

Endurheimt staðargróðurs í aflögðum slóðum

Lokaskýrsla til Rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar



Landgræðsla ríkisins 2014

Lr 2014/12





LANDGRÆÐSLA RÍKISINS

Skýrsla nr.: Lr-2014/12

Dagsetning: 31. mars 2014

Fjöld blaðsíðna: 18

Heiti: Endurheimt staðargróðurs í aflögðum slóðum

Höfundar: Anna Sigríður Valdimarsdóttir og Kristín Svavarsdóttir

Ljósmyndir: Anna Sigríður Valdimarsdóttir og Helgi Guðjónsson

Verkefnisstjóri: Kristín Svavarsdóttir

Unnið fyrir: Rannsóknasjóð Vegagerðarinnar

Samstarfsaðilar: Ása L. Aradóttir prófessor, Lbhí

Útdráttur: Vegslóðar eru við ólíkar land- og gróðurfarslegar aðstæður og gera því kröfur um ólíkar nálganir í vistheimt og landslagsmótun. Markmið verkefnisins er að þróa aðferðir við endurheimt staðargróðurs og að þróa aðferðir við mat á ásýnd vistheimtar í slóðum. Prófaðar voru allt að sex meðferðir í þremur tilraunum í slóðum í lyngmóa og mosapembu. Gróður var mældur 2012 og 2013. Fyrstu drög að aðferðafræði við mat á áhrifum vistheimtar á ásýnd lands var þróuð út frá völdum flokkum sem skilgreindir hafa verið til að lýsa íslensku landslagi. Þekja og samsetning háplantna í meðferðum í lyngmóa var mjög frábrugðin staðargróðri. Sigrænir smárunnar voru ríkjandi í staðargróðri en grös í slóða. Í mosapembu voru fáar háplöntutegundir og þekja mosa var mun meiri í staðargróðri en í meðferðum. Sex þættir í flokkun landslags voru valdir til að meta áhrif vistheimtar á ásýnd. Mikilvægt er að horfa til ásýndar vistheimtar í landslagi þegar unnið er með slóða.

Efnisorð:

Ásýnd, gamburmosi, lyngmói, mosapemba, staðargróður, uppgræðsluáðgerðir, vistheimt.

Undirskrift verkefnisstjóra

Efnisyfirlit

Inngangur	1
Aðferðir	4
Vistheimartilraunir	4
Rannsóknarsvæði	4
Meðferðir	5
Gróðurmælingar	6
Úrvinnsla gagna	6
Ásýnd landslags	7
Niðurstöður	7
Vistheimartilraunir	7
Mosfellsbær	7
Reykjaneskagi	10
Ásýnd landslags	12
Umræður og ályktanir	14
Þakkir	16
Heimildir	17

Inngangur

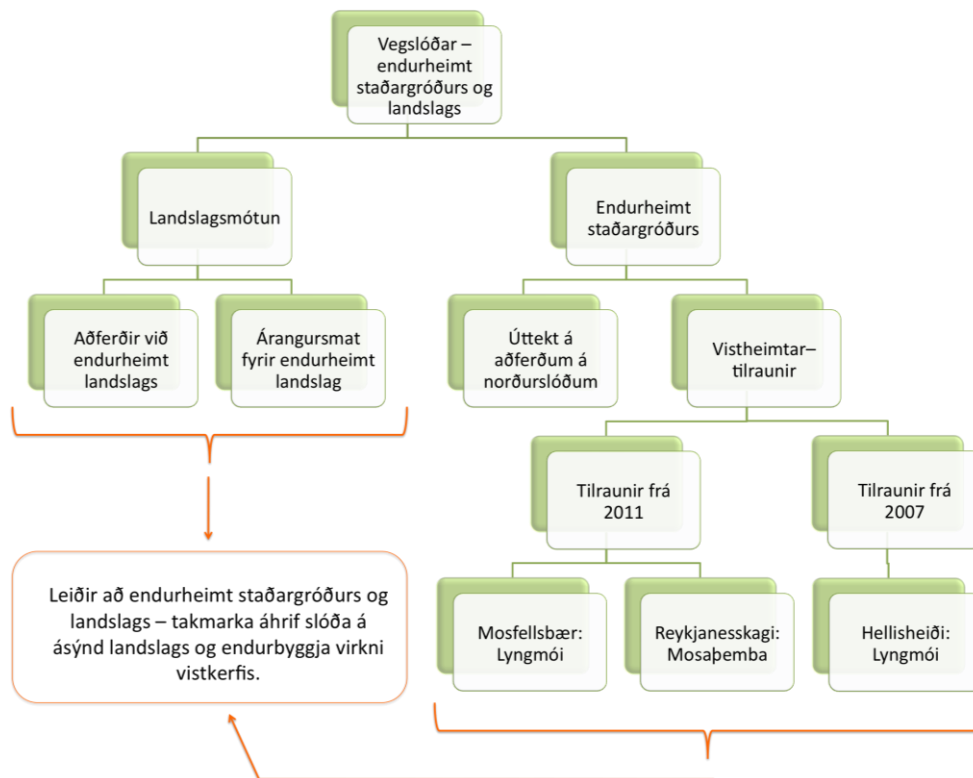
Það hefur verið takmarkað skipulag á slóðakerfi landsins og umfangsmikið kerfi hefur myndast utan skipulags og laga. Á undanförunum árum hefur staðið yfir samráðsferli stjórnvalda og hagsmunaaðila sem er ætlað að ákvarða hvaða leiðum beri að halda opnum og færa inn í skipulag. Samhliða því er ljóst að loka þarf slóðum sem ekki falla undir þann flokk og má í kjölfarið gera ráð fyrir aukinni þörf á viðgerðum á gróðri og landi vegna lokunar. Slóðar við ólíkar land- og gróðurfarslegar aðstæður kalla á ólíkar aðgerðir í vistheimt og landslagsmótun. Því er mikilvægt að þróuð sé aðferðafræði þannig að aðgerðir skili sem bestum árangri og verði í sátt við umhverfið. Slíkar aðferðir þurfa að byggja á almennum grundvallaratriðum vistheimtar (t.d. Whisenant 1999) og niðurstöðum rannsókna við mismunandi aðstæður (t.d. Ása L. Aradóttir & Kristín Svavarsdóttir 2009; Ása L. Aradóttir 2011 og 2012; Járngerður Grétarsdóttir 2011).

