



Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða

Handbók

Rannveig Anna Guicharnaud, Sigprúður Stella Jóhannsdóttir,
Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Ingvar Atli Sigurðsson,
Róbert A. Stefánsson, Ester Unnsteinsdóttir,
Aðalsteinn Örn Snæþórsson, Guðrún Óskarsdóttir

Unnið í samvinnu við náttúrustofur



Aðferðir við vöktun náttúruverndarsvæða Handbók

Rannveig Anna Guicharnaud, Sigprúður Stella Jóhannsdóttir,
Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Ingvar Atli Sigurðsson, Róbert A. Stefánsson,
Ester Unnsteinsdóttir, Aðalsteinn Örn Snæþórsson, Guðrún Óskarsdóttir

Unnið í samvinnu við náttúrustofur

Garðabæ, maí 2021



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Mynd á kápu: Útsýnisstaður við Rauðufossa. Ljósm. Olga Kolbrún Vilmundardóttir.

ISSN 1670-0120

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	5
Gagnagrunnur	5
Landupplýsingar	6
Ljósmyndir	6
2 FORKÖNNUN	6
Framkvæmd	6
Úrvinnsla	7
3 DRÓNAMYNDATAKA	8
Skörun mynda	8
Flughæð	8
Hugbúnaður	9
Myndavélastillingar	11
Annað	11
4 ENDURTEKIN LJÓSMYNDUN	12
5 SKRÁNING LJÓSMYNDNA	14
Skráning mynda	14
Vefsvæði	14
Skráning ljósmynda	14
Textaskýring (Annotation) inn á mynd	17
6 GRÓÐURVÖKTUN	19
Aðferð 1a – Álagssvæði gróðurs og jarðvegs	19
Aðferð 1b – Álagssvæði gróðurs og jarðvegs, ítarmælingar	21
Aðferð 2a – Göngustígar, ástandsgreining með punktmælingum	24
Aðferð 2b – Kortlagning skemmda á göngustígum	27
Aðferð 2c – Hentistígar og utanvegaakstur	29
Aðferð 3a – Jarðhitagróður, útbreiðsla jarðhitavistgerða	33
Aðferð 3b – Jarðhitagróður, gróðursnið með göngustígum	35
Aðferð 4 – Framandi og ágengar plöntutegundir	37
Aðferð 5 – Válistaplöntur og sjaldgæfar tegundir	39
7 VÖKTUN JARÐMINJA	40
Aðferð 1 – Eldvörp, eldhraun og gervigígar	40
Aðferð 2 – Hellar	41
Aðferð 3 – Fossar og gljúfur	42
Aðferð 4 – Landmótun jökla	43
Aðferð 5 – Laus jarðlög og utanvegaakstur	44
Aðferð 6 – Hverasvæði	45
Aðferð 7 – Sífreri og rústasvæði	46
Aðferð 8 – Steingervingar og steindir	47
Aðferð 9 – Móberg	48

8 FUGLAR	49
Aðferð 1 – Klófuglar	49
Aðferð 2a og 2b – Bjargfuglar	51
Aðferð 3 – Vatnafuglar	52
Aðferð 3c – Gæsir og álfir	53
Aðferð 4a og 4b – Mófuglar	54
Aðferð 5 – Afföll vegna bílaumferðar, á við alla fugla	56
9 SPENDÝR	57
Aðferð 1 – Refir í grenjum	57
Aðferð 2 – Selir	59
10 EYÐUBLÖÐ	60
Forkönnun.	60
Gróður: aðferð 1a: Álagssvæði gróðurs, kortlagning	61
Gróður: aðferð 1b: Álagssvæði gróðurs, fastir gróðurreitir	62
Gróður: aðferð 2a: Ástandsgreining göngustíga með punktmælingum	63
Gróður: aðferð 2b: Kortlagning skemmda á göngustígum	64
Gróður: aðferð 2c: Hentistígar og utanvegaakstur	65
Gróður: aðferð 3a: Útbreiðsla jarðhitavistgerða	66
Gróður: aðferð 3b: Gróðurreitir við stíga innan jarðhitavistgerða	67
Gróður: aðferð 4: Framandi og ágengar plöntutegundir	68
Gróður: aðferð 5: Válistaplöntur og sjaldgæfar tegundir	69
Jarðminjar	71
Fuglar: Athugun á varpi klófugla (fálka)	72
Fuglar: aðferð 2a, bjargfuglar – talning	73
Fuglar: aðferð 2b, bjargfuglar – ungatalning	74
Fuglar: aðferð 3a, vatnafuglatalningar	75
Fuglar: aðferð 3a, vatnafuglatalningar (framhald)	76
Fuglar: aðferð 3b, vatnafuglar – ungatalningar	77
Fuglar: aðferð 3c, gæsir og álfir	78
Fuglar: aðferð 4a, mófuglar – tíðnimælingar	79
Fuglar: aðferð 4b, mófuglar – þéttleikamælingar	80
Fuglar: aðferð 4c, mófuglar – þéttleikamælingar (distance)	81
Fuglar: aðferð 5, afföll vegna bílaumferðar	82
Refir: athugun á ábúð	83
Selir: selir og ferðamenn	84
11 VIÐAUKAR	85
1. viðauki. Leiðbeiningar með eyðublaði 2a – Ástandsgreining göngustíga með punktmælingum	85
2. viðauki. Leiðbeiningar með eyðublaði 2c – Hentistígar og utanvegaakstur	88
3. viðauki. Yfirlit yfir vistlendi og vistgerðir	90

1 INNGANGUR

Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ) og náttúrustofur landsins hafa þróað samræmda aðferðafræði og eyðublöð til notkunar við vöktun náttúruverndarsvæða. Meginvöktunarviðföng eru gróður, jarðminjar, fuglar og spendýr á náttúruverndarsvæðum og öðrum friðlýstum svæðum.

Mikilvægt er að vöktunaraðilar fylgi aðferðafræði handbókarinnar og skili gögnum á stöðluðu formi eyðablaða sem fylgja handbókinni til þess að tryggja samburðahæfi gagna milli landshluta.

Í handbókinni er að finna leiðbeiningar og eyðublöð fyrir:

- Forkönnun en hún er nýtt til þess að meta vöktunarpörf á viðkomandi svæðum. Forkönnun gefur vöktuninni svigrúm til þess bæta við eða taka út svæði í samræmi við vöktunarpörf hverju sinni.
- Vöktun gróðurs, jarðminja, fugla og spendýra.

Í handbókinni er einnig að finna leiðbeiningar um:

- Notkun flygilda til myndvöktunar sem hægt er að nýta til þess að greina breytingar í tíma og rúmi og má þar helst nefna gróðurskemmdir, dreifingu hentistíga og rof á yfirborði jarðminja. Einnig er hægt að nýta flygildi við kortlagningu válistaplantna, kortlagningu álgassvæða gróðurs og til talninga fugla og spendýra svo eitthvað sé nefnt.
- Endurtekna ljósmyndum (e. photopoint monitoring) til myndvöktunar sem er fljótleg, ódýr og einföld leið til að skrá og vakta sýnilegar breytingar á náttúrunni.

Gagnagrunnur

Leiðbeiningar um hvernig eigi að færa inn vöktunargögn gagnagrunninn eru í formi myndbanda. Mikilvægt er að hafa eftirfarandi í huga við notkun gagnagrunnsins:

1. Hver vöktunaraðili hefur sinn VPN-aðgang og sína innskráningu í gagnagrunninn.
2. Vista þarf hverja færslu þegar gögn eru færð inn í grunninn.
3. Það eru aðeins eru notaðir hástafir í grunninum.
4. Öll hnit sem eru slegin inn í gagnagrunninn eiga að vera í tugabrotsgráðum (e. decimal degrees), hægt er að stilla gps-tækin svo þau sýni tugabrotsgráður það er yfirleitt gert í *Main Menu/System/Position Format* og valið *hddd.ddddd*.

Ísland er innan ramma þar sem hnitin eru N 63,2 til 66,67 og W 13,0 til 25,0. Þegar hnitin eru slegin inn eiga W-hnitin að vera mínus, þ.e. -13,0 til -25,0.

Ef hnitin eru ekki í gps-tæki þá er hægt að varpa hnitum í öllum landupplýsingaforritum, en einnig í Cocodati-þjónustu á vef Landmælinga Íslands (www.lmi.is/is/maelingar/thjonustur/cocodati-1).

5. Skráning válistaplantna skal ekki vera í gagnagrunni heldur í landupplýsingagrunni.
6. Kjartan Birgisson veitir aðstoð og leiðbeinir kjartan@ni.is.

Landupplýsingar

Spjaldtölvur eru notaðar til að safna landupplýsingum. Notað er smáforrit frá ESRI sem heitir *Collector* og fæst það hjá Google Play Store. Hugbúnaðurinn byggir á því að náð er í landupplýsingaþjónustur sem eru settar upp á NÍ og notendur fá allir sama notendaviðmót. Í þjónustunum eru nokkrar landupplýsingaþekjur sem notendur vinna með og gögnin vistast beint inn í gagnagrunn NÍ að verki loknu.

Sigmar Metúsalemsson sigmar@ni.is veitir og aðstoð og leiðbeinir.

Ljósmyndir

Ljósmyndir eru vistaðar í ljósmyndaforritinu Fotoware (sjá [leiðbeiningar um skráningu ljósmynda](#) á bls. 14).

1. Setja skal slóð hverrar myndar út vettvangsvinnu úr Fotoware inn í gagnagrunninn í glugga sem heitir *image path* þegar verið er að færa inn vöktunargögn í grunnin. Þannig verður til tenging á milli vöktunargagna og ljósmynda sem teknar eru á vattvangi. Einnig er hægt að draga ljósmyndir úr Fotoware yfir í *image path*-gluggann og vistast þá slóðinn sjálfkrafa.
2. Muna að vista þegar myndaslóðin hefur verið færð í gagnagrunninum.
3. Magnús Guðmundsson magnus@ni.is veitir aðstoð og leiðbeinir.

2 FORKÖNNUN

Við frumúttekt er unnin fljótleg forkönnun á náttúruminum innan viðkomandi svæðis. Tilgangurinn er að fá gróft mat á ástandinu, velja myndvöktunarpunkta sem ljósmyndaðir verða endurtekið yfir sumarið og áfram næstu ár, safna loftmyndum með drónum og meta þörfina á ítarlegri úttekt innan svæðisins.

Framkvæmd

Áður en farið er á vettvang er gott að nota loftmyndir til að glöggva sig á svæðinu. Hægt er að skoða loftmyndagrunn Loftmynda ehf. (map.is) eða aðra myndgrunna (ja.is, Google maps o.fl.), bera saman myndir milli ára og meta gróflega þróun álagsskemmda á viðkomandi svæði. Gott er að ákveða nokkurn vegin fyrirfram hvaða leið verður gengin og hvað verði skoðað sérstaklega á úttektarsvæðinu.

Á vettvangi skal leiðin sem gengin er skráð með GPS-tæki. Ljósmyndir sem teknar eru skulu skráðar á eyðublað þar sem tiltekinn er myndatökustaður og viðfangsefni myndar. Æskilegt er að viðhafa staðlaða skráningu (sjá skýringar neðst á [eyðublaði fyrir forkönnun](#), bls. 55). Merkja skal við hvort ljósmyndapunktur sé hentugur myndvöktunarstaður (MV). Við val á myndvöktunarstöðum er vísað í [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12.

Gert er ráð fyrir að ljósmyndum fylgi GPS-hnit í lýsigögnum og gæta þarf þess að tækin séu með slíkar stillingar virkar. Sé það ekki fyrir hendi, þarf að taka GPS-hnit handvirkt með tæki, skrá á eyðublað og tengja við myndnúmer. Gott væri að hafa skala á mynd (t.d. 2 m rauð og hvít mælistöng, 1. mynd).



1. mynd. Dæmi um mælistiku. Ljós. Olga Kolbrún Vilmundardóttir.

Viðfangsefni skráningar getur verið:

- Gróðurskemmdir
- Gróðureyðing
- Jarðvegsrof
- Skemmdir á jarðminjum
- Skemmdir á jarðhitagróðri
- Hentistígar
- Vörðubýggingar
- Ágengar plöntutegundir
- Sjaldgæfar plöntur

Ef meta á ástand hentistíga (gróðurþekju og rofhættu) skal vísað í [aðferð 2c](#) (bls. 29) um hentistíga og utanvegaakstur og [4. skýringartöflu](#) (bls. 30) og [5. skýringartöflu](#) (bls. 31) til að áætla breidd hentistíga (Sjá [eyðublað A2c](#) á bls. 65 fyrir hentistíga).

Úrvinnsla

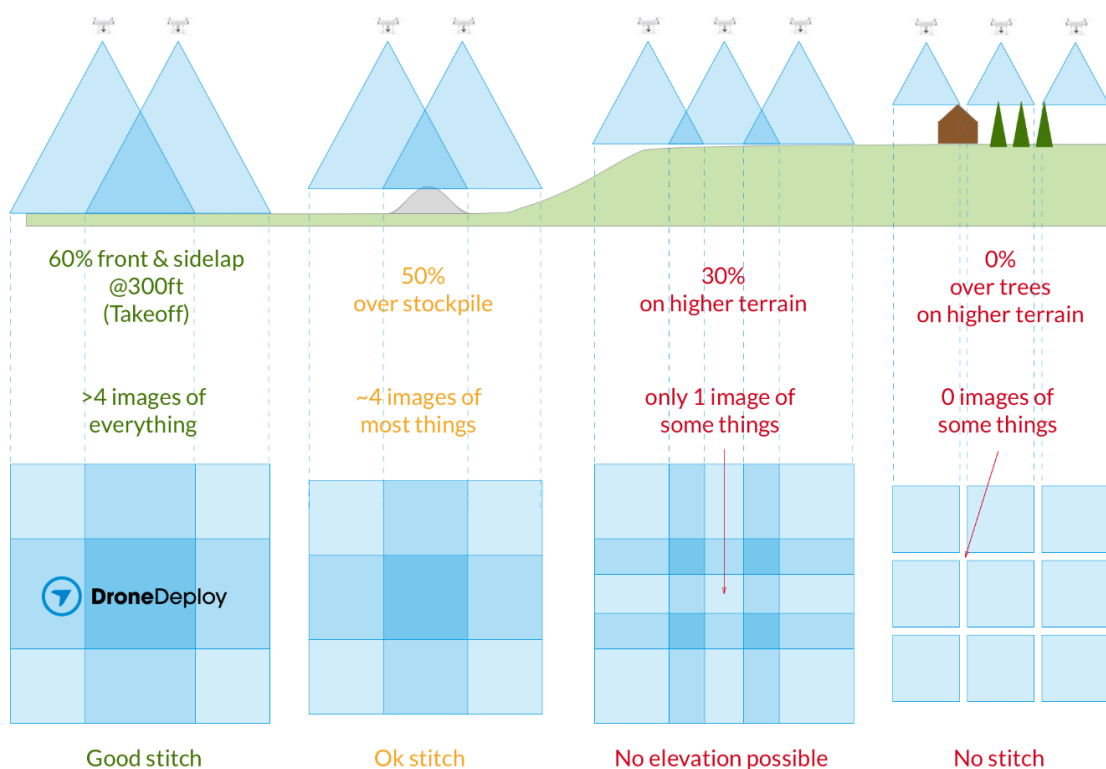
Hlaða þarf niður GPS-ferlum og ljósmyndum og ganga þannig frá að allar skráningar stemmi, skrár fylgist að sem og skráningareyðublað/blöð. Hafi ljósmyndir ekki GPS-hnit í skrárgögnum, má tengja GPS-feril við tökutíma ljósmynda, og útbúa þannig staðsetningarupplýsingar eftir á. Taka skal saman yfirlit sem gefur til kynna staði þar sem ástandi er ábótavant og benda á leiðir til úrbóta ef við á. Þá er mikilvægt að benda á hvort vinna þurfi ítarlegri úttekt á sérstökum þáttum og hvenær hún þyrfti að fara fram. Sé sú raunin skal vísa beint í þær aðferðalýsingar sem fylgja aðferðafræði verkefnisins eins og þær eiga við.

3 DRÓNAMYNDATAKA

Loftmyndataka úr drónum til myndkortagerðar þarf að fylgja nokkrum grunnreglum til að fá góða loftmynd og landlíkan af svæðinu sem myndað er.

Skörun mynda

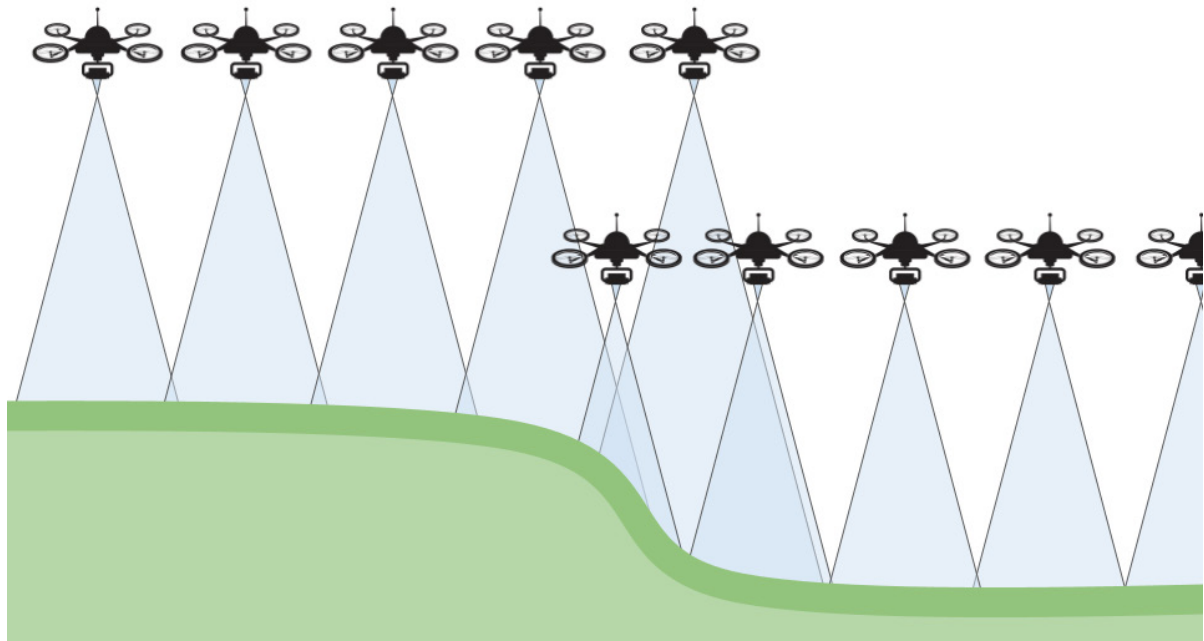
Mikilvægt er að skörun milli mynda sé góð til að hægt sé að sjá sama hlut á yfirborðinu á sem flestum myndum, en það eykur gæði myndkortanna og landlíkansins. Lágmarksskörun milli mynda er 60–65% (framskörun og hliðarskörun) miðað við lóðrétt myndatöku, en til að fá betri niðurstöðu er gott að auka við skörunina. Almennast er notast við 60–75% hliðarskörun og 65–80% framskörun við dónamyndatöku, í þessu verkefni er notast við 70% hliðarskörun og 80% framskörun. Dróninn skal settur á loft sem næst hæsta punkti svæðis sem á að mynda, því ef fjarlægðin milli dróna og yfirborðs minnkar þá minnkar einnig skörunin (2. mynd). Þar sem háir klettaveggir eru innan svæðisins sem á að mynda, t.d. í gljúfrum er æskilegt að taka skámyndir af veggjunum, með því að halla myndavélinni um það bil 20°.



2. mynd. Samanburður á mismunandi skörun og þekju mynda.

Flughæð

Flughæð skiptir máli fyrir upplausn gagnanna, þ.e. hversu stórt svæði þekur hver myndeyking, algengt er að fljúga í 40–120 m hæð, athugið að ef á að fljúga hærra en 120 m þarf að sækja um leyfi til Samgöngustofu en hægt er að nálgast [upplýsingar um notkun dróna á vef stofnunarinnar](#). Flughæðin veltur á stærð þess svæðis sem á að mynda, en fjöldi fluglína og þar með flugtími og fjöldi mynda eykst með minni flughæð. Þar sem mjög mikill munur er á hæð lands innan sama flugsvæðis þarf að fljúga tvö flug þar sem flughæðin er sú sama eða svipuð yfir hærri og



3. mynd. Fljúga þarf í tveimur flughæðum þar sem mikill hæðarmunur er innan svæðis.

1. tafla. Stærð myndramma í metrum og myndeininga í sentímetrum miðað við 100 metra flughæð.

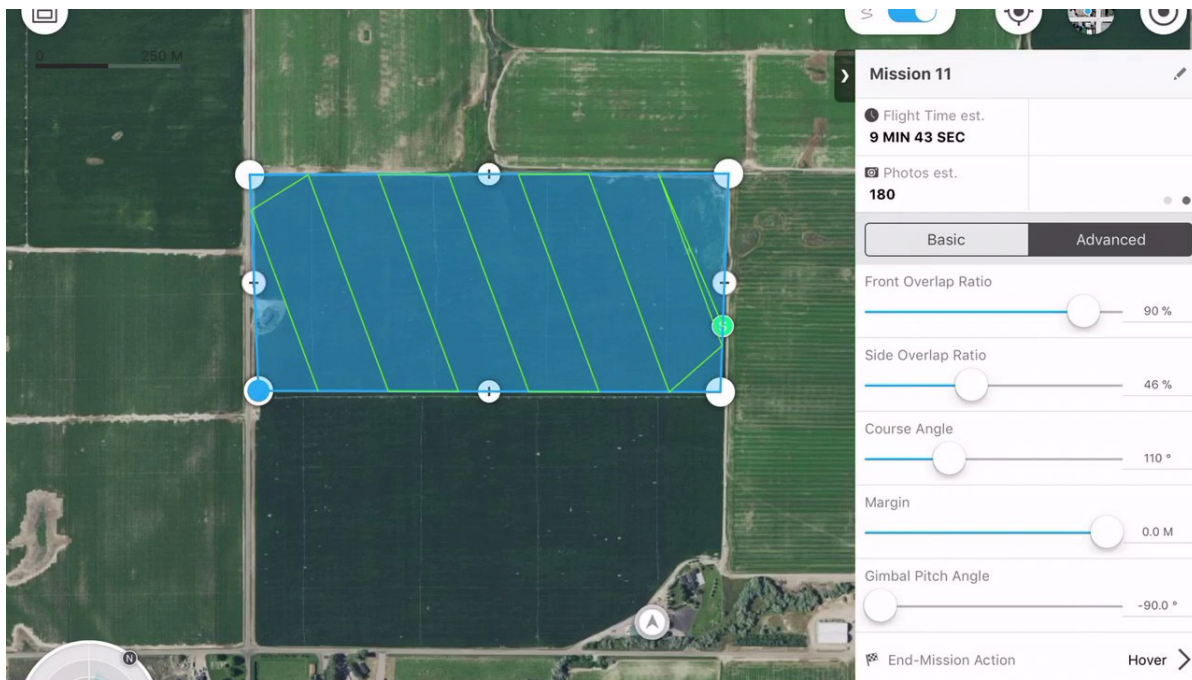
Dróni	Stærð nema	Breidd myndar (pix)	Hæð myndar (pix)	Brennividd linsu (mm)	FOV°	Breidd myndar (m)	Hæð myndar (m)	Pixelstærð (cm)
DJI Phantom 4 Po V2	1"	5472	3648	8.8	84	150	100	2.74
DJI Phantom 4 Pro	1"	5472	3648	8.8	84	150	100	2.74
DJI Phantom 4 Advanced	1"	5472	3648	8.8	84	150	100	2.74
DJI Phantom 4	1/2,3"	4000	3000	3.61	94	173	130	4.32
DJI Phantom 3 SE	1/2,3"	4000	3000	3.61	94	173	130	4.32
DJI Mavic 2 Pro	1"	5472	3648	10.26	77	129	86	2.35
DJI Mavic Pro Platinum	1/2,3"	4000	3000	4.7	78.8	133	100	3.32
DJI Mavic Pro	1/2,3"	4000	3000	4.7	78.8	133	100	3.32

Upplýsingar af www.dji.com og www.mapsmadeeasy.com. Útreikningur gerður í Pix4D Ground Sampling Distance Calculator.

