



Landvöktun - lykillinn að betra landi

Aðferðafræði
Útg. 1

Rit Landgræðslunnar

3

Landvöktun – lykillinn að betra landi,
Aðferðafræði.

Höfundar

Jóhann Helgi Stefánsson, Bryndís Marteinsdóttir,
Kristín Svavarsdóttir og Rán Finnsdóttir

Samstarfsaðilar

Bændasamtök Íslands,
Matvælaráðuneytið

Forsíðumynd

Jóhann Helgi Stefánsson

Útgefandi

Landgræðslan
Gunnarsholti
851 Hella
Sími: 4803000
Netfang: land@land.is
www.land.is

©Landgræðslan 2023

ISSN 2772-0888 (rafræn útgáfa)



Efnisyfirlit

| | |
|--|-----------|
| Inngangur | 2 |
| Landvöktun - lykillinn að betra landi | 3 |
| Af hverju ekki bara sérfræðingar?..... | 3 |
| Vöktun og ástandsmat GróLindar | 3 |
| Mælendur | 4 |
| Skráning mælinga..... | 4 |
| Tími | 4 |
| Uppsetning mæltreita | 4 |
| Merking mæltreita..... | 4 |
| Söfnun gagna..... | 6 |
| Yfirborðspekja | 6 |
| Rof..... | 6 |
| Gróðurpekja | 12 |
| Vísiplöntur | 12 |
| Blómgun..... | 12 |
| Lokaorð | 15 |
| Heimildir | 16 |

Inngangur

Þátttaka almennings í umhverfisrannsóknnum á sér langa sögu og verður sífellt viðurkenndari og mikilvægi hennar ljósara (Miller-Rushing o.fl., 2012). Algengast er að almenningur taki þátt í gagnasöfnun og skili þeim gögnum til vísindasamfélagsins sem sér um að greina og túlka gögnin. Slík þátttaka almennings í vísindastarfi hefur verið kölluð lýðvísindi (e. citizen science). Með þátttöku almennings í gagnaöflun er unnt að safna mun meiri gögnum og oft á fleiri svæðum en annars væri mögulegt. Vegna þessa eykst þekking á viðfangsefninu, s.s. ástandi vistkerfa og mögulegum breytingum ef gögnum er safnað reglulega. Þátttakan getur þannig auðveldað stjórnun og bætir gæði bæði ákvarðanatöku og framkvæmda. Sömuleiðis getur þátttaka í slíkum verkefnum aukið meðvitund á þeim vandamálum sem eru til staðar og nauðsyn á upplýstri ákvarðanatöku. Lýðvísindi eru nú oftast unnin með snjallforrit um sem skila gögnum beint í gagnaský (Dickinson o.fl., 2010; Tweddle o.fl., 2012; Liu o.fl., 2017).

Hérlendis hefur þátttaka almennings í vísindastarfi einkum tengst fuglarannsóknnum, m.a. með árlegri fuglatalningu um allt land í lok desember, sem hefur staðið yfir svo áratugum skiptir, og jöklarannsóknnum, með sporðamælingum á öllum stærri jöklum landsins. Lítið hefur farið fyrir sambærilegri þátttöku almennings á öðrum þáttum landvistkerfa, t.d. hefur vöktun á gróðri og jarðvegi að mestum hluta einskorðast við afmarkaðar rannsóknir vísindafólks á einstökum svæðum m.a.

í tengslum við landgræðslu, skógrækt og áhrif stóriðju á gróður og jarðveg (Vísinda- og tækniráð, 2017). Á þessu eru þó einstakar undantekningar, s.s. verkefnið BioBlitz í Elliðaárdal, starf Flóruvina við að skrá nýja fundarstaði plantna á Íslandi, skráning landnáms og útbreiðslu lúpínu og annarra ágengra plöntutegunda, Sóleyjarverkefnið og þátttaka skólahópa í gróðurfarsrannsóknnum. Vegna þess hve nýting gróður- og jarðvegsauðlindarinnar er víðtæk og af ólíkum toga, s.s. sauðfjárbætt, ferðamennska, útivist og landgræðsla, ætti að vera góður grundvöllur fyrir að ná til stórs hóps fólks sem sinnir mismunandi störfum og áhugamálum og koma á fót langlífu lýðvísindaverkefni.

Árið 2017 hófst GróLind, samstarfsverkefni atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins (nú matvælaráðuneytið), Bændasamtaka Íslands (BÍ), Landgræðslu ríkisins (nú Landgræðslan) og Landssamtaka sauðfjárbænda (nú deild sauðfjárbænda innan BÍ). Markmið verkefnisins eru að (a) gera með reglubundnum hætti heildarmat á ástandi gróður- og jarðvegsauðlinda landsins og (b) þróa sjálfbærnivísa fyrir nýtingu gróður- og jarðvegsauðlinda landsins. Það verður gert með því að setja upp kerfisbundna vöktun á ástandi gróður- og jarðvegsauðlinda landsins og afla upplýsinga sem nauðsynlegar eru til að tryggja sjálfbæra nýtingu þeirra. Í verkefninu er m.a. gert ráð fyrir að landnotendur og almenningur taki virkan þátt í hluta vöktunarinnar með aðferðafræði lýðvísinda.

Vöktun og ástandsmat GróLindar

Við vöktun gróðurs og jarðvegs í GróLindarverkefninu verður fjölbreyttum aðferðum beitt. Þessar aðferðir eru: notkun gervitungla- og drónamyndgagna, varanlegir vöktunarreitir um land allt sem mældir verða á 5 ára fresti, og lýðvísindaverkefni þar sem leitað verður til almennings um vöktun ákveðinna svæða. Í þessari skýrslu er fjallað um aðferðafræðina á bak við lýðvísindi GróLindar en þær athuganir byggja á sama fræðilega grunni og aðrir hlutar verkefnisins. Aðferðafræðin, sem kynnt er hér, er enn í þróun og mun vafalaust taka breytingum, þá sérstaklega fyrst um sinn.

Þær aðferðir sem líklega eru þekktastar og hvað mest notaðar við mat á ástandi lands eru aðferðir sem þróaðar hafa verið til að meta ástand úthaga í Bandaríkjunum (Herrick o.fl., 2017; Pellant o.fl., 2018) og Ástralíu (Tongway, 1994). Þeir þættir sem skipta mestu máli varðandi ástand lands er skipt í þrjá meginflokkka og byggir mat GróLindar á ástandi lands á þeim:

- **Stöðugleiki jarðvegs og yfirborðs (e. soil and site stability):** Geta vistkerfisins til að hindra fok og tap á jarðvegi vegna vinds, vatns og annars rasks og jafnframt geta þess til að jafna sig eftir rask. Þessi þáttur er tengdur þanþoli og viðnámsþrótti vistkerfisins.
- **Vatnshagur (e. hydrological functions):** Geta vistkerfisins til að fanga, geyma og miðla vatni sem berst vegna úrkomu, hláku og afrennslis. Þessi þáttur endurspeglar vel virkni vatnshringrásarinnar.
- **Virgni náttúrulegra ferla (e. biotic integrity/nutrient cycling):** Geta vistkerfisins til að styðja við náttúrulega ferla eins og hringrás næringarefna, orkuflæði og að viðhalda þeim. Virkinn tengist einnig viðnámi og þanþoli vistkerfa.