Erlendis hafa ýmis vistheimtarverkefni, með það að markmiði að fjarlægja slóða, miðað að því að færa land til síns náttúrulega horfs. Þannig að með aðgerðum falli það land sem slóðin braut upp, inn í sitt nærumhverfi, bæði hvað varðar gróðurfur (Martinsen & Hagen, 2010; Cooper, Näslund, Semenchuk 2012; Hagen & Evju 2013) og ásynd (Martinsen & Hagen 2010). Akstur yfir gróið land hefur ýmis bein eða óbein áhrif á gróður, svo sem skemmdir eða fjarlæging gróðurhulu, skemmdir og bælingu (e. *crushing*) laufa, rótarkerfis og fræplantna og þjöppun á jarðvegi auk jarðvegsrofs (Wilshire, Shipley & Nakata 1978). Við það bætist að gróður á norðlægum breiddargráðum býr við fremur stuttan vaxtartíma auk lágs hitastigs og oft næringarsnaudan jarðveg sem gerir það að verkum að gróður getur átt erfitt uppdráttar. Þegar grónu landi hefur hnignað verulega eða gróður tapast getur það tekið áratugi fyrir land á þessum svæðum að ná sér á ný án þess að til inngripa komi, ef það gerir það yfir höfuð. Því getur verið nauðsynlegt að grípa inn í með aðgerðum (Ása L. Aradóttir & Kristín Svavarsdóttir 2009).

Árið 2011 hófst verkefnið *Þróun aðferða við mat og viðgerðir á landi eftir akstur utan vega*. Markmið verkefnisins var tvíþætt: (1) Að meta ástand lands sem hefur hnignað vegna slóðamyndunar og þróa út frá því flokkunarkerfi sem gefi samræmt mat á ástandi lands við slíkar aðstæður og aðgerðum því til endurheimtar; (2) að þróa aðferðir við vistheimt á grónu landi sem farið hafði undir slóða, bera saman algengar

uppgræðsluaðferðir og þróa aðferðir við endurheimt staðargróðurs. Sumarið 2011 voru þrjár tilraunir lagðar út í aflögðum slóðum í tvenns konar gróður- og landgerðum á SV-landi. Prófaðar voru sex mismunandi aðferðir með mismiklu inngrípi, frá því að bera einungis á og til þess að nota gróðurtorfur úr grenndinni.

Verkefnið *Vegslóðar* (1. mynd) er framhald þess þáttar verkefnisins er snýr að þróun vistheimtaraðferða. Í því verkefni er einnig leitað fanga í rannsóknum á landslagi til að leggja mat á mikilvægi og hlutverk ásýndar lands eftir landgræðslu og vistheimt. Með hliðsjón af niðurstöðum tilrauna og heimildaleitar verður aðferðafræði við fjarlægingu slóða og vistheimt í þeim lögð fram sem felur í sér að þeir falli sem best að landslagi.



1. mynd. Skipulag verkefnisins *Vegslóðar* sýnd myndrænt og tengsl milli þátta innan þess.

Tilgangur verkefnisins er að þróa aðferðir við endurheimt staðargróðurs til að bregðast við landhnignun sem hefur orðið við akstur utan vega og til að fjarlægja ummerki um aflagða slóða.

Markmið verkefnisins eru að:

- Taka saman árangur aðferða í vistheimt slóða og aksturs utan vega á norðurslóðum.
- Meta árangur í tveggja ára landgræðslu- og vistheimartilraunum í slóðum (raskað land) í mismunandi gróður- og landgerðum og bera annars vegar saman við ómeðhöndlaða slóða (raskað land) og hins vegar við gróður utan slóða (óraskað land).
- Taka út árangur í meðferðahlutum eldri vistheimtarverkefna til að efla skilning á ólíkri nálgun og fá yfirlit yfir árangur til lengri tíma.
- Afla heimilda um hlutverk og mikilvægi landslagsheildar og setja í samhengi við árangur landgræðslu og vistheimtar.

Árið 2013 var sótt um styrk til Rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar og fékk verkefnið styrk fyrir hluta af þeirri upphæð sem sótt var um. Styrkurinn var nýttur til að vinna tvo af þremur verkþáttum, þ.e. endurmælingar á tilraunum úr verkefninu *Þróun aðferða við mat og viðgerðir á landi eftir akstur utan vega* og samantekt á merkingu og mikilvægi landslags og landslagsheildar í tengslum við landgræðslu og vistheimt. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir mælingum á gróðri í tilraunareitum frá 2012 og 2013 og helstu niðurstöður þeirra kynntar. Auk þess er kynnt samantekt á vinnu vegna landslagsþáttar.

Aðferðir

Vistheimartilraunir

Rannsóknarsvæði

Tvö rannsóknarsvæði voru valin á suðvesturhorni landsins, í Mosfellsbæ og á Reykjanesskaga. Við val á svæðum var annars vegar litið til þess að nægilega langur slóði með sambærilegar aðstæður væri fyrir hverja tilraunablokk og hins vegar að slóðinn væri lokaður fyrir umferð.

Rannsóknarsvæðið í Mosfellsbæ er í slóða sem liggur frá Reykjum í Mosfellsbæ upp að Borgarvatni við Reykjaborg. Tvær tilraunir voru lagðar út í slóðanum með um 400 m millibili. Efri tilraunin (MOS-I) er í slóðanum uppi við Borgarvatn ($64^{\circ} 8,696'N$, $21^{\circ} 37,430'W$) en sú neðri (MOS-II) nokkru neðar ($64^{\circ} 8,509'N$, $21^{\circ} 37,366'W$).