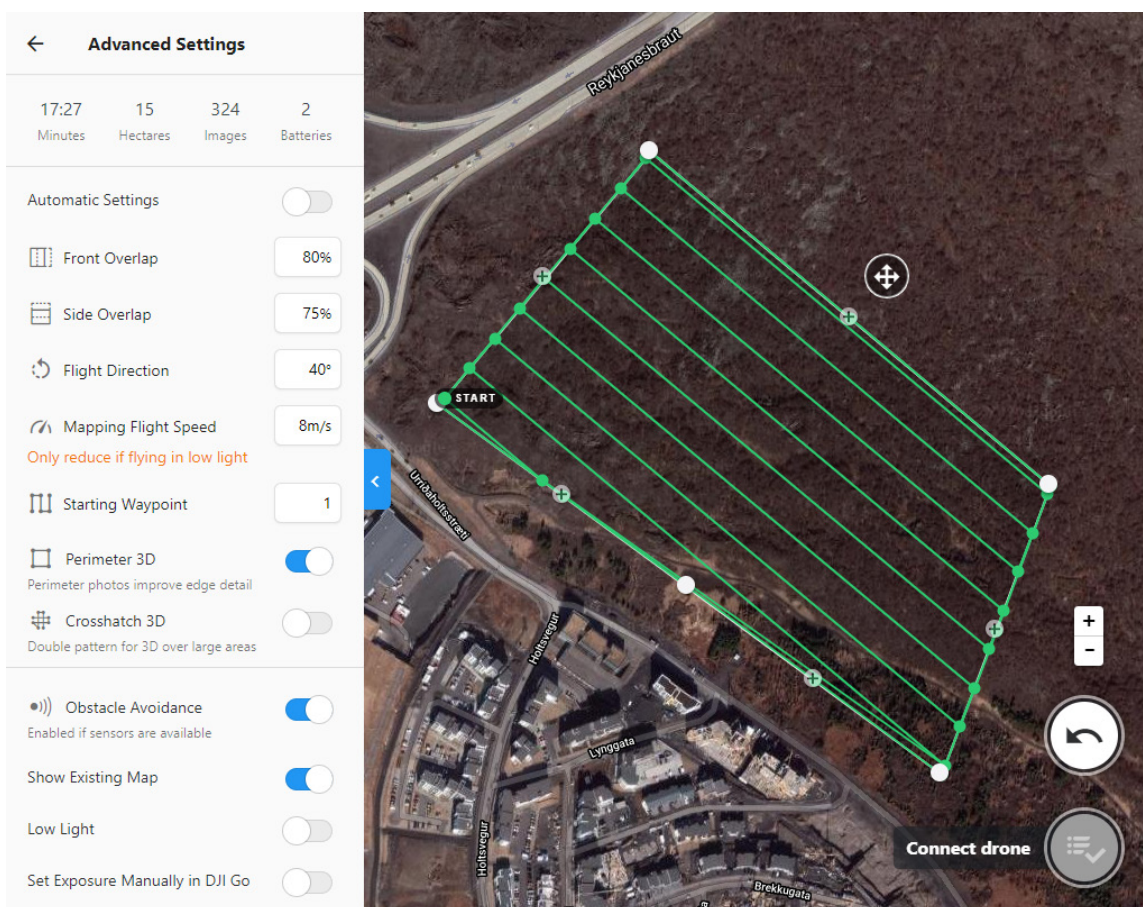
lægri hluta svæðis (3. mynd). Góð skörun þarf að vera á milli svæðanna sem eru dekkjuð með mismunandi flughæð. Í 1. töflu má sjá stærð myndramma í metrum og stærð myndeininga fyrir 100 m flughæð fyrir nokkra algenga dróna.

Hugbúnaður

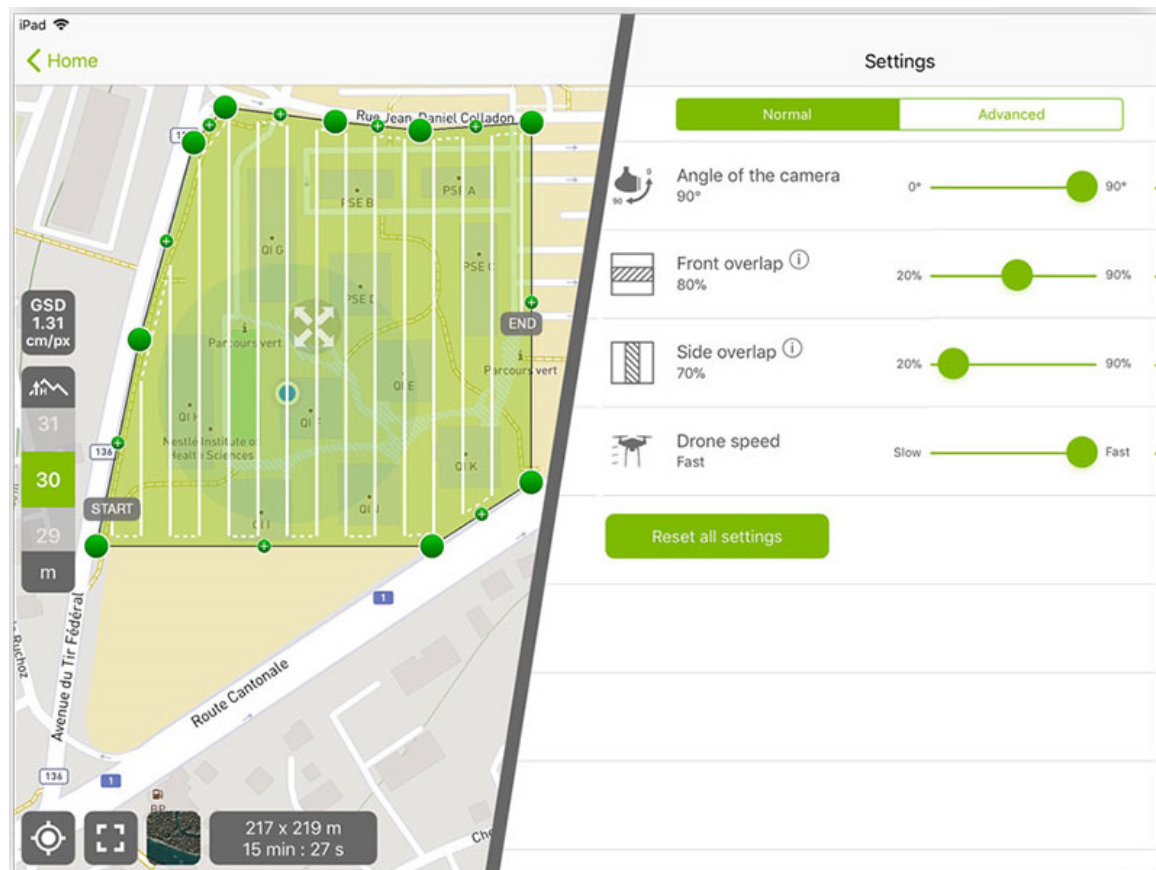
Til að setja út flugplan vegna loftmyndatöku gæti þurft að ná í hugbúnað frá þriðja aðila. DJI býður upp á ókeypis smáforrit sem nefnist [DJI GS PRO](#). Það er frá Apple Maps og virkar því eingöngu með Apple-tækjum og má nálgast það í AppStore. Hægt er að sækja viðbætur við forritið sem þarf að borga fyrir. Aðrir stórir aðilar sem bjóða upp á sambærilegan hugbúnað eru [Pix4D](#) og [DroneDeploy](#). DroneDeploy er hægt að ná í app bæði í Google Play og AppStore, hægt er að fá tveggja vikna fría prufuáskrift en eftir það þarf að borga fyrir afnot af hugbúnaðinum. Pix4Dcapture er ókeypis hugbúnaður sem hægt er að ná í bæði á Google Play og AppStore. Í öllum forritum er hægt að afmarka svæði sem á að mynda og ákvarða flughæð, skörun og flughraða (4.–6. mynd). Þetta er ekki tæmandi upptalning yfir forrit sem hægt er að nota, en stutt samantekt yfir forrit sem nýtast við drónamyndatökur má finna á vefnum [Heliguy](#).



4. mynd. Skjáskot af DJI GS PRO



5. mynd. Skjáskot af DroneDeploy.



6. mynd. Skjaskot af Pix4Dcollector.

Myndavélastillingar

Við loftmyndatökuna skal myndavélin vísa beint niður og þar sem dróninn er á hreyfingu við myndatökuna er nauðsynlegt að hafa tökuhraðan (Tv) mikinn eða að lágmarki 1/1000 sek. Þar sem tökuhraðinn er mikill er ljósopið (f) haft eins stórt og hægt er (ath. það er lægsta talan, en f/2,8 er stærra ljósop en f/11). Í skýjuðu veðri gæti þurft að hækka ISO-stillingu til að auka ljósnæmi myndflögunnar, þetta á einkum við minni myndfögur, fókus á að vera stilltur á óendanlegt. Myndhlutfallið ræður því hversu vel myndflagan er nýtt, myndavélar með upplausnina 4000×3000 myndeiningar eiga að vera stilltar á myndhlutfall 4:3 og myndavélar með upplausnina 5472×3648 myndeiningar eiga að vera stilltar á myndhlutfall 3:2. Alls ekki vera með stillt á panorama 16:9 myndhlutfall því þá minnkar skörun myndanna.

Annað

Við dónamyndatökuna er nauðsynlegt að hafa nógu og stórt minniskort, en við myndatöku 50 hekturum eða hálfum ferkílómetra í 100 m hæð eru teknar 700–800 myndir sem taka um ríflega 15 GB geymslupláss. Einnig er nauðsynlegt að hafa auka rafhlöður, en ending þeirra veltur mikið á ytri aðstæðum svo sem lofthita og vindi en ætla má að það þurfi þrjár rafhlöður til að taka myndir af 50 hekturum í 100 m hæð, en flugvegalengdin er yfir 15 km og flugtíminn gæti verið 40–50 mínútur.

4 ENDURTEKIN LJÓSMYNDUN

Viðfang

Eftirlit með svæðum með ljósmyndum.

Aðferðafræði

- 1. Val ljósmyndastaða.** Vanda þarf val myndatökustaða. Staðurinn þarf að vera auðfundinn, aðgengi gott, forðast ber brattar brekkur. Myndatökustaður skal gefa góða yfirsýn yfir það fyrirbæri sem skal vakta en jafnframt skal það fyrirbæri sem vaktað er fá áherslu í myndinni. Það auðveldar túlkun breytinga á myndaröðum. Hafa skal í huga hvernig gróður muni þróast upp á að skyggja ekki á myndefnið.
 - 2. Grunnmyndir.** Taka skal grunnljósmyndir vöktunarpunkta (e. baseline photos) með á vettvang og miða við hana þegar nýja myndin er tekin. Athuga notkun á smáforriti (t.d. photomon) þar sem hafa má grunnljósmynd í bakgrunni við myndatöku.
 - 3. Uppstilling myndar.** Gæta skal að því að vöktunarmyndefni fái áherslu í myndinni (ekki of vítt skot) og að lýsingu myndar (of dökkar myndir af landi geta torvelt greiningu).
 - a. Allar myndir skulu teknar lárétt (landscape).
 - b. Hafa skal hlutfall himins og jarðar í 1/3 og 2/3 á mynd.
 - c. Ath. að hafa mælistiku á mynd (sjá mynd af mælistiku í „Ástandsmat-úttekt-aðferðalýsing“. Hafa hana í ca. 5 m fjarlægð frá myndatökustað (fjarlægð stikuð út á fæti, ca. 1 m hvert skref og hver og einn finnur sína skreflengd). Stangir má leggja lárétt, t.d. yfir göngustíga. Setja fasthæla á myndatökustað til að auðvelda það að finna aftur stað (þ.e. ef hæll er ekki fyrir t.d. ferðamönnum, annars þarf að miða við önnur fyrirbæri á vettvangi til að finna stað).
 - d. Oft er betra að taka myndir þegar skýjað er, það deyfir skugga sem annars geta torvelt greiningu breytinga.
 - 4. Á myndvöktunarstað skal:**
 - a. Skrá vöktunarsvæði (t.d. Herðubreiðarlindir, göngustígur (nr.) inn að rústum) og staðsetningu og lýsa henni í orðum svo að annar ljósmyndari geti fundið staðinn auðveldlega, t.d. lýsa nærumhverfi, átt sem mynd er tekin o.þ.h.
 - b. Skrá viðfangsefni vöktunar, t.d. gerð jarðminja, vistgerð, göngustígur, jarðvegsrof, og lýsa því stuttlega þannig að markmið myndatökunnar sé augljóst. Hafa skal markmið vöktunar í huga.
 - c. Skrá dagsetningu, skráarheiti myndar, ljósmyndara, veðurskilyrði o.fl.
 - 5. Lýsigögn.** Allar ljósmyndir þurfa að hafa GPS-hnit og dagsetningu í lýsigögnum (metadata) ljósmyndar. Ljósmynd án staðsetningar er líklega ónýtt ljósmynd.
-

Tíðni mælinga

Veltur á hraða breytinga sem búist er við af viðfangsefninu.

- Stutt: fyrir og eftir, t.d. við ákveðnar aðgerðir.
 - Miðlungs: nokkrar vikur, þegar staður breytist frekar ört.
 - Löng: árlega, nokkurra ára fresti, þegar breytingar eru hægar. Myndataka sem fer fram árlega eða sjaldnar ætti að vera framkvæmd á sama tíma árs til að auðvelda samanburð milli ára.
-

Rökstuðningur

Vöktun með endurtekinni ljósmyndun er fljótleg, ódýr og einföld leið til að skrá og vakta sýnilegar breytingar á náttúrunni. Til að vöktunin skili árangri þurfa myndir að vera teknar af sama stað, frá sama sjónarhorni, með sama fókuspunkti. Aðferðin er gagnleg til að meta sýnilegar breytingar á mælikvarða 10–100 m. Aðferðin getur t.d. greint breytingar sem eru af völdum beitar, jarðvegsrofs, ferðamennsku, landgræðslu, ágengra tegunda og frumframvindu. Í upphafi vöktunar skal hafa í huga markmið verkefnis, aðgerðir sem kunna að fylgja verkefni, hvaða vísar munu sýna breytingar og eðli, umfang og tímaramma breytinga sem búist er við. Aðferðin virkar best þegar hún er notuð til stuðnings við aðrar vöktunaraðferðir sem miða að magnbundnum mælingum á breytingum í náttúrunni.

Heimildir

NRM South. [*Photo point monitoring*](#). [skoðað 3.5.2021]

NSW 2003. [*National Parks and Wildlife Services. Photographic monitoring of vegetation*](#). [skoðað 3.5.2021]

5 SKRÁNING LJÓSMYNDNA

Skráning mynda

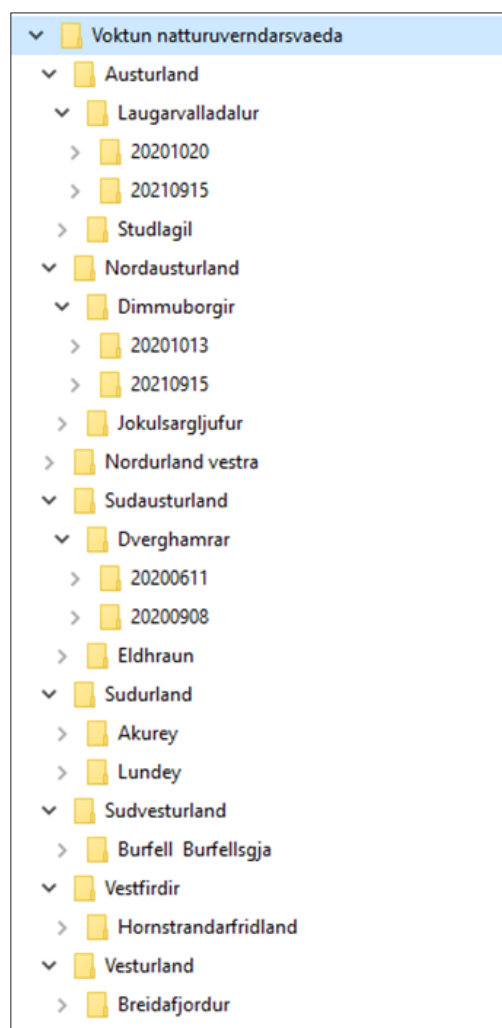
Þar sem ljósmyndir og drónamyndir eru lagðar til grundvallar við vöktun náttúruverndarsvæða er mikilvægt að samræma skráningu þeirra. Það auðveldar leit að myndum, mat á svæðum og samanburð milli ára og milli staða. Þau sem koma að verkefninu hafa aðgang að forritinu FotoWare þar sem unnt er hlaða myndunum inn, skrá þær og finna auðveldlega síðar.

Vefsvæði

Sett hefur verið upp geymslusvæði á tölvu Náttúrufræðistofnunar þar sem geymdar eru ljósmyndir og drónamyndir sem tengjast vöktun náttúruverndarsvæða (7. mynd). Starfsmenn raða myndum inn í möppur eftir landshlutum; Suðvesturland, Vesturland, Vestfirðir, Norðurland vestra, Norðausturland, Austurland, Suðausturland og Suðurland. Innan hvers landshluta er notað örnefni hvers staðar. Sjá möppuskipulag hér að neðan. Allir sem hafa aðgang að kerfinu geta skoðað og leitað í öllum myndum sem tengjast verkefninu Vöktun náttúruverndarsvæða.

Undir hvert landssvæði eru settar myndir í möppu og nefnd eftir þeim stað sem vaktaður er, s.s. Gullfoss, Stuðlagil, Eldhraun o.s.frv. Undir hvern stað eða örnefni eru settar möppur

með dagsetningum, merktar: ár, mánuður og dagur (YYYYMMDD), t.d. 20201020, og 20210915. Þannig raðast möppur undir stað og síðan eftir dagsetningum.



7. mynd. Geymslusvæði mynda sem tilheyrir Vöktun náttúruverndarsvæða.

Óþarfi er að vista hér allar myndir sem teknar eru í hverri vöktunarferð. Velja skal úrval af myndum sem teknar eru í hverri ferð á hverjum stað. Einnig skal velja *sérstakar vöktunarmyndir* þar sem fyrirhugað er að mynda nákvæmlega á sama stað í sömu átt ár eftir ár, t.d. göngustíga, eða aðra staði þar sem mæðir á umhverfinu. Sjálfsagt er þó að láta fljóta með eina eða tvær myndir af fallegum náttúruperlum sem er verið að vakta hverju sinni, ekki hlaða einungis inn myndum af því sem aflaga hefur farið.

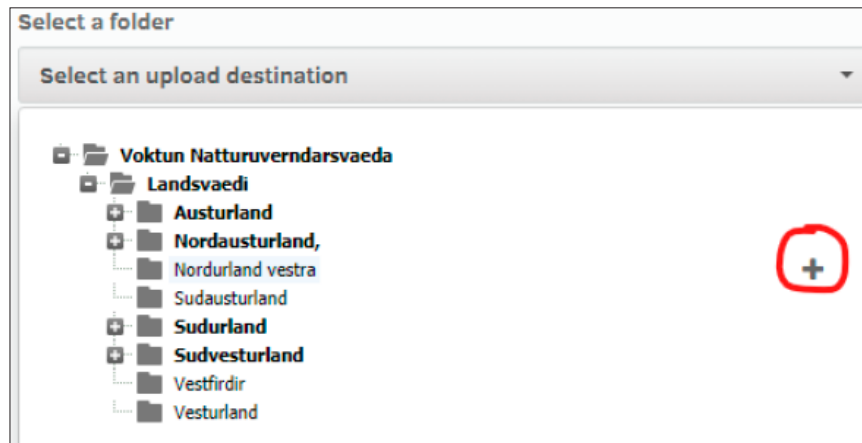
Skráning ljósmynda

Þegar skrá skal ljósmyndir þarf að byrja á því að opna VPN-aðgang inn til NÍ. Hver eining (t.d. hver náttúrustofa) fær sent notendanafn og lykilorð ásamt leiðbeiningum um uppsetningu vpn-forrits. Þá er opnaður vafri og opnuð slóðin <http://fotoware.ni.is/fotoweb> þar sem þarf að skrá sig inn. Alls eru í boði fimm notendaleyfi. Notendanöfn: nstofur1, nstofur2, nstofur3, nstofur4, nstofur5. Lykilorð á öll leyfin: *Vöktun*.

Efst í hægri horni í vafranum er hnappurinn „Upload“. Þegar smellt er á hann opnast gluggi og notanda er

boðið að draga inn myndir eða sækja þær á tölvuna sína. Þegar það hefur verið gert þarf að velja möppu fyrir myndirnar. Opnið Vöktun_natturuverndarsvaeda > Landsvaedi. Setjið bendilinn yfir viðeigandi landsvæði. Við það birtist „plús“ sem skal smella á til að búa til undirmöppu (8. mynd). Skrifðu viðeigandi örnefni sbr. leiðbeiningar hér fyrir framan og ýtið á Enter. Það er aðeins hægt að setja myndir inn í eina möppu í einu.

Þegar gögn um vöktun verða skráð í vöktunargagnagrunn, sem er í vinnslu, verður sett þar inn slóð á myndirnar í Fotoware. Það er því mikilvægt að skráarnöfnum mynda sé ekki breytt eða þær færðar til eftir á. Við það rofnar tengingin við gagnagrunninn.



8. mynd. Skjáskot sem sýnir viðmót Fotoware þegar hlaða á inn myndum.

Unnt er að skrá allar myndir af sama svæði sömu skráningu eins og sýnt er hér að neðan (9. mynd). Í annarri umferð má skrá það sem er sértækt á hverri mynd, eitthvað sem ekki á við allar myndirnar, en þá þarf að gæta að því að yfirskrifa ekki það sem áður hefur verið skráð.

Í sumum tilvikum geta upplýsingar verið margskráðar. Það á ekki að koma að sök en auðveldar skoðun og uppflettingu. Forritið gerir t.d.

9. mynd. Fyrsti hluti skráningarmyndar.

ráð fyrir því að skrá nafn ljósmyndara, höfundarrétthafa og þess sem skráir myndina, oft er það einn og sami einstaklingurinn. Sömu efnisupplýsingar geta einnig komið fyrir á fleiri stöðum eins og undir lýsingu myndar (description) og efnisorðum (keywords/tags) (9. mynd).

Title: Titill myndar t.d. Goðafoss, Fjaðrárgljúfur, Hvannalindir, Jökulsárlón o.s.frv.

Byline: Þýðir höfundur/ljósmyndari t.d. Rannveig Anna Guicharnaud, Ingvar Atli Sigurðsson o.s.frv.

Description: Staðurinn sem lýst er, t.d. aftur Fjaðrárgljúfur, Hvannalindir. Hér skal einnig setja lýsingar eins og Vöktun náttúruverndarsvæða 2020 eða nánari lýsingu svæðisins.

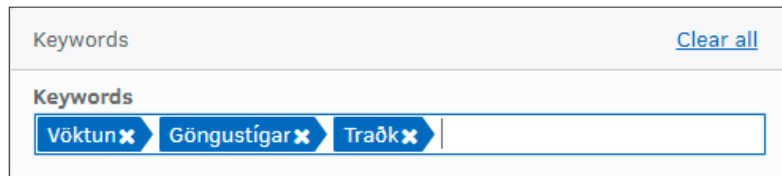
Job Id: Starfstíll, t.d. líffræðingur, jarðfræðingur, plöntuvistfræðingur o.s.frv.

Copyright String: Nafn ljósmyndara.

Custom Field 1: Ekki skrá í þetta svæði í fyrstu umferð.

GPS Latitude og GPS Longitude: Koma sjálfkrafa inn eða eru færð inn af GPS-tæki.

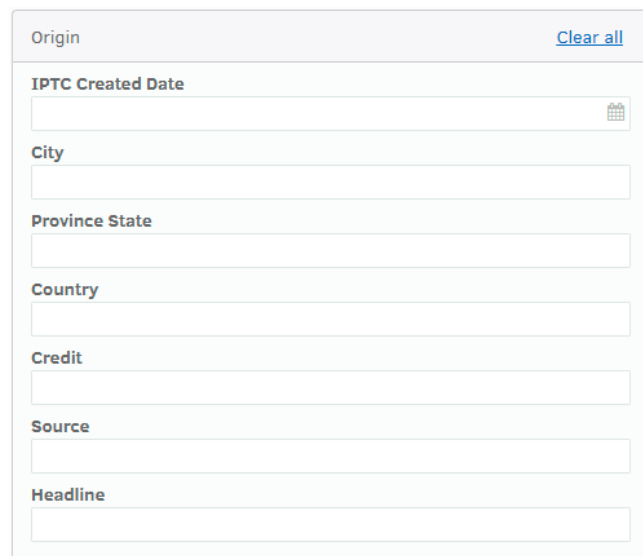
GPS Processing Method: Ekki skrá.



10. mynd. Annar hluti skráningarmyndar.