Landvöktun - lykillinn að betra landi

Lýðvísindahluti GróLindar hefur fengið nafnið „Landvöktun – lykillinn að betra landi“. Helsti markhópur lýðvísindahlutans eru landnotendur, þ.e.a.s. allir þeir sem nýta gróður- og jarðvegsauðlindir landsins á einhvern hátt s.s. bændur, landeigendur, ferðafélög, skólar og áhugafólk um náttúruvernd. Í þessu verkefni munu þátttakendur setja upp fasta vöktunarreiði á svæðum

að eigin vali, og vakta þar ástand gróðurs- og jarðvegs með hjálp snjallforrits (e. app). Reiknað er með að mælingar fari fram a.m.k. einu sinni á ári, en þá munu upplýsingarnar sem verða aðgengilegar þátttakendum nýtast við stöðumat GróLindar á gróður- og jarðvegsauðlindinni. Verkefnið var kynnt á vormánuðum 2019 á kynningar- og samráðsfundum GróLindar sem haldnir voru um allt land og þar kom fram töluverður áhugi á þátttöku í því.

Á undanförunum áratugum hefur Landgræðslan boðið landnotendum til samstarfs við uppgræðslu. Bændur græða landið (BGL) hefur verið í gangi frá árinu 1990. Í því verkefni styrkir Landgræðslan bændur og aðra landeigendur til uppgræðslustarfs með áburði og fræi, en þátttakendur leggja til land, vinnu og tæki. Landbótasjóður gengur út frá sömu aðferðafræði og BGL en Landbótasjóður leggur áherslu á stærri svæði en BGL verkefni, oft eru þau upp á afréttum eða á upprekstarheimalöndum, sem og þar gefst bæði einstaklingum en ekki síður félagasamtökum og sveitarfélögum kost að sækja um. Nýjasta dæmið um þátttöku almennings í verkefnum Landgræðslunnar er birkifræsöfnun almennings sem hófst á haustmánuðum 2019 og hefur verið unnin í samstarfi við Skógræktina, áhugafélög og fyrirtæki.

Af hverju ekki bara sérfræðingar?

Þátttaka almennings í vöktun GróLindar er viðbót við hefðbundna gagnasöfnun sérfræðinga og veitir þannig víðtækari gögn og upplýsingar. Einnig má reikna með að verkefnið auki þekkingu, færni og skilning þátttakenda á viðfangsefninu og stuðli þannig að enn betri ákvarðanatöku varðandi skipulag á nýtingu lands (Shirk o.fl., 2012; Wehn og Almomani, 2019). Landnotendur vakta þau svæði sem þeir nýta og ná þannig að fylgjast betur með breytingum og öðlast betri grunn til að aðlaga landnýtingu að aðstæðum og ástandi hverju sinni. Þannig verða landnotendur beinir þátttakendur í GróLind sem eykur vonandi áhuga og traust þeirra á niðurstöðum verkefnisins þar sem þeir þekkja markmið og aðferðafræði þess og vita að þeir lögðu sín lóð á vogarskálarnar

Aðferðafræði

Mælingar lýðvísindahluta GróLindar þurfa að vera fljótlegar, ódýrar og ekki krefjast sérþekkingar á ástandi vistkerfa en á sama tíma vera gerðar með viðurkenndum vísindalegum aðferðum. Mælibreyturnar þurfa að endurspeglar raunverulegt ástand vistkerfisins, bregðast við þeim umhverfisbreytingum sem þeim er ætlað að meta og tengjast ástandi auðlindanna á fyrir fram skilgreindan hátt. Mælibreyturnar þarf einnig að vera hægt að vakta til langs tíma, þær þurfa að gagnast við

greiningu fjarkönnunargagna á ástandi lands og þær þarf að vera hægt að tengja við aðrar mælibreytur innan GróLindarverkefnisins (Landgræðslan, óbirt). Mælingarnar eiga einungis að taka 10-15 mínútur í framkvæmd og ætlast er til að þær verði gerðar einu sinni á ári – en vilji þátttakendur gera mælingar oftast er ekkert því til fyrirstöðu. Liður í þróunarferli aðferðarfræðinnar var að setja saman prófunarhóp á vormánuðum 2021 sem hafði það hlutverk að prófa aðferðafræðina. Hópurinn var samansettur af bændum sem tóku þátt í verkefnum á vegum Ráðgjafamiðstöðvar landbúnaðarins. Niðurstöður frá árinu 2021 bentu til að ekki þyrfti að gera neinar breytingar á aðferðafræðinni. Verkefnið byggir líkt og GróLind á hugmyndafræði um sveigjanlega vöktun (e. *adaptive monitoring*) sem þýðir að aðferðafræðin mun taka breytingum ef þurfa þykir s.s. vegna breyttra áherslna eða aukinnar þekkingar. Sé aðferðum breytt er mikilvægt að báðum gerðum gagna, með gömlu og nýju aðferðinni, sé safnað samhliða um tíma svo unnt sé að yfirfæra niðurstöður og nota gögn yfir allt tímabilið.

Mælendur

Allir sem hafa áhuga og afnot af snjallsíma eða spjaldtölvu geta tekið þátt í verkefninu, en í upphafi verður sérstök áhersla lögð á að fá bændur til þátttöku. Þátttakendur þurfa að eiga land eða hafa leyfi landeigenda til að framkvæma mælingar og er það á ábyrgð þátttakenda að afla leyfis.

Skráning mælinga

Þátttakendur nota snjallforritið ArcGIS Survey123 til að safna nauðsynlegum upplýsingum fyrir mat á ástandi vistkerfa. Því þurfa áhugasamir að eiga snjallsíma eða spjaldtölvu til að skrá niðurstöður mælinganna. Þátttakendur fá aðgang að ArcGIS Online reikningi sem er sérstaklega settur upp fyrir þetta verkefni á vefþjóni Landgræðslunnar. Forritið þarfnast ekki nettengingar við söfnun upplýsinga en netsamband er nauðsynlegt til að senda upplýsingarnar í gagnagrunn vefþjónsins. Gagnagrunnur verkefnisins heldur utan um öll gögn sem safnað er af þátttakendum. Þátttakendur sem skila inn gögnum fá senda staðlaða skýrslu þar sem eru teknar saman þær upplýsingar sem safnað var og settar í samhengi við mælingar fyrri ára og jafnvel aðrar tengdar mælingar þannig að hægt sé að túlka gögnin út frá víðtækari upplýsingum.

Tími

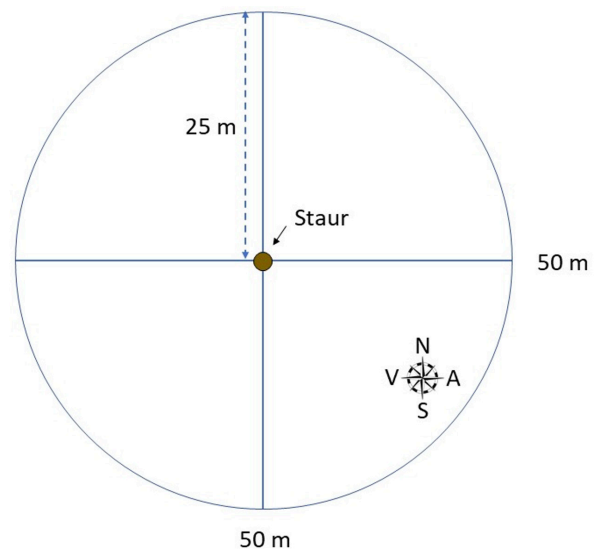
Gert er ráð fyrir að allar mælingar sem eru gerðar í mæltreitaki u.þ.b. 10-15 mínútur í framkvæmd. Sá tími sem tekur að merkja mæltreitinn í upphafi og læra á snjallforritið er þó ekki talinn með.