Gróðurfar á rannsóknarsvæðinu er nokkuð fjölbreytt. Á efra svæðinu er rýr lyngmói. Þar eru blóðberg (*Thymus praecox*)¹, geldingahnappur (*Armeria maritima*), blávingull (*Festuca vivipara*) auk fleiri tegunda. Á neðra svæðinu eru margar sömu tegundir og á því efra en gróðurþekjan er almennt meiri þar. Næsta veðurstöð við rannsóknarsvæðið með langtímagögnum er í Reykjavík (52,0 m.y.s.; $64^{\circ}07.648'$, $21^{\circ}54.166'$) og er hún í um 14 km fjarlægð. Meðalúrkoma þar á 30 ára tímabili var 51,8 mm í júlí en 75,6 mm í janúar og meðalhiti í júlí var $10,6^{\circ}C$ og $-0,5^{\circ}C$ í janúar (Veðurstofa Íslands 2011).

Rannsóknarsvæðið á Reykjanesskaga er milli Oddafells og Bergháls. Gróður einkennist af mosa, einkum hraungambra (*Racomitrium lanuginosum*) en einnig er þar að finna ýmsar tegundir fléttna og háplantna. Meðal algengustu háplöntutegunda eru burnirót (*Rhodiola rosea*), geldingahnappur og blávingull. Næsta veðurstöð með gögnum yfir lengri tíma er Keflavíkflugvöllur (47,0 m.y.s.; $63^{\circ}58.481'$, $22^{\circ}35.255'$) og er hún í um 23 km fjarlægð frá rannsóknarsvæðinu á Reykjanesskaga. Í júlí var meðalúrkoman 65,6 mm og meðalhitinn $10,2^{\circ}C$ en í janúar var meðalúrkoma 98,3 mm og meðalhitinn $-0,1^{\circ}C$ (Veðurstofa Íslands 2011).

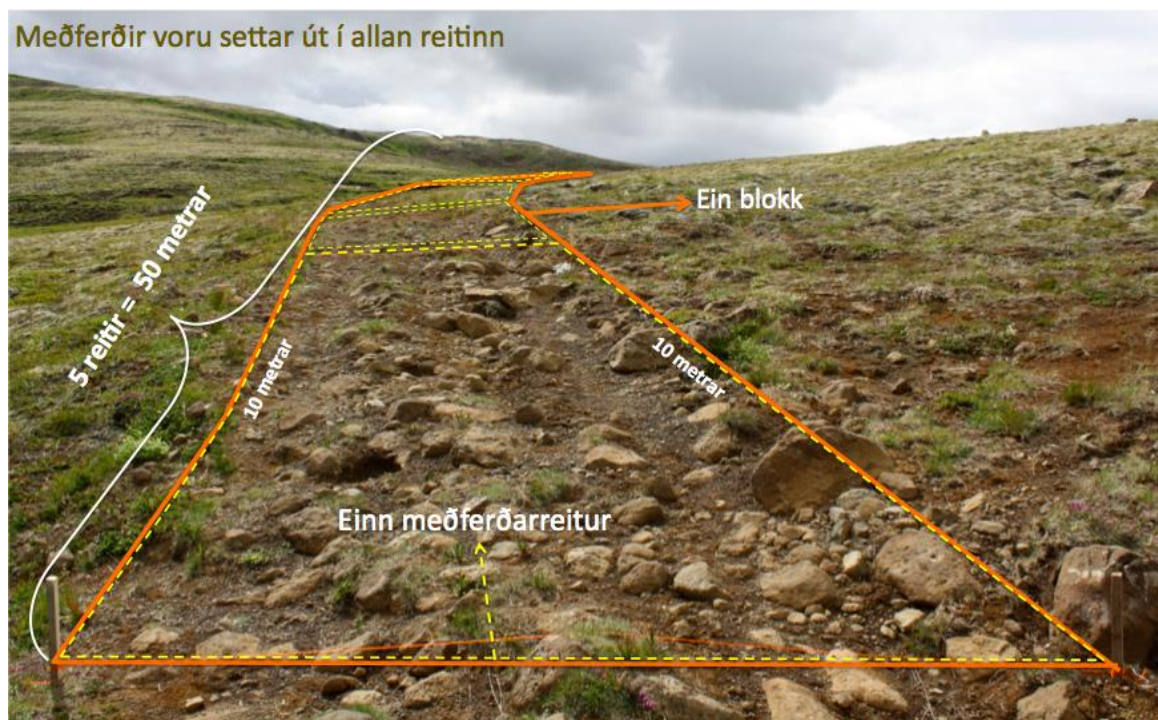
¹ Tegundaheiti háplantna og byrkninga miðast við Plöntuhandbók Harðar Kristinssonar (2007) og mosa við skrá Bergþórs Jóhannssonar (2003). Heiti rýgresis er fengið úr grein eftir Þórodd Sveinsson (1997).

Meðferðir

Þrjár tilraunir voru lagðar út, tvær í Mosfellsbæ og ein á Reykjaneskaga.

Tilraunareitir voru í aflögðum vegslóðum (2. mynd) og var hver reitur 10 m langur.

Reitir voru misbreiðir (fylgdu breidd slóða) en voru að lágmarki 2,5 m.



2. mynd. Uppsetning á tilraun í Mosfellsbæ (MOS-II). Á myndinni er sýnd afmörkun einnar blokkar (appelsínugult) og meðferðareita (gult) í henni. Ljósm. ASV.

Prófaðar voru alls sex meðferðir en þær voru mismargar eftir tilraunum (1. tafla).

Meðferðirnar voru auk viðmiðs (1:ekkert gert), áburður og fræ (2), áburðargjöf (3), rask á yfirborði og gróðurtorfur (4), fræslægja (5), mosagreinar og (6) rask á yfirborði og mosagreinar (7). Sumarið 2013 var einnig bætt við reitum utan slóða til að fá upplýsingar um staðargróður (8).

1. tafla. Taflan sýnir þær meðferðir sem prófaðir voru í þremur tilraunum, í Mosfellsbæ (MOS-I og MOS-II) og á Reykjanesskaga (REYK) og skiptingu meðferða milli tilraunasvæða.