Keywords (10. mynd): Efnisorð, t.d. „Vöktun náttúruverndarsvæða 2020“, „ágangur ferðamanna“, „göngustígar“, „handrið“, „gróður illa farinn“, „drónamyndir“ (Skrásetjarar eiga að koma sér upp samræmdum orðum). Það er algjört lykilatriði við leit að hafa samræmd efnisorð - Keywords.

Þegar lykilorð eru skráð þarf að smella á “Enter” eftir hvert orð eða hugtak.



11. mynd. Þriðji hluti skráningarmyndar.

IPTC Created Date (11. mynd): **EKKI** skrifa í reitinn, myndavélin sér um dagsetninguna.

City: Ef við á.

Province State: Nafn sýslu, sveitarfélags.

Country: Ísland.

Credit: Náttúrustofa Norðausturlands o.s.frv.

Source: Ljósmyndari eða nafn þess sem skráir.

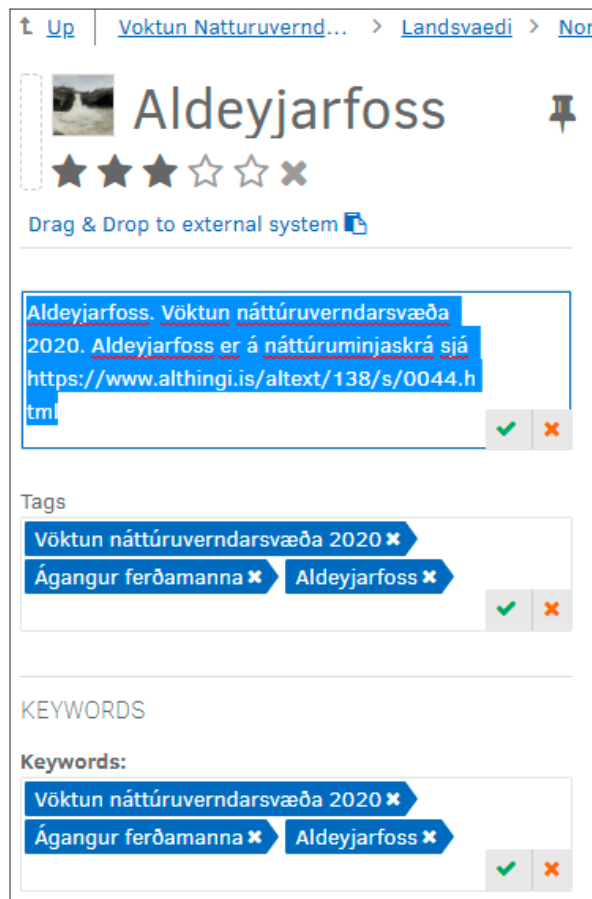
Headline: Geyma þetta svæði þegar skráð er sömu skráningu á allar myndir í fyrstu umferð. Unnt að skrá einstaka

mynd í annarri umferð skráningar þar sem þarf að koma fyrir sérnafni sem ekki á við allt myndasafnið. Þegar búið er að fylla inn í alla reitina þarf að smella á: Save eða Upload.

Í annarri umferð þegar skráðar eru upplýsingar um einstaka myndir (12. mynd) er heppilegt að fara í yfirlit myndar. Þá er hvorutveggja unnt að skrá inn í Description og Tags/  Keywords með því að bæta við texta í neðangreinda reiti. Muna að haka við græna hakið  eftir að texti hefur verið settur inn.

AÐVÖRUN!

Þegar allar ljósmyndir frá einni vettvangsferð hafa verið skráðar einni almennri skráningu með nafni höfundar, starfsheiti, stofnun og fleira þarf oft að fara yfir safnið að nýju og skrá einstaka myndir nánari skráningu. Gæta skal þess að eyða ekki skráningu sem er fyrir eða skrá yfir hana.



Up | Vöktun Náttúruvernd... > Landsvaedi > Nor

Aldeyjarfoss

★ ★ ★ ☆ ☆ ✕

Drag & Drop to external system

Aldeyjarfoss. Vöktun náttúruverndarsvæða 2020. Aldeyjarfoss er á náttúruminjaskrá sjá <https://www.althingi.is/altext/138/s/0044.htm>

Tags

Vöktun náttúruverndarsvæða 2020 ✕

Ágangur ferðamanna ✕ Aldeyjarfoss ✕

KEYWORDS

Keywords:

Vöktun náttúruverndarsvæða 2020 ✕

Ágangur ferðamanna ✕ Aldeyjarfoss ✕

12. mynd. Upplýsingar skráðar um einstaka myndir.

Textaskýring (Annotation) inn á mynd

Hægt er að setja textaskýringar, athugasemdir eða glósur inn á mynd. Neðst á hverri ljósmynd má finna táknmynd sem býður upp á tvo möguleika, annars vegar að stækka myndina og hins vegar að setja tákn og skýringar inn á myndina:

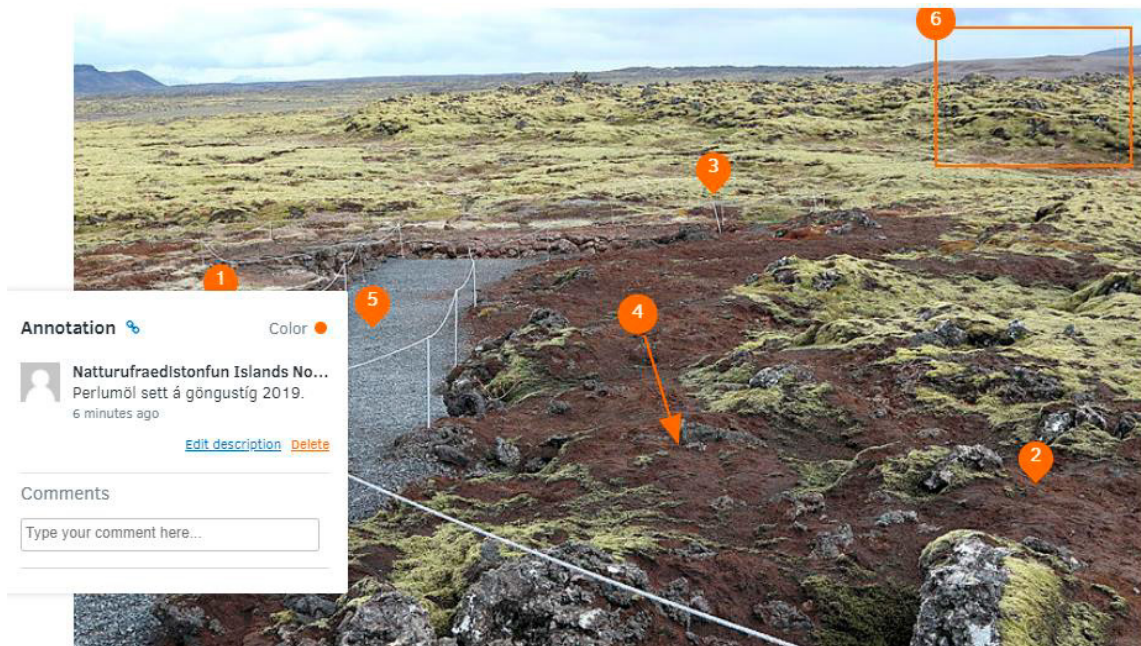


Þegar smellt er á pinnatáknið koma í ljós fimm möguleikar:



Hér hafa verið settar sex athugasemdir inn á mynd sem Olga Kolbrún Vilmundardóttir tók fyrir utan hellinn Leiðarenda sumarið 2020 (13. mynd). Við athugasemd nr. 5 er skrifað að perlumöl hafi verið sett á göngustíginn 2019. Við athugasemd nr. 3 er bent á að rétta þurfi af staur. Og þannig má halda áfram að skrifa inn athugasemdir. Eyða má athugasemd eða bæta við texta að

vild. Þessar merkingar vistast sem lýsigögn við myndina en eru ekki fastar á henni, þ.e. myndina er hægt að skoða án merkinganna.



13. mynd. Athugasemdir skráðar á myndir:

Leiðbeiningar

Hafa má samband við Magnús Guðmundsson umsjónarmann ljósmyndasafns NÍ, magnus@ni.is til að fá frekari aðstoð.

6 GRÓÐURVÖKTUN

Aðferð 1a – Álagssvæði gróðurs og jarðvegs

Viðfang

Gróður á t.d. áningar- og útsýnisstöðum og tjaldsvæðum á hálendi.

Markmið

Að kortleggja og vakta álagsskemmdir af völdum ferðamanna á gróður og jarðveg.

Vísir – mældur þáttur

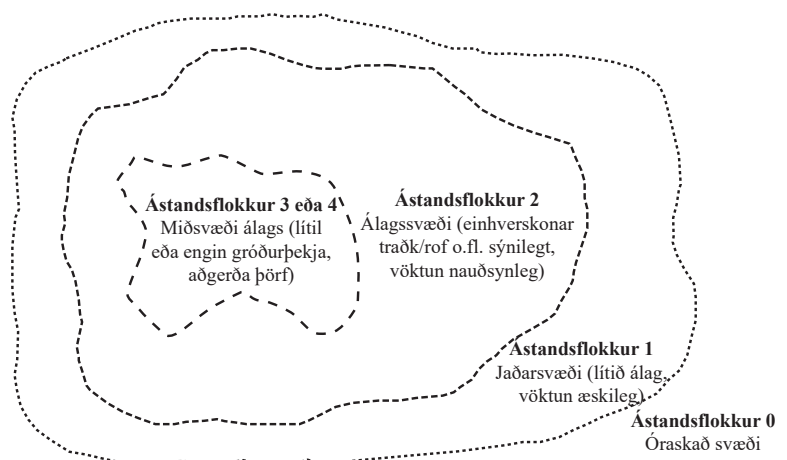
- Umfang/flatarmál gróður- og jarðvegseyðingar.
- Gróðurþekja/gróðurhæð – ástandsflokkar.

Aðferðafræði

1. Svæði afmarkað gróflega og vistgerðarkort NÍ sótt. Kannað hvort svæðið hefur verið gróðurkortlagt.
2. Myndkort/loftmyndir af svæði nýtt sem vinnukort á vettvangi.
3. Svæði afmarkað á korti/vettvangi og ljósmyndað með flygildi úr ákveðinni hæð (best ef tæknin býður upp á að hægt sé að hnitsetja feril flygildisins svo myndir séu alltaf teknar á sama stað). Myndkort útbúið úr drónamyndum og notað á vettvangi við síðari mælingar. Skoða þarf hvort flygildi geti að einhverju leyti komið í staðinn fyrir vettvangsmælingar til framtíðar.
4. Vistgerðarkort sannreynt á vettvangi eftir vistlendum. Ef leiðréttingar er þörf er tekinn GPS-punktur og skráð athugasemd við hann um hvaða leiðréttingu skuli gera.
5. Ljósmyndir teknar frá föstum vöktunarpunktum (e. photopoint monitoring). Sami staður (staur/ GPS/ áberandi grjót eða önnur fyrirbæri í landslagi), sama átt og sami árstími (t.d. snemma vors, hásumar, haust).
 - a. Skrá dagsetningu, tíma dags, veður, GPS-hnit, stefnu myndar og lýsa staðsetningu í tengslum við myndatöku. Sjá [aðferðalýsingu við endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12–13.
6. Álagssvæði hnitað og kortlagt á vettvangi.
 - a. Útlínur álagssvæðis hnitaðar með GPS-mælingum og svæðið kortlagt á myndkort eftir ástandsflokkum innan þess (1. skýringartafla og 1. skýringarmynd). Vistlendi skráð. Mikilvægt er að kortleggja einnig óraskað ástand og skrá í athugasemdir hvað er óraskað vistlendi á hverjum stað.

1. skýringartafla. Ástandsflokkar svæða.

Ástandsflokkar
Ekkert álag, óraskað svæði.
Lítið álag. Það sést örlítið á gróðurþekju. Ristir ekki í gegnum gróðursvörð.
Gróðurþekja hefur tapast þar sem álagið er mest og jarðvegur sést á stöku stað.
Gróðurþekja að mestu horfin, jarðvegur greinilegur og hætta á jarðvegssrofi.
Gróðurþekja alveg horfin, jarðvegur berskjaldaður og jarðvegseyðing hafin.



1. skýringarmynd.

-
- b. Göngustígar/hentistígar á álagssvæði. Sjá aðferðir [2a](#), [2b](#) og [2c](#) (bls. 24–29) við að meta ástand gróðurs, gróðurþekju og jarðvegsrof í kringum göngustíga.
 - c. Sjá [eyðublað fyrir aðferð 1a](#) (bls. 61) fyrir kortlagningu álagssvæðis og eyðublað fyrir aðferðir [2a](#), [2b](#) og [2c](#) (bls. 63–65) fyrir göngustíga.

7. Úrvinnsla:

- a. Kortlagning, GPS-ferlar og hnit færð inn landupplýsingakerfi.
- b. Flatarmál álagssvæðis – breyting milli úttekta.
- c. Flatarmál hvers ástandsflokks – breyting milli úttekta.
- d. Samanburður á ljósmyndum og myndum teknum með flygildi. Samanburður á myndkortum sem sett eru saman úr drónamyndum. Breyting milli úttekta
- e. Sjá einnig úrvinnslu stíga í aðferðum [2a](#), [2b](#) og [2c](#). (bls. 24–29).
- f. Túlkun ljósmynda og myndkorta og samanburður við vettvangsmælingar.

8. Búnaður

- a. GPS-tæki; myndavél; flygildi; myndkort/loftmyndir; vistgerðakort; eyðublað; skrifffæri; mælistika.

Tíðni mælinga

- Afmörkun svæðis og sannprófun vistgerðakorts eftir vistlendum: Einu sinni í upphafi vöktunar (nema ef endurafmarka þarf svæði seinna meir).
- Myndataka með flygildi og ljósmyndun á föstum punktum: Ljósmyndun árlega og þörf á myndatöku með flygildi metin út frá sýnilegum breytingum (1–5 ár). Leitast skal við að taka myndir alltaf á sama tíma árs.
- Kortlagning álagssvæðis: Á 1–5 ára fresti, tíðni veltur á álagi og tímasetning næstu vettvangsmælinga er ákveðin á vettvangi eða við úrvinnslu gagna.

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Traðk veldur skemmdum á gróðurþekju og dregur úr gróðurhæð sem eru yfirleitt fyrstu merkjanlegu áhrif af álagi ferðamanna á áfangastöðum. Með vöktun á umfangi og flokkun í álagsflokka má meta þróun álagssvæða og hvort ákveðnum vistgerðum sé hættu búin.

Rökstuðningur

Átroðningur veldur skemmdum á gróðri og viðkvæmur gróður getur látið fljótt á sjá, jafnvel við lítið álag. Ef gróður eða innviðir þola ekki þann fjölda sem um þá fer, eða ef hönnun þeirra hentar ekki viðkomandi svæði, geta ýmis konar skemmdir myndast og jarðvegseyðing hafist. Ef ekkert er að gert getur ástandið versnað og gildi svæðisins rýrnað. Vöktunin gefur yfirsýn yfir ástand gróðurs á viðkomandi svæði og er grunnur þess að hægt sé að sporna við gróðureyðingu. Hún nýtist einnig til að meta árangur af mótvægisáðgerðum og fyrirbyggjandi áðgerðum til varnar gróðureyðingu. Skoða þarf hvort flygildi geti að einhverju leyti komið í staðinn fyrir vettvangsmælingar til framtíðar.

Viðmiðunarmælingar

Ástandsflokkur 0 er óraskað land og nýtist sem viðmið.

Heimildir

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

Hammitt, W.E., D.N. Cole og C.A. Monz 2015. *Wildland Recreation. Ecology and Management*. Third Edition. Wiley-Blackwell.

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.

Aðferð 1b – Álagssvæði gróðurs og jarðvegs, ítarmælingar

Viðfang

Gróður, t.d. á áningar- og útsýnisstöðum og tjaldsvæðum á hálendi.

Markmið

Að fylgjast ítarlega með áhrifum ferðamanna á gróður og jarðveg á álagssvæðum. Að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

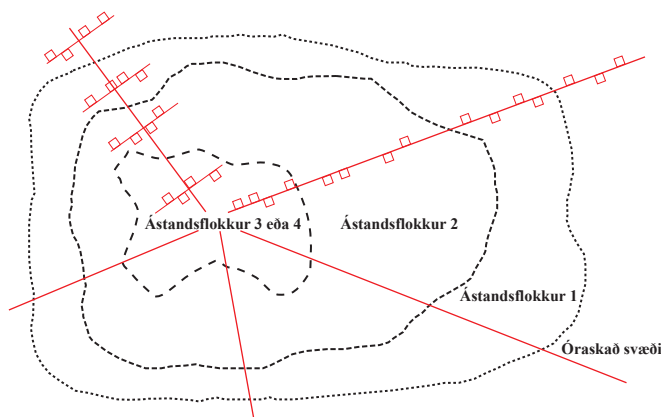
Vísir – mældur þáttur

- Umfang/flatarmál gróðurs- og jarðvegseyðingar á álagssvæði
- Gróðurþekja (%)
- Þekja tegundahópa (%)
- Gróðurhæð (cm)
- Fjöldi tegunda
- Sömu þættir mældir á viðmiðunarsvæði

Aðferðafræði

1. Svæði afmarkað gróflega og vistgerðarkort NÍ sótt. Kannað hvort svæðið hafi verið gróðurkortlagt.
2. Myndkort/loftmyndir af svæðinu nýtt sem vinnukort á vettvangi.
3. Svæði afmarkað á korti/vettvangi og ljósmyndað með flygildi úr ákveðinni hæð (best ef tæknin býður upp á að hægt sé að hnitsetja feril flygildisins svo myndir séu alltaf teknar á sama stað). Myndkort útbúið úr drónamyndum og notað á vettvangi við síðari mælingar.
4. Vistgerðarkort sannreynt á vettvangi eftir vistlendum.
 - a. Ef leiðréttingar er þörf er tekinn GPS-punktur og skráð athugasemd við hann um hvaða leiðréttingu skuli gera.
5. Ljósmyndir teknar frá föstum punktum (e. photopoint monitoring). Sami staður (staur/GPS/áberandi grjótt eða önnur fyrirbæri í landslagi), sama átt og sami árstími (t.d. snemma vors, hásumar, haust).
 - a. Skrá staðsetningu, dagsetningu, tíma dags og veður í tengslum við myndatöku. Sjá aðferðalýsingu fyrir ljósmyndavöktun.
6. Álagssvæði hnitað og kortlagt á vettvangi.
 - a. Útlínur álagssvæðis hnitaðar með GPS og ástand svæðisins kortlagt á myndkort eftir ástandsflokkum ([1. skýringarmynd](#), [1. skýringartafla](#), bls. 19). Vistlendi skráð. Mikilvægt er að kortleggja einnig óraskað ástand og skrá í athugasemdir hvað er óraskað vistlendi á hverjum stað.
 - b. Göngustígar/hentistígar á álagssvæði. Sjá aðferðir [2a](#), [2b](#) og [2c](#) (bls. 24–29) við að meta ástand gróðurs, gróðurþekju og jarðvegs í kringum göngustíga.
 - c. Sjá [eyðublað A1a](#) (bls. 61) fyrir kortlagningu álagssvæðis og eyðublöð fyrir aðferðir [2a](#), [2b](#) og [2c](#) (bls. 63–65) fyrir göngustíga.
7. Lögð út x mörg snið, 1×x m að stærð, (t.d. frá miklu yfir í lítið álag, frá miðju álagssvæðis og út). Á hverju sniði lagðir út x margir ramar (50×50 cm) innan hvers álagsflokks (3–4 flokkar, [2. skýringarmynd](#), bls. 22). Fjöldi/lengd sniða, fjöldi ramma og notkun/lengd þversniða er háð stærð og lögun svæðis. Í hverjum ramma er gróðurhæð mæld (í hverju horni), gróðurþekja, þekja tegundahópa og annars yfirborðs metin sjónrænt (%). Ljósmyndir teknar af hverju sniði og hverjum ramma. Álagsflokkur skráður skv. 6. lið a).
 - a. Þar sem sjaldnast er hægt að setja staura niður í mið álagssvæði væri gott ef hægt er að nota einhver fyrirbæri sem upphaf og endi sniðs, t.d. útsýniskífu, stóran stein o.þ.h. Ef snið nær vel út í óraskað svæði má ef til vill setja staur þar. Mikilvægt er að tryggja að hægt sé að finna fastmerki aftur og betra er að hafa styttri snið en lengri, helst ekki lengri en 20 m.
 - b. Sjá [eyðublað fyrir aðferð 1b](#) (bls. 62) fyrir fasta gróðurreiti.

8. Sömu þættir og 7. lið mældir á óröskuðu svæði utan álagssvæðis (viðmiðunarsvæði). Þar nægir að taka sama fjölda ramma eins og innan eins álagsflokks. Í þeim tilvikum sem hægt er að leggja snið alveg frá miðsvæði álags og vel út í óraskað land er viðmiðunarsvæði óþarft.



2. skýringarmynd (við 7.–8. lið). Dæmi um svæði sem búið er að flokka niður eftir álagi. Dæmi um staðsetningu ramma á sniði er sýnt í tveimur tilvikum, í þessu dæmi eru fjórir ramar innan hvers álagsflokks og þeim er raðað með aðstoð slembitalna. Leitast skal við að koma fleiri römmum fyrir en fjórir eru lágmark. Í öðru dæminu er römmum raðað á þversnið, eitt innan hvers álagsflokks, en í hinu er þeim raðað beint á sniðið. Þversnið skal leggja frá vinstri til hægri ef horft er út frá miðju svæðis. Notkun þversniða, fjöldi sniða, lengd og þær áttir sem þau eru lögð í ráðast af aðstæðum og lögun álagssvæðis á hverjum stað.

9. Úrvinnsla:

- Kortlagning. GPS-ferlar og hnit færð inn landupplýsingakerfi.
- Flatarmál álagssvæðis – breyting milli úttekta.
- Flatarmál hvers ástandsflokks – breyting milli úttekta.
- Gróðurþekja á álagssvæði miðað við viðmiðunarsvæði og breytileiki milli ástandsflokka (%).
- Gróðurþekja tegundahópa vs. viðmiðunarsvæði/milli ástandsflokka (%).
- Gróðurhæð vs. viðmiðunarsvæði/milli ástandsflokka.
- Samanburður á ljósmyndum og myndum teknum með flygildi. Samanburður á myndkortum sem sett eru saman úr drónamyndum. Breyting milli úttekta.
- Sjá einnig úrvinnslu stíga í aðferðum [2a](#), [2b](#) og [2c](#) (bls. 24–29).

Tíðni mælinga

- Afmörkun svæðis og sannprófun vistgerðakorts eftir vistlendum: Einu sinni í upphafi vöktunar (nema ef endurafmarka þarf svæði seinna meir).
- Myndataka með flygildi og ljósmyndun á föstum punktum: Ljósmyndun árlega og þörf á myndatöku með flygildi metin út frá sýnilegum breytingum (1–5 ár). Leitast skal við að taka myndir alltaf á sama tíma árs.
- Kortlagning álagssvæðis: Á 1–5 ára fresti, tíðni veltur á álagi og tímasetning næstu vettvangsmælinga er ákveðin á vettvangi eða við úrvinnslu gagna.
- Mælingar á föstum gróðurreitum: Á fimm ára fresti eða oftar ef þurfa þykir.

Ástæða fyrir vali (á vísum)

Traðk veldur skemmdum á gróðurþekju og dregur úr gróðurhæð sem eru yfirleitt fyrstu merkjanlegu áhrif af álagi ferðamanna á áfangastöðum. Jafnframt veldur traðk breytingum á tegundasamsetningu. Með vöktun á þeim breytingum má meta þróun álagssvæða og hvort ákveðnum tegundahópum sé hættu búin.

Rökstuðningur

Með vöktun á umfangi og flokkun í álagssvæða má meta þróun álagssvæða og hvort ákveðnum vistgerðum sé hættu búin. Með mælingum á tegundahópum fást upplýsingar um hvaða áhrif traðk hefur á samsetningu tegundahópa í gróðurþekju. Aðferðin gefur því ítarlegri upplýsingar um ástand og þróun gróðurs en aðferð 1a. Hún hentar þar sem ákveðnum tegundahópum (t.d. mosum og smárunnum) er hættu búin vegna álags og líkur eru á að það breyti gróðurfari svæðisins. Hún getur einnig hentað þar sem meta á árangur af endurheimtaraðgerðum.

Viðmiðunarmælingar

Mælireitir í óröskuðu svæði (ástandsflokkur 0) eru viðmiðunarsvæði.

Heimildir

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

Hammitt, W.E., D.N. Cole og C.A. Monz 2015. *Wildland Recreation. Ecology and Management*. Third Edition. Wiley-Blackwell.