Uppsetning mæltreita

Þátttakandi velur þann stað sem hann vill vakta, en þó með ákveðnum skilyrðum. Staðurinn verður að vera á einsleitu svæði, það er svæði sem er innan ákveðinnar vistgerðar en ekki á mörkum tveggja eða fleiri vistgerða (sjá nánar um vistgerðir á www.ni.is/grodur/vistgerdir). Þetta er gert til þess að auðvelt sé að nýta gögnin við greiningar á gervitunglamyndum með aðstoð gervigreindar. Aðaláherslan í verkefninu er að vakta náttúruleg vistkerfi en ef þátttakendur stunda hefðbundna uppgræðslu s.s. BGL, dreifingu mods eða búfjáráburðar mega þeir vakta þau svæði en þá þarf að taka slíkt fram. Annars konar ræktað land s.s. skógrækt, tún, akrar og græn svæði í byggð er ekki innan verkefnisins. Þó svo að verkefnið geri ráð fyrir að hver einstaklingur sinni einum mæltreit er ekkert sem hindrar einstaklinga í að vera með fleiri mæltreiti, t.d. í ólíkum vistkerfum.

Merking mæltreita

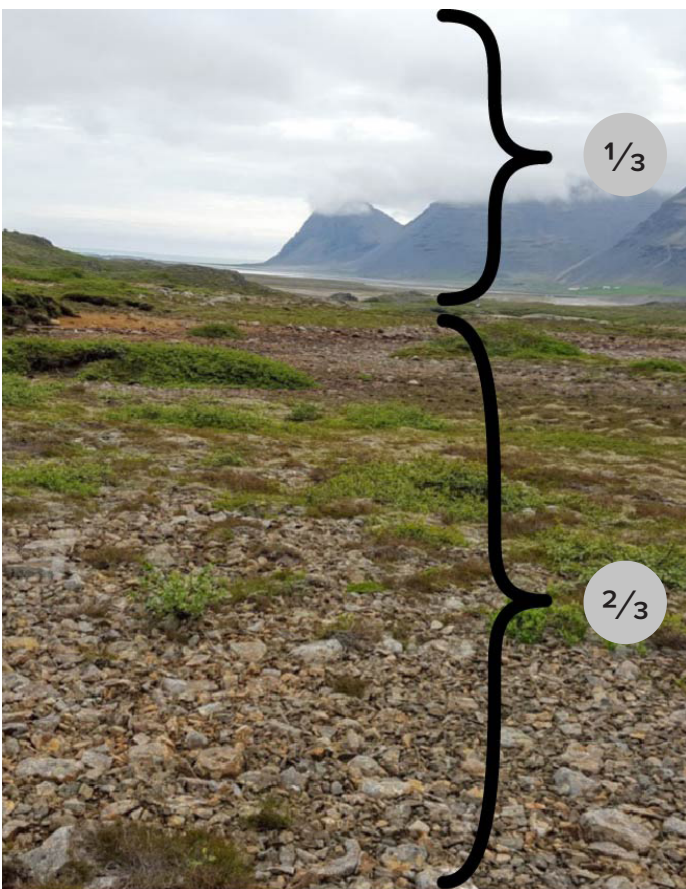
Mæltreitur er hringlaga með 25 m geisla (radíus; sjá mynd 1). Mæltreitir verða merktir með sérstökum staur sem verkefnið leggur til. Staurinn er úr plasti og merktur Landgræðslunni (mynd 2). Staurinn gegnir tveimur hlutverkum við söfnun ganga, annars vegar til að merkja staðinn og auðvelda endurkomu og hins vegar sem fastur punktur fyrir mælingar – nokkurs konar núllpunktur sem unnið er út frá. Þátttakandi staðsetur því staurinn á miðju vöktunarsvæðisins sem hann ætlar að gera mælingar á.



Mynd 1. Skýringarmynd af mæltreit, séð úr lofti. Í miðju reits er settur plaststaur með merki landgræðslunnar. Mælingarnar fara ýmist fram á 25 m sniðunum (lífnurnar tvær sem skerast í miðjunni, þar sem staurinn er) eða í öllum reitnum.



Mynd 2. Dæmi um mælireit. Stikan er sett niður bæði til að finna reitinn aftur fyrir endurmælingar og til að virka sem núllpunktur fyrir mælingar og ljósmyndir.



Mynd 3. Dæmi um ljósmynd tekna frá miðjustaur, í 150 cm hæð, þar sem um 1/3 af myndinni sýnir sjóndeildarhringinn. Athugið að fjöll og hæðir í fjarska eru hluti af sjóndeildarhringnum. Á myndinni sést hvorki faratæki, mannskja né gæludýr, og ekki er notast við adrátt eða flass.



Mynd 4. Við yfirborðsmælingar skal þátttakandi merkja við á hvers konar landi fóturinn lendir eftir fyrir fram ákveðnum kvarða.

Söfnun gagna

Myndataka

Í hverjum reit eru teknar fjórar ljósmyndir, ein í hverja höfuðátt. Þátttakandi skal standa við staurinn og hafa snjallsímann/spjaldtölvuna í u.þ.b. 150 cm hæð og taka myndina þannig að 1/3 hluti myndar sé fyrir ofan sjóndeildarhring (sjá Mynd 3). Forðast skal með öllum ráðum að fólk, farartæki, gæludýr eða annað en landið sjálft sé á myndunum. Þátttakandi reyni að hafa kennileiti á sama stað á ljósmyndum frá ári til árs. Ekki skal nota aðdrátt, flass eða aðra slíka eiginleika og myndin skal vera tekin á láréttu formi („*landscape*“) (Hall, 2001, 2002).

Vegna mikilvægis ljósmynda við vöktun á landi þurfa myndirnar að vera eins góðar og kostur er. Það er því nauðsynlegt að þær sýni yfirborð lands og landið sé t.d. ekki hulið snjó eða ís. Einnig er líklegt að mikil þoka, rigning, skuggi og slíkt muni koma mjög niður á gæðum myndanna.

Yfirborðspekja

Mælingum á yfirborðspekju er ætlað að meta gróðurfar svæðisins og stöðuleika jarðvegs og einnig breytingar á þeim þáttum á milli ára.

Við mat á yfirborðspekju gengur mælandi 25 skref frá staur í allar höfuðáttir og merkir við á hvers konar yfirborði fóturinn lendir í hverju skrefi (Mynd 4). Ef stigið er á land sem fellur í tvo eða fleiri flokka skal merkja við þann flokk sem er ráðandi (>50%)

þar sem fóturinn lendir.

Flokkarnir sem um ræðir eru eftirfarandi:

1. **Tré**
2. **Runnar – víðitegundir, fjalldrapi og einir**
3. **Smárunnar – lyngtegundir**
4. **Blómplöntur**
5. **Grös og graslíkar tegundir – grös, sef starir, elftingar o.þ.h.**
6. **Mosar og fléttur**
7. **Óvarinn jarðvegur**
8. **Steinar > 5 cm í þvermál**

Rof

Rof er metið til þess að gefa mynd af stöðu jarðvegsrofs á því svæði sem fellur í 50 metra radíus út frá staurnum. Á grónum svæðum er horft til þess hvernig rof finnst á svæðinu og það metið eftir umfangi. Á ógrónum svæðum er tilgreint af hvaða gerð þau svæði eru og metin á svipaðan hátt og rof á grónu landi. (Tafla 1 og 2). Mat á rofi byggir á aðferðafræði sem þróuð var af Rannsóknarstofnun landbúnaðarins (RALA, nú Landbúnaðarháskóli Íslands) og Landgræðslu ríkisins (nú Landgræðslunni) (Ólafur Arnalds o.fl., 1997).