Meðferð	MOS-I	MOS-II	REYK
1. viðmið ^a	X	X	X
2. grasfræ + áburðargjöf	X	X	X
3. áburðargjöf		X	
4. rask ^b + gróðurtorfur ^c	X	X	
5. fræslægja ^c		X	
6. mosagreinar ^c			X
7. rask ^b + mosagreinar ^c			X
8. staðargróður ^d			

^a)Viðmið, reitir í slóða án meðhöndlunar.

^b) Yfirborði meðferðahluta reits er raskað með hrifu áður en meðferðir eru settar út.

^c) Gróðurtorfur, fræslægja og mosagreinar eru teknar úr nágrenni viðkomandi slóða.

^d) Viðmiðunarreitir utan slóða

Gróðurmælingar

Tilraunir voru teknar út sumrin 2012 og 2013. Í hvern reit voru lögð út tvö snið. Í tilraun á Reykjanesskaga voru settir út 10 ramar í hvern reit (25 x 50 cm; 50 oddar), fimm á hvoru sniði. Í tilraunum í Mosfellsbæ voru notaðir átta ramar (50 x 50 cm; 100 oddar), fjórir á hvoru sniði. Háplöntur voru greindar til tegunda og þekja þeirra ásamt þekju mosa, fléttna, mosagreina og sinu, mæld með oddamælingum. Stærð gróðurtorfa var mæld og tegundir í þeim skráðar. Í skýrslunni verður ekki greint frá niðurstöðum mælinga á gróðurtorfum.

Sumarið 2013 höfðu landeigendur girt í gegnum hluta af tilraun á neðra svæði í Mosfellsbæ og hafði það í för með sér eitthvert rask í einstökum tilraunareitum. Einnig hafði á öllum þremur tilraunasvæðum staurar verið teknir upp.

Auk tilrauna í Mosfellsbæ og á Reykjanesskaga voru teknar út tvær eldri tilraunir á framkvæmdarsvæði ofan Hellisheiðarvirkjunar sumarið 2013. Niðurstöður úr þeim tilraunum verða ekki kynntar hér.

Úrvinnsla gagna

Við úrvinnslu gagna var notuð meðaltalsþekja í römmum fyrir hvern reit.

Fervikagreining (e. ANOVA) var notuð til að meta áhrif meðferða á heildar-gróðurþekju² og þekju háplantna, mosa, fléttna og tegundahópa. Fervikagreining var

² Þekja allra lífrænna efna, þ.e. sinu, mosagreina, háplantna, byrkninga, mosa, fléttna og skánar. Reiknað út með því að draga þekju auðrar jarðar og steina frá 100.

gerð á öllum meðferðum auk viðmiðs en staðargróður var undanskilinn í greiningunni. Þekja tegundahópa var reiknuð með því að leggja saman þekju þeirra tegunda sem tilheyra viðkomandi hópi. Við greiningu á tegundasamsetningu var notuð hnitunargreining (MOS: DCA; REYK: PCA) á þekju háplöntutegunda og byrkninga fyrir alla reiti 2012 og 2013. Fervikagreiningar voru gerðar í tölfræðiforritinu SAS útgáfu 9.2 og hnitunargreining var gerð í forritinu CANOCO 4.5 (ter Braak & Smilauer 2002).

Ásýnd landslags

Fyrstu drög voru unnin að aðferð til að meta árangur af vistheimt í slóðum þar sem tekið er tillit til ásýndar vistheimtar á landslag. Við þróun aðferðarinnar var byggt á flokkum sem skilgreindir hafa verið til að lýsa íslensku landslagi (Þóra Ellen Þórhallsdóttir o.fl. 2010). Flokkar sem höfðu skírskotun til kvarða slóða í landslagi og voru taldir mikilvægir fyrir ásýnd voru valdir til notkunar við mat á áhrifum vistheimtar á ásýnd landslags. Við þróun aðferðarinnar var einnig horft til þess hvernig landslag hefur áhrif á virkni vistkerfa (t.d. Whisenant 1999).