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.

Aðferð 2a – Göngustígar, ástandsgreining með punktmælingum

Viðfang

Mat á ástandi göngustíga.

Markmið

Að meta ástand göngustíga, lagðra sem ólagðra og fylgjast með hvort stígarnir eru að hafa áhrif á gróðurfar (vistlendi og sjaldgæfar plöntutegundir) í kringum stígana, valda rofi og skemmdum. Að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

Vísir – mældur þáttur

- Ástand göngustígs – meðal/mesta breidd/dýpt/rofhætta o.fl.
- Ástand yfirborðs – hlutfall (%) af heildarfjölda mælinga á stíg

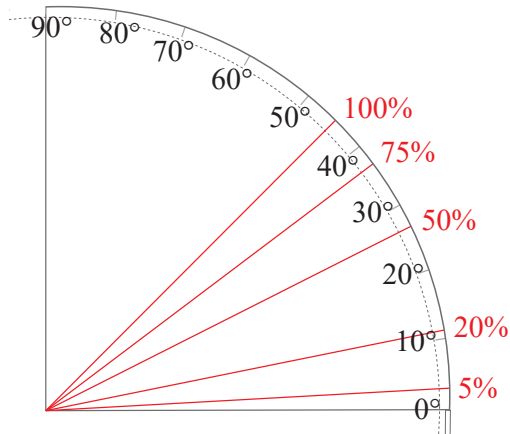
Aðferðafræði

1. Ástandsgreining göngustíga með punktmælingum.

- Göngustígur er ferlaður ef ekki er til ferill. Lagðir eru út GPS-punktar fyrirfram á 50 m millibili, að hámarki 100 mælingar. Hægt er að hafa lengra milli mælinga á lengri gönguleiðum. Göngustígur genginn og stoppað á hverjum punkti og ástand göngustígs metið. Sjá 2. töflu um ástandsgreiningu göngustíga. Ljósmynd er tekin af hverjum punkti í síthvora átt eftir göngustíg.
- Sjá [eyðublað fyrir aðferð 2a](#) (bls. 63) fyrir ástandsgreiningu göngustíga með punktmælingum og leiðbeiningar við útfyllingu þess.

2. skýringartafla. Ástandsgreining göngustíga, mældir þættir.

Mældur þáttur	Eining/flokkur
Heildarbreidd álagssvæðis; stígur og álagssvæði í kring	cm
Breidd ógróins svæðis – stígur	cm
Mesta dýpi stígs á viðkomandi punkti	cm
Landhalli á stíg	Skrá mesta landhalla á punkti í prósentum: <5%, 5–20% o.s.frv. (3. skýringarmynd)
Yfirborð stígs	Lagt yfirborð: Malbik, bundið slitlag, hörpuð mól, lagðar hellur, náttúrulegar hellur, mól, trépallar, trjákur. Ólagt yfirborð: Gróðurþekja, dauðar plöntuleifar, mold, hveraleir, hraun, klappir, laust grjót, melar, sandur, vikur/gjall
Ástandflokkun á yfirborði lagðra göngustíga	Mjög gott: Yfirborð mjög slétt, engar sprungur eða misfellur Gott: Yfirborð að jafnaði slétt en komnar örlitlar sprungur og misfellur Sæmilegt: Hluti yfirborðs orðinn ósléttur, efni farið að gefa sig Lélegt: Mjög óslétt yfirborð og orðið varasamt til göngu Á ekki við: þegar ekki er um lagt yfirborð að ræða
Vistlendi í kringum stíg	Vistlendi í kringum viðkomandi punkt skráð, t.d. melar, moldir, moslendi, mólendi, kjarlendi, graslendi og votlendi
Rofhætta	Metin samkvæmt flokkum í leiðbeiningariti um flokkun og viðgerðir á landskemmdum vegna utanvegaaksturs (4. skýringartafla , bls. 30).



3. skýringarmynd.

2. Ljósmyndir teknar frá föstum punktum (e. photopoint monitoring). Staðir valdir til endurtekinna ljósmyndunar.

3. Úrvinnsla.

- Meðalbreidd álagssvæðis, stígur og álagssvæðið í kring – breyting milli úttekta
- Meðalbreidd ógróins svæðis (stígurinn) – breyting milli úttekta
- Meðaldýpt stígs – breyting milli úttekta
- Landhalli hlutfall (%) af heildarfjölda mælinga
- Yfirborð stígs, hlutfall (%) af heildarfjölda mælinga – breyting milli úttekta
- Vistlendi, algengi vistlenda og hlutfall (%) af heildarfjölda mælinga
- Rofhætta, hversu mikil og hversu stórt hlutfall af heildarfjölda mælinga – breyting milli úttekta
- Flatarmál rasksvæðis (innan ákveðins svæðis) er hægt að reikna út frá lengd stígs og meðalbreidd álagssvæðis – breyting milli úttekta
- Ástand lagðs yfirborðs, hlutfall hvers ástands flokks (%) af heildarfjölda mælinga – breyting milli úttekta
- Kortlagning stíga. GPS-ferlar og hnit færð inn í landupplýsingakerfi
- Samanburður ljósmynda – breyting milli úttekta

4. Búnaður

- GPS, myndavél, loftmynd/myndkort, vistgerðarkort af svæðinu, málband/mælistiku, eyðublöð, skrifffæri

Tíðni mælinga

- Punktmælingar: Á 1–5 ára fresti, meta tíðni eftir ástandi stíga, leitast skal við að mæla vísa alltaf á sama tíma árs.
- Endurtekin ljósmyndun: Árlegt

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Traðk á gönguleiðum veldur skemmdum á gróðurþekju sem eykur hættu á jarðvegsrofi. Anni stígakerfi ekki umferð gesta er hætt við því að stígar breikki eða gengið sé utan þeirra með stigvaxandi gróðurskemmdum. Með vöktun á ástandi stíga má meta hvort stígakerfi sé í stakk búið til að standa undir umferð um svæðið.

Rökstuðningur

Aðferðin hentar þar sem umsjónarmenn svæða vilja meta ástand göngustíga, lagðra sem ólagðra og fylgjast með hvort stígarnir eru að hafa áhrif á gróðurfjar (vistlendi og sjaldgæfar plöntutegundir) í kringum stígana, valda rofi og skemmdum. Hún getur einnig hentað þar sem meta á árangur af stígaframkvæmdum. Skoða þarf hvort flygildi geti að einhverju leyti komið í staðinn fyrir vettvangsmælingar til framtíðar. Í þessari aðferðalýsingu er ekki gert ráð fyrir myndatökum með flygildi en það er hægt að endurskoða ef þær gefast vel, t.d. í aðferð 2c og hægt er að þróa þær fyrir þennan þátt.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu.

Heimildir

Hammitt, W.E., D.N. Cole og C.A. Monz 2015. *Wildland Recreation. Ecology and Management*. Third Edition. Wiley-Blackwell.

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.

Aðferð 2b – Kortlagning skemmda á göngustígum

Viðfang

Skemmdir á göngustígum

Markmið

Að vakta ástand göngustíga og áhrif sem skemmdir geta valdið á gróðurfar umhverfis þá. Að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

Vísir – mældur þáttur

- Fjöldi skilgreindra skemmda á stíg
- Lengd stígs þar sem tiltekið vandamál er til staðar – hlutfall (%) af heildarlengd stígs

Aðferðafræði

1. Kortlagning skemmda

- Göngustígur er ferlaður ef ferill er ekki til. Göngustígur, eða sá hluti hans sem á að vakta, er genginn og stoppað við allar skilgreindar skemmdir (3. tafla), þær skráðar og hnitaðar með GPS. Ljósmyndir teknar af hverri skemmd. Lengd skemmda er mæld með því að hnita upphaf og endi hennar en:
 - skemmdir þurfa að ná a.m.k. 3 m til að vera mældar
 - skemmdir sem eru styttri en 3 m eru hnitaðar og lengd áætluð
 - ef bilið á milli sambærilegra skemmda er 3 m eða styttra eru þær mældar sem ein samhangandi skemmd
- Við hverja skemmd er vistlendi viðkomandi svæðis skráð. Með því er hægt að sjá hvort vandamálin eru frekar bundin við eitt vistlendi en annað
- Áður en mælingar hefjast er hámarksbreidd ($X =$) viðkomandi stígs skilgreind með umsjónaraðila svæðisins
- Sjá [eyðublað fyrir aðferð 2b](#) (bls. 64) fyrir kortlagningu skemmda.

3. skýringartafla. Skilgreindar skemmdir á merktum göngustígum.

Skemmd	Lýsing
A. Hliðarstígar	Gengið utan göngustígs og greinilegir hliðarstígar myndast
B. Jarðvegsrof	Greinilegt jarðvegsrof í stíg eða út frá honum > 10 cm djúpt
C. Vatn og drulla á stíg	Vatn safnast á stíg eða vatn rennur yfir hann – vantar dren og drulla myndast
D. Efni berst inn á stíg	Annað efni berst inn á stíg og veldur vandræðum, t.d. þegar leir, mold og fleira berst inn á trépalla og gerir þá hála svo gestir ganga utan þeirra
E. Stígur of breiður	Ef breidd stígs er meiri en skilgreind breidd. Markmiðið að stígur verði ekki breiðari en X. Hámarksbreidd stígs er skilgreind með umsjónaraðila svæðis
F. Efni berst út fyrir stíg	Efni, t.d. möl og trjáskurl berst út fyrir stíg og hann breikkar eða efnið rennur út í umhverfið og veldur breytingum á því

- Ljósmyndir teknar frá föstum punktum (e. photopoint monitoring). Staðir valdir til endurtekinna ljósmyndunar.

3. Úrvinnsla

a. Kortlagning skemmda

b. Kortlagning stíga

- i. GPS-ferlar og hnit færð inn í landupplýsingakerfi. Skemmdir kortlagðar inn á myndkort sem gert er út drónamyndum. Hægt að skoða með vistgerðakorti og staðsetningu válistaplantna og sjaldgæfra tegunda
 - ii. Fjöldi skilgreindra skemmda á stíg – breyting milli úttekta
 - iii. Heildarlengd skilgreindra skemmda á tilteknum stíg, hlutfall (%) af heildarlengd stígs – breyting milli úttekta
- #### c. Samanburður ljósmynda – breyting milli úttekta

4. Búnaður

- #### a. GPS, myndavél, vistgerðakort af svæðinu, loftmynd/myndkort, eyðublöð, málband/mælistika, skriffæri
-

Tíðni mælinga

- Kortlagning skemmda: Á 1–5 ára fresti, meta tíðni eftir ástandi stíga, leitast skal við að mæla vísa alltaf á sama tíma árs
 - Endurtekin ljósmyndun: Árlegt
-

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Aðferðin hentar vel þar sem umsjónarmenn svæða vilja kortleggja nánar skemmdir á göngustígum, fylgjast náið með ástandi þeirra og þeim áhrifum sem skemmdirnar geta valdið á gróðurfar umhverfis stígana. Hægt er að greina hvaða hlutar stígsins þurfa aukið viðhald og fylgjast með framvindu viðhalds. Skoða þarf hvort flygildi geti að einhverju leyti komið í staðinn fyrir vettvangsmælingar til framtíðar. Í þessari aðferðalýsingu er ekki gert ráð fyrir myndatökum með flygildi en það er hægt að endurskoða ef þær gefast vel, t.d. í aðferð 2c og hægt er að þróa þær fyrir þennan þátt.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu

Heimildir

Hammitt, W.E., D.N. Cole og C.A. Monz 2015. *Wildland Recreation. Ecology and Management*. Third Edition. Wiley-Blackwell.

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

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): 60–65.

Aðferð 2c – Hentistígar og utanvegaakstur

Viðfang

Hentistígar og utanvegaakstur

Markmið

Að fylgjast með hentistígum og áhrifum þeirra og utanvegaaksturs á gróður og jarðvegsrof. Meta hversu stór svæði fara undir slíka stíga, hvaða vistlendum er mest hættu búin, hvað er raskið mikið og hversu mikil rofhætta er til staðar. Að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

Vísir – mældur þáttur

- Heildarlengd hentistíga/hjólfa
- Þéttleiki hentistíga
- Ástand gróðurþekju á hentistígum/í hjólförum (5 flokkar skilgreindir)
- Breidd hentistíga/hjólfa, allt álagssvæðið (5 flokkar skilgreindir)
- Flatarmál rasksvæðis
- Rofhætta

Aðferðafræði

1. Svæðið afmarkað gróflega og vistgerðarkort NÍ sótt. Kannað hvort svæðið hafi verið gróðurkortlagt
2. Myndkort/loftmyndir af svæðinu nýtt sem vinnukort á vettvangi
3. Svæðið ljósmyndað með flygildi úr ákveðinni hæð (best ef tæknin býður upp á að hægt sé að hnitsetja feril flygildisins svo myndir séu alltaf teknar á sama stað). Þetta er gert samhliða vettvangsmælingum og getur hentað vel á opnum svæðum, t.d. álagssvæðum við upphaf hentistíga og þar sem hentistígar eru ekki langir á afmörkuðu svæði. Hugsanlega erfiðara þar sem hentistígar eru mjög langir og/eða liggja um þannig svæði að ljósmyndataka með flygildi er erfið. Myndkort útbúið úr drónamyndum og notað á vettvangi við síðari mælingar. Skoða þarf hvort flygildi geti ekki að einhverju leyti komið í staðinn fyrir vettvangsmælingar til framtíðar.
4. Vistgerðarkort sannreynt á vettvangi eftir vistlendum
 - a. Ef leiðréttingar er þörf er tekinn GPS-punktur og skráð athugasemd við hann um hvaða leiðréttingu skuli gera
5. Vettvangsmælingar eru gerðar í upphafi (a.m.k.) og fela í sér eftirfarandi mælingar:
 - a. Útlínur álagssvæðis við upphaf hentistíga/hjólfa er hnitað með GPS, teiknað inn á myndkort og kortlagt í ástandsflokka ([aðferð 1a](#), [6. liður](#), bls. 19).
 - b. Hentistígar/hjólför eru gengin og ferill þeirra hnitaður með GPS. Hver hentistígur er flokkaður niður eftir ástandi gróðurþekju ([4. skýringartafla](#), bls. 30) en við það bústast stígurinn niður og er hver bútur hnitaður. Rofhætta hvers bútar er einnig metin en rofhætta fer líka eftir því hvort landi hallar eða ekki (sbr. 4. tafla). Meðalbreidd hvers bútar er einnig metin og skráð ([5. skýringartafla](#), [4. skýringarmynd](#), bls. 31). Ef hentistígar greinast er einnig gott að taka GPS-hnit á hverjum „gatnamótum“ og endastöðum til að auðvelda úrvinnslu.
 - c. Ljósmyndir eru teknar frá föstum punktum á álagssvæði við upphaf hentistíga/hjólfa. Ljósmyndir eru einnig teknar af hverjum búi stígs/hjólfa. Ljósmyndir geta nýst fyrir endurtekna ljósmyndun.
 - d. Sjá [eyðublað fyrir aðferð 2c](#) (bls. 65) fyrir hentistíga.

4. skýringartafli. Ástandsflokkar þar sem gróðurþekja á hentistígum og rofhætta er metin.

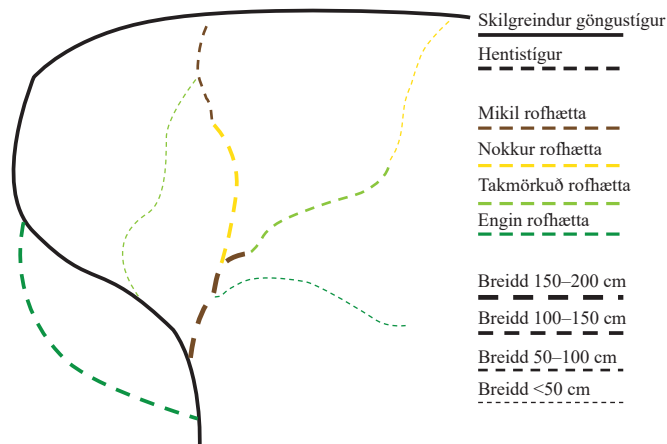
Ástand gróðurþekju í hentistíg*	Einkenni við mat á rofhættu	Rofhætta **	Landhalli
Ekkert álag, óraskað svæði	Engin ummerki um álag	Engin	
Það markar aðeins fyrir stígnum og sést örlítið á gróðurþekju. Ristir ekki í gegnum gróðursvörð	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjólför sjást varla eða sjást en rista ekki í gegnum gróðursvörð, jarðvegur sést ekki í stíg/förum. <u>Þjöppun:</u> Lítil; vatn sígur vel niður í jarðveg, situr ekki í stíg/förum. <u>Vatnsrásir:</u> Engar	Engin	Landi hallar
Hentistígur greinilegur, gróðurþekja hefur tapast þar sem álagið er mest og jarðvegur sést á stöku stað	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjólför sjáanleg og rista í gegnum gróðursvörð; jarðvegur sést í stíg/förum. <u>Þjöppun:</u> Breytileg; allt frá því að vera lítil til mikillar; vatn sígur hægt niður í jarðveg eða getur safnast í stíg/förum (sem pollar). <u>Vatnsrásir:</u> Engar	Takmörkuð	Landi hallar
Gróðurþekja að mestu horfin úr miðju stígsins og jarðvegur greinilegur	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjólför sjáanleg og rista í gegnum gróðursvörð; jarðvegur sést í stíg/förum. <u>Þjöppun:</u> Greinileg; vatn sígur hægt/ekki niður í jarðveg, pollar eða rennsli geta myndast. <u>Vatnsrásir:</u> Frá grunnum til djúpra.	Nokkur	Landi hallar
Gróðurþekja alveg horfin, jarðvegur berskjaldaður og jarðvegseyðing hafin	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjólför sjást greinilega og rista (misdjúpt) í gegnum gróðursvörð sem er rofinn. <u>Þjöppun:</u> Mikil; vatn situr í stíg/förum eða myndar rennsli á yfirborði. <u>Vatnsrásir:</u> Frá grunnum til djúpra.	Mikil	

* Flokkun bls. 223 í grein Marion og Leung (2011) höfð til hliðsjónar.

** Rohættumat og einkenni við mat á rofhættu er fengið úr leiðbeiningarriti Önnu Sigríðar Valdimarsdóttur o.fl. (2017).

5. skýringartafla. Breidd hentistíga.

Breiddarflokkar
<50 cm
50–100 cm
100–150 cm
150–200 cm
>200 cm



4. skýringarmynd. Hér eru hentistígar flokkaðir eftir rofhættu og meðalbreidd en einnig er hægt að flokka þá eftir ástandi gróðurþekju (5 flokkar) og meðalbreidd.

6. Úrvinnsla:

- Kortlagning hentistíga og utanvegaakstursslóða. GPS-ferlar og hnit færð inn landupplýsingakerfi. Hægt að skoða með vistgerðakorti og staðsetningu válistaplantna og sjaldgæfra tegunda. Sett inn og skoðað á myndkortum ef til staðar
- Heildarlengd hentistíga/hjólfa. Breyting milli úttekta.
- Þéttleiki hentistíga, lengd stíga/flatarmál afmarkað svæðis. Breyting milli úttekta.
- Ástand gróðurþekju (flokkur) – hversu hátt hlutfall (%) af heildarlengd hentistíga/hjólfa er í viðkomandi ástandsflokki. Breyting milli úttekta.
- Breidd hentistíga/hjólfa – hversu hátt hlutfall (%) af heildarlengd hentistíga/hjólfa er í viðkomandi breiddarflokki. Breyting milli úttekta.
- Flatarmál hentistíga/hjólfa. Breyting milli úttekta.
- Flatarmál ástandsflokka. Breyting milli úttekta.
- Flatarmál rasksvæðis (afmarkað svæði með hentistígum) – breyting milli úttekta. Hlutfall (%) raskaðs lands af afmörkuðu svæði. Einnig hægt að reikna út flatarmál raskaðs svæðis af viðkomandi vistlendi.
- Samanburður ljósmynda og mynda teknum með flygildi. Samanburður á myndkortum gerðum úr drónamyndum. Breyting milli úttekta.
- Lengd/flatarmál svæðis innan hvers rofflokks. Breyting milli úttekta

7. Búnaður

- GPS-tæki, myndavél, flygildi, myndkort/loftmynd, málband/mælistika, eyðublöð, skrifffæri.

Tíðni mælinga

- Afmörkun svæðis og sannprófun vistgerðakorts: Einu sinni í upphafi vöktunar (nema ef endurafmarka þarf svæði seinna meir).
- Myndataka með flygildi og ljósmyndun á föstum punktum: Ljósmyndun árlega og þörf á myndatöku með flygildi metin út frá sýnilegum breytingum (1-5 ár). Leitast skal við að taka myndir alltaf á sama tíma árs.
- Vettvangsmælingar: Á 1–5 ára fresti.

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Lengd hentistíga og breidd gefur til kynna umfang þess svæðis sem er undir álagi. Ástand gróðurþekju gefur vísbandingu um þunga álags og hvort rofhætta sé til staðar

Rökstuðningur

Svokallaðir hentistígar eru göngustígar sem myndast vegna umferðar gangandi utan skipulagðra stíga. Óheft myndun hentistíga rýrir gildi svæða þar sem þeir geta valdið gróðureyðingu og jarðvegsrofi. Jafnframt er hætt á að plöntategundir berist með göngufólki sem getur leitt til breytinga á upprunalegri tegundasamsetningu svæða. Með aðferðinni er hægt að fylgjast með breytingum á hentistígum og áhrifum hentistíga og utanvegaaksturs á gróður og jarðvegsrof. Metið er hversu stór svæði fara undir slíka stíga, hvaða vistlendur er mest hætta búin, hvað raskið er mikið og hversu mikil rofhætta er til staðar. Aðferðin og eyðublaðið sem fylgir með, geta einnig nýst á þeim stöðum þar sem eru margir ómerktir stígar og óljóst hvaða stíg á að nota sem aðalstíg. Slík kortlagning getur nýst við skipulagningu svæðisins.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu.

Heimildir

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

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

Hammitt, W.E., D.N. Cole og C.A. Monz 2015. *Wildland Recreation. Ecology and Management*. Third Edition. Wiley-Blackwell.

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

Aðferð 3a – Jarðhitagróður, útbreiðsla jarðhitavistgerða

Viðfang

Jarðhitavistgerðir og plöntutegundir innan þeirra

Markmið

Að vakta útbreiðslu jarðhitavistgerða og fylgjast með áhrifum umferðar ferðamanna á hverasvæði. Að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

Vísir – mældur þáttur

- Útbreiðsla jarðhitavistgerða
- Ríkjandi tegundir í flákum jarðhitavistgerða
- Sjaldgæfar tegundir/jarðhitategundir (sjá aðferð 5)
- Framandi/ágengar plöntutegundir (sjá aðferð 4)

Aðferðafræði

- Meta þarf útbreiðslu jarðhitavistgerða, einkum þar sem ágangur ferðamanna er á jarðhitasvæðum. Nota þarf drónamyndir eða aðrar nýlegar loftmyndir og endurmeta útbreiðslu jarðhitavistgerða. Þar sem kortlagning liggur ekki fyrir þarf að vinna hana frá grunni. Útbreiðsla jarðhitavistgerða er dregin eftir loftmyndum eða GPS ferlum af vettvangi. Flákar jarðhitasvistgerða eru flokkaðir skv. vistgerðaflokkun.
 - Ath. að jarðhitavistgerðir á landi miða við 15°C á 10 cm dýpi.
 - Meta skal þörf á myndatöku með flygildi fyrir kortlagningu.
- Notast er við aðferðir sem lýst í Ásrúnu Elmarsdóttur og Olgu Kolbrúnu Vilmundardóttur (2009)
 - Meta skal hvaða tegundir eru ríkjandi í flákum jarðhitavistgerða:
 - 1 = tegund sem er ríkjandi, hefur mesta gróðurþekju, geta verið ein eða fleiri tegundir
 - 2 = tegund sem er einkennandi fyrir fláka án þess að hafa mesta þekju, geta verið ein eða fleiri tegundir
 - 3 = tegund kemur fyrir í gróðurfélaginu, geta verið ein eða fleiri tegundir (ath. meta fyrsta sumarið þörf á að gera tæmandi lista í flákum eða hvort nægir að meta bara a og b)
 - Jarðhitamælingar í flákum á 10 cm dýpi. Fimm mælingar í fláka.
 - Valkvætt: Í hverjum jarðhitafláka skal leggja út einn til tvo smáreiti (ramma) og tekin af þeim ljósmynd.
 - Sjá [cyðublað fyrir aðferð 3a](#) (bls. 66) fyrir útbreiðslu og ríkjandi gróður jarðhitavistgerða.
- Ljósmyndir teknar á föstum stöðum (photopoint monitoring) af jarðhitasvæðum/ jarðhitavistgerðum. Sami staður (staur/ GPS /áberandi grjót eða önnur fyrirbæri í landslagi), sama átt og sami árstími. Sjá aðferðalýsingu við endurtekna myndatöku en myndvöktunarstaði, viðfang og athugasemdir skal á forkönnunareyðublað.
- Skrá skal vaxtarstaði sjaldgæfra tegunda, s.s. naðurtunga, laugadepla, grámygla, vatnsögn, flóajurt, tunguskollakambur, renglutungljurt, íslandstungljurt o.fl. (sjá [aðferð 5](#), bls. 39).
- Skrá skal vaxtarsvæði framandi og ágengra tegunda, s.s. lúpínu og skógarkerfils. Athuga með skráningu hæruburstar (*Campylopus introflexus*) sem er talin ágeng mosategund á jarðhitasvæðum (sjá [aðferð 4](#) bls. 37).