Mynd 5. Rofabærð Greinilegur stalli sést í landslagi þar sem gróður hylur jarðveginn á yfirborði en undir stallinum er jarðvegurinn óhulinn og opin fyrir frekara rofi. Þetta svæði fær rofeinkunn 4, rofið er virkt og það er að fjúka úr.

Tafla 1. Lýsing á einkennum ólíkra rofgerða

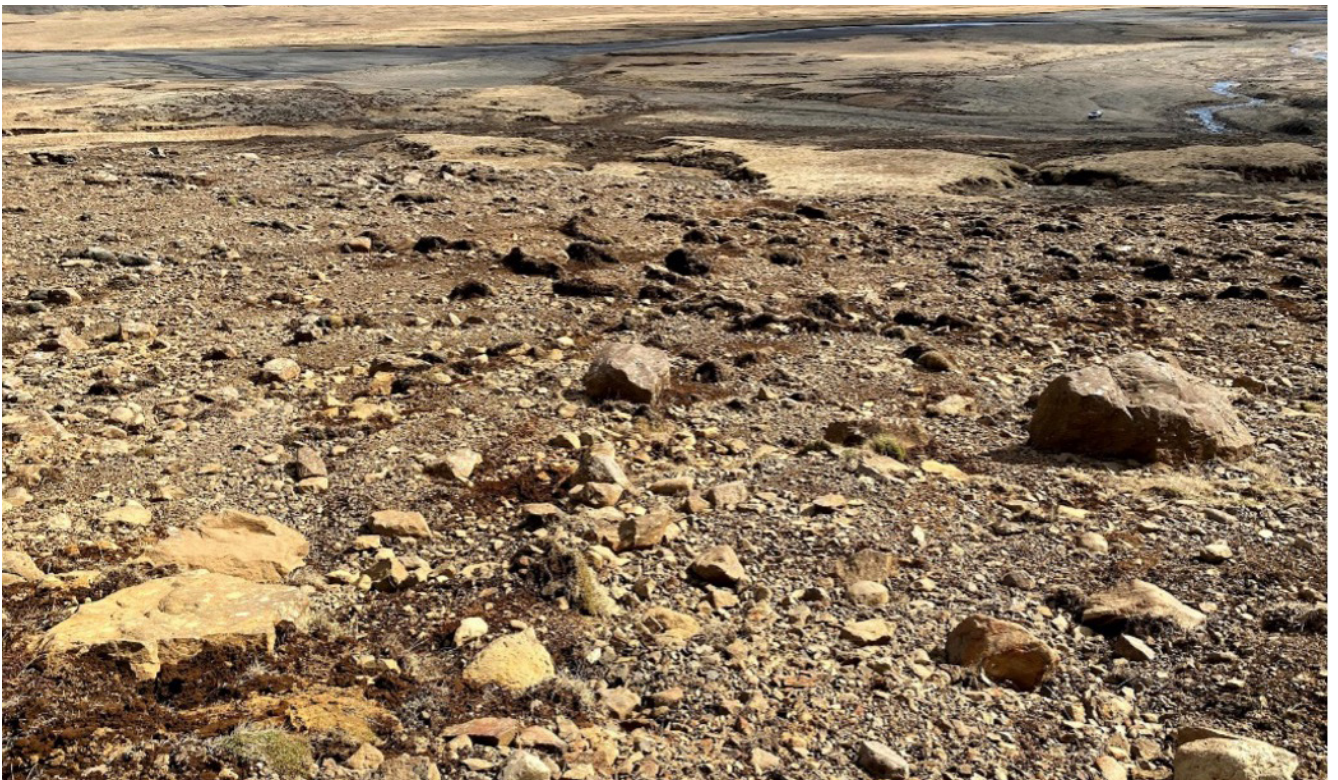
| Rofgerð | Lýsing | |
|------------------------------|---|-------------|
| Rof tengt gróðurlendi | | |
| Rofabörð | Stallar í landslagi þar sem gróður hylur jarðveginn á yfirborði. | Sjá mynd 5 |
| Rofdílar | Opin jarðvegssár í annars heilli gróðurþekju. | Sjá mynd 6 |
| Rof tengt auðnum | | |
| Melar | Gróðursnautt land, þakið mól eða smásteinum, moldar- eða leirkenndur jarðvegur. | Sjá mynd 7 |
| Sandmelar | Gróðursnautt land, þakið mól eða smásteinum en þar á milli er sandur (í stað moldar- eða leirkennds jarðvegs) | Sjá mynd 8 |
| Sandar og vikrar | Yfirborð jarðvegs er þakið sandi og/eða vikri, gróðursnautt. | Sjá mynd 9 |
| Sandhraun | Hraun þakið sandi, gróðursnautt. | Sjá mynd 10 |
| Hraun | Hraun, ógróin og laus við sand. | Sjá mynd 11 |
| Moldir | Gróðurhula er rofin en undir eru leifar jarðvegs (moldar). | Sjá mynd 12 |
| Skriður | Land í halla, þar sem ummerki eru um land sé eða hafi verið á hreyfingu. Geta verið allt frá smá grýttar í stórgrýttar og frá því að vera stöðugar yfir í að vera mjög óstöðugar. | Sjá mynd 13 |

Tafla 2. Einkunnakvarði fyrir mismunandi stig rofs

| Rofeinkunn | | Almenn lýsing |
|------------|------------|--|
| 0 | Ekkert | Engin ummerki um rof. |
| 1 | Lítið | Óveruleg ummerki um rof, rofið ekki virkt. |
| 2 | Lítið | Minniháttar rofsár, rofið lítið virkt. |
| 3 | Umtalsvert | Virkt en hægfara rof, vaxandi rof, melar. |
| 4 | Mikið | Virkt rof eða laus sandur. |
| 5 | Mjög mikið | Mjög mikil eyðing, mjög virk rofsár eða laus sandur. |



Mynd 6. Rofdílar. Áberandi rofdílar í annars heilli gróðurþekju. Rofið virðist vera virkt. Góð leið til að sjá hvort rofið sé virkt eða hvort gróðurinn sé að taka yfir er að horfa á jarðarinn og sjá plöntur séu farnar að skríða inn á rofdílinn (t.d. krækilyng) og/eða hvort litlar plöntur séu farnar að vaxa í rofdílnum sjálfum. Þetta svæði fær rofeinkunn 3 m.v. það sem sést á myndinni en gæti fengið einkunn 4 ef rofið er a.m.k. 25% af svæðinu.