Niðurstöður

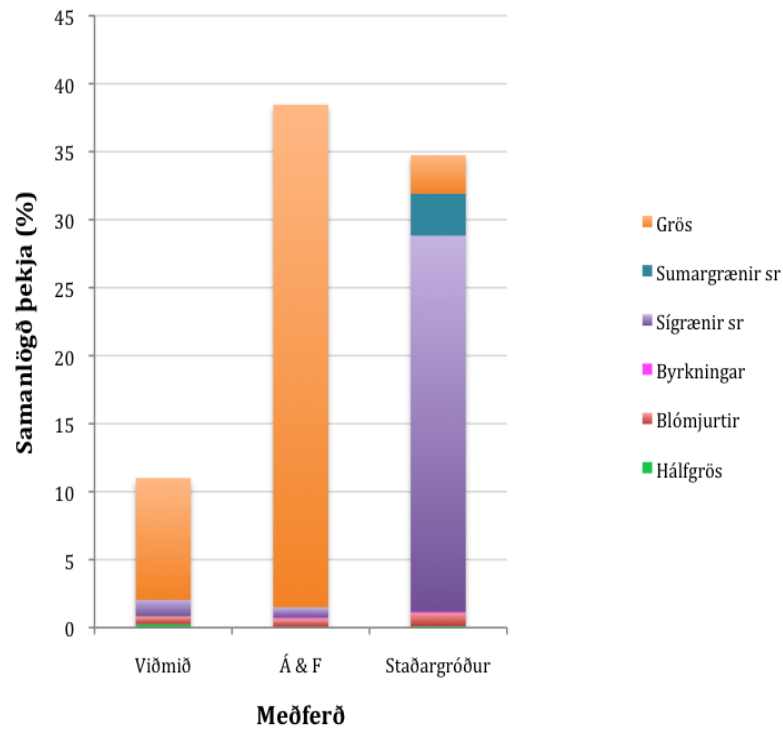
Vistheimtartilraunir

Mosfellsbær

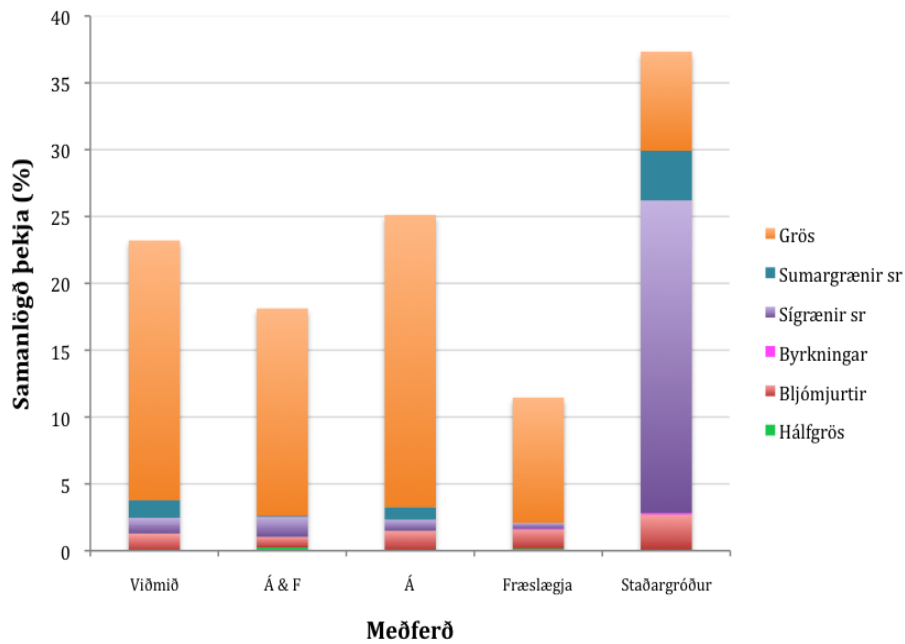
Á efra svæðinu í Mosfellsbæ var gróðurþekja staðargróðurs rétt yfir 70% og voru það helst mosar og sígrænir smárunnar sem einkenndu gróðurinn. Gróðurfur á neðra svæðinu var sams konar, þar var um 92% gróðurþekja og einkenndu það helst mosar, sígrænir smárunnar og grös.

Niðurstöður gróðurmælinga frá 2013 sýndu mikinn mun á skiptingu tegundahópa milli meðferðar (grasfræ og áburður) og staðargróðurs á efra svæðinu í Mosfellsbæ (3. mynd). Þekja grasa var mest í áburðar og frægjafareitum en þekja sígrænna smárunna í staðargróðrinum. Þá var samsetning gróðurs í viðmiði ólík því sem var í meðferðarreitunum og háplöntuþekja í viðmiðunarreitum mun minni. Samanlögð þekja háplantna á neðra svæðinu (4. mynd) sýndi að skipting milli hópa var nokkuð ólík því sem einkenndi staðargróður. Fyrri árið var marktækur munur á heildarþekju ($P < 0,01$) og þekju grasa ($P < 0,05$) milli meðferða og bæði ár fyrir þekju mosa

($P < 0,05$). Þekja háplantna á svæðinu var mest í staðargróðri og þar af var þekja smárunna mest. Munur á þekju tegundahópa var minni innan slóða, þ.e. milli meðferðar og viðmiðs en milli meðferðar og staðargróðurs. Þekja gróðurs í slóða var aldrei yfir 25% og þar voru grös ríkjandi (4. mynd).

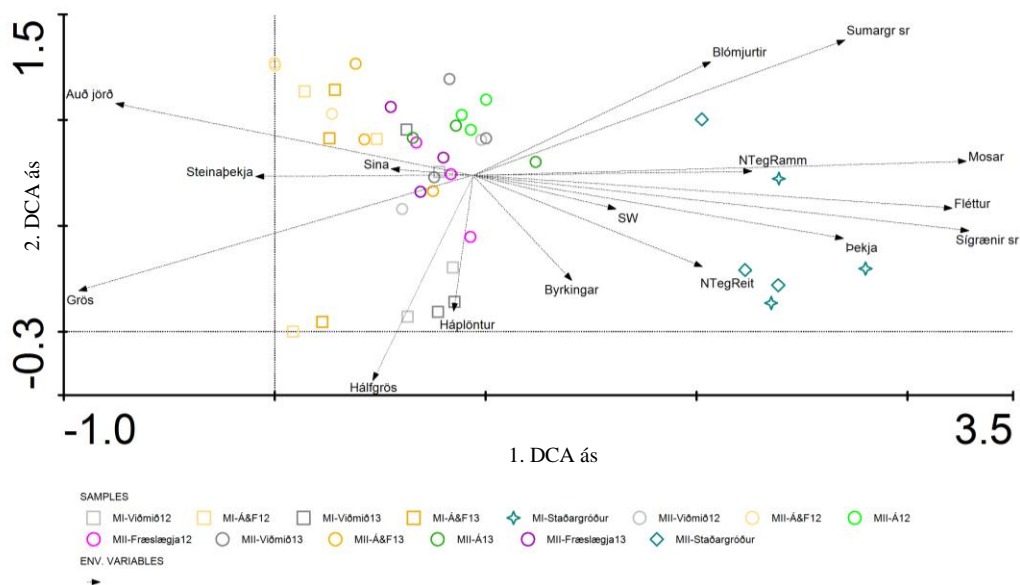


3. mynd. Niðurstöður gróðurmælinga frá 2013 fyrir samanlagða þekju tegundahópa á efra svæði í Mosfellsbæ. Sr: smárunnar.



4. mynd. Niðurstöður gróðurmælinga frá 2013 fyrir samanlagða þekju tegundahópa á neðra svæði í Mosfellsbæ. Sr: smárunnar

Niðurstöður DCA-greiningar (5. mynd) á þekju háplantna fyrir bæði svæðin í Mosfellsbæ sýndu að fyrsti ásinn útskýrði mestan breytileikann í tegundasamsetningu háplantna, eigingildi fyrsta ássins var 0,5 og 0,18 fyrir annan ás. Reitir staðargróðurs greindu sig nokkuð frá öðrum reitum með hæstu gildin á fyrsta ás. Reitir frá mismunandi svæðum röðuðust ekki sérstaklega saman og var það óháð meðferð eða staðargróðri. Samband gróður- og umhverfisþátta sýndi að heildarþekja, þekja fléttna, mosa og sígrænna smárunna, tegundaauðgi háplantna í ramma og tegundafjölbreytni jókst að jafnaði með hækkandi DCA gildum. Í gagnstæða átt jókst að jafnaði auð jörð, þekja steina, grasa og sinu.