6. Úrvinnsla

- a. Teiknaðir flákar/GPS-ferlar/hnit eru færð í landupplýsingaþekjur merktir viðeigandi vistgerð
- b. Ríkjandi og/eða einkennandi tegundir skráðar á fláka
- c. Flatarmál jarðhitavistgerða metið – breytingar frá fyrri kortlagningu metnar og líklegar skýringar á breytingum (raunverulegar breytingar, t.d. vegna breytts varmaflæðis, eða „falskar“ breytingar t.d. tengdar betri loftmyndum)
- d. Hnit með sjaldgæfum tegundum færð í landupplýsingaþekjur
- e. Hnit með ágengum/framandi tegundum færð í landupplýsingaþekjur

7. Búnaður

- a. Nýjar/nýlegar loftmyndir, GPS-tæki, myndavél, flygildi, jarðhitamælir, vistgerðakort af svæðinu, eyðublöð, skrifflæri, mælistika

Tíðni mælinga

- Mat á útbreiðslu jarðhitavistgerða: Á 5–10 ára fresti. Mögulega oftast þar sem augljósar breytingar eiga sér stað t.d. vegna jarðhitanytingar eða af náttúrulegum orsökum, t.d. jarðskjálfta.
- Ljósmyndun á föstum stöðum: Á 2–4 ára fresti. Oftast á láglendi en á hálendi. E.t.v. þéttar þar sem mikið ferðamannaálag er.

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Aðferðin nýtist til að meta útbreiðslu sjaldgæfra vistgerða með hátt verndargildi sem og tegundasamsetningu þeirra. Vistgerðirnar eru mjög viðkvæmar fyrir traðki en hverasvæði eru vinsælir viðkomustaðir ferðamanna.

Rökstuðningur

Náttúrulegur breytileiki er á varmaflæði til yfirborðs og því getur jörð ýmist hitnað og kólnað. Þá geta mannleg umsvif valdið breytingum á jarðhita á yfirborði. Vegna þessa breytileika er mikil þörf á að yfirfara kortlagningu reglulega og greina nýjar hitur á yfirborði. Jarðhitasvæði eru mörg hver vinsælir viðkomustaðir ferðamanna en umferð göngumanna um þau er ekki hættulaus. Þá er mikilvægt að vakta vaxtarstaði sjaldgæfra tegunda sem háðar eru hitastreymi til yfirborðs, sem og vaxtarstaði framandi/ágengra tegunda sem geta skotið sér niður þar sem jarðhita gætir.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu kortlagningu eða eldri kortlagningu sé hún til staðar

Heimildir

Ásrún Elmarsdóttir og Olga Kolbrún Vilmundardóttir 2009. *Flokkun gróðurs og landgerða á háhitasvæðum Íslands*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-09013. Unnið fyrir Orkustofnun. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands. <http://utgafa.ni.is/skyrslur/2009/NI-09013.pdf>. Kortahefti: http://utgafa.ni.is/skyrslur/2009/NI-09013_kortahefti.pdf

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

Aðferð 3b – Jarðhitagróður, gróðursnið með göngustígum

Viðfang

Áhrif hentistíga á gróður og virkni jarðhitavistgerða

Markmið

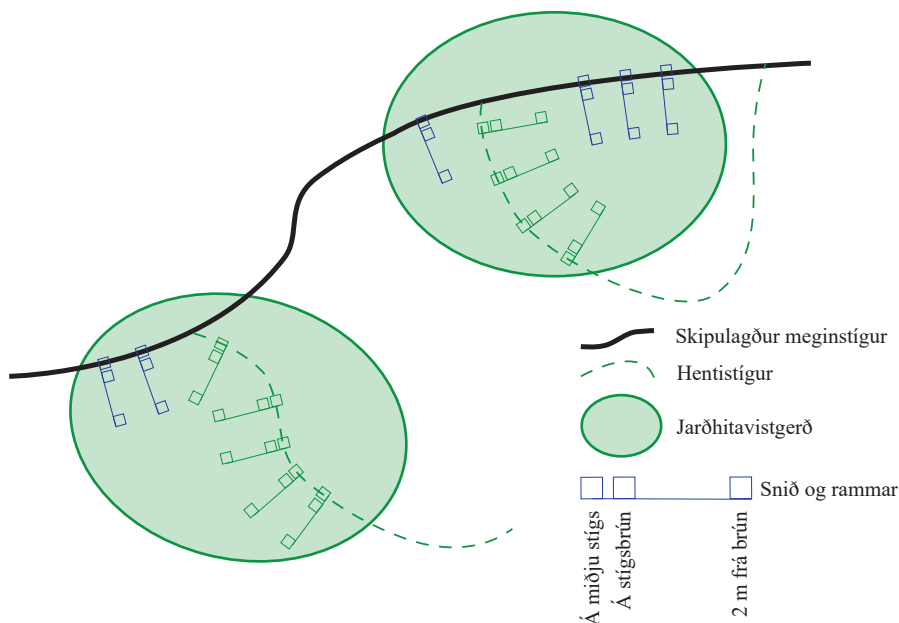
Að meta og vakta áhrif ágangs ferðamanna á gróðursamsetningu og jarðveg innan jarðhitavistgerða.

Vísir – mældur þáttur

- Lengd, breidd og dýpt göngustíga/hentistíga
- Gróðurþekja, þekja tegunda/tegundahópa, gróðurhæð og jarðvegshiti á stíg, stígsbrún og í 2 m fjarlægð frá stíg

Aðferðafræði (Aðferð aðlöguð frá Burns o.fl. 2013)

1. Útbreiðsla jarðhitavistgerða og kortlagning stíga er forsenda þess að velja staðsetningu fyrir snið sem lögð verða út í jarðhitavistgerðum. Kanna þarf þörfina á að (endur)meta útbreiðslu jarðhitavistgerða á jarðhitasvæðum þar sem varmastreymi til yfirborðs er breytilegt og hefur áhrif á 'hitaeinkenni' (geothermalness) gróðurs ([sjá aðferð 3a](#) bls. 33).
2. Göngustígar, bæði skipulagðir stígar og hentistígar, eru hnitsettir af loftmynd og/eða „trakkaðir“ og lengd og ástand þeirra metið (aðferðir [2a](#), [2b](#) og [2c](#), bls. 24–29).
3. Gróðursnið eru sett út þar sem stígar liggja í gegnum jarðhitavistgerðir ([5. skýringarmynd](#), bls. 35).
 - a. Gróðursnið verða lögð út við tvenns konar stígagerðir, þ.e. hentistíga annars vegar og hins vegar skipulagða/merkta stíga í grennd við viðkomandi hentistíga sem liggja út frá meginstíg.
 - b. Gróðursnið er lagt út meðfram stíg og skal lengd þess miða við 10 m. Breidd og dýpt stíga er mæld á 2 m bili. Á gróðursniðum er skammsniðum valin staðsetning af handahófi að lágmarki á tveimur stöðum á sniði. Á hverjum stað skal leggja niður þrjá 50×50 cm ramma, einn ramma fyrir miðjum stíg, einn ramma við stígsbrún og einn ramma í 2 m fjarlægð frá stíg.
 - c. Á hverjum ramma er skráð heildargróðurþekja, þekja tegunda, gróðurhæð (×3 mælingar) og jarðhiti á 10 cm dýpi (3× á ramma). Skrá skal þjöppun jarðvegs ef þjöppunarmælir er til staðar.
 - d. Sjá [eyðublað fyrir aðferð 3b](#) (bls. 67) fyrir gróðurreiti við stíga innan jarðhitavistgerða
4. Ljósmyndir teknar frá hvorum endapunkti gróðursniðs og fyrir hvern gróðurramma og skráðar á snið/ramma.
5. Úrvinnsla
 - a. Breidd stíga og dýpt.
 - b. Þekja gróðurs, plöntuhópa og tegunda á, við og í grennd við hentistíga og skipulagða stíga.
 - c. Gróðurhæð, hitastig í jarðvegi (og þjöppun ef við á) á hentistígum og skipulögðum stígum.
 - d. Áhrif traðks á gróður: gróðureyðing/tap á jarðhitagróðri á jarðhitasvæðum (m²) vegna umferðar ferðamanna, breytingar á gróðursamsetningu í jarðhitavistgerðum.
 - e. Ath. áhugavert væri að vakta breytingar á og við hentistíga sem hefur verið lokað fyrir umferð gangandi til að kanna hvernig gróður breytist við „friðun“.
6. Búnaður
 - a. Gróðurrammi (0,5×0,5 m), málband, tommustokkur, GPS-tæki, myndavél, hitamælir, þjöppunarmælir, eyðublað, skriffæri, mælistika, hælur.



5. skýringarmynd. Áhrif traðks ferðamanna á jarðhitagróður vöktuð með ljósmyndum og á skammsniðum þar sem hentistígar liggja um jarðhitavistgerðir.

Tíðni mælinga

- Sniðmælingar: Á 2–4 ára fresti, metið eftir álagi.
- Ljósmyndir á föstum stöðum: Á 1–2 ára fresti og oftár ef álag er mikið

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Lengd, breidd og dýpt göngustíga gefur til kynna álag og umfang rasks innan jarðhitavistgerða. Nauðsynlegt er að afla þekkingar um hvaða áhrif ferðamenn hafa á gróðurþekju, tegundasamsetningu og jarðhitaeinkenni vistgerðanna. Óvíst er hvort skemmdir á jarðhitagróðri séu afturkræfar.

Rökstuðningur

Jarðhitavistgerðir eru fágætar á lands- og heimsvísu. Þær hafa sérstaka tegundasamsetningu, geta hýst sjaldgæfar plöntutegundir en eru jafnframt útsettar fyrir útbreiðslu framandi tegunda. Þær eru yfirleitt litlar að umfangi og þurfa því sérstaka útfærslu á aðferðum við vöktun. Þá eru afar fáar rannsóknir til á áhrifum ágangs ferðamanna á jarðhitavistgerðir. Jarðhitasvæði hafa mikið aðdráttarafl fyrir ferðamenn og sum þeirra eru vinsælir áningarstaðir. Rannsóknir benda til þess að áhrif traðks á jarðhitagróður séu oftár en ekki óafturkræf. Jafnframt sýna rannsóknir að jarðhiti á hentistígum sé hærri en á skipulögðum stígum og því fylgir viss slysaætla við myndun og notkun hentistíga. Því er full þörf á að rannsaka áhrif traðks á jarðhitagróður hér á landi og vakta áhrif ágangs á jarðhitasvæðum.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu. Samanburður fæst milli mælinga á stíg og 2 m frá stígsbrún sem jafngildir óröskuðu svæði.

Heimildir

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, Reykjavik, Iceland, April 26 – May 2, 2020*. <https://pangea.stanford.edu/ERE/db/WGC/Abstract.php?PaperID=4586>

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

Aðferð 4 – Framandi og ágengar plöntutegundir

Viðfang

Framandi og ágengar plöntutegundir

Markmið

Að fylgjast með útbreiðslu framandi og ágengra plöntutegunda. Hún nýtist einnig við vöktun árangurs af upprætingu tegundanna.

Vísir – mældur þáttur

- Fundarstaðir ágengra plöntutegunda (GPS-hnit) – fjöldi staða
- Flatarmál breiða/útbreiðsla

Aðferðafræði

1. Farið er reglubundið um líkleg svæði (meðfram þjóðvegi, um göngustíga, reið- og hjólastíga og áningarstaði sem skilgreindir eru á hverju svæði fyrir sig). Hver staður eða svæði útbýr gátlista með þeim stöðum og leiðum sem fara þarf um.
2. Fundarstaðir ágengra plöntutegunda eru hnitsettir (GPS), ljósmyndaðir og skráðir hvort sem plönturnar eru upprættar strax eða ekki. Vistlendi sem plantan vex í er skráð. Flatarmál breiða er fundið út með hnitsetningu á staðnum eða notast við fjarkönnunar/drónagögn.
 - a. Sjá [eyðublað fyrir aðferð 4](#) (bls. 68) fyrir framandi og ágengar tegundir.
 - b. Framandi ágengar plöntutegundir sem horfa skal eftir eru fyrst og fremst:
 - i. [Lúpína \(*Lupinus nootkatensis*\)](#) (sjá einnig [staðreyndasíðu um lúpínu á vef NÍ](#))
 - ii. [Skógarkerfill \(*Anthriscus sylvestris*\)](#) (sjá einig [staðreyndasíðu um skógarkerfil á vef NÍ](#))
 - iii. [Spánarkerfill \(*Myrrhis odorata*\)](#)
 - iv. [Risavannir \(*Heracleum*\)](#)
 - c. Einnig má hafa til hliðsjónar [plöntulista](#) sem birtir eru á vef NÍ og í [grein Menju von Schmalensee](#) (2010).
3. Úrvinnsla
 - a. Kortlagning – gögn sett inn í GIS.
4. Búnaður
 - a. GPS-tæki, myndavél, eyðublöð, skrifffæri, listi og vistgerðakort af svæðinu.

Tíðni mælinga

- Farið er á 1–3 ára fresti um skilgreind svæði og leitað að nýjum einstaklingum
- Kortlagning: þriðja hvert ár eða eftir aðstæðum.

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Fundarstaðir og umfang vaxtarstaða gefa upplýsingar um útbreiðslu tegundar og þróun hennar.

Rökstuðningur

Framandi og ágengar plöntutegundir hafa mikil áhrif á plöntusamfélög og tegundasamsetningu og rýra gildi náttúruverndarsvæða. Vistgerðir og plöntutegundir sem hörfa fyrir framandi og ágengum tegundum eru margvíslegar, s.s. lágvaxinn gróður sem er aðlagður köldu loftslagi, gróður jarðhitasvæða, eða frjósamt graslendi.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu eða eldri kortlagning ef til staðar.

Heimildir

Menja von Schmalensee 2010. Vágastir í vistkerfum – Seinni hluti. Framandi og ágengar tegundir á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn* 80(3–4): 84–102. <https://timarit.is/page/6468633#page/n4/mode/2up> [skoðað 12.3.2021]

Náttúrufræðistofnun Íslands. Ágengar plöntur. <https://www.ni.is/grodur/agengar-plontur> [skoðað 12.3.2021]

Aðferð 5 – Válistaplöntur og sjaldgæfar tegundir

Viðfang

Válistaplöntur og sjaldgæfar tegundir

Markmið

Að vakta sjaldgæfar tegundir og tegundir á válista og ástand þeirra.

Vísir – mældur þáttur

- Fundarstaður tegunda (GPS-hnit) – fjöldi staða
- Flatarmál breiða/fjöldi einstaklinga
- Þéttleiki plantna, fjöldi á m²
- Ummerki um nýliðun (ungar plöntur í nágrenni, fræframleiðsla)
- Ummerki um skaða/hörfun
- Gróður í kring (sjá [eyðublað fyrir aðferð 5](#), bls. 69)

Aðferðafræði

1. Notast er við upplýsingar úr gagnasafni NÍ til að staðsetja þekkta fundarstaði válistaplantna og sjaldgæfra tegunda á áningarstöðum ferðamanna.
2. Gamlir fundarstaðir (fyrir tíma GPS) eru hnitsettir, þekktar staðsetningar eru staðfestar af sérfræðingum og litið eftir líklegum nýjum fundarstöðum/útbreiðslusvæðum. Eftirtalin atriði eru mæld:
 - a. Flatarmál vaxtarsvæðis tegundar.
 - b. Fjöldi/þéttleiki einstaklinga
 - c. Ummerki um nýliðun/skaða
 - d. Vistgerð
 - e. Þekjumat í gróðurreit á vaxtarsvæði tegundar
 - i. Sjá [eyðublað fyrir aðferð 5](#), bls. 69, fyrir válistaplöntur og sjaldgæfar tegundir.
3. Úrvinnsla
 - a. Kortlagning. GPS-ferlar og hnit færð inn landupplýsingakerfi.
 - b. Skráning.
4. Búnaður
 - a. GPS-tæki, myndavél, eyðublöð, skriffæri.

Tíðni mælinga

- Á fimm ára fresti eða oftar ef þurfa þykir.

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Vísar gefa til kynna útbreiðslu tegundar, ástand hennar, nýliðun og hvort henni sé ógnað á tilteknum vaxtarstöðum.

Rökstuðningur

Sjaldgæfar plöntur hafa hátt verndargildi og eiga margar undir högg að sækja vegna ágangs á búsvæði þeirra.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu eða eldri gögn ef eru til staðar.

Heimildir

Náttúrufræðistofnun Íslands 2018. *Válisti æðplantna*. <https://www.ni.is/midlun/utgafa/valistar/plontur/valisti-aedplantna> [skoðað 15.4.2020]

7 VÖKTUN JARÐMINJA

Aðferð 1 – Eldvörp, eldhraun og gervigígar

Viðfang

Eldvörp, eldhraun og gervigígar.

Markmið

Að fylgjast með áhrifum umferðar ferðamanna á eldvörp, eldhraun og gervigíga svo hægt sé að bregðast tímanlega við til að lágmarka skemmdir.

Vísir – mældur þáttur

- Mosaskemmtir á jarðminjum – flatarmál (sjá [eyðublað fyrir aðferð 1a](#), bls. 61)
 - Vatnsrásir og rof á jarðminjum, niðurbrot á yfirborði – umfang t.d. breidd og lengd/flatarmál
 - Fjöldi hentistíga og breytingar á þeim, t.d. myndun stíga að hraunhólum út frá vegum eins og í Eldhrauni (sjá [eyðublað fyrir aðferð 2c](#), bls. 65).
-

Aðferðafræði

Ljósmyndataka og mælingar. Álagsblettir.

1. Drónar (sjá aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
 2. Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12).
 3. Mæla umfang rofs og átroðnings á jarðminjum, breidd og lengd svæðis eða breidd stíga.
 4. Skoða loftmyndir (gamlar og nýjar) til að sjá breytingar með tíma.
-

Tíðni mælinga

- Drónar og ljósmyndir: einu sinni á ári, alltaf á sama tíma. Tvisvar á ári ef farið er í einhverjar aðgerðir það sumarið. Fyrir og eftir aðgerð.
 - Mælingar á staðnum í upphafi vöktunar.
-

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Mosi getur verið góður vísir þar sem hann bregst hratt við og er oft fyrsti þáttur sem raskast vegna álags. Athuga þó að ekki er alls staðar mosi. Yfirborð jarðminja er einnig viðkvæmt og bregst fljótt við álagi. Fjöldi og umfang hentistíga gefur vísbendingar um álag á svæðið.

Rökstuðningur

Breytingar vegna átroðnings koma mjög fljótt fram í mosa. Eldvörp, eldhraun og gervigígar eru viðkvæmar jarðminjar sem ekki er hægt að endurheimta ef þær raskast.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu, svæði utan við álagssvæði notuð til samanburðar.

Heimildir

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

Aðferð 2 – Hellar

Viðfang

Hellar.

Markmið

Að fylgjast með áhrifum umferðar ferðamanna á hella og hellamyndanir svo hægt sé að bregðast tímanlega við til að lágmarka skemmdir.

Vísir – mældur þáttur

- Dropsteinar/dropasteinar, hraunstrá
 - Glerskán og aðrar hraunmyndanir á yfirborði
 - Örverur
 - Hrun
-

Aðferðafræði

Þarf að vinna í samstarfi við Hellarannsóknafélag Íslands (HRFÍ).

Meðal annars er notuð endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring). Sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12.

Tíðni mælinga

- Þarf að ákveða í hverju tilfelli fyrir sig. Að minnsta kosti einu sinni á ári til að byrja með.
-

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Vísar 1–3 eru mjög viðkvæmir og bregðast fljótt við ágangi.

Rökstuðningur

Hellar eru með upprunalegar og mjög viðkvæmar hraunmyndanir sem ekki er hægt að endurheimta ef þeim er raskað. Það sama á við um viðkvæmar örverur í mörgum hellum. Í sumum hellum landsins verður að koma á aðgangsstýringu jafnvel að loka þeim að hluta eða alveg.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu, svæði utan við álagssvæði notuð til samanburðar.

Heimildir

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.

Aðferð 3 – Fossar og gljúfur

Viðfang

Fossar og gljúfur

Markmið

Að fylgjast með áhrifum umferðar ferðamanna á svæði við fossa og gljúfur til að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

Vísir – mældur þáttur

- Breidd og dýpt göngustíga, rúmmálsbreyting.
 - Myndun hentistíga, flatarmál.
 - Slit og skemmdir utan við afmarkaða útsýnisreiti eða -palla (ætlaða ferðamönnum). Fylgjast með ef álag eykst á nýjum útsýnisstöðum.
-

Aðferðafræði

Umfang og myndun göngustíga.

1. Drónar (sjá aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
 2. Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12).
 3. Ástandsgreining göngustíga (sjá [aðferð 2b](#) í „Aðferðir við gróðurvöktun“, bls. 27).
 4. Meta útsýnisstaði og álag á þeim eða við þá. Eru einhverjar hættur tengdar útsýnisstöðunum, t.d. við bjargbrún.
 5. Skoða loftmyndir (gamlar og nýjar) til að sjá breytingar frá fyrri tíð.
-

Tíðni mælinga

- Drónar og ljósmyndir: einu sinni á ári, alltaf á sama tíma. Tvisvar á ári ef farið er í einhverjar aðgerðir það sumarið. Fyrir og eftir aðgerð.
-

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Mesta álag við fossa og gljúfur vegna breikkunar og nýmyndunar stíga, gróðurs- og jarðvegseyðingar.

Rökstuðningur

Myndun hentistíga er vísbending um mikla umferð að fossum og gljúfrum og aukið álag á svæðin.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu, svæði utan við álagssvæði notuð til samanburðar.

Heimildir

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.

Aðferð 4 – Landmótun jökla

Viðfang

Landmótun jökla

Markmið

Að fylgjast með áhrifum umferðar ferðamanna á landform við jökla og álag af mikilli notkun vegslóða til að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

Vísir – mældur þáttur

- Landform sem verða til við hop jökla. Ásýnd (átroðningur, stígamyndun, rof veikburða jarðvegs).
- Flatarmál troðins svæðis, lenging stíga.
- Gröðurframvinda framan jökla (gröðurþekja, tegundasamsetning og fjöldi tegunda).

Aðferðafræði

Ljósmyndataka og mælingar. Álagsblettir.

1. Drónar (sjá aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
2. Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12).
3. Mæla umfang troðins svæðis (sjá [aðferð 2c](#) „Hentistígar og utanvegaakstur“, bls. 29).
4. Gröðurframvinda fyrir framan jökla (sjá [aðferð 1b](#) „Álagssvæði gróðurs og jarðvegs – ítarmælingar“, bls. 21).

Tíðni mælinga

- Drónar og ljósmyndir: tvisvar á ári, snemma vors og aftur síðla haust.

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Síbreytilegt svæði með virkum ferlum. Ásýnd landforma. Er hægt að greina á milli náttúrulegra breytinga og breytinga af mannavöldum? Flatarmál troðins svæðis gefur vísbendingar um hversu mikið álagið er.

Rökstuðningur

Jöklar eru að hopa og landform koma fram. Margir jöklar á Suðausturlandi verja sig sjálfir (lón hafa myndast fyrir framan þá). Ásýnd landforma sem koma undan hopandi jökulsporðum, jökulgarðar o.fl. breytist við umferð ferðamanna. Jökulgarðar hætta t.d. að vera eins hvassir þegar gengið er á þeim.

Nýtt landsvæði sem er að koma undan jökli fær ekki að þróast eðlilega og framvinda stöðvast (landnám lífvera) vegna átroðnings.

Á ákveðnum stöðum þar sem fólki er hleypt að er mikilvægt að fylgjast vel með umferðinni til að koma í veg fyrir að troðin svæði/sár stækki stöðugt.

Fylgjast með svæðum þar sem hægt er að komast upp á jökulinn (og í íshella) og svæðum sem geta skapað hættu fyrir ferðamenn.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu. Svæði sem er ekki undir álagi ef þau eru fyrir hendi.

Heimildir

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.

Aðferð 5 – Laus jarðlög og utanvegaakstur

Viðfang

Laus jarðlög og utanvegaakstur, t.d við Jökulsárlón á Breiðamerkursandi

Markmið

Að fylgjast með áhrifum bílaumferðar ferðamanna á laus jarðlög, sérstaklega fyrir framan jökla, á söndum (t.d. Mýrdalssandur) og gróðurvana gjóskusvæðum(t.d. Vatnaöldur, við Heklu).

Vísir – mældur þáttur

Umfang vegslóða

- Breidd slóðasvæðis (bæði bílar og gangandi). Flatarmál eða breidd slóða/vega.
 - Skráning utanvegaaksturs og hvort ákveðnir staðir útfrá ökuvegi séu „aðgengilegri“ en aðrir fyrir utanvegaakstur.
-

Aðferðafræði

Ljósmyndataka og mælingar. Álagsblettir. Myndir af slóðum og til hliðar.

1. Drónar (já aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
 2. Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12).
 3. Mæla umfang troðins svæðis (sjá [aðferð 2c](#) „Hentistigar og utanvegaakstur“, bls. 29).
-

Tíðni mælinga

- Drónar og ljósmyndir: einu sinni til tvisvar á ári. Fyrir október–apríl.
 - Mælingar/kortlagning: einu sinni á ári.
-

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Umfang og tíðni utanvegaslóða gefur vísbendingar um álag á svæðið og hvernig best sé að bregðast við.

Rökstuðningur

Ummerki eftir akstur utan vega gefa of bestu vísbendingarnar um álag og átroðning vegna aukins fjölda ferðamanna, t.d. inn að jökli þar sem gamlir mjóir slóðar eru orðnir sexfaldir að breidd, sérstaklega eftir vetrarakstur. Ábyrgðin getur verið hjá ferðaþjónustuaðilum sem flytja ferðamenn að og frá áfangastöðum sem ferðamenn eiga lítil tæk á að komast að á litlum bílum.

Breytilegt land, leiðir breytast, umferð veldur rofi og raskar yfirborði. Nýtt landsvæði sem er að koma undan jökli fær ekki að þróast eðlilega og framvinda stöðvast (landnám lífvera) vegna átroðnings.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu, svæði til hliðar.

Heimildir

Aðferð 6 – Hverasvæði

Viðfang

Hverasvæði, útfellingasvæði

Markmið

Að fylgjast með áhrifum umferðar ferðamanna á hverasvæði til að geta brugðist tímanlega við til að lágmarka áhrif af völdum umferðar.

Vísir – mældur þáttur

Rof og eyðing, rask á hverasvæðum

- Útfellingar, hverahrúður – rask og flatarmál/tíðni skemmda? Breytingar, t.d. á hverahrúðri. Breytingar á hverasvæðinu, t.d. er virknin að færast til innan svæðisins eða Bretast.

Aðferðafræði

Myndataka, e.t.v mælingar.

- Drónar (sjá aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
- Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12).
- Mælingar á flatarmáli skemmda. Skrá spor/átroðning á hveraleir utan göngustíga.
- Skráning á sjáanlegum breytingum á hverahrúðri, útfellingum, ummyndun, jarðhitavirkni og fleiru. Í fyrstu skal nota [eyðublað fyrir forkönnun](#), bls. 60.
- Fylgjast með hvort verið sé að útbúa baðlaugar innan jarðhitasvæða, t.d. með fyrirhleðslum í afrennislækjum.
- Samánburður við eldri ljósmyndir NÍ.

Tíðni mælinga

- Tvisvar á ári, vor og haust. Landvarsla er einnig mjög mikilvæg á hverasvæðum því þau eru afar viðkvæm og hættuleg. Því þarf að vera hægt að bregðast við strax ef álag eykst.

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Virk ummyndun og útfellingar, þar á meðal hverahrúður og hrúðurbreiður nýtur sérstakrar verndar skv. 61. gr. náttúruverndarlaga, er viðkvæm fyrir náttúrulegum breytingum og ágangi ferðamanna.

Rökstuðningur

Þetta eru afar viðkvæm svæði og víða mikil ásókn að þeim. Mjög mikið álag getur verið á hverasvæðum eins og svæðinu í Reykjadal.

Hverasvæðin eru mjög breytileg, náttúrulegur breytileiki er mikill á milli svæða.

Á lághitasvæðum sækja gestir í baðlaugar sem veldur átroðningi í kringum laugarnar. Sum staðar eru einnig volgir lækir á háhitasvæðum eins og í Reykjadal.

Á háhitasvæðum er traðk sem veldur skemmdum á hverahrúðri, útfellingum og ummyndun, t.d. hveraleir.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu, svæði utan við álagssvæði notuð til samánburðar.

Heimildir

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.

Aðferð 7 – Sífreri og rústasvæði

Viðfang

Sífreri og rústasvæði

Markmið

Að fylgjast með breytingum á sífreri og rústum samhliða loftslagshlýnun til að geta brugðist við ágangi ferðamanna og hættum sem skapast vegna aur- eða sandbleytu.

Vísir – mældur þáttur

- Breytingar á sífreri og rústasvæðum vegna hlýnunar í loftslagi.
 - Umferð gesta á svæðinu, akstur og ganga.
-

Aðferðafræði

Myndataka, e.t.v mælingar.

1. Drónar (sjá aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
 2. Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12)
 3. Meta og skrá breytingar á vegslóðum og göngustígum vegna bleytu. Í fyrstu skal nota [eyðublað fyrir forkönnun](#), bls. 60.
 4. Skrá breytingar t.d. jarðvegssig, votlendi og rof á svæðinu . Í fyrstu skal nota [eyðublað fyrir forkönnun](#), bls. 60.
 5. Fylgjast með breytingum í hitamælingum Veðurstofu fyrir svæðið.
-

Tíðni mælinga

- Einu sinni á ári eða annað hvert ár.
-

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Einstakar jarðmyndanir sem eru á undanhaldi vegna loftslagsbreytinga. Oft viðkvæmar fyrir ágangi vegna bleytu.

Rökstuðningur

Afar viðkvæm svæði sem þó liggja hátt og verja sig nokkuð vel.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu. Samanburður við sambærileg svæði og þróun þeirra.

Heimildir

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.

Aðferð 8 – Steingervingar og steindir

Viðfang

Steingervingar og steindir

Markmið

Að varðveita fundarstaði steingervinga og steinda.

Vísir – mældur þáttur

- Steinataka og brottnám steingervinga.
- Skráning á náttúrulegu rofi og rofi af völdum gesta, samanburður milli ára.

Aðferðafræði

1. Drónar (sjá aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
2. Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12).
3. Vakta svæðið og fylgjast með breytingum t.d. náttúrulegt rof, átroðningur. Í fyrstu skal nota [eyðublað fyrir forkönnun](#), bls. 60.
4. Mæling að vori leggur áherslu á úttekt á steindum og steingervingum sem hafa losnað til varðveislu hjá NÍ eða NMS.
5. Fylgjast með steinatöku og brottnámi steingervinga (landvörður).

Tíðni mælinga

- Einu sinni til tvisvar á ári (þá vor og haust).

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Steingervingar njóta verndar skv. 60 gr. náttúruverndarlaga, eru viðkvæmir fyrir náttúrulegum breytingum og ágangi ferðamanna. Söfnun í einkasöfn og í hagnaðarskyni.

Rökstuðningur

Um er ræða fundarstaði steingervinga og steinda. Fylgjast þarf vel með steinatöku og brottnámi steingervinga og það gerist ekki nema það sé landvörður á staðnum allt árið.

Það vantar skráningu en mikilvægt er að sjá samanburð milli ára, bæði á náttúrulegu rofi og átroðningi af völdum gesta.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu.

Heimildir

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.

Aðferð 9 – Móberg

Viðfang

Móberg

Markmið

Að koma í veg fyrir áletranir og aðrar skemmdir (t.d. hleðslu varða) á móbergi.

Vísir – mældur þáttur

- Áletranir – fjöldi og staðsetning.
- Traðk – breidd og lengd stíga og slóða. Flatarmál? Hentistígar.
- Vörður (túristavörður).

Aðferðafræði

1. Áletranir skráðar, staðsettar og ljósmyndaðar (sem fylgja GPS hnit), einnig ef þær eru síðan fjarlægðar. Í fyrstu skal nota [eyðublað fyrir forkönnun](#), bls. 60.
2. Drónar (sjá aðferðalýsingu fyrir [drónamyndatöku vegna vöktunar náttúruverndarsvæða](#), bls. 8).
3. Endurtekin ljósmyndun (e. photopoint monitoring) (sjá [aðferðalýsingu fyrir endurtekna ljósmyndun](#), bls. 12).
4. Mæla umfang rofs og átroðnings. Hentistígar kortlagðir (sjá [aðferð 2c](#) „Hentistígar og utanvegaakstur“, bls. 29).

Tíðni mælinga

- Skráning áletrana og ljósmyndataka fer fram einu sinni á ári.
- Mælingar á staðnum fara fram í upphafi vöktunar.

Ástæða fyrir vali (á vísum)

Hentistígamyndun gefur vísbendingar um álag af völdum umferðar ferðamanna.

Ef vart verður við áletranir eða vörðuhleðslur er áriðandi að grípa til aðgerða strax. Á friðlýstum svæðum skal haft samband við landverði sem meta hvort þörf er á að afmá áletranir og fjarlægja vörður.

Rökstuðningur

Oft á tíðum óafturkræfar og varanlegar skemmdir á jarðminjum.

Áletranir og túristavörður eiga það til að „fjölga sér“ ef þær eru ekki fjarlægðar og geta auk þess valdið rofi.

Viðmiðunarmælingar

Staða við fyrstu mælingu.

Heimildir

8 FUGLAR

Aðferð 1 – Klófuglar

Viðfang

Klófuglar (fálki, haförn, smyrill, hrafn)

Markmið

Meta áhrif umferðar ferðamanna á ránfugla.

Vísir – mældur þáttur

- Ábúð (sjá [eyðublað fyrir aðferð 1a og 1b](#), bls. 72)
- Varpárangur (athugun á ungum, sjá [eyðublað fyrir aðferð 1a og 1b](#), bls. 72).

Aðferðafræði

- Þekkt óðöl fálka eru heimsótt tvisvar á ári. Að vorlagi (maí) er athugað með ábúð. Ábúðin flokkast í fjóra flokka:
 - Í eyði. Engir fálkar sjást og engin ummerki um þá s.s. drit, fæðuleifar eða fjaðrir.
 - Geldpar. Ummerki um fálka sjást á svæðinu s.s. virkir setstaðir (drit á klettum) en ekkert bendir til varps. Ef fálkar sjást þá sýna þeir ekki varpatferli og fara burt þegar fældir upp.
 - Varppar. Fálkar sem sýna varpatferli s.s. að fljúga vælandi um, eða steypa sér að athuganda. Eins ef hreiður með eggjum sést eða fugl liggjandi á hreiðri.
 - Par – óvíst um varp. Fálki eða fálkar á svæðinu en sýna ekki greinileg varpeinkenni og því ekki hægt að flokka með vissu í annan hvorn flokkinn hér að ofan.

- Í júlí þegar ungar eru orðnir stálpaðir eru varpstaðurinn heimsóttur aftur og þá eru ungar taldir.

Hægt er að nota myndavélar við hreiður í einstaka tilvikum ef um mjög viðkvæman stað er að ræða. Myndavél getur hugsanlega skýrt betur hvaða þættir eru að hafa áhrif á varpárangur. Uppsetning myndavéla má þó ekki valda truflun og sækja þarf um leyfi fyrir slíku til UST.

Um smyrl og hrafn gildir sama og fálka en fara þarf fyrr (júni) til að kanna með varpárangur hrafnsins þar sem ungar hans yfirgefa hreiður snemma. Tímasetning getur verið mismunandi eftir landsvæðum og tíðarfari að vorlagi.

Uglur þurfa aðra aðferðafræði.

Haförn: vaktaður á landsvísu, styðjast við núverandi gögn.

Tíðni mælinga

- Kannað árlega. Ef varp reynist á stað sem er undir miklu álagi ferðamanna gæti þurft að fjölga heimsóknum til að sjá hvernig fuglarnir bregðast við ferðamönnum og öfugt.

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Þekkt aðferð sem hefur verið notuð um langa tíð við vöktun fálka í Þingeyjarsýslum.

Rökstuðningur

Ránfuglar eru tilkomumiklir fuglar og vekja almennt mikla hrifningu ferðamanna sem sækjast þá oft í að nálgast þá. Ránfuglarnir eru hins vegar viðkvæmir fyrir truflun og varp getur auðveldlega spillst af völdum truflunar við varpstað.

Reglugerð nr. 456/1994 segir að dvöl manna við hreiður arna, fálka og snæugla sem getur valdið óæskilegum truflunum sé óheimil (nema með leyfi umhverfissráðuneytisins). Nota reglugerðina og takmarka umferð á þeim tíma þegar val á varpsvæði á sér stað. Dæmi: Ef að vorlagi finnst hreiður sem er nærri fjölda ferðamanna þá ætti að fylgjast með því mun örur en ella og bregðast við ef í óefni stefnir. Viðbrögðin fara eftir aðstæðum en gæti verið tímabundin lokun leiða, fræðslumerkingar, aukinn sýnileika landvarða eða annað sem talið er virka.

Notkun myndavéla getur verið fyrirbyggjandi aðgerð þar sem þær koma í veg fyrir að fólk fara of nærri hreiðrum.

Viðmiðunarmælingar

Rannsóknir Ólafs K. Nielsen á fálkum í Þingeyjarsýslum ætti að vera nægur bakgrunnur fyrir Norðausturland. Ef fálkavarp er vaktað á ferðamannastöðum í öðrum landshlutum ætti finna viðmiðunaróðul til samanburðar.

Heimildir

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

Aðferð 2a og 2b – Bjargfuglar

Viðfang

Bjargfuglar; svartfugl, fyll, rita, súla, hvítmáfur

Markmið

Meta hvort umferð ferðamanna við sjófuglabjörg hafi áhrif á bjargfugla á nærsvæði ferðamannanna.

Vísir – mældur þáttur

- Fjöldi fugla á afmörkuðu svæði – fjöldi sýnilegra fugla frá ákveðnum útsýnispunktum (sjá [eyðublað fyrir aðferð 2a](#), bls. 73)
- Varpárangur (athugun á ungum, sjá [eyðublað fyrir aðferð 2b](#), bls. 74).

Aðferðafræði

- Fuglar eru taldir og greindir til tegundar á afmörkuðu og skilgreindu svæði reglulega. Mikilvægt er að gera þetta frá nákvæmlega sama stað í hvert sinn þar sem sjónarhorn skiptir miklu máli um hversu vel sést í bjargið. Gott getur verið að taka mynd með góðri myndavél og telja af tölvuskjá. Taka þarf þá nokkrar myndir því fuglar geta skyggt á hvor aðra.
- Notaðar eru sjálfvirkar myndavélar sem taka myndir með reglulegur millibili („Time-Lapse Camera“). Farið er í gegn um myndirnar og fylgt eftir einstökum varppörum og hvort þeir koma upp ungum. Gildir fyrir tegundir aðrar en lunda. Fyrir lunda ætti að nota holumyndavél til að kanna ábúð og varp lundans.

Tíðni mælinga

- Kannað árlega á varptíma. Á sumum stöðum ætti ein talning að vera nóg en þar sem mikið álag er gæti verið gott að fjölga þeim.

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Talningaraðferðin er einföld og ekki kostnaðarsöm. Ef myndataka er notuð má hugsa sér samvinnu þar sem eftirlitsaðili sér um myndatöku en sérfræðingar greina af myndum.

Aðferðir sem nú þegar eru notaðar og því góð reynsla til sem og grunnupplýsingar til samanburðar (Yann Kolbeinnsson o.fl. 2019).

Rökstuðningur

Ferðamenn sem sækja fuglabjörg heim eru að gera það vegna fuglanna og vilja sjá þá í návígi. Fækkun fugla á bjargbrún eða næst útsýnisstöðum ferðamanna rýrir því gildi svæðanna.

Viðmiðunarmælingar

Mikilvægt er að hafa samanburðasvæði þar sem engin áhrif eru af völdum ferðamanna fyrir talningarnar. Hvað varðar varpárangur þá er sú aðferð notuð víða og líklega hægt að styðjast við gögn úr þeim athugunum.

Heimildir

Yann Kolbeinnsson, 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.

Aðferð 3 – Vatnafuglar

Viðfang

Vatnafuglar; goðar, brúsar, andfuglar, óðinshonar, þórshonar

Markmið

Meta hvort vatnafuglar verði fyrir truflun af umferð ferðamanna (gangandi, umferð báta, veiðimanna) við ár og vötn og hvort það hafi áhrif á varpárangur og þéttleika?

Vísir – mældur þáttur

- Fjöldi varpfugla (sjá [eyðublað fyrir aðferð 3a](#), bls. 75–76)
 - Varpárangur innan ákveðinna svæða (sjá [eyðublað fyrir aðferð 3b](#), bls. 77).
-

Aðferðafræði

1. Telja fjölda varppara á ákveðnum svæðum (vötn, tjarnir, vegalengdir meðfram ám). Talning fer fram af svæðum þar sem góð yfirsýn er yfir svæðið og öflug sjóntæki notuð til að geta greint tegundir með öryggi. Talningatími getur verið breytilegur eftir svæðum en frá því seinni hluta maí og fram í júní.
 2. Síðsumars er varpárangur kafanda metinn. Þá eru allar kafendur taldar og kyn og aldur ákvarðað til að geta fundið fundið út fjölda unga á hvern kvenfugl. Þessi talning fer fram nálægt mánaðarmótum júlí/ágúst en miðað er við að sem flestir kafandarungar verði orðnir a.m.k. hálfvaxnir.
-

Tíðni mælinga

- Árlega.
-

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Einföld aðferð sem notuð hefur verið í langan tíma á mikilvægustu svæðum vatnafugla í Þingeyjarsýslum.

Rökstuðningur

Umferð á og í nágrenni vatna getur spillt varpi vatnafugla, fælt fugla frá og tvístrað fjölskyldum.

Viðmiðunarmælingar

Ef hentug svæði finnast í nágrenni er mikilvægt að fá samanburðartalningar. Í Þingeyjarsýslum hafa talningar verið stundaðar lengi og því mikil þekking til staðar.

Heimildir

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.

Aðferð 3c – Gæsir og álfir

Viðfang

Gæsir og álfir

Markmið

Meta hvort gæsir og álfir verði fyrir truflun af umferð ferðamanna (gangandi, bílaumferðar) og hvort það hafi áhrif á varpárangur og þéttleika?

Vísir – mældur þáttur

- Fjöldi varppara á ákveðnum svæðum (sjá [eyðublað fyrir aðferð 3c](#), bls. 78).
- Fjöldi fugla á fellistað (sjá [eyðublað fyrir aðferð 3c](#), bls. 78).

Aðferðafræði

1. Bein talning af útsýnisstöðum, talning hreiðra og myndataka með dróna.
 - a. Bein talning af útsýnisstöðum. Talning á fjölda varppara fer fram snemma vors með því að skima svæði með öflugum sjóntækjum af útsýnisstað sem er hátt uppi þannig að yfirsýn er góð. Einingin er þá fjöldi varppara. Getur virkað vel á heiðagæsir, helsingja og álfir. Grágæsir velja hreiðrum sínum oftast stað þar sem þær sjást illa s.s. inni í runnum.
 - b. Talning hreiðra með því að ganga skipulega um svæði og skrá niður öll hreiður með GPS tæki. GPS tæki látið skár leið göngumanns þannig að hægt sé að skoða átakið. Þessi aðferð veldur meiri truflun en getur hentað betur þar sem yfirsýn næst ekki yfir svæði og fyrir grágæsir sem eru felugjarnari. Auk þess getur þessi aðferð gefið upplýsingar um urpt (fjölda eggja í hreiðri).
 - c. Myndataka með dróna. Ef um þétt varp heiðagæsa er að ræða sem erfitt er að sjá vel yfir er hægt að nota dróna til að mynda svæðið skipulega og telja af myndunum. Ætti að virka vel á álfir líka á flatlendi þar sem erfitt er að fá yfirsýn yfir þar sem þær sjást langar leiðir með drónanum.
2. Flugtalningar og beinar talningar af útsýnisstöðum.
 - a. Flugtalningar þar sem flogið er yfir fellisvæði og fuglar taldir beint eða af ljósmyndum (heiðagæs).
 - b. Beinar talningar af útsýnisstöðum gætu hugsanlega virkað í einhverjum tilfellum s.s. fyrir álfir.

Tíðni mælinga

- Árlega.

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Varpsvæði og fellisvæði eru líklega þau svæði sem geta haft mest áhrif á þessar tegundir. Talningar á þessum svæðum eru því mikilvægar til að fylgjast með breytingum.

Rökstuðningur

Líklega er heiðagæsir hér í mestri hættu. Þær hafa verið í friði í þéttum vörpum á hálendi. Aukin umferð og opnun vega fyrir á vorin getur haft mikil áhrif á þessi vörp. Þá fella heiðagæsir í stórum hópum á hálendi þar sem friður er fyrir umferð. Bætt aðgengi og aukin ásókn í „friðsæl“ getur auðveldlega spilt þessum fellistöðum.

Viðmiðunarmælingar

Ef hentug svæði finnast í nágrenni væru þær til að styrkja þessa vöktun.

Heimildir

Um kortlagningu helsingja:

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 Skúmei á Jökulsárlóni á varptíma 2018](#). Höfn: Náttúrustofa Suðausturlands.

Um varpþéttleika heiðagæsa og fellihópa (flugtalningar):

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

Aðferð 4a og 4b – Mófuglar

Viðfang

Mófuglar; spörfuglar, vaðfuglar, kjói, rjúpa.

Markmið

Meta hvort einstakar tegundir mófugla verði fyrir truflun af umferð ferðamanna (gangandi, bílaumferðar) og forðist svæði þar sem mikil umferð er.

Vísir – mældur þáttur

- Tíðni tegunda (sjá [eyðublað fyrir aðferð 4a](#), bls. 79).
 - Þéttleikamæling án „Distance“ (sjá [eyðublað fyrir aðferð 4b](#), bls. 80).
 - Þéttleikamæling með Distance (sjá [eyðublað fyrir aðferð 4c](#), bls. 81).
-

Aðferðafræði

Þrjár ólíkar aðferðir, miseinfaldar og gefa mismiklar upplýsingar.

1. Tíðnimæling. Þessi aðferð er einföldust en hins vegar þarf marga punkta til að gá góðar upplýsingar. Virkar ekki vel á tegundir sem eru mjög algengar þ.e. koma fyrir á nánast öllum punktum. Getur hentað vel þar sem greint er eftir hljóðum s.s. í skógi, þegar erfitt er að sjá eða telja fugla. Aðferðin gengur út á fasta punkta (GPS skráðir) sem settir eru með ákveðnu millibili á einhverri leið s.s. vegi eða göngustíg. Athugandi fer á milli punkta og stoppar á hverjum þeirra í 5 mínútur og skráir niður allar tegundir sem hann verður var við á punktinum. Ekki þarf að skrá fjölda einstaklinga. Þessa talningum má framkvæma hvenær sem er á varptíma en samt mikilvægt að hver punktur sé talinn á sama tíma ár eftir ár. Þá er einnig mikilvægt að telja eingöngu við góð skilyrði, í hægum vindi og úrkomulausu. Nauðsynlegt er að hafa ákveðna fjarlægð sem fugl þarf að vera innan til að teljast með til að hafa samræmi milli ára.
 2. Þéttleikamæling án „Distance“. Hér er notast við punkta eins og í tíðnimælingunni en munurinn felst í því að fjöldi fugla af hverri tegund er talinn. Fjarlægðarmörk eru oftast miðuð við 200 m og nauðsynlegt að hafa fjarlægðarmæli til að átta sig á mörkunum. Niðurstöðurnar gefa meðalfjölda á punkti sem síðan er borinn saman milli ára. Nákvæman þéttleika er ekki hægt að reikna með þessari aðferð, aðeins vísitölu sem nýtt er í samanburð.
 3. Þéttleikamæling með „Distance“. Í þessari aðferð er fjarlægð í hvern fugl mæld nákvæmlega. Þessi aðferð gefur því möguleika á að reikna þéttleika nákvæmlega með Distance aðferð. Er markmiðið er að eingöngu að fylgjast með breytingum er óþarfi að beita þessari aðferð sem hefur mun flóknari útreikninga. Hún getur hins vegar nýst vel þegar bera á saman ólík svæði.
-

Tíðni mælinga

- Árlega.
-

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Aðferðin er mjög einföld og virðist skila álíka góðum niðurstöðum og flóknari mælingar (sjá Tómas Grétar Gunnarsson og Böðvar Þórisson 2019).

Rökstuðningur

Þekkt er að fuglar forðast umferð, bæði gangandi fólks og bíla. Sýnt hefur verið fram á lægri þéttleika nær vegum og stígum en fjær þeim. Það gæti því verið mikilvægt að vakta ný svæði og eins svæði þar sem búast má við aukningu ferðamanna.

Viðmiðunarmælingar

Viðmiðunarmælingar eru kostur en það má benda á að bæði á Suðurlandi (Tómas Grétar Gunnarsson og Böðvar Þórisson 2019) og Norðausturlandi (Yann Kolbeinnsson o.fl. 2019. Ástand fuglastofna í Þingeyjarsýslum árið 2018. NNA-1902) eru mófuglar vaktaðir og hægt að nota þau gögn til viðmiðunar.

Heimildir

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

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.

Aðferð 5 – Afföll vegna bílaumferðar, á við alla fugla

Viðfang

Þétt fuglavörp á landi; skúmur, kría, andfuglar o.fl.

Markmið

Meta áhrif bílaumferðar á afföll fugla í þéttum fuglavörpum meðfram vegum.

Vísir – mældur þáttur

- Afföll vegna bílaumferðar, fjöldi dauðra fugla.

Aðferðafræði

1. Gengið eða ekið hægt er eftir þeim vegi sem athuga á og öll fuglahræ eru hirt. Staðsetning er skráð svo og tegund, aldur og kyn ef það er þekkt. Þetta er endurtekið með jöfnu millibili yfir varptímann og því örur því betra þar sem hrætur geta verið fljótar að fjarlægja hræ við vegi. T.d. daglega ef starfsmenn fara þar um á hverjum degi en annars t.d. einu sinni í viku. Uppsafnaður fjöldi yfir tímann er svo borinn saman milli ára.
2. Samhliða þessu þyrfti að fara fram einhver athugun og skráning á fjölda bíla um viðkomandi svæði.

Tíðni mælinga

- Sama átak á hverju ári þ.e. jafn margar mælinga og með sama millibili milli talninga.

Ástæða fyrir vali (á vísunum)

Einfalt mat til að finna magn fugla sem drepast vegna bílaumferðar.

Rökstuðningur

Mikið finnst af dauðum fuglum við vegi þar sem fuglavarpi er þétt.

Viðmiðunarmælingar

Óþarfi.

Heimildir

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](https://doi.org/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](https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.01.009)

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](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.005)

9 SPENDÝR

Aðferð 1 – Refir í grenjum

Viðfang

Refir í grenjum

Markmið

Að mæla hvaða áhrif ferðamenn hafa á ábúð refagrenja, atferli refa og æxlunarárangur refapara.

Vísir – mældur þáttur (sjá [eyðublað um ábúð refa](#), bls. 83)

Refir í grenjum

- Fjöldi grenja í ábúð (hlutfall)
- Fjöldi yrðlinga á grenjatíma (frjósemi)
- Fjöldi yrðlinga í lok sumars (lífslíkur yrðlinga)

Ferðamenn

- Fjöldi ferðamanna sem fer um grenjasvæði/óðal (í hlutfalli við tíma sem fylgst er með)
- Fjarlægð frá greni og tími sem ferðamenn dvelja við greni (í hlutfalli við tíma sem fylgst er með)

Aðferðafræði

- Vöktun á grenjatíma með fjarsjá, staðlaður tími 5 dagar í 12 klst. meðan læður eru mjólkandi.
 - Mældur fjöldi skipta (tíðni) sem hvort foreldri kemur á greni, með eða án fæðu (í hlutfalli við tíma sem fylgst er með). Fæðutegundir skráðar eins nákvæmlega og hægt er (tegund, tegundahópur, stærð)
 - Mældur tími sem hvort foreldri dvelur við grenið (í hlutfalli við tíma sem fylgst er með)
 - Mældur tími sem yrðlingar dvelja úti við án foreldra (í hlutfalli við tíma sem fylgst er með)
 - Fjöldi ferðamanna sem fer um grenjasvæði/óðal (í hlutfalli við tíma sem fylgst er með)
 - Fjarlægð frá greni og tími sem ferðamenn dvelja við greni (í hlutfalli við tíma sem fylgst er með)
- Vöktun á grenjatíma með myndavélum.
 - Mæld sömu atriði og lýst er í 1. lið (a–e), eftir því sem hægt er og í hlutfalli við tíma.
- Samhliða þessu þyrfti að fara fram einhver athugun og skráning á umferð, aðgengi og hegðun ferðamanna á viðkomandi svæði yfir lengra tímabil en beinar mælingar standa yfir. Bæði gangandi ferðamanna, ljósmyndara og bílaumferðar ef við á. Er umferð að aukast, hver er fjöldi ferðamanna, er aðgengi að batna og færast fram fyrir á vorin? Hver er hegðun ferðamanna á svæðinu?
- Búnaður
 - Handsjónauki, fjarsjá, fjarlægðarmælir, feltbók, skrifffæri, eyðublað? felutjald? myndavél?

Tíðni mælinga

- Árlega í viku eða a.m.k. 5 daga í senn í 12 klst. á dag á meðan læður eru mjólkandi við greni og aftur síðsumars (þá eru yrðlingar farnir af greni en enn á óðali foreldranna og fylgjast þarf með stærra svæði)
- Afla þarf upplýsinga um fjölda og hegðun ferðamanna milli þess sem fylgst er með refum og ferðamönnum með beinum mælingum, til dæmis með myndavélum.

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Áhrif ferðamanna á refi er hægt að mæla og bera saman á milli ára og svæða. Til eru upplýsingar frá langtíma mælingum og komin reynsla á aðferð. Þekktir álagsþættir við truflun eru tíðni heimsóknna og viðvera foreldra á greni með eða án fæðu og til að mjólka. Einnig viðverutími yrðlinga úti við. Tími viðveru og fjarlægð ferðamanna er kritískur þáttur.

Rökstuðningur

Refur er eina upprunalega landspendýrið á Íslandi. Hann er almennt styggur en á sumum svæðum hefur umferð við refagreni aukist stórlega á undanförunum árum, sérstaklega vegna aukins áhuga ferðamanna á refum og yrðlingum og að taka myndir í við greni. Mælingar hafa sýnt að því lengur sem fólk dvelur við greni því sjaldnar er yrðlingum sinnt, hvað varðar fæðugjöf og eðlilegt fjölskyldulíf. Afföll yrðlinga eru há þar sem er mikil truflun.

Myndavélar trufla minna ef þær eru settar upp áður en grenjatími hefst. Þær hafa þó ekki yfirsýn yfir hegðun ferðamanna og því er nauðsynlegt að fara á svæðið til áhorfs.

Viðmiðunarmælingar

Endurtekið á svæði þar sem ekki eru ferðamenn á ferli, vandamál er að áhorfandi er líka truflandi, því skal ekki vera við grenin í meira en 5–7 daga í senn á viðmiðunartíma.

Heimildir

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

Aðferð 2 – Selir

Viðfang

Selir í látrum og á vinsælum hvíldarstöðum.

Markmið

Vísir – mældur þáttur (sjá [eyðublað um athugun á selum](#), bls. 84).

Selir í látrum og á vinsælum hvíldarstöðum.

- Fjöldi sela í látrum og á vinsælum hvíldarstöðum eftir tíma dags, sjávarföllum og árstímum.
- Breytingar á fjölda eftir árstíma og árum.
- Truflun af mannavöldum
 - » Talningar ferðamanna og samanburður við fjölda sela
 - » Atferli sela og ferðamanna

Aðferðafræði

1. Talningar á selum í látrum.
2. Talningar á ferðamönnum.
3. Atferli sela og ferðamanna

Staðlaðar talningar sela m.t.t. tíma árs, dags og sjávarfalla. Samhliða talningar á fjölda ferðamanna. Einnig skráð umferð, aðgengi og hegðun ferðamanna á viðkomandi svæði (t.d. yfir tilgreint tímabil – dagur/dagar). Bæði gangandi ferðamanna, ljósmyndara og bílaumferðar ef við á. Er umferð að aukast, hver er fjöldi ferðamanna, er aðgengi að batna og færast fram fyrir á vorin? Hver er hegðun ferðamanna á svæðinu? Hversu nálægt þarf fólk að fara til að selur sýni viðbrögð (alert, hreyfir sig eða forðar sér)? Hvað með annað atferli ferðamanna, s.s. hávaða, hópastærð o.þ.h.?

Tíðni mælinga

- A.m.k. árlega.

Ástæða fyrir vali (á vísun)

Talningar á selum á landi eru besta þekkta leiðin til að fá vísbendingar um breytingar á fjölda þeirra milli ára. Þetta eru sömu staðir og ferðamenn sækja til að sjá seli og má því fá upplýsingar um selina og álagssvaldinn á sama tíma. Til eru vöktunargögn, sundurliðuð eftir látrum og árum, hjá Hafrannsóknastofnun og Selasetrinu.

Rökstuðningur

Báðar selategundirnar eru á válista. Umferð ferðamanna við selalátur og vinsæla hvíldarstaði sela hefur margfaldast á síðustu árum og er líkleg til að valda neikvæðum áhrifum á seli, sérstaklega landsel. Selasetrið hefur stundað rannsóknir á áhrifum ferðamanna og má nýta þá aðferðafræði og reynslu til að útfæra verkefnið víðar um land.

Viðmiðunarmælingar

Heimildir

Gunnhildur Ingibjörg Georgsdóttir, Erlingur Hauksson, Guðmundur Guðmundsson og Ester Rut Unnsteinsdóttir 2018. [Selalátur við strendur Íslands](#). Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 56. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands. (Og heimildaskrá skýrslunnar).

Náttúrufræðistofnun Íslands 2018. [Válisti spendýra](#). [skoðað 15.4.2021]

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

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.

10 EYÐUBLÖÐ

Forkönnun (fyllt út við frumúttekt. Við ítarlegri skoðun, t.d. á göngustígum og álagssvæðum skal fylla út eyðublöð 1a og 2a–c).

[illegible]

¹ MV = tillaga að myndvöktunarstað, merkja skal við með „x“ ef staðurinn er henturur til myndvöktunar.

²GPS-hnit skulu skráð ef þau fylgja ekki ljósmynd.

³ Stefna (í gráðum) skal leiðrétt fyrir misvísun landsvæðis.

⁴ Gróður, stígar, jarðminjar, fuglar, refir eða selir.

Gróður: aðferð 1a: Álagssvæði gróðurs, kortlagning

[illegible]

Gott að teikna upp ef myndkort er ekki til staðar:

¹ Ástand gróðurþekju (samkv. 4. töflu):

0: Ekkert álag, óraskað svæði.

1. Lítið álag, það markar aðeins fyrir stígunum og sést örlítið á gróðurþekju. Ristir ekki í gegnum gróðursvörð.

1. Litto álag, þau markar aðeins þín sagnam og sést önnu á groðurþekja. Rísi ekki í gegnum groður.
2. Hentistigur greinilegur, gróðurþekja hefur tapast þar sem álagið er mest og jarðvegur sést á stöku stað.

3. Gróðurþekja að mestu horfin úr miðju stígsins og jarðvegur greinilegur.

4. Gróðurþekja alveg horfin, jarðvegur berskjaldaður og jarðvegseyðing hafin.

Á ekki við = Ef vistlendi er sandur, vikur eða annað ógróið yfirborð.

² Gróðurþekja:

1: Gróðurþekja >90%

2: Gróðurpekja að meðaltali 75%

3: Gróðurpekja að meðaltali 50%

4: Gróðurþekja að meðaltali 25%

5: Gróðurþekja <10%

³ MV = tillaga að myndvöktunarstað, merkja skal við með „x“ ef staðurinn er henturur til myndvöktunar.

Sjá [aðferð 1a, 6. liður og 1. skýringarmynd](#) (bls. 19)

Gróður: aðferð 1b: Álagssvæði gróðurs, fastir gróðurreitir

Svæði/snið:		Dags:		Hver skráir:							
GPS-hnit (upphaf og endir sniðs):		Yfirlitsmynd nr.		Vistlendi:		Lengd sniðs: (m):		Lengd þversn. (m):			
Rammi¹											
Ástandsflokkur (1. tafla, 1.–2. skýringarm.)											
Ljósmyndir nr.											
Gróðurhæð ² (í horni ramma a)											
Gróðurhæð ² (í horni ramma b)											
Gróðurhæð ² (í horni ramma c)											
Gróðurhæð ² (í horni ramma d)											
Gróið (gróið + ógróið = 100%)											
Ógróið (gróið + ógróið = 100%)											
Gróðurþekja ³ (% samkvæmt þekjuskala)											
Æðplöntur samtals											
Mosar											
Fléttur (blað- og runnafléttur, ekki fléttur á steini)											
Lífræn jarðvegsskán											
Sina											
Grös											
Hálfgrös											
Blómjurtir											
Smárunnar ⁴											
Runnar og tré											
Byrkningar											
Yfirborðþekja (% samkvæmt þekjuskala ³)											
Mold											
Sandur											
Möl (<2 cm í þvermál)											
Steinar (2–5 cm í þvermál)											
Grjót (>5 cm í þvermál)											
Annað, hvað?											
Athugasemdir:											

¹ Skrá m á sniði, á þversniði (ef við á) og átt ramma (5/3/N = m 5 á sniði, m 3 á þversniði, N við þversnið). Rammi á m 8 nær frá m 8 til 8,5 á sniði.

² Gróðurhæð (cm): Miða við yfirborð laufþekju, sleppa stökum blöðum og stráum sem standa upp úr.

³ Þekjuskali: <1%–2%–5%–10%–20%–30%–40%–60%–70%–80%–90%–100%. Gildi í þekjuskala miðast við miðgildi þekjubils, t.d. 50% = 45–55%. Miðgildi er skráð.

⁴ Smárunnar: Aðalbláberjalyng, beitleyng, bláberjalyng, blóðberg, grasviðir, holtasóley, krækilyng, mosalyng, sauðamergur, sortulyng, annað lyng.

Sjá [aðferð 1b, 7.–8. liður, 2. skýringarmynd](#) (bls. 21–22).

Gróður: aðferð 2a: Ástandsgreining göngustíga með punktmælingum

[illegible]

¹ Heildarbreidd álagssvæðis, þ.e. stúgurinn og álagssvæðið í kring

² Breidd ógróins svæðis, þ.e. stígurinn sjálfur

³ Yfirborð stígs: lagt yfirborð (malbik, bundið slitlag, höpnað mál, lagðar hellur, náttúrulegar hellur, mól, tréþallar, trjááur) eða ólagt yfirborð (gróðurþekja, dauðar plöntuleifar, möld, hvalaleir, hraun, klappir, laust grjótt, malar, vikur/gjálar)

⁴ Ástand yfirborðs: Mjög gott (yfirborð mjög slétt, engar sprungur eða mistellur); gott (yfirborð að jafnaði slétt en komnar örlitlar sprungur og mistellur); sæmilegt (hluti yfirborðs öðrum sléttur, efni farið að gefa sig); lélegt (mjög óslétt yfirborð og orðið varasamt til göngu); á ekki við (þegar ekki er um lagt yfirborð að ræða)

⁵ Sjá 4. skýringartöflu á bls. 30.

⁶ MV = tillaga að myndvöktunarstað, merkja skal við með „X“ ef staðurinn er henturur til myndvöktunar.

Sjá [aðferð 2a](#) (bls. 24) og [leiðbeiningablað með eyðublaði með aðferð 2a](#) (bls. 85–86).

Gróður: aðferð 2b: Kortlagning skemmda á göngustígum

[illegible]

¹ Skemmdir verða að ná a.m.k. 3 m til að ferill þeirra sé skráður. Skemmdir sem eru innan við 3 m langar fá einn GPS-punkt og lengd þeirra áætluð. Ef bilið á milli sambærilegra skemmda er 3 m eða styttra eru þær mældar sem ein samhangandi skemmd.

² Skemmdir á stígum flokkast í sex gerðir (A–F):

A: Hliðarstígar: Gengið utan stígs og hliðarstígar myndast.

B: Jarðvegsrof: Rof í stíg eða út frá honum >10 cm djúpt.

C: Vatn og drulla: Vatn safnast á stíg og drulla myndast.

D: Efni berst inn stíg: Annað efni berst inn á stíg og veldur vandræðum.

E: Stígur of breiður: Breidd stígs meiri en skilgreind breidd X. $X =$

F: Efni berst út fyrir stíg: Efni, t.d. mól og trjákurll berst út fyrir stíg.

³ MV = tillaga að myndvöktunarstað, merkja skal við með „x“ ef staðurinn er henturur til myndvöktunar.

Sjá [aðferð 2b](#), nánari lýsing á vandamálum í [3. skýringartöflu](#) (bls. 27).

Gróður: aðferð 3a: Útbreiðsla jarðhitavistgerða

Svæði:		Dags:	Hver skráir:				
Fláki nr.:	GPS-ferill nr.	Vistgerð:	Jarðhiti (°) – 5 mælingar á 10 cm dýpi:				
Lýsing á gróðurfari fláka:							
Ljósmyndir nr.:		Athugasemdir:					
Tegund	Algengi ¹	Tegund	Algengi ¹				

Svæði:		Dags:	Hver skráir:				
Fláki nr.:	GPS-ferill nr.	Vistgerð:	Jarðhiti (°) – 5 mælingar á 10 cm dýpi:				
Lýsing á gróðurfari fláka:							
Ljósmyndir nr.:		Athugasemdir:					
Tegund	Algengi ¹	Tegund	Algengi ¹				

¹ Algengi (allir algengisflokkar geta átt við um eina eða fleiri tegundir):

- 1= tegund ríkjandi, hefur mesta gróðurþekju
- 2= tegund einkennandi án þess að hafa mesta þekju
- 3= tegund kemur fyrir.

Sjá aðferð [3a, 2. liður](#) (bls. 33).

Gróður: aðferð 3b: Gróðurreitir við stíga innan jarðhitavistgerða

Svæði/staður/snið:		Dags:		Hver skráir:						
GPS-hnit:		Vistgerð/gerð stígs (HS/MS)¹			Yfirlitsmyndir nr.:					
Breidd stígs (m)²				Dýpt stígs (cm)²						
Mælingar í römmum		Á stíg³	Á brún⁴	2 m⁵	Á stíg³	Á brún⁴	2 m⁵	Á stíg³	Á brún⁴	2 m⁵
Heildarþekja (%) ⁶										
Grýtni (steinar >25 cm ²) ⁶										
Ástandsflokkur										
Ljósmyndir nr.										
Gróðurhæð 1 ^{7,8}										
Gróðurhæð 2										
Gróðurhæð 3										
Jarðvegshiti 1 ^{8,9}										
Jarðvegshiti 2										
Jarðvegshiti 3										
Jarðvegspjöppun 1 ⁸										
Jarðvegspjöppun 2										
Jarðvegspjöppun 3										
Þekja (% samkvæmt þekjuskala)⁶										
Mosar										
Fléttur										
Sina										
Lifræn jarðvegsskán										
Heildarþekja æðplantna										
Æðplöntutegundir:										
Athugasemdir:										

¹ Hentistígar (HS) eru göngustígar sem myndast vegna umferðar gangandi utan skipulagðra meginstíga (MS)² Breidd og dýpt stígs: mælt á jöfnu bili á sniði, t.d. 2 m bili.³ Á stíg: rammi lagður niður á miðjum stíg.⁴ Á brún: rammi lagður niður á brún stígs.⁵ 2 m: rammi lagður niður 2 m frá brún stígs.⁶ Þekjuskali: <1% – 2% – 5% – 10% – 20% – 30% – 40% – 50% – 60% – 70% – 80% – 90% – 100%.⁷ Gróðurhæð (cm): Miða við laufþekju og sleppa blöðum sem standa upp úr.⁸ Gróðurhæð, jarðvegshiti og pjöppun: Mælt á hvorum enda rammans og fyrir miðju.⁹ Jarðvegshiti: mældur á 10 cm dýpi.Sjá [aðferð 3b](#) (bls. 35) fyrir gróður.

Gróður: aðferð 4: Framandi og ágengar plöntutegundir

[illegible]

¹ Útbreiðsla:

- 1: Stakar plöntur.
- 2: Plöntur hnappdreifðar (2–10 m í þvermál).
- 3: Breiða (>10 m í þvermál).

Sjá aðferð 4, 2. liður (bls. 37) .

Gróður: aðferð 5: Válistaplöntur og sjaldgæfar tegundir

Tegund:	Svæðanr.:	Dags.:	Hver skráir:

Gögn um svæði			
Svæði:	GPS-hnit:		Kortagögn:
Lýsing á svæði:			
Ljósm.nr.:			

Gögn um tegund				
Flatarmál (m ²) ¹ :	GPS-ferill:	Fjöldi einstakl. og skilgr.:	Þéttleiki (plöntur/m ²):	Meðalþéttleiki (m ²):

Mælingar í 5 ferningum (1 m², 10 m² eða 100 m²), stærð þeirra fer eftir gerð og lögun svæðis, stofnstærð og gerð tegundar:

Ferningur 1	GPS-hnit:			Þéttleiki:	
Ferningur 2	GPS-hnit:			Þéttleiki:	
Ferningur 3	GPS-hnit:			Þéttleiki:	
Ferningur 4	GPS-hnit:			Þéttleiki:	
Ferningur 5	GPS-hnit:			Þéttleiki:	
Athugasemdir:					

Fjölgun:				Blóm- og fræframleiðsla:				
	Já	Nei	% plantna		Mikil	Lítill	Engin	% plantna
Ummerki um fjölgun				Framleiðsla				
Kynæxlun				Athugasemdir:				
Kynlaus æxlun								
Athugasemdir:								

Ummerki um sjúkdóma eða annan skaða af náttúrulegum eða mannlegum ástæðum		
Engin	Til staðar	Lýsing:
Vistgerð:		

¹ Flatarmál svæðis sem tegund þekur (m²), mælt með GPS-tæki, stærð mjög lítilla svæða (einn til nokkrir fermetrar) er metin sjónrænt og námunduð að næsta fermetra).

Sjá framhald á bls. 70.

Sjá [aðferð 5](#) (bls. 39)

¹ Reitur skal vera 1 m² eða 10 m², háð gerð tegundar og svæðis. Reitur skal ná yfir svæði sem lýsir sem best gróðurfarinu sem tegundin finnst í.

² • = 0–0,5%
 + = 0,5–1%
 1 = 1–5%
 2 = 5–25%
 3 = 25–50%
 4 = 50–75%
 5 = 75–100%

Jarðminjar

Svæði:	Dags:	Athugandi 1:	Athugandi 2:
Gerð			
Almenn lýsing á staðnum:		Lýsing á raski:	

Punktur:	GPS-hnit:		Rask (veljið aðeins eitt):	Traðk ☐	Áletranir ☐	Söfnun/brottnám ☐
				Vörður ☐	Rof ☐	Annað ☐
Athugasemdir:						

Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:	
Athugasemdir:		Athugasemdir:		Athugasemdir:	

Punktur:	GPS-hnit:		Rask (veljið aðeins eitt):	Traðk ☐	Áletranir ☐	Söfnun/brottnám ☐
				Vörður ☐	Rof ☐	Annað ☐
Athugasemdir:						

Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:	
Athugasemdir:		Athugasemdir:		Athugasemdir:	

Punktur:	GPS-hnit:		Rask (veljið aðeins eitt):	Traðk ☐	Áletranir ☐	Söfnun/brottnám ☐
				Vörður ☐	Rof ☐	Annað ☐
Athugasemdir:						

Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:	
Athugasemdir:		Athugasemdir:		Athugasemdir:	

Punktur:	GPS-hnit:		Rask (veljið aðeins eitt):	Traðk ☐	Áletranir ☐	Söfnun/brottnám ☐
				Vörður ☐	Rof ☐	Annað ☐
Athugasemdir:						

Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:		Ljósmynd nr.:	
Athugasemdir:		Athugasemdir:		Athugasemdir:	

Fuglar: Athugun á varpi klófugla (fálka)

Aðferð 1a: Ábúð (athugun á varpi)

Dags.:		Óðal:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Varpstaður:		Skýjahula (/8):	
Athugandi:		GPS-hnit:		Vindátt:	
Ljósm.nr.:				Vindhraði (m/s):	
Ábúð:	Í eyði	Geldpar		Varppar	Par - óvíst um varp
Lýsing á aðstæðum:					

Aðferð 1b: Varpárangur (athugun á ungum)

Dags.:		Óðal:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Varpstaður:		Skýjahula (/8):	
Athugandi:		GPS-hnit:		Vindátt:	
Ljósm.nr.:		Fjöldi unga:			
Lýsing á aðstæðum:					

Fuglar: aðferð 2a, bjargfuglar – talning

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Snið:		Skýjahúla (/8):	
Talið af:				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	

[illegible]

Fuglar: aðferð 2b, bjargfuglar – ungatalning

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	

Snið nr.:

Samtals

Fýlssetur með unga:									
Rituhreiður m. 0 unga									
Rituhreiður m. 1 unga									
Rituhreiður m. 2 unga									

Snið nr.:

Samtals

Fýlssetur með unga:									
Rituhreiður m. 0 unga									
Rituhreiður m. 1 unga									
Rituhreiður m. 2 unga									

Snið nr.:

Samtals

Fýlssetur með unga:									
Rituhreiður m. 0 unga									
Rituhreiður m. 1 unga									
Rituhreiður m. 2 unga									

Snið nr.:

Samtals

Fýlssetur með unga:									
Rituhreiður m. 0 unga									
Rituhreiður m. 1 unga									
Rituhreiður m. 2 unga									

Snið nr.:

Samtals

Fýlssetur með unga:									
Rituhreiður m. 0 unga									
Rituhreiður m. 1 unga									
Rituhreiður m. 2 unga									

Snið nr.:

Samtals

Fýlssetur með unga:									
Rituhreiður m. 0 unga									
Rituhreiður m. 1 unga									
Rituhreiður m. 2 unga									

Almennar athugasemdir:

Fuglar: aðferð 3a, vatnafuglatalningar

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	

Tegund:**Samtals**

Skúfönd	p								
	s								
	k								
Duggönd	p								
	s								
	k								
Rauðhöfði	p								
	s								
	k								
Húsönd	adp								
	p								
	s								
	adk								
	k								
	js								
	jk								
Toppönd	p								
	s								
	k								
Hrafnönd	p								
	s								
	k								
Hávella	p								
	s								
	k								
Stökkönd	p								
	s								
	k								
Urtönd	p								
	s								
	k								
Gargönd	p								
	s								
	k								
Grafönd	p								
	s								
	k								

Fuglar: aðferð 3a, vatnafuglatalningar (framhald)

Tegund:		Samtals								
Straumönd	p									
	s									
	k									
	js									
Gulönd	p									
	s									
	k									
	js									
	k/js									
Hvinönd	s									
	k									
	js									
Skutulönd	s									
	k									
Skeiðönd	s									
	k									
Flórgoði										
Himbrimi										
Lómur										
Álft										
Grágæs										
Heiðagæs										
Óðinshani										
Þórshani										

Fuglar: aðferð 3b, vatnafuglar – ungatalningar

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	

Tegund:

Samtals

Skúfönd	Steggir								
	Kollur								
	X								
	K/u								
Duggönd	Steggir								
	Kollur								
	X								
	K/u								
Toppönd	Steggir								
	Kollur								
	X								
	K/u								
Húsönd	Steggir								
	Kollur								
	X								
	K/u								
Hávella	Steggir								
	Kollur								
	X								
	K/u								
Hrafnönd	Kollur								
	K/u								
Álft	F/u								
Grágæs	F/u								
Himbrimi	F/u								
Lómur	F/u								
Flórgoði	F/u								

Almennar athugasemdir:

Fuglar: aðferð 3c, gæsir og álfir

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	

Tegund:

Samtals

Álft										

Grágæs										

Heiðagæs										

Húsönd										

Helsingi										

Almennar athugasemdir:

Fuglar: aðferð 4a, mófuglar – tíðnimælingar

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	
Talningapunktur:					
Tegund:					
Álft					
Rjúpa					
Tjaldur					
Sandlóa					
Heiðlóa					
Sendlingur					
Lóupræll					
Hrossagaukur					
Jaðrakan					
Spói					
Stelkur					
Kjóí					
Þúfuttittlingur					
Maríuerla					
Músarrindill					
Steindepill					
Skógarþröstur					
Glókollur					
Auðnutittlingur					
Snjóttittlingur					
Athugasemdir (s.s. nánari veðurlýsing eða aðstæður):					

Fuglar: aðferð 4b, mófuglar – þéttleikamælingar

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	

[illegible][illegible][illegible]

Athugasemdir (s.s. nánari veðurlýsing eða aðstæður):

Fuglar: aðferð 4c, mófuglar – þéttleikamælingar (distance)

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
				Vindátt:	
				Vindhraði (m/s):	

[illegible][illegible][illegible]

Athugasemdir (s.s. nánari veðurlýsing eða aðstæður):

Fuglar: aðferð 5, afföll vegna bílaumferðar

Dags.:		Svæði:		Hitastig (°C):	
Kl.:		Talið af:		Skýjahula (/8):	
GPS-hnit við upphaf:				Vindátt:	
GPS-hnit við endi:				Vindhraði (m/s):	

[illegible]

Athugasemdir (s.s. nánari veðurlýsing eða aðstæður):

Refir: athugun á ábúð

Svæði:		Athugandi:		Dags:	Kl:
Óðal:		Ljós.nr.:		Tími dvalar:	
Greni:		Litur á læðu:		Litur á stegg:	
GPS-hnit:		Ábúð:		Veðurfar:	
		Ekki í ábúð		Hitastig (°C)	
Fjöldi yrðlinga:		Hjálparðýr, litur		Skyggni	
Hvítir:	Mórauðir:	Par – óvist um got		Úrkoma	
		Bara yrðlingar		Vindur	
Lýsing á aðstæðum:				Fæðuleifar:	
				Fjöldi:	Gerð:

Dæmi:

Svæði:		Athugandi:		Dags:	Kl:	
Hornstrandir		Ester Rut Unnsteinsdóttir		10.7.2020	15:30	
Óðal:		Ljós.nr.:		Tími dvalar:		
Rekavík b. Höfn		20200701_224950		1 klst.		
Greni:		Litur á læðu:		Litur á stegg:		
S001		Mórauð		Mórauður		
GPS-hnit:		Ábúð:		Veðurfar:		
xx,xxxxxx	xx,xxxxxx	Ekki í ábúð		Hitastig (°C)		
		x		12		
Fjöldi yrðlinga:		Hjálparðýr, litur		Skyggni		
		N		Gott		
Hvítir:	Mórauðir:	Par – óvist um got		Úrkoma		
	3	Bara yrðlingar		Vindur		
Lýsing á aðstæðum, fæðuleifar og traðk:				Saursýni:		
Traðk (gróður bældur) og leifar af fugli, fjaðrir og hamur af fyll, annar af ritu. Skítur eftir yrðling, sirka 4stk. Þrír yrðlingar saust, líklega ekki fleiri. Svæðið heimsótt af og til síðar um sumarið				Fæðuleifar:		
				Fjöldi:	Gerð:	Tegund:
				1	Fiskur	Hrognkelsi
				2	Fugl	Fýll
				1	Rita	Rita

Selir: selir og ferðamenn

Svæði:		Athugandi:	
Dags.:	Kl.:	Skimun nr.	Veðurfar:
			Hitastig (°C)
			Skyggni
			Úrkoma
			Vindur

	Selir – atferlisflokkar									Ferðamenn						
Svæði	Hvöld	Alert	HULA	Hreyf.	Annað	Samsk.	Flush	Í sjó	Athugas.	Fullo.	Börn	Ótilgr.	Trufl.	Fjarl.	Dróni	Athugas.
A1																
A2																
A3																
B1																
B2																
C1																
C2																
C3																
D1																
D2																
D3																
D4																
D5																
D6																
D7																

11 VIÐAUKAR

1. viðauki. Leiðbeiningar með eyðublaði 2a – Ástandsgreining göngustíga með punktmælingum

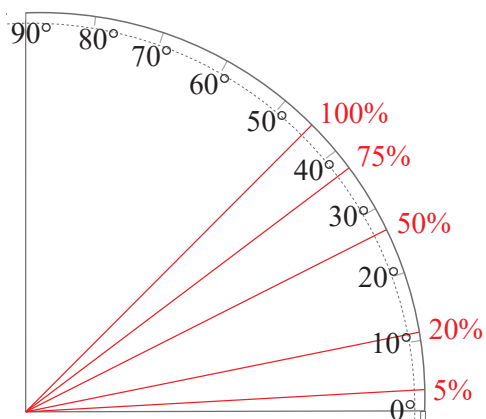
Mælingar á 50 m fresti:

- Heildarbreidd álagssvæðis; stígurinn og álagssvæðið í kring/cm
- Breidd ógróins svæðis – stígurinn/cm
- Mesta dýpi stígs á viðkomandi punkti/cm.



Landhalli á stíg

- Skrá mesta landhalla á punkti, ekki er nauðsynlegt að skrá hvort hann er þvert á stíg eða í aðra átt.
- Miða við u.þ.b. 10 m rásur þegar landhalli er skráður, í sumum tilfellum getur landhalli á minni skala haft áhrif á rofhættu í stíg þrátt fyrir lítinn landhalla á stærri skala, í þeim tilvikum má skrá það í athugasemdir.



Yfirborð stígs:

- Lagður stígur; malbik, bundið slitlag, hörpuð möl, náttúruleg möl, lagðar hellur, náttúrulegar hellur, trépollar, trjákur.
- Ólagt yfirborð; gróðurþekja, dauðar plöntuleifar, mold, hveraleir, hraun, klappir, laust grjót, melar, sandur, vikur/gjall.

Ástand lagðs yfirborðs í stíg:

- Mjög gott; yfirborð mjög slétt, engar sprungur eða misfellur
- Gott; yfirborð að jafnaði slétt en komnar sprungur/misfellur
- Sæmilegt; hluti yfirborðs orðinn ósléttur, efni farið að gefa sig
- Lélegt; mjög óslétt yfirborð og orðið varasamt til göngu
- Á ekki við; þegar ekki er um lagt yfirborð að ræða

Vistlendi við stíg:

- Vistlendi í kringum viðkomandi punkt skráð, t.d. melar, moldir, moslendi, mólendi, kjarrlendi, graslendi og votlendi.
- Rofhætta:
- Rofhætta er metin á göngustígum. Við það mat er stuðst við leiðbeiningarrit Önnu Sigríðar Valdimarsdóttur o.fl. 2017 um flokkun og viðgerðir á landskemmdum vegna utanvegaaksturs. Hér hefur sú flokkun verið aðlöguð að hentistígum en getur einnig átt við um merкта göngustíga.

4. skýringartafla. Ástandsflokkar þar sem gróðurþekja á hentistígum og rofhætta er metin.

Ástand gróðurþekju í hentistíg*	Einkenni við mat á rofhættu	Rofhætta **	Landhalli
Ekkert álag, óraskað svæði	Engin ummerki um álag	Engin	
Það markar aðeins fyrir stígunum og sést örlítið á gróðurþekju. Ristir ekki í gegnum gróðursvörð	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjölför sjást varla eða sjást en rista ekki í gegnum gróðursvörð, jarðvegur sést ekki í stíg/förum. <u>Þjöppun:</u> Lítil; vatn sígur vel niður í jarðveg, situr ekki í stíg/förum. <u>Vatnsrásir:</u> Engar	Engin	Landi hallar
Hentistígur greinilegur, gróðurþekja hefur tapast þar sem álagið er mest og jarðvegur sést á stöku stað	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjölför sjáanleg og rista í gegnum gróðursvörð; jarðvegur sést í stíg/förum. <u>Þjöppun:</u> Breytileg; allt frá því að vera lítil til mikillar; vatn sígur hægt niður í jarðveg eða getur safnast í stíg/förum (sem pollar). <u>Vatnsrásir:</u> Engar	Takmörkuð	Landi hallar
Gróðurþekja að mestu horfin úr miðju stígsins og jarðvegur greinilegur	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjölför sjáanleg og rista í gegnum gróðursvörð; jarðvegur sést í stíg/förum. <u>Þjöppun:</u> Greinileg; vatn sígur hægt/ekki niður í jarðveg, pollar eða rennsli geta myndast. <u>Vatnsrásir:</u> Frá grunnnum til djúpra.	Nokkur	Landi hallar
Gróðurþekja alveg horfin, jarðvegur berskjaldaður og jarðvegseyðing hafin	<u>Svörður:</u> Hentistígur/hjölför sjást greinilega og rista (misdjúpt) í gegnum gróðursvörð sem er rofinn. <u>Þjöppun:</u> Mikil; vatn situr í stíg/förum eða myndar rennsli á yfirborði. <u>Vatnsrásir:</u> Frá grunnnum til djúpra.	Mikil	

* Flokkun bls. 223 í grein Marion og Leung (2011) höfð til hliðsjónar.

** Rofhættumat og einkenni við mat á rofhættu er fengið úr leiðbeiningarriti Önnu Sigríðar Valdimarsdóttur o.fl. (2017).

2. viðauki. Leiðbeiningar með eyðublaði 2c – Hentistígur og utanvegaakstur

- Vettvangsmælingar:
- Hentistígur er genginn og ferill hans hnitaður með GPS ef hann er ekki til staðar.
- Hver hentistígur er flokkaður niður eftir ástandi gróðurþekju, við það búbast stígurinn niður og er hver bútur hnitaður. Sjá ástandsflokkar í fremsta dálki í töflu og nánari lýsingu í öðrum dálki.

Ástandsflokkar þar sem gróðurþekja á hentistígum og rofhætta er metin.

Ástand gróðurþekju í hentistíg*	Einkenni við mat á rofhættu	Rofhætta **	Landhalli
Ekkert álag, óraskað svæði	Engin ummerki um álag	Engin	
Það markar aðeins fyrir stígnum og sést örlítið á gróðurþekju. Ristir ekki í gegnum gróðursvörð	<u>Svörður</u> : Hentistígur/hjólfor sjást varla eða sjást en rista ekki í gegnum gróðursvörð, jarðvegur sést ekki í stíg/förum. <u>Þjöppun</u> : Lítil; vatn sígur vel niður í jarðveg, situr ekki í stíg/förum. <u>Vatnsrásir</u> : Engar	Engin	Landi hallar
Hentistígur greinilegur, gróðurþekja hefur tapast þar sem álagið er mest og jarðvegur sést á stöku stað	<u>Svörður</u> : Hentistígur/hjólfor sjáanleg og rista í gegnum gróðursvörð; jarðvegur sést í stíg/förum. <u>Þjöppun</u> : Breytileg; allt frá því að vera lítil til mikillar; vatn sígur hægt niður í jarðveg eða getur safnast í stíg/förum (sem pollar). <u>Vatnsrásir</u> : Engar	Takmörkuð	Landi hallar
Gróðurþekja að mestu horfin úr miðju stígsins og jarðvegur greinilegur	<u>Svörður</u> : Hentistígur/hjólfor sjáanleg og rista í gegnum gróðursvörð; jarðvegur sést í stíg/förum. <u>Þjöppun</u> : Greinileg; vatn sígur hægt/ekki niður í jarðveg, pollar eða rennsli geta myndast. <u>Vatnsrásir</u> : Frá grunnnum til djúpra.	Nokkur	Landi hallar
Gróðurþekja alveg horfin, jarðvegur berskjaldaður og jarðvegseyðing hafin	<u>Svörður</u> : Hentistígur/hjólfor sjást greinilega og rista (misdjúpt) í gegnum gróðursvörð sem er rofinn. <u>Þjöppun</u> : Mikil; vatn situr í stíg/förum eða myndar rennsli á yfirborði. <u>Vatnsrásir</u> : Frá grunnnum til djúpra.	Mikil	

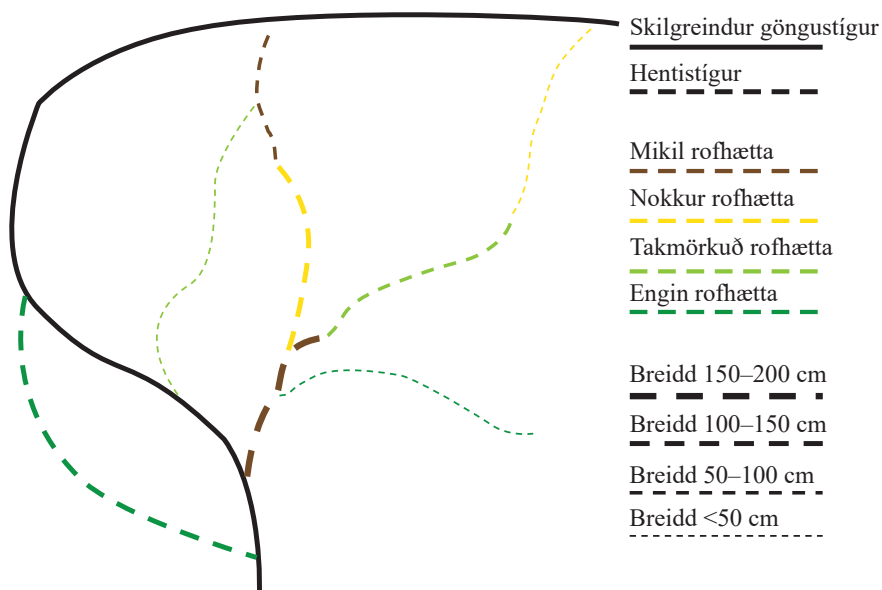
* Flokkun bls. 223 í grein Marion og Leung (2011) höfð til hliðsjónar.

** Rofhættumat og einkenni við mat á rofhættu er fengið úr leiðbeiningarriti Önnu Sigríðar Valdimarsdóttur o.fl. (2017).

- Rofhætta hvers bútar er metin en rofhætta fer einnig eftir því hvort landi hallar eða ekki, sjá þriðja dálk í töflu
- Meðalbreidd bútar er metin og skráð, sjá töflu til hliðar.
- Ef hentistígar greinast mikið getur verið gott að taka GPS hnit á gatnamótum eða í upphafi og enda stíga. Skráð í athugasemdir.
- Vistlendi í kringum viðkomandi hentistíg skráð, t.d. melar, moldir, moslendi, mólendi, kjarrlendi, graslendi og votlendi.
- Ljósmyndir eru teknar við upphaf hvers hentistígs/hjólafar og (upphafi hvers bútar).

Breiddarflokkar
<50 cm
50–100 cm
100–150 cm
150–200 cm
>200 cm

Hér eru hentistígar flokkaðir eftir rofhættu og meðalbreidd en einnig er hægt að flokka þá eftir ástandi gróðurþekju (fjórir flokkar) og meðalbreidd.



3. viðauki. Yfirlit yfir vistlendi og vistgerðir

Land

L1 Melar og sandlendi

- L1.1 [Eyðimelavist](#)
- L1.2 [Grasmelavist](#)
- L1.3 [Mosamelavist](#)
- L1.4 [Viðimelavist](#)
- L1.5 [Sanda- og vikravist](#)
- L1.6 [Landmelhólavist](#)

L2 Moldir

- L2.1 [Moldavist](#)

L3 Skriður og klettur

- L3.1 [Urðarskriðuvist](#)
- L3.2 [Grasvíðiskriðuvist](#)
- L3.3 [Ljónslappaskriðuvist](#)

L4 Eyrar

- L4.1 [Eyravist](#)
- L4.2 [Auravist](#)

L5 Moslendi

- L5.1 [Hélumosavist](#)
- L5.2 [Melagambravist](#)
- L5.3 [Hraungambravist](#)

L6 Hraunlendi

- L6.1 [Eyðihraunavist](#)
- L6.2 [Fléttuhraunavist](#)
- L6.3 [Mosahraunavist](#)
- L6.4 [Lynghraunavist](#)

L7 Strandlendi

- L7.1 [Sandstrandarvist](#)
- L7.2 [Malarstrandarvist](#)
- L7.3 [Strandmelhólavist](#)
- L7.4 [Grashólavist](#)
- L7.5 [Sjávarfitjungsvist](#)
- L7.6 [Gulstararfitjavist](#)
- L7.7 [Sjárvarkletta- og eyjavist](#)

L8 Mýrlandi

- L8.1 [Dýjavist](#)
- L8.2 [Rekjuvist](#)
- L8.3 [Sandmýravist](#)
- L8.4 [Hrossanálavist](#)
- L8.5 [Runnamýravist á hálendi](#)
- L8.6 [Runnamýravist á láglendi](#)
- L8.7 [Rimamýravist](#)
- L8.8 [Rústamýravist](#)
- L8.9 [Starungsmýravist](#)
- L8.10 [Hengistararflóavist](#)
- L8.11 [Brokflóavist](#)
- L8.12 [Starungsflóavist](#)
- L8.13 [Tjarnastararflóavist](#)
- L8.14 [Gulstararflóavist](#)

L9 Graslandi

- L9.1 [Stinnastararvist](#)
- L9.2 [Finnungsvist](#)
- L9.3 [Bugðupuntsvist](#)
- L9.4 [Snarrótarvist](#)
- L9.5 [Grasengjavist](#)
- L9.6 [Língresis- og vingulsvist](#)
- L9.7 [Blómgresisvist](#)

L10 Mólendi

- L10.1 [Mosamóavist](#)
- L10.2 [Flagmóavist](#)
- L10.3 [Starmóavist](#)
- L10.4 [Grasmóavist](#)
- L10.5 [Fléttumóavist](#)
- L10.6 [Fjalldrapamóavist](#)
- L10.7 [Lyngmóavist á hálendi](#)
- L10.8 [Lyngmóavist á láglendi](#)
- L10.9 [Víðimóavist](#)
- L10.10 [Víðikjarrvist](#)

L11 Skóglendi

- L11.1 [Kjarrskógavist](#)
- L11.2 [Lyngskógavist](#)
- L11.3 [Blómskógavist](#)

L12 Hverasvæði

- L12.1 [Mýrahveravist](#)
- L12.2 [Móahveravist](#)
- L12.3 [Fjallahveravist](#)
- L12.4 [Hveraleirsvist](#)

L13 Jöklar

- L13.1 [Jöklar og urðarjöklar](#)

L14 Aðrar landgerðir – Manngert og ræktarland

- L14.1 [Þéttbýli og annað manngert land](#)
- L14.2 [Tún og akurlendi](#)
- L14.3 [Skógrækt](#)
- L14.4 [Alaskalúpína](#)
- L14.5 [Uppgræðslur](#)
- L14.6 [Skógarkerfill](#)

Fjara

F1 [Grýttar fjörur](#)

F1.1 [Hrúðurkarlafjörur](#)

F1.2 [Brimasamar hnallungafjörur](#)

F1.3 [Þangfjörur](#)

F1.31 [Klóbangs fjörur](#)

F1.32 [Bólubangs fjörur](#)

F1.33 [Skúfbangs fjörur](#)

F1.34 [Sagbangs fjörur](#)

F1.35 [Þangklungur](#)

F1.35.1 [Klóbangsklungur](#)

F1.35.2 [Bólubangsklungur](#)

F2 [Setfjörur](#)

F2.1 [Líflitlar sandfjörur](#)

F2.11 [Brimasamar sandfjörur](#)

F2.2 [Óseyrar](#)

F2.21 [Kræklinga- og sólvaóseyrar](#)

F2.3 [Leirur](#)

F2.31 [Sandmaðksleirur](#)

F2.32 [Kræklingaleirur](#)

F2.33 [Skeraleirur](#)

F2.34 [Gulþörungaleirur](#)

F2.35 [Marhálmgræður](#)

F2.4 [Grýttur sandleir](#)

F2.5 [Fjörumór](#)

FX [Sérstæð fjörusvæði](#)

[FX.1 Sjávarlón](#)

[FX.11 Hásetulón](#)

[FX.12 Leirulón](#)

[FX.2 Fjörupollar](#)

[FX.3 Árósar](#)

Ferskvatn**V1 Stöðuvötn**

- V1.1 [Flatlendisvötn](#)
- V1.2 [Laukavötn](#)
- V1.3 [Tegundarík kransþörungavötn](#)
- V1.4 [Kransþörungavötn á hálendi](#)
- V1.5 [Gróðurlítil hálendisvötn](#)
- V1.6 [Hálendistjarnir](#)
- V1.7 [Jökulvötn](#)
- V1.8 [Strandvötn](#)
- V1.9 [Súr vötn](#)

V2 Straumvötn

- V2.1 [Kaldar lindir](#)
- V2.2 [Jarðhitalækir](#)
- V2.3 [Ár á yngri berggrunni](#)
- V2.4 [Ár á eldri berggrunni án votlendisáhrifa](#)
- V2.5 [Ár á eldri berggrunni með votlendisáhrifum](#)
- V2.6 [Æðplöntustraumvötn](#)
- V2.7 [Ármosastraumvötn](#)
- V2.8 [Jökulár](#)