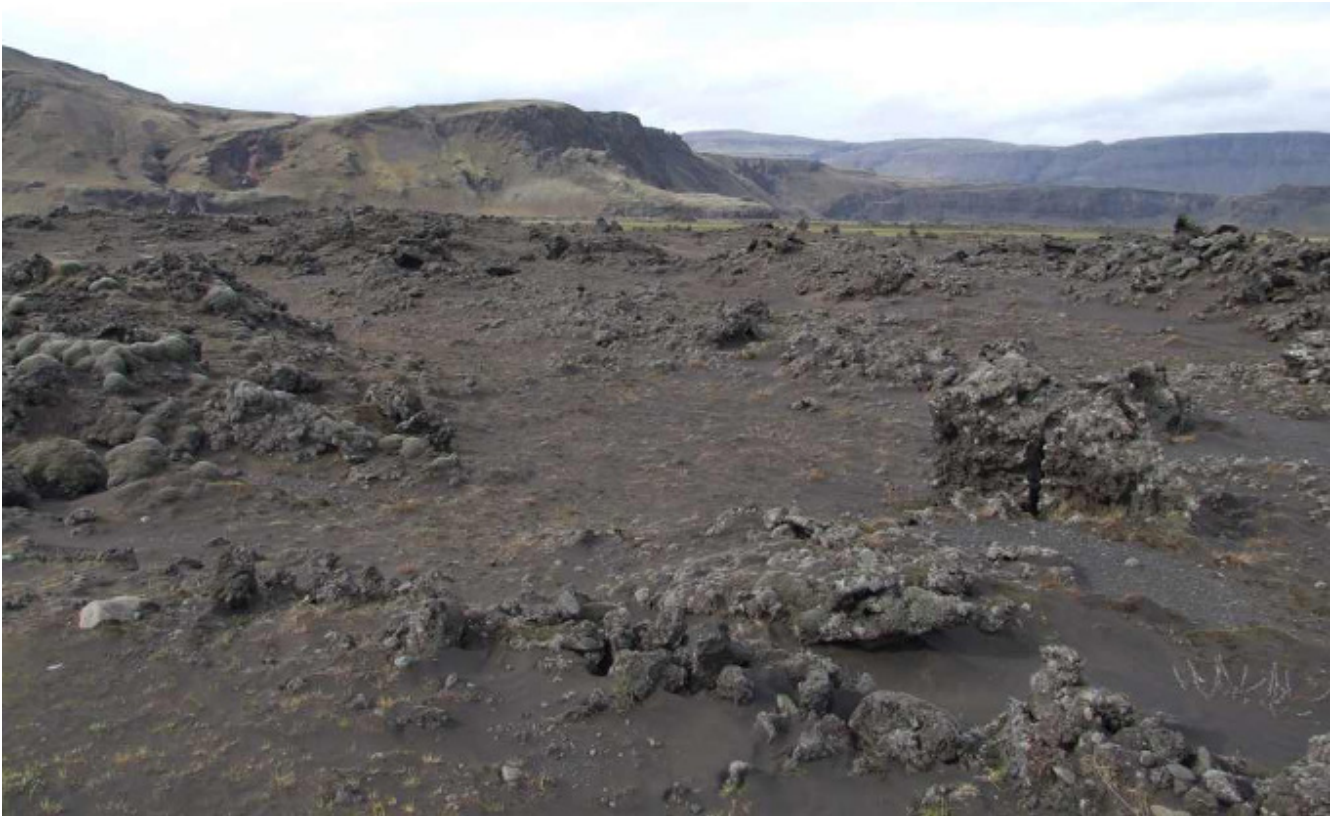
Mynd 7. Melar. Svæði sem hefur áður verið þakið gróðri en er nú gróðursnautt, eftir situr fíngerður jarðvegur (mold), mól og stærri steinar. Melar fá almennt einkunnina 3 en ef beit er á svæðinu hækkar einkunnin í 4 og ef virk uppgræðsla er á svæðinu lækkar hún niður í 2.



Mynd 8. Sandmelar. Melur þar sem sandur er á milli steina en ekki moldarkenndur jarðvegur. Sandmelar fá almennt einkunn 4.



Mynd 9. Sandar. Það sem einkennir yfirborðið er sandur á hreyfingu og það fer eftir því hversu mikil hreyfing er á honum hvort svæðið fái 4 eða 5 í einkunn.



Mynd 10. Sandhraun. Hraunsvæði þar sem sandur hefur sest til í holum í hrauninu og fyllt upp í það að hluta. Sandhraun fá almennt rofeinkunn 4 en hún getur lækkað eða hækkað (3-5) eftir stöðuleika sandsins í hrauninu.



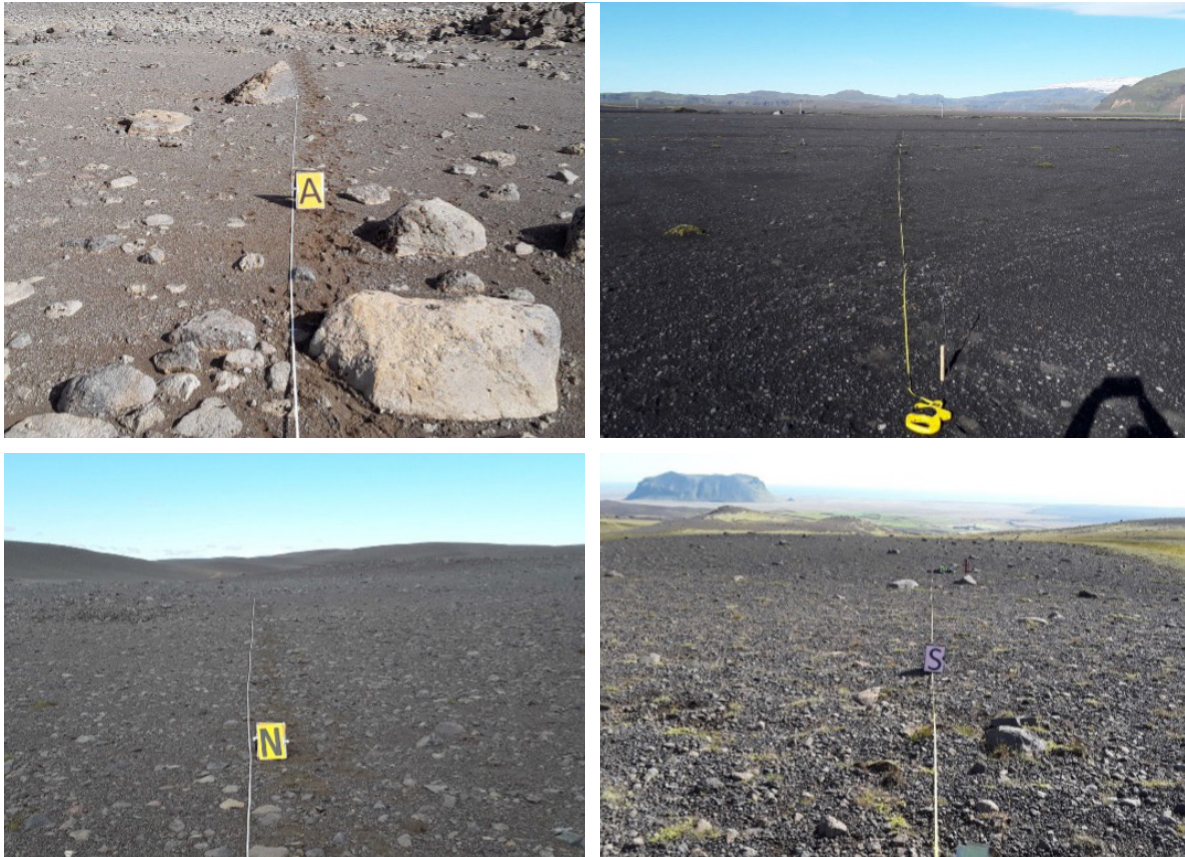
Mynd 11. Hraun. Hér séstúfið apalhraun en einnig eru til helluhraun sem eru með mun sléttara yfirborð. Hraun eru ógróin og sandlaus og fá einkunn 1-2.



Mynd 12. Moldir. Svæði sem líkist mel að því leyti að gróðurhula er horfin en ólíkt mel er jarðvegurinn tiltölulega hreint moldarlag en ekki möl. Á moldum geta þó verið grjóthnullungar eins og sjást vinstramegin upp með myndinni. Moldir fá almennt rofeinkunn 4 en hún getur hækkað eða lækkað (3-5) eftir virkni og útbreiðslu moldarinnar.



Mynd 13. Skriður. Land í töluverðum halla, þar sem oft er lítil gróðurþekja og yfirborð á töluverðri hreyfingu. Skriður fá rofeinkunn á bilinu 3-5, eftir því sem gróðurþekja er minni og/eða skriðan er lausari í sér lækkar einkunin.



Mynd 14. Ógróin svæði, þar sem gróðurþekjan nær að hámarki 10% yfirborðs.

Gróðurþekja

Heildargróðurþekja (samanlögð þekja mosa, fléttna, jarðvegsskánar og æðplantna) í reit er metin í prósentum og sett í viðeigandi þekjuflokk. Þekjuflokkarnir eru fimm:

1. Ógróið 0-10% (Mynd 14)
2. Lítið gróið 11-33% (Mynd 15)
3. Hálfgróið 34-66% (Mynd 16)
4. Vel gróið 67-90% (Mynd 17)
5. Algróið 91-100% (Mynd 18)

Vísiplöntur

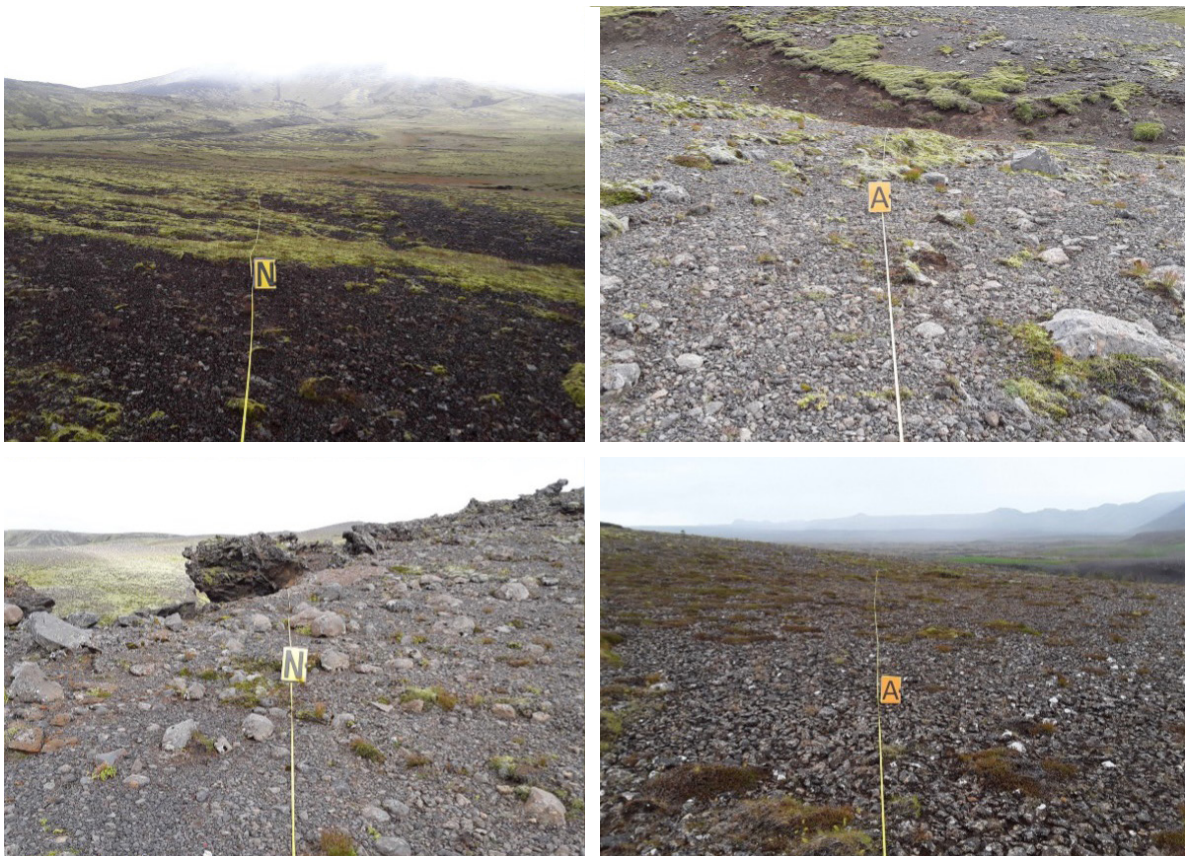
Vísiplöntur gefa vísibendingar um ástand þess lands sem er vaktað. Í þessu verkefni er horft til eftirfarandi plantna: birki, gulvíðir, loðvíðir, lúpína og stafafura. Þátttakendur skrá í snjallforritið hvort að þessar vísiplöntur sjáist innan 25 metra

radíusar frá staurnum en ekki þarf að meta fjölda þeirra. Hins vegar geta þátttakendur tekið mynd af vísiplöntunum þannig að hægt sé að fylgjast með möglegri breytingu á útbreiðslu þeirra. Þróun útbreiðslu þeirra.

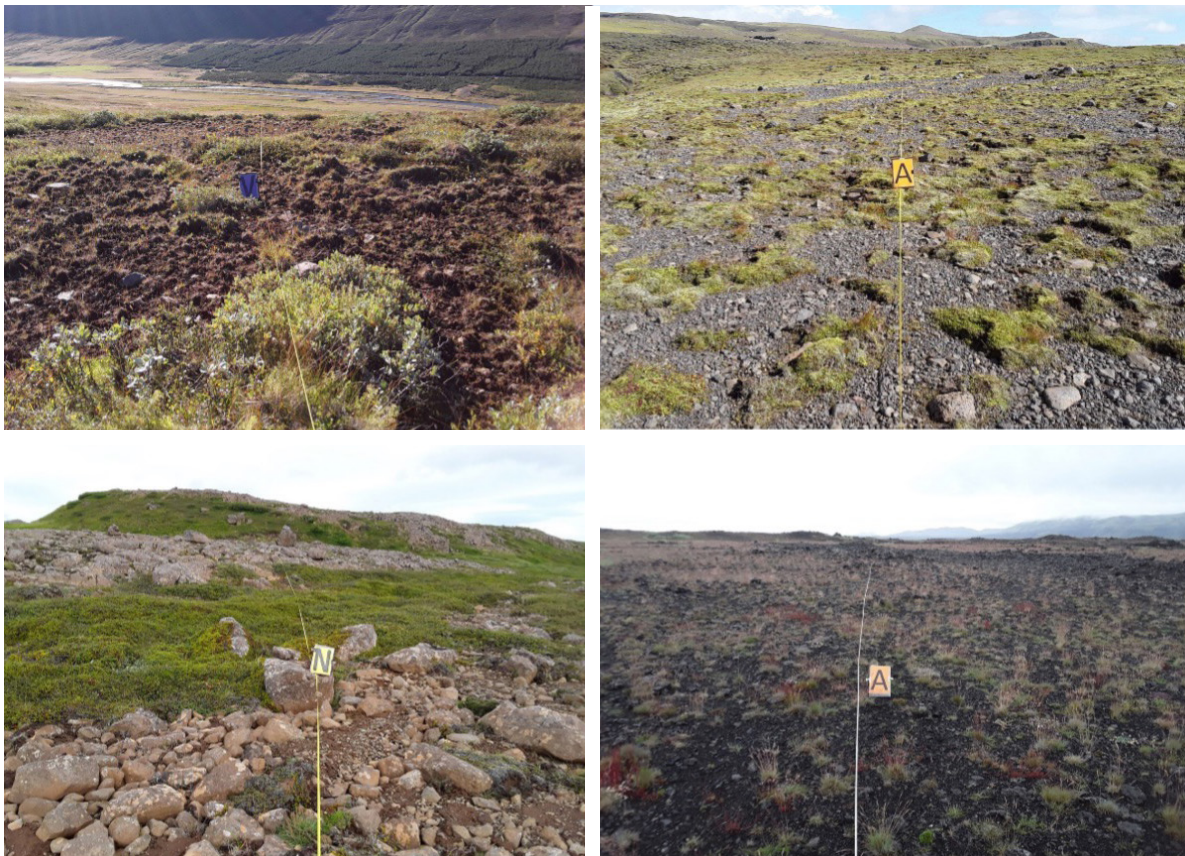
Blómgun

Blómgun blómjurta og grasa er metin til þess að gefa mynd af virkni og krafti vistkerfisins og sem mælikvarði á beitarálag. Blómgun gefur til kynna möguleika plantna til æxlunar og þar með fjölgunar. Það er lykilatriði að plöntur hafi góðan þrótt (e. *vigor*) fyrir æxlun þeirra og þar með dreifingu. Það sem getur dregið úr þrótti plantna er t.d. mikil beit, sjúkdómar eða annað álag. Öflugt plöntusamfélag er lykilatriði fyrir virkni vistkerfisins (Pellant o.fl., 2020).

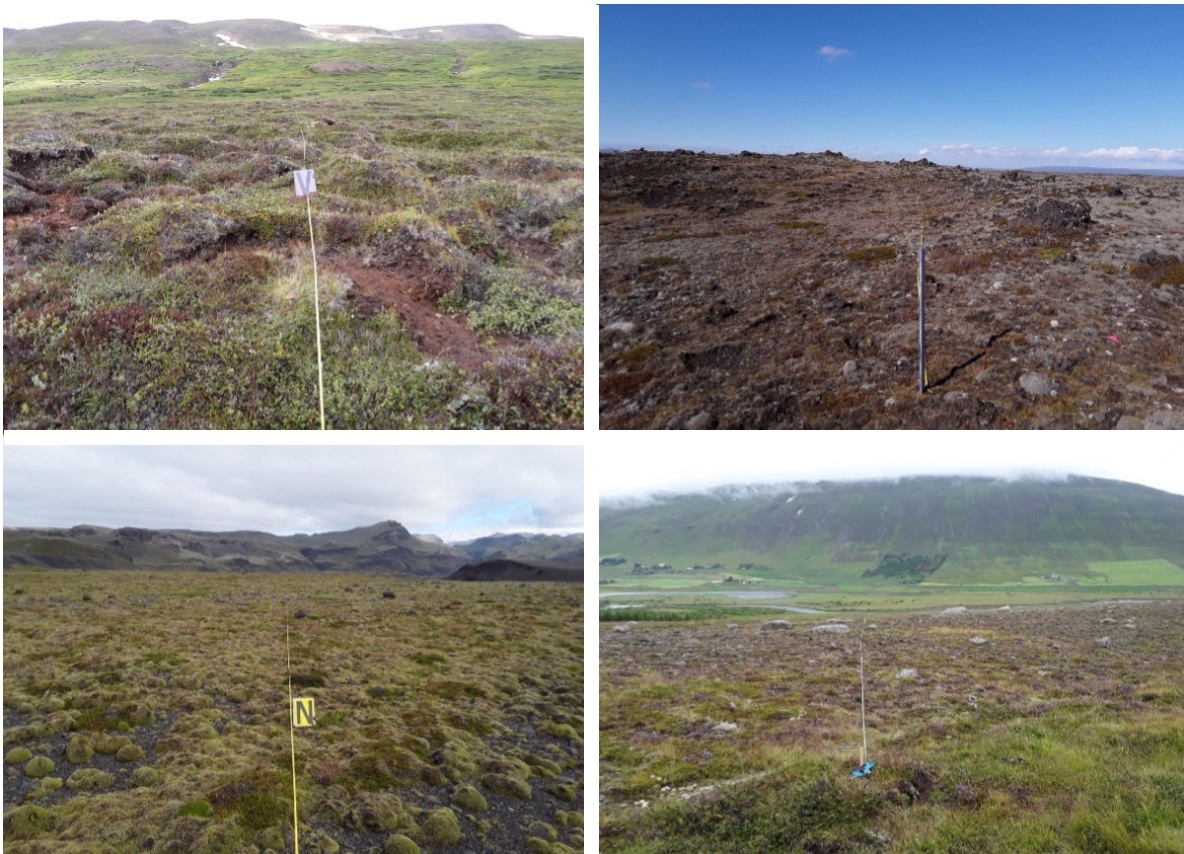
Blómgun er metin á huglægan hátt: mikil, miðlungs, lítil eða engin. Blómgun er metin óháð því hversu vel svæðið er gróið. Það er að segja, ef svæðið er með litla gróðurþekju en nánast öll grös og blómplöntur blómgast og eru að mynda fræ þá er það flokkað sem mikil blómgun.



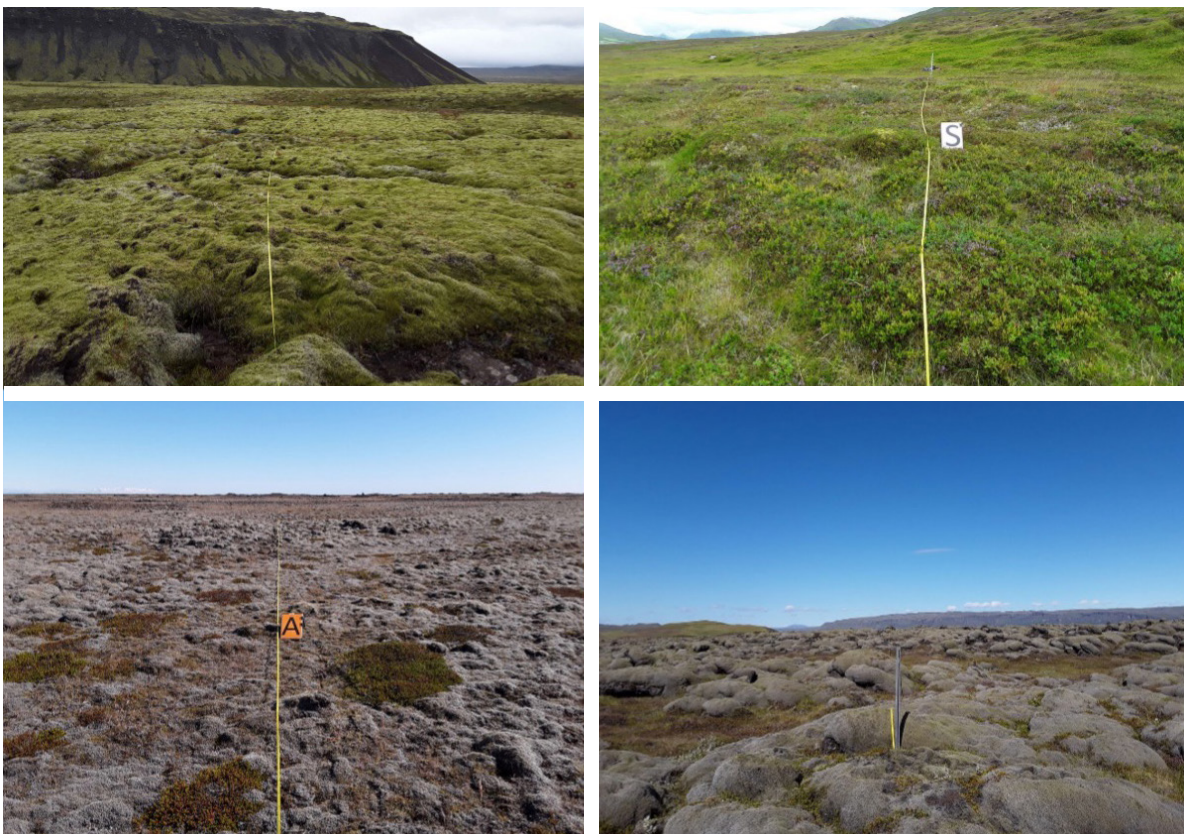
Mynd 15. Svæði sem eru lítt gróin, með gróðurþekju á bilinu 11 til 33%.



Mynd 16. Svæði sem eru hálfgróin og gróðurþekjan frá 34 til 66%



Mynd 17. Vel gróin svæði þar sem ógróni hlutinn nær aðeins þriðja hluta yfirborðs, þekja gróðurs er 67 til 90%.



Mynd 18. Algróið land þar sem mjög lítil svæði eru ógróin innan þess. Gróðurþekjan er 91% til 100%.

Lokaorð

Við mat á virkni vistkerfa þarf að nota margar ólíkar mælibreytur til að ná yfir hina ólíku þætti sem hafa áhrif á virkni og stöðugleika þeirra. Aðferðafræðin í þessu verkefni byggir á nokkurra ára vinnu og prófunum verkefnisins GróLindar á aðferðum til að meta ástand landvistakerfa hér á landi. GróLind er byggð á hugmyndafræði aðlögunarvöktunar (e. *Adaptive monitoring*), sem þýðir að aðferðafræðin gæti tekið breytingum s.s. vegna breyttra náttúru-farslegra aðstæðna, aukinnar þekkingar á vistkerfum landsins eða betri aðferða við mælingar. Breytingar eru þó alltaf gerðar að vel athuguðu máli og yfir langan tíma. Það er mjög mikilvægt að göngin verði alltaf samanburðarhæf fyrir og eftir breytingar, svo að heildstætt og nothæft gagnasafn verði til og nýtist við ákvarðanatöku stjórnvalda.

Lýðvísindaverkefnið *Landvöktun – lykillinn að betra landi* er fyrsta verkefni sinnar tegundar sem Landgræðslan stendur að. Þó verkefnið sé þróað sem hluti af vöktunarverkefninu GróLind er mögulegt að nota aðferðafræðina við mat á ástandi gróðurs og jarðvegs utan þess. Hvetja höfundar til þess að aðferðafræðin verði notuð eða þróuð áfram fyrir önnur verkefni. Með þessu verkefni vona aðstandendur þess að komið sé tækifæri fyrir áhugasama að taka þátt í vöktun jarðvegs- og gróðurauðlindarinnar. Er það sömuleiðis von okkar að verkefnið muni efla landlæsi þátttakenda og auka enn frekar á vitund og þekkingu á auðlindum landsins og nauðsyn þess að ganga um þær með sjálfbærum hætti.

Heimildir

- Anna María Ágústsdóttir. (2013). Gróður og eldgosavá. Forvarnagildi gróðurs gegn hamförum af völdum eldgosa og eldfjallagjósku. Skýrsla til nefndar um gerð hættumats vegna eldvirkni. Gunnarsholt, Hella: Landgræðslan.
- Ása L. Aradóttir og Þróstur Eysteinnsson. (2005). Restoration of birch woodlands in Iceland. Í J. A. Stanturf og P. Madsen (ritstj.), *Restoration of Boreal and Temperate Forests* (bls. 195-209). Danvers, MA: CRC Press. doi:10.1201/9780203497784.pt5
- Dickinson, J. L., Zuckerberg, B., og Bonter, D. N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 41, 149-172.
- Hall, F. C. (2001). Ground-based photographic monitoring. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-503. Portland, OR: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 340 p, 503.
- Hall, F. C. (2002). Photo point monitoring handbook: Part A-Field procedures. USDA Forest Service. Pacific Northwest Research Station, PNW-GTR-526. Portland, OR 48pp.
- Herrick, J. E., Van Zee, J. W., Havstad, K. M., og Burkett, L. M. (2017). Monitoring manual for grassland, shrubland, and Savanna ecosystems. Jornada Experimental Range, USDA.
- Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir. (2006). Innlendar víðitegundir og notkun þeirra í landgræðslu. Í K. Svavarsdóttir (ritstj.), *Innlendar víðitegundir: Líffræði og notkunarmöguleikar í landgræðslu* (bls. 9-20). Gunnarsholt, Hella: Landgræðslan.
- Liu, H. Y., Grossberndt, S. og Kobernus, M. (2017). Citizen science and citizens' observatories: Trends, roles, challenges and development needs for science and environmental governance. *Mapping and the citizen sensor*, 351-376.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (2018). NI_VG25r 2. útgáfa 2018. Sótt af http://utgafa.ni.is/kort/lysigogn/vg25r_2utg_breytingar.pdf
- Ólafur Arnalds. (2013). Chapter Six - The Influence of Volcanic Tephra (Ash) on Ecosystems. Í D. L. Sparks (ritstj.), *Advances in Agronomy* (bls. 331-380): Academic Press. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407685-3.00006-2
- Ólafur Arnalds, Ása L. Aradóttir og Kristín Svavarsdóttir. (2010). Gróðurrannsóknir vegna hættu á áfoki frá Hálslóni. Rit Lbhí, 27(LV-2010/088).
- Ólafur Arnalds, Elín Fjólá Þórarinsdóttir, Sigmar Metúsalemsson, Ásgeir Jónsson, Einar Grétarsson og Arnór Árnason. (1997). Jarðvegsrof á Íslandi: Landgræðsla ríkisins og Rannsóknastofnun Landbúnaðarins.
- Pellant, M., Shaver, P., Pyke, D. A., Herrick, J. E., Busby, F. E., Riegel, G., . . . Toledo, D. (2018). Interpreting indicators of rangeland health, version 5. Tech Ref 1734-6. U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, National Operations Center, Denver, CO.,
- Pellant, M., Shaver, P. L., Pyke, D. A., Herrick, J. E., Lepak, N., Riegel, G., . . . Busby, F. E. (2020). Interpreting Indicators of Rangeland Health, Version 5: Bureau of Land Management Technical Reference 1734-6: Bureau of Land Management.
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., . . . Krasny, M. E. (2012). Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and society*, 17(2).
- Tongway, D. (1994). *Rangeland Soil Condition Assessment Manual*. Canberra: CSIRO Division of Wildlife and Ecology.
- Tweddle, J. C., Robinson, L. D., Pocock, M. J. O., & Roy, H. E. (2012). *Guide to citizen science: developing, implementing and evaluating citizen science to study biodiversity and the environment in the UK*. NERC/Centre for Ecology & Hydrology.
- Tækniráð, V.-o. (2017). *Vöktun á Íslandi : kortlagning og framtíðarsýn : skýrsla verkefnahóps Vísinda- og tækniráðs um rannsóknarinnviði og vöktun*. Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneytið.
- Wehn, U. og Almomani, A. (2019). Incentives and barriers for participation in community-based environmental monitoring and information systems: A critical analysis and integration of the literature. *Environmental Science & Policy*, 101, 341-357.



Landgræðslan