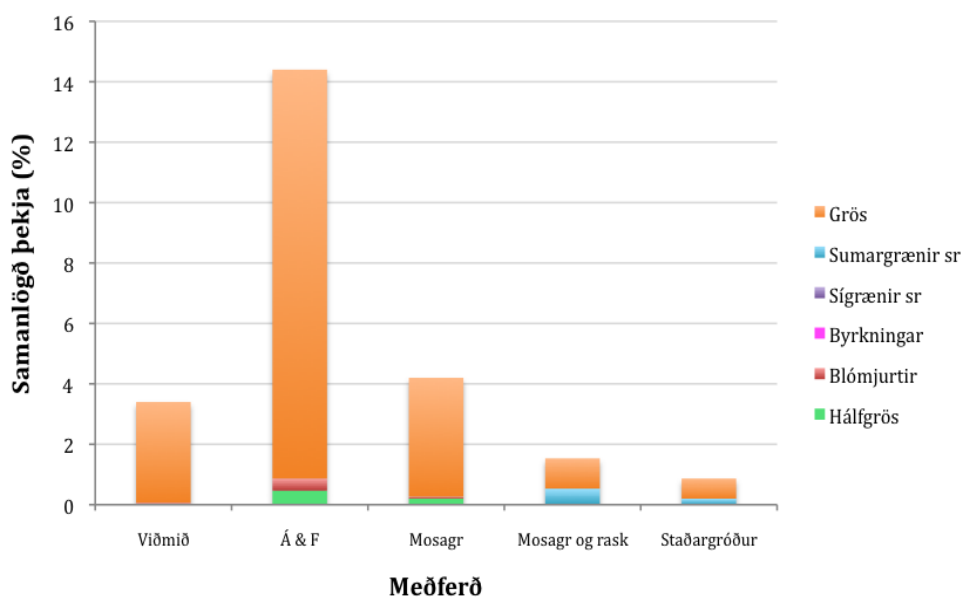


5. mynd. Niðurstöður DCA-hnitunargreiningar á þekju háplantna og byrkinga fyrir viðmið og meðferðir 2012 og 2013 og staðargróður 2013.

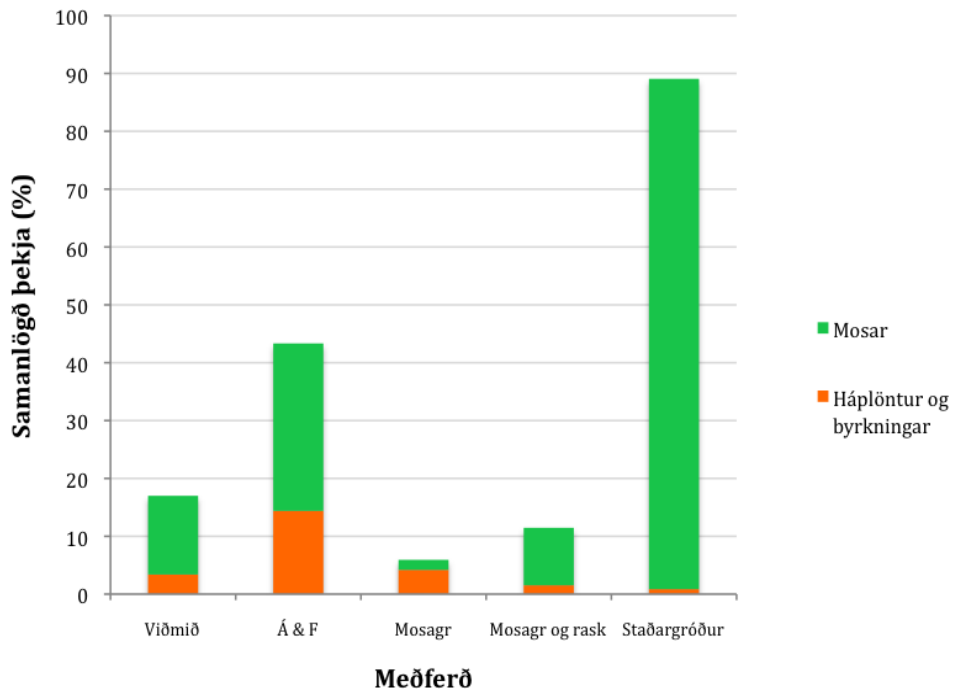
Reykjaneskagi

Á tilraunasvæðinu á Reykjaneskaga var heildarþekja um 90% og einkenndi gamburmosi gróðurfar svæðisins. Fyrir utan gamburmosa mældust einungis grös og fléttur með þekju (um 1% hvort).

Samanlögð þekja háplantna á Reykjaneskaga (6. mynd) var hvergi mikil. Mest var þekja háplantna í reitum með áburðar- og frægjöf en minnst í reitum staðargróðurs. Af háplöntum var þekja grasa mest í öllum reitum, sérstaklega í reitum sem fengu grasfræ og áburð. Ef skoðuð var samanlögð þekja háplantna og byrkninga annars vegar og mosa hins vegar (7. mynd) mátti sjá að þekja mosa var meiri en þekja háplantna og byrkninga í öllum reitum nema reitum með mosagreinum. Mikill munur var á þekju mosa milli reita í meðferðum og viðmiði annars vegar og reita í staðargróðri hins vegar. Martækur munur var á gróðurþekju milli meðferða fyrra árið.

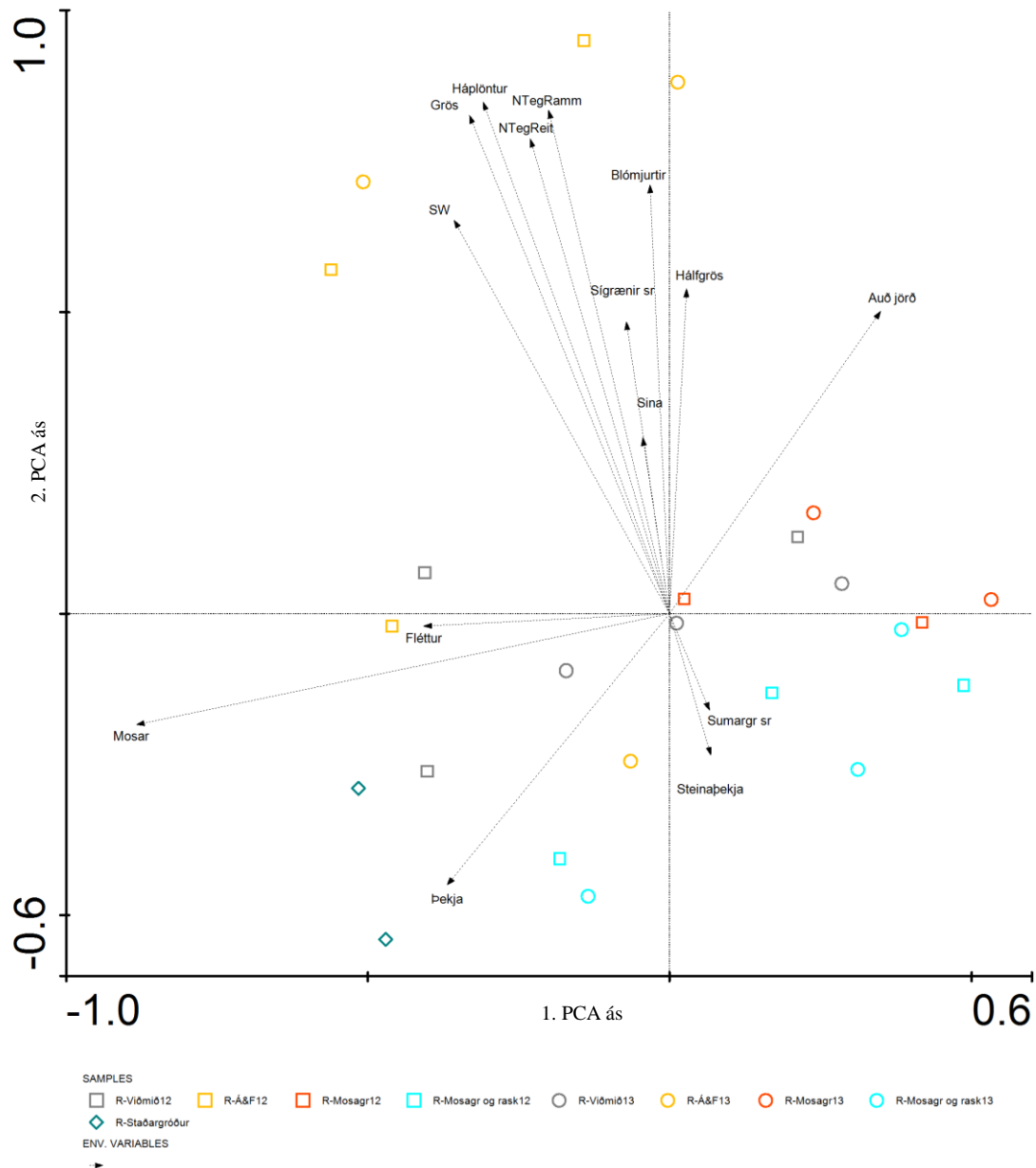


6. mynd. Niðurstöður gróðurmælinga frá 2013 fyrir samanlagða þekju tegundahópa á Reykjaneskaga.



7. mynd. Niðurstöður gróðurmælinga á Reykjanesskaga frá 2013 fyrir samanlagða þekju háplantna og byrkninga annars vegar og mosa hins vegar.

Niðurstöður PCA-greiningar á þekju háplantna og mosa í reitum á Reykjanesskaga (8. mynd) sýndu fremur lítinn breytileika. Fyrsti ás útskýrði mesta breytileikann en eiginildi hans var 0,63 og eiginildi annars áss var 0,21.



8. mynd. Niðurstöður PCA-hnitunargreiningar á þekju háplantna, byrkninga og mosa fyrir viðmið og meðferðir frá 2012 og 2013 og staðargróðurs frá 2013.

Ásýnd landslags

Þegar metið er samspil landslags og vistheimtar þarf að huga að ýmsum þáttum, m.a. hvernig landslag hefur áhrif á virkni vistkerfis. Landslag getur haft áhrif á aðgengi að fræupsprettu og næringarefnum úr nærumhverfinu, skjól eða skort á skjóli, rennsli vatns, brott- eða aðflutning jarðvegs, næringarefna og annarra auðlinda (Whisenant 1999).

Byggt á flokkun íslenskt landslags (Þóra Ellen Þórhallsdóttir o.fl. 2010) voru sex meginþættir skilgreindir við flokkun landslags þegar metið var hvernig vistheimt í slóðum hefur áhrif á ásýnd landslags. Þessir þættir eru:

- Grunnlögun lands
- Víðsýni eða dýpt í landslagi
- Breytileiki í hæð
- Form í landi
- Gróður
 - þekja
 - fjölbreytileiki
- Mynstur
 - blettastærð
 - fjölbreytni

Hér er sýnt dæmi um hvernig nota mætti þessa þætti við mat á viðgerð slóða sem gerð var árið 1991 (9. mynd). Viðgerðin skilaði sér í aukinni gróðurþekju en illa tókst til við að fella slóðann að landslaginu þannig að áhrif slóðans á ásýnd landslagsins væri lágmörkuð (2. tafla).



9. mynd. Mynd af gamalli endurheimt gróðurs í slóða í mosabreiðu. Ummerkin eru mjög greinileg þrátt fyrir að tekist hafi að græða förin að hluta, m.a. vegna þess að gróðurinn í förunum stingur mjög í stúf við mosagróðurinn. Ljósmynd: HG.

2. tafla. Hér eru helstu breytur nýttar til að greina staðarhætti í landslagi annars vegar og hvernig áhrif slóði hefur á það hins vegar. Greiningin í töflu er miðuð við mynd (9. mynd) af gamalli endurheimt í slóða.

Breyta	Staðarhættir landslags	Slóði
Grunnlögun lands	slétt-íhvolft	víðsýni að slóða
Víðsýni/dýpt landslags	hálfopið landslag	víðsýni að slóða
Breytileiki í hæð	enginn	slóði liggur um flatlendi, fellur ekki vel að landi
Form í landi	einsleit/fá form	brýtur upp einsleita ásýnd, fylgja beinar línur
Gróður	mikil þekja lítil fjölbreytni	sker þekju brýtur upp einsleitta ásýnd
Mynstur	lítil blettastærð lítil fjölbreytni	fellur illa að

Umræður og ályktanir

Við vistheimt í slóðum er unnt að nýta reynslu og sækja þekkingu úr rannsóknum á vistheimt við ólíkar aðstæður (t.d. Ása L. Aradóttir og Kristín Svavarsdóttir 2009; Ása L. Aradóttir 2011 og 2012; Járngerður Grétarsdóttir 2011). Vistheimt í slóðum er þó oft ólík annarri vistheimt hér á landi, m.a. vegna þess að unnið er á afmarkaðra svæði sem sker sig úr landslagsheildinni og því mikilvægt að viðgerðir falli vel að heildinni. Þá geta þættir eins og þjöppun jarðvegs og bæling gróðurs verið mikilvægari þegar unnið er að vistheimt í slóðum en á öðrum svæðum. Slóðaverkefnið er í senn mikilvægt til að auka þekkingu okkar á vistheimt í slóðum og að vekja athygli á þessum málaflokki.

Árið 2013, tveimur árum eftir inngríp var samsetning tegundahópa háplantna í tilraunamedferðum í Mosfellsbæ mjög frábrugðin samsetningu staðargróðurs (3. og 4. mynd). Sígrænir smárunnar voru mikilvægasti hópurinn bæði á efra og neðra svæðinu en tveimur árum eftir inngríp er ekki að sjá aukningu á þekju þeirra í tilraunareitum. Þekja grasa er áberandi í reitum með áburði og fræi en hún er einnig meiri í viðmiðunareitum samanborið við staðargróður. Grösin hafa einnig aukist í reitum

sem fengu einungis áburð og er þekja þeirra jafnvel meiri í áburðarreitum en reitum sem fengu áburð og fræ. Þekja grasa í reitum með fræslægju er nokkuð sambærileg því sem er í staðargróðri en aðrir tegundahópar hafa mjög litla þekju. Á heildina litið voru það smárunnar sem höfðu ekki náð að mynda þekju í meðferðarreitum en þess í stað hafði þekja grasa aukist. Gróðurfar beggja svæða í Mosfellsbæ er nokkuð líkt eins og fram kemur með líkri staðsetningu reita staðargróðus í hnitunargreiningu háplantna (5. mynd). Reitir með áburði og fræi eru að jafnaði ólíkastir reitum í staðargróðri. Gróður í öllum meðferðum var ólíkur staðargróðri en tegundasamsetning reita með áburði var þó líkari staðargróðri en aðrar meðferðir (5. mynd).

Þekja háplanta er lítil í tilraunareitum í mosapembu (6. mynd) en þó er hlutfallsleg þekja þeirri meiri en í staðargróðri (7. mynd). Grös höfðu mesta þekju og var meiri í reitum innan slóða en utan þeirra. Þekja grasa er þó aldrei mikil, mest um 14% í reitum með áburði og fræi. Gróðurfar í mosapembu á Reykjanesskaga er fremur einsleitt og því erfitt að greina mynstur í þekju og samsetningu háplöntutegunda og mosa (8. mynd). Reitir með áburði og fræi eru þó almennt með meiri þekju, tegundaauðgi og tegundafjölbreytni háplantna.

Tilraunirnar voru teknar út á fyrsta og öðru ári frá inngrípum sem er mjög skammur tími með tilliti til gróðurvaxtar, einkum á norðlægum slóðum. Því verður tíminn að leiða í ljós frekari árangur og mikilvægt að tilraunir verði mældar á komandi árum og árangur metinn til lengri tíma.

Áhrif slóða á ásýnd landslags geta verið mikil. Í einhverjum tilfellum eru staðarhættir þannig að slóði kann að hafa takmörkuð áhrif á ásýnd þó að hann rjúfi gróðurþekju, þá einkum ef fjölbreytni er mikil í mynstri, litauðgi og gróðri. Þá kunna að vera tilfelli þar sem slóði getur verið mjög áberandi vegna þess að hann liggur í einsleitu landslagi. Við slíkar aðstæður getur endurheimt gróðurþekja fallið illa að landslagi og brotið upp heild sem áður var. Þar sem slóðar brjóta upp landslagsheild (10. mynd) er mikilvægt að endurheimta staðargróður bæði til að stuðla að virkni vistkerfis en ekki síður til að vistheimt falli sem best að landslagi. Þetta er ekki síst mikilvægt til að takmarka líkur á að slóðar verði í áframhaldandi notkun.



10. mynd. Mynd sem sýnir gamlan vegslóða á framkvæmdasvæði á Helligheiði. Annars vegar má sjá svæðið eins og það lítur út í dag (t.v.) og hins vegar breytt mynd (t.h) sem sýnir hvernig svæðið gæti litið út. Ljósm. ASV.

Þakkir

Við þökkum landeigendum fyrir afnot af landi fyrir tilraunirnar. Andrés Arnalds, Járngerður Grétarsdóttir og Helgi Guðjónsson tóku þátt í að koma verkefninu á legg. Verkefnið þróaðist síðar í meistaraþrófsverkefni Önnu Sigríðar. Ása L. Aradóttir er ásamt Kristínu Svavarsdóttur leiðbeinandi í verkefninu. Gunnar S. Jónsson, Sara Hauksdóttir, Rannveig Ólafsdóttir, Auður Gróa Valdimarsdóttir, Gunnþórunn Klara Sveinsdóttir, Valdimar Jóhannsson, Elín Guðmundsdóttir og Sóley Valdimarsdóttir aðstoðuðu við gróðurmælingar. