sem nauðsynlegt er að hafa til hliðsjónar við mat á verndarstöðu vistgerða.

---



# Fuglar







## Fuglar

### Til hvers að vakta fugla?

Fjöldi fuglategunda telst til ábyrgðartegunda Íslands en það eru þær fuglategundir þar sem stór hluti Evrópustofns viðkomandi tegundar byggir afkomu sína á Íslandi. Fuglar gefa einnig vísbendingar um ástand vistkerfa enda ofarlega í fæðukeðjum og reiða sig á aðra hópa dýra og plantna til viðurværis. Vöktun á fuglum er sérstaklega brýn vegna hraðra breytinga sem eiga sér stað um þessar mundir. Má þar nefna umhverfisbreytingar af völdum hnattrænnar hlýnunar en einnig breytta landnotkun sem skerðir búsvæði. Fuglar eru gjarnan veigamikill þáttur í verndargildi náttúruverndarsvæða. Fuglabjörg og önnur varpsvæði innan náttúruverndarsvæða eru þar að auki gjarnan vinsælir viðkomustaðir ferðamanna og getur aukin umferð mögulega valdið truflun fyrir viðkvæma fuglastofna.

---

### Rannsóknarspurningar 2022-2025

Áætlun fyrir vöktun fugla innan verkefnisins á árunum 2022–2025 leggur áherslu á fimm vöktunarverkefni sem beinast að tilteknum búsvæðum/tegundahópum og fjögur vöktunarverkefni sem snúa að ákveðnum fuglategundum. Auk þess eru þrjú verkefni sem áætlað er að framkvæma á fimm ára fresti.

Helstu rannsóknarspurningar sem unnið er eftir:

#### Vöktun á tilteknum búsvæðum/tegundahópum

- *Hver er stofnþróun mófuglategunda og þéttleiki varps?*
  - *Hver er stofnþróun og varpárangur vatnafuglategunda?*
  - *Eru breytingar á fari fugla á völdum fjörusvæðum?*
  - *Hver er stofnþróun og aldurhlutfall innan strandfuglastofna, sérstaklega straumönd?*
  - *Hver er stofnþróun bjargfuglategunda?*
-

---

**Vöktun einstakra tegunda**

- *Hver er stofnþróun og varpárangur skúms?*
  - *Hver er stofnþróun, ungahlutföll og svæðanotkun blesgæsa?*
  - *Hver er stofnþróun sjósvölu?*
- 

**Hvernig eru fuglar vaktaðir?**

Vöktun fugla á náttúruverndarsvæðum felst í athugun á útbreiðslu fuglastofna, tegundasamsetningu, tíðni- og þéttleikamælingum og mati á varpárangri. Misjafnt er hvaða aðferðir eru notaðir við fuglavöktunarverkefni eftir því hvers eðlis vöktunin er. Aðferðafræði við eftirfarandi vaktanir má finna í handbók verkefnisins: [Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða](#).

**Mófuglar**

Mófuglatalningar fara fram um allt land og munu bæta stórlega við núverandi vöktun á 13 tegundum en meðal þeirra eru 8 ábyrgðartegundir. Mófuglatalningar fara fram með svokölluðum punkttalningum en þá eru þeir fuglar skráðir sem vart verður við frá fyrirfram ákveðnum punktum.

**Vatnafuglar**

Vatnafuglatalningar fara fram á fimm svæðum á láglandi þar sem notast er við sömu aðferðafræði og notuð hefur verið á Mývatni um árabil (aðferð 3 í handbók?). Svæðin voru valin með þeirri áherslu að ná yfirgripsmikilli vöktun á himbrima og flórgoða en ná til alls 27 tegunda. Talningar fara fram tvisvar á sumri, sú fyrri til að meta fjölda varpfugla og sú seinni til að meta varpárangur.

**Leirutalningar**

Talningar á vaðfuglum á fartíma að vori fara fram á þremur strandsvæðum sem valin voru með sérstakri áherslu á fargestina rauðbrysting, sanderlu og tildru sem allar eru ábyrgðartegundir. Slíkar talningar þurfa að vera tíðar til að vera samanburðarhæfar milli ára og því er miðað við að ná 10 talningum frá lokum apríl til mánaðamóta maí/júní.

**Strandfuglar utan varptíma**

Talningar á strandfuglum fara fram á fjórum svæðum í febrúar til að meta aldurs- og kynjahlutföll hjá völdum tegundum. Sérstök áhersla er lögð á straumönd sem er ábyrgðartegund og verpur hvergi annars staðar í Evrópu en á Íslandi.

### **Bjargfuglar**

Flogið verður og myndað í helstu fuglabjörgum landsins þar sem finna má megnið af svartfuglastofnum landsins ásamt mikilvægum ritu- og fýlabyggðum. Stofnar þessara tegunda hafa flestir farið hnignandi á síðustu áratugum sem tengist að öllum líkindum loftslagsdrifnum breytingum á fæðustofnum þeirra í sjó. Um er að ræða ábyrgðartegundir sem eru auk þess flestar á válista. Þessi vöktun mun styðja vel við og sannprófa niðurstöður árlegrar vöktunar á stofnþróun í þessum byggðum.

### **Vöktun skúms**

Skúmur er á válista sem tegund í bráðri hættu en mikil fækkun hefur átt sé stað í stofninum undanfarna áratugi. Vöktun skúms felur í sér kortlagningu varpútbreiðslu og mælingar á varpárangri á völdum svæðum á Austur- og Suðausturlandi auk punkttalninga.

### **Vöktun kríu**

Kría er á válista sem tegund í nokkurri hættu, en kríuvarp hefur víða brugðist í kjölfar hruns í sandsílastofninum upp úr aldamótum. Vöktunin felur í sér kortlagningu og þéttleikamælingar í kríuvörpum á tveimur svæðum, á Snæfellsnesi og Melrakkaslétu.

### **Blesgæsir á fartíma**

Talningar á blesgæsum á fartíma auk mælinga á ungahlutföllum að hausti fara fram á mikilvægum viðkomustöðum á Hvanneyri og Mýrum. Ramsarsvæðið við Hvanneyri er mjög mikilvægt fyrir stóran hluta stofnsins og viðvera blesgæsa ein meginástæða friðunar. Stofn blesgæsar er núna í hægun vexti eftir mikla fækkun og er á válista sem tegund í hættu.

### **Vöktun sjósvölu**

Sjósvala er ábyrgðartegund og á válista sem tegund í nokkurri hættu. Stofnvísitala sjósvölu er metin árlega í Elliðaey í tveimur sniðum, en tegundin verpur svo til eingöngu í Vestmannaeyjum og er varpið þar talið það langstærsta í Evrópu.



---

### Hver er ávinningur fuglavöktunar?

Fuglar eru áberandi þáttur í vistgerðum landsins og mikilvægur vísir að heilbrigði vistkerfa innan þeirra. Fuglar eru almennt viðkvæmir fyrir breytingum í umhverfi sínu og geta því stofnstærðarbreytingar á fuglategundum bent til framvindu eða hnignunar vistkerfa. Einnig er mikilvægt að vakta far þeirra, þar sem breytingar á fari fugla getur verið merki um breytt skilyrði í loftslagi, þ.e. hnattræna hlýnun. Á Íslandi eru skilgreind 121 svæði sem teljast til alþjóðlegra mikilvægra fuglasvæða og því mikilvægt að vakta þessi svæði til þess að uppfylla skyldur okkar gagnvart alþjóðasáttmálum um náttúruvernd og verndun líffræðilegrar fjölbreytni. Með því að vakta tegundir á válista er hægt að fylgjast með breytingum innan stofnsins og endurmeta þörf verndunar á búsvæði þeirra eða endurskoðun á válistaskráningu.

Fuglavöktunarverkefni hafa þannig mikið náttúruvísindalegt gildi en einnig gríðarlegt hagnýtt gildi fyrir stjórnvöld sem vilja taka meðvitaðar ákvarðanir um sjálfbæra stjórnun innan náttúruverndarsvæða.

---





Spendýr







## Spendýr

### Til hvers að vakta spendýr?

Á Íslandi eru fár tegundir villtra spendýra og er heimskautarefurinn eina upprunalega landspendýr Íslands. Heimskautarefurinn er friðaður samkvæmt lögum nr. 64/1994 en þrátt fyrir friðun eru refir veiddir um allt land, vegna undanþágu í 7. gr. sömu laga. Refaveiðar eru þó ekki stundaðar á sumum friðlýstum svæðum, t.d. á Hornströndum, í Þjórsárverum og í Þjóðgarðinum Snæfellsjökli. Tegundin er ekki í útrýmingarhættu á heimsvísu en er í bráðri hættu (Critically endangered, CR) í Evrópu þar sem einungis er að finna sjálfbæra stofna refsins á Íslandi og á Svalbarða. Ber Ísland ábyrgð á yfir 90% Evrópustofnsins og því brýnt að vakta refastofninn á Íslandi. Vöktun refa á náttúruverndarsvæðum fer fram með mælingum á fjölda grenja í ábúð (fjölda gota) ásamt talningu á yrðlingum (gotstærð) en það eru tveir mikilvægustu vísarnir sem notaðir eru til að fylgjast með stofnbreytingum og viðkomu refa.

Hagamúsinn á Íslandi hefur þá sérstöðu að vera eina nagdýrategundin sem lifir í náttúru Íslands óháð mönnunum en tegundin hefur verið hér frá landnámi. Veðurfar að vetri getur haft mikið að segja um stofnbreytingar hagamúsa hérlandis og jafnframt getur verið mikill breytileiki á lífslíkum og þéttleika hagamúsa eftir vistgerðum. Hagamýs lifa á fræjum og smádýrum, þær grafa holur og gera sér hóbýli í jarðvegi og glufum. Því má ætla að hagamúsinn hafi víðtæk áhrif í íslenskum vistkerfum, t.d. á hringrás næringarefna, útbreiðslu og dreifingu fræja en einnig sem fæða fyrir rándýr. Því er líklegt að breytingar á stofnþéttleika hagamúsa séu vísar eða mælikvarðar á umhverfisbreytingar eða ferla fyrir aðrar tegundir. Brýnt er að skilja betur þátt hagamúsa í íslensku lífríki og er vöktun stofnsins mikilvægur liður í því. Verndargildi skógvistgerða er hátt og því fer vöktun hagamúsa fram í slíkri vistgerð.



## Rannsóknarspurningar 2022–2025

Áætlun fyrir vöktun spendýra innan verkefnisins á árunum 2022–2025 leggur áherslu á áframhaldandi vöktun refa á tveimur náttúruverndarsvæðum á vesturhluta landsins og hagamúsa í fjórum landshlutum.

Helstu rannsóknarspurningar sem unnið er eftir:

- *Hver er stofnþróun (breyting á ábúðarhlutfalli og gotstærð) refa innan friðlanda?*
- *Hver er afkoma refa (tímgun og vanhöld) innan náttúruverndarsvæða sem verða fyrir truflun af völdum ferðamanna?*
- *Hver er stofnþróun (breyting á þéttleika) hagamúsa í birkiskógarvist innan náttúruverndarsvæða?*

---

## Hvernig eru spendýr vöktuð?

### Ábúð refagrenja

Fjöldi og staðsetning refagrenja í ábúð er könnuð árlega á skilgreindum svæðum innan friðlandsins á Hornströndum og í Þjóðgarðinum Snæfellsjökli. Lagt er mat á hvort refagrenin eru í notkun og með fjölda grenja í ábúð (fjölda gota) fæst ábúðarþéttleiki refagrenja sem hægt er að bera saman milli ára til að greina sveiflur í refastofninum innan viðkomandi náttúruverndarsvæða. Aðferðafræði við vöktun refa má finna í handbók verkefnisins: Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða.

### Hagamýs

Talningar hagamúsa fara fram með lífveiðum á hagamúsum innan ákveðinna reita, þar sem lagt er mat á þéttleika og samsetningu hagamúsastofna. Lífveiðar fara fram árlega í fimm daga í senn að hausti til, við lok tímgunar. Þannig er fylgst með breytingum í þéttleika á hagamúsastofnum innan náttúruverndarsvæða til lengri tíma. Aðferðafræði við vöktun hagamúsa má finna í handbók verkefnisins: Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða.

---

**Hver er ávinningur spendýravöktunar?**

Rannsóknir á ábúð og afkomu refa á náttúruverndarsvæðum hefur gríðarlega mikið gildi fyrir stofnrannsóknir refa þar sem innan svæðanna er að finna mikilvæg friðlönd refa, þar sem ekki eru veittar undanþágur til veiða.

Rannsóknir á stofnstærðum nagdýra eru víða nýttar til umhverfismats þar sem stofnvísitölur þeirra geta gefið vísbendingar um hnignun eða framvindu vistgerða. Rannsóknir á stofnstærðum hagamúsa á Íslandi geta þannig gefið til kynna ástand vistgerða og hefur því hagnýtt gildi sem liður í almennu umhverfismati. Þar að auki eru lífveiðar hagamúsa innan vöktunar náttúruverndarsvæða fyrsta verkefni sinnar tegundar hér á landi og hafa því einnig vísindalegt gildi.

Vöktun refa og hagamúsa veita mikilvægar upplýsingar til verndunar lífræðilegrar fjölbreytni.

---



# Ferðamannastaðir







## Ferðamannastaðir

### Til hvers að vakta ferðamannastaði?

Náttúra Íslands hefur gríðarlegt aðdráttarafl fyrir ferðamenn en mörg svæði hafa takmarkaða innviði til að taka á móti gestum í auknum mæli. Mikilvægt er að fylgjast með hvort ágangur aukinnar ferðamennsku hafi neikvæð áhrif á náttúrufarsþætti náttúruverndarsvæðanna svo hægt sé að meta þörf á innviðauppbyggingu eða aðgangsstýringu til að viðhalda verndargildi svæðanna.

### Rannsóknarspurningar 2022–2025

Verkefni innan ferðamannastaðanna eru gjarnan samofin verkefnum sem tengjast jarðminjum, vistgerðum eða dýralífi svæðanna og verður því aðeins rætt hér um þau verkefni sem falla ekki beint undir þá flokka.

Áætlun fyrir vöktun ferðamannastaða innan verkefnisins á árunum 2022–2025 leggur áherslu á endurtekna ljósmyndun af vinsælum ferðamannastöðum til að meta breytingar á náttúrufarsþáttum innan svæðanna. Mat á náttúrufarsþáttum fer eftir gerð hvers svæðis fyrir sig, þar sem helstu viðfangsefnin geta verið þættir líkt og skemmdir á jarðminjum og gróðri, gróðureyðing, jarðvegsrof, hentistígar eða vörðubyggingar, ásamt ágangi og landnámi plantna. Einnig er mikilvægt að forkanna og vakta náttúruverndarsvæði sem ekki eru talin vera undir álagi af völdum ferðamanna til þess að bera saman og skilja breytingar á svæðum sem eru undir álagi.

Helstu rannsóknarspurningar sem unnið er eftir:

- *Sýnir svæðið merki um breikkun á stígum eða myndun hentistíga?*
- *Sýnir svæðið merki um gróður- og/eða jarðvegseyðingu sem rekja má til traðks?*
- *Sýnir svæðið merki um ágengar eða framandi tegundir?*

---

### Hvernig eru ferðamannastaðir vaktaðir?

#### Drónamyndatökur

Loftmyndataka úr drónum er notuð til myndkortagerðar af svæðinu og til að bera saman loftmyndir á milli vöktunartíma.

#### Endurtekin ljósmyndun

Myndvöktunarstaðir eru valdir á nýjum vöktunarsvæðum þannig að aðgengi sé gott og að staðurinn gefi góða yfirsýn yfir það fyrirbæri sem á að vakta, s.s. göngustíg eða útsýnissvæði. Sama myndvöktunarsvæði er myndað með reglulegu milli; á vinsælum ferðamannastöðum er sama svæði myndað árlega en á öðrum svæðum er myndað með lengra millibili. Drónamyndatökur og/eða hefðbundin ljósmyndun er notuð eftir því sem við á. Aðferðafræði við vöktun má finna í handbók verkefnisins: Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða.

#### Göngustígar, ástandsgreining og kortlagning ásamt myndun hentistíga

Traðk á gönguleiðum eykur hættu á jarðvegsrofi og mikið álag á gönguleiðum getur valdið nærliggjandi gróðurskemmdum. Myndun hentistíga þar sem skipulagðir stígar eru ekki til staðar getur valdið gróðurskemmdum og jarðvegsrofi sem rýrir verndargildi svæða. Gerð er ástandsgreining á göngustígum og skemmdir á stígum kortlagðar. Notast er við þá aðferðafræði sem lýst er í handbók verkefnisins: Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða.

---

### Hver er ávinningur vöktunar á ferðamannastöðum?

Rannsóknir á náttúrufarspáttum vinsælla ferðamannastaða eru mikilvægar til að fylgjast með hvort ágangur ferðamanna hafi eða geti haft varanleg áhrif á náttúruminjar innan verndarsvæða og rýri þannig verndargildi svæðanna. Til þess að stuðla að sjálfbærni í ferðamennsku er nauðsynlegt að fylgjast með hvort svæði séu í stakk búin til að taka á móti ferðamannastraumi og gera úrbætur til þess að hægt sé að viðhalda verndargildi svæða.

Vöktun ferðamannastaða veitir gögn sem hafa mikið gildi fyrir stjórnunar- og verndaráætlanir innan náttúruverndarsvæða, ásamt því að styðja innviðauppbýggingu á ferðamannastöðum svo náttúruminjar haldi sínu verndargildi.

---





## Birting gagna og niðurstöður 2022–2025

Birting gagna og samantekt niðurstaða er veigamikill þáttur í öllum rannsóknum. Í langtímaverkefnum líkt og vöktun náttúruverndarsvæða er ekki hægt að draga ályktanir af niðurstöðum fyrr en tímasería af gögnum er til staðar, þ.e. fyrr en sami vöktunarpátturinn hefur verið mældur með reglulegu millibili í nokkurn tíma. Á sama tíma er mikilvægt að hægt sé að fylgjast með framgangi verkefnisins og birta reglulega yfirlit yfir vöktuð svæði með bráðabirgðaniðurstöðum, ásamt því að taka saman helstu niðurstöður reglubundið fyrir vöktunar- og rannsóknaráætlanir verkefnisins.



Áætlun fyrir birtingu gagna og niðurstaðna á árunum 2022–2025 mun einblína á að skerpa verklag varðandi birtingu á þeim gögnum sem skapast í verkefninu. Birtingu gagna innan verkefnisins verður háttað með tvenns konar hætti: Annars vegar verða upplýsingar, niðurstöður og gögn birt í opnum aðgangi á vefnum og hins vegar verða vísindalegar niðurstöður birtar í tímaritum og ráðstefnum.

### **Birting gagna á vef:**

Í forgrunni á þessu tímabili verður vinna við uppsetningu á mælaborði fyrir verkefnið, þ.e. vefsíða þar sem hægt er að fá upplýsingar um staðsetningu vaktaðra svæði og rannsóknarþátta ásamt samantekt á helstu niðurstöðum um þau. Uppfærsla á heimasíðu verkefnisins verður háttað eftir þörfum þar sem heimasíða verkefnisins er til þess fallin að veita ítarlegri upplýsingar varðandi vöktunarþætti og/eða verndargildi svæða.

Upplýsingar um vöktuð svæði og bráðabirgðaniðurstöður sem birtar verða á mælaborði og í kortasjá getur nýst hagsmunaaðilum, almenningi, stjórnvöldum og fræðasamfélaginu til þess að kalla eftir frekari gögnum eða stöðu vöktunar á ákveðnum vöktunarþáttum eða svæðum innan verkefnisins. Upplýsingar og bráðabirgðaniðurstöður geta nýst öðrum stofnunum og stjórnvöldum við gerð umhverfismats eða stjórnunar- og verndaráætlana fyrir friðlýst svæði og veiðitegundir. Aðilar í ferðaþjónustu og landeigendur geta nýtt sér upplýsingarnar til þess að fylgjast með vöktun á náttúruverndarsvæðum sem skapar grundvöll til samtals og aðgerða í átt að sjálfbærri ferðaþjónustu.

### **Mælaborð vöktunar náttúruverndarsvæða**

Á mælaborði verkefnisins verður hægt að sjá yfirlit yfir vöktuð svæði með staðsetningu þeirra og þeim náttúrufarsþáttum sem vaktaðir eru. Niðurstöður vöktunar fyrir hvern vöktunarþátt fyrir sig verða birtar á mælaborðinu jafnóðum og þær eru skráðar í gagnagrunna. Þar verður einnig að finna hlekki á staðreyndasíður og viðbótarupplýsingar um vöktunarþætti og verndarsvæði.

### **Heimasíða og staðreyndasíður verkefnisins**

Á heimasíðu verkefnisins er hægt að finna grunnupplýsingar um verkefnið, markmið þess og áherslur vöktunar til lengri tíma. Á heimasíðunni er einnig hægt að finna staðreyndasíður um vöktunarþætti og verndargildi þeirra, ásamt hlekki á allar birtingar sem tengjast verkefninu.

### Kortasjá verkefnisins

Í kortasjá verkefnisins er hægt að sjá upplýsingar um vöktuð svæði ásamt loftljósmyndum sem teknar hafa verið á náttúruverndarsvæðum. Kortasjáin verður uppfærð svo hún þjóni sem aðalvettvangur fyrir birtingu loftljósmynda sem unnar eru í verkefninu.

### Birting niðurstaðna í tímaritum og ráðstefnum:

Mikilvægt er að birta niðurstöður rannsókna á vísindalegum vettvangi með því að skrifa og birta vísindagreinar og/eða kynna niðurstöður á ráðstefnum. Verkefnið hefur mikið vísindalegt gildi í heild sinni þar sem það er hið fyrsta sinnar tegundar hér á landi, þ.e. langtíma vöktunarverkefni sem nær yfir allt landið og unnið er eftir samhæfðri vöktunaráætlun. Einstaka þættir innan verkefnisins hafa þar að auki gríðarlegt gildi fyrir rannsóknir á lífríki Íslands sem mikilvægt er að birta á fræðilegum vettvangi.

Vísinda- og fræðasamfélagið getur nýtt sér niðurstöður vöktunar við rannsóknir sínar og nýtt sér upplýsingar um vöktuð svæði til þess að kalla eftir gögnum til úrvinnslu. Upplýsingar og niðurstöður verkefnisins geta nýst í fræðslu og upplýsingagjöf til almennings, þar á meðal ferðamanna, til þess að fræða fólk um mikilvægi þess að vera meðvitað um umgengni sína á náttúruverndarsvæðum.

## Heimildir og ítarefni

### Jarðminjar

Heasler, H.P., C. Jaworowski og D. Foley 2009. Monitoring Geothermal Systems and Hydrothermal Features. Í Young, R. og L. Norby. *Geological Monitoring*, bls. 105–140. Boulder, Colorado: Geological Society of America.

Karpilo, R.D., Jr. 2009. Glacier monitoring techniques. Í Young, R. og L. Norby L. *Geological Monitoring*, bls. 141–162. Boulder, Colorado: Geological Society of America.

Lima, A., J.C. Nunes and J. Brilha 2017. Monitoring of the Visitors Impact at „Ponta de Ferraria e pico das Camarinhas“ Geosite (Sao Miguel Island, Azores UNESCO Global Geopark, Portugal. *Geoheritage* 9: 495–503. [DOI 10.1007/s12371-016-0203-2](https://doi.org/10.1007/s12371-016-0203-2)

Lord M.L., D. Germanoski og N.E. Allmendinger 2009. Monitoring River Systems and Fluvial Landform. Í Young R. og L. Norby. *Geological Monitoring*, bls. 69–103. Boulder, Colorado: Geological Society of America.

Osterkamp T.E. og M.T. Jorgensen 2009. Permafrost conditions and processes. Í Young, R. og L. Norby. *Geological Monitoring*, bls. 205–227. Boulder, Colorado: Geological Society of America.

Santucci, V.L., J.P. Kenworthy og A.L. Mims 2009. Monitoring in situ paleontological resources. Í Young, R. og L. Norby. *Geological Monitoring*, bls. 189–204. Boulder, Colorado: Geological Society of America.

Toomey III, R.S. 2009. Geological monitoring of caves and associated landscapes. Í Young, R. og L. Norby, *Geological Monitoring*, bls. 27–46. Boulder, Colorado: Geological Society of America.

### Gróður

Anna Sigríður Valdimarsdóttir, Kristín Svavarsdóttir og Guðmundur Ingi Guðbrandsson 2017. *Flokkun og viðgerðir á landskemmdum vegna utanvegaaksturs*. Reykjavík: Landvernd og Landgræðsla ríkisins.

Ásrún Elmarsdóttir og Olga Kolbrún Vilmundardóttir 2009. [Flokkun gróðurs og landgerða á háhitasvæðum Íslands](https://doi.org/10.1007/s12371-016-0203-2). Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-09013. Unnið fyrir Orkustofnun. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands [skoðað 31.1.2021]. [Kortahefti: http://utgafa.ni.is/skyrslur/2009/NI-09013\\_kortahefti.pdf](http://utgafa.ni.is/skyrslur/2009/NI-09013_kortahefti.pdf) [skoðað 31.1.2021]

Barros, A., V. Aschero, A. Mazzolari, L.A. Cavieres og C.M. Pickering 2020. Going off trails: How dispersed visitor use affects alpine vegetation. *Journal of Environmental Management* 267. [DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110546](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110546)

Beadel S.M., J.C. McQueen, C. Bycroft, A. Simpson, S. Rate og W.B. Shaw 2020. Monitoring of Geothermal Vegetation in New Zealand, and the Effects of Geothermal Energy Extraction. [World Geothermal Congress 2020, Reykjavík, Iceland, April 26-May 2, 2020](https://pangea.stanford.edu/ERE/db/WGC/Abstract.php?PaperID=4586). <https://pangea.stanford.edu/ERE/db/WGC/Abstract.php?PaperID=4586> [skoðað 31.5.2021]

Burns, B.R., J. Ward og T.M. Downs 2013. Trampling impacts on thermotolerant vegetation of geothermal areas in New Zealand. *Environmental management* 52(6): 1463–1473. [DOI: 10.1007/s00267-013-0187-5](https://doi.org/10.1007/s00267-013-0187-5)

Hammitt, W.E., D.N. Cole og C.A. Monz 2015. *Wildland Recreation. Ecology and Management*. Third Edition. John Wiley & Sons, Ltd.



Marion, J.L. og Y.F. Leung 2001. Trail Resource Impacts and an Examination of Alternative Assessment Techniques. *Journal of Park and Recreation Administration* 19(3): 17–37.

Marion, J.L., Y.F. Leung og S. Nepal 2006. Monitoring Trail Conditions: New Methodological Considerations. *Parks Stewardship Forum* 23(2): 36–49.

Marion, J. L. og Y.F. Leung 2011. Indicators and protocols for monitoring impacts of formal and informal trails in protected areas. *Journal of Tourism and Leisure Studies* 17(2): 215–236.

Marion, J.L, J.F. Wimpey og L.O. Park 2011. The science of trail surveys: Recreation ecology provides new tools for managing wilderness trails. *Park Science* 28(3).

Menja von Schmalensee 2010. Vágastir í vistkerfum – Seinni hluti. [Framandi og ágengar tegundir á Íslandi](#). *Náttúrufræðingurinn* 80(3–4): 84–102 [skoðað 12.3.2021]

Náttúrufræðistofnun Íslands. [Ágengar plöntur](#) [skoðað 12.3.2021]

Náttúrufræðistofnun Íslands 2018. [Válisti æðplantna](#) [skoðað 15.4.2020]

## Fuglar

Böðvar Þórisson, Aldís E. Pálsdóttir og Tómas G. Gunnarsson 2019. Áhrif umferðar á fuglalíf. Styrkt af rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar. Háskóli Íslands [skoðað 31.5.2021]

Halldór W. Stefánsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2017. Heiðagæsarannsóknir á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar árið 2016. Náttúrustofa Austurlands, NA-170166. Nesskaupsstaður: Náttúrustofa Austurlands [skoðað 31.5.2021]

Huhta, E. og P. Sulkava 2014. The Impact of Nature-Based Tourism on Bird Communities: A Case Study in Pallas-Yllastunturi National Park. *Environmental Management* 53(5): 1005–1014. DOI:10.1007/s00267-014-0253-7

Kreiner, N.C., D. Malkinson, Z. Labinger og R. Shtainvarz 2013. Are birders good for birds? Bird conservation through tourism management in the Hula Valley, Israel. *Tourism Management* 38: 31–42. DOI: 10.1016/j.tourman.2013.01.009

Lilja Jóhannesdóttir, Kristín Hermannsdóttir og Svenja N.V. Auhage 2020. Varpútbreiðsla helsingja á Suðausturlandi 2019. Náttúrustofa Suðausturlands, minnisblað.

Lilja Jóhannesdóttir og Kristín Hermannsdóttir 2019. Fuglalíf í Skúmey á Jökulsárlóni á varptíma 2018. Höfn: Náttúrustofa Suðausturlands [skoðað 31.5.2021]

Ólafur K. Nielsen 2019. Gyrfalcon (*Falco rusticolus*) studies in Northeast Iceland: progress report for 2019. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-19010. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands [skoðað 31.5.2021]

Steven, R., C. Pickering og J.G. Castley 2011. A review of the impacts of nature based recreation on birds. *Journal of Environmental Management* 92(10): 2287–2294. DOI: 10.1016/j.jenvman.2011.05.005

Tómas Grétar Gunnarsson og Böðvar Þórisson 2019. Talningar á mófuglum. *Náttúrufræðingurinn* 89(1–2): 86–97.

Yann Kolbeinsson, Árni Einarsson, Arnþór Garðarsson, Aðalsteinn Örn Snæþórsson og Þorkell Lindberg Þórarinnsson 2019. Ástand fuglastofna í Þingeyjarsýslum árið 2018. Náttúrustofa Norðausturlands, NNA-1902. Húsavík: Náttúrustofa Norðausturlands.

Yann Kolbeinsson, Þorkell Lindberg Þórarinnsson, Cristian Gallo, Erpur Snær Hansen, Jón Einar Jónsson, Róbert Arnar Stefánsson, Sindri Gíslason og Arnþór Garðarsson 2019. Vöktun bjargfuglastofna á Íslandi 2017–2019. Náttúrustofa Norðausturlands, NNA-1906. Húsavík: Náttúrustofa Norðausturlands [skoðað 31.5.2021]

### Spendýr

Ester Rut Unnsteinsdóttir 2014. Íslenska hagamúsin *Apodemus sylvaticus*: Stofnbreytingar og takmarkandi þættir á norðurmörkum útbreiðslu. The wood mouse *Apodemus sylvaticus* in Iceland: Population dynamics and limiting factors at the northern edge of the species' range. Ritgerð til doktorsprófs. Háskóli Íslands, Verkfræði og náttúruvísindasvið. <https://skemman.is/handle/1946/18345> - ásamt heimildum í heimildaskrá.

Ester Rut Unnsteinsdóttir. *Refir á Hornströndum: áfangaskýrsla um vöktun árið 2019*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-20001. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands. [skoðað 31.5.2021]

Ester Rut Unnsteinsdóttir 2021. Íslenski melrakkinn – fyrsti hluti. Stofnbreytingar, veiðar og verndun. Náttúrufræðingurinn, 91(3-4): 97-111.

Faustini Aquino, J., G.L. Burns og S.M. Granquist 2021. A responsible framework for managing wildlife watching tourism: The case of seal watching in Iceland. *Ocean & Coastal Management* 210. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105670>.

Granquist, S.M. og H. Sigurjónsdóttir 2014. The effect of land based seal watching tourism on the haulout behaviour of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Iceland. *Applied Animal Behaviour Science* 156: 85–93. [DOI:10.1016/j.applanim.2014.04.004](https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.04.004)

Gunnhildur Ingibjörg Georgsdóttir, Erlingur Hauksson, Guðmundur Guðmundsson og Ester Rut Unnsteinsdóttir 2018. *Selalátur við strendur Íslands*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 56. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands. [skoðað 31.5.2021]

Menja von Schmalensee og Róbert A. Stefánsson 2020. Vöktun á áhrifum ferðamanna á seli við Ytri Tungu á Snæfellsnesi. Hluti af verkefninu „Vöktun náttúruverndarsvæða“. Óbirt frumskýrsla.

R.J. Berry og B.J.K. Tricker 1969. Competition and extinction: the mice of Foula, with notes on those of Fair Isle and St Kilda. *Journal of Zoology*, 158: 247-265. <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-7998.1969.tb02145.x>

Náttúrufræðistofnun Íslands 2018. *Melrakki* (Vulpes lagopus). [skoðað 31.5.2021]

Náttúrufræðistofnun Íslands 2018. *Válisti spendýra*. [skoðað 31.5.2021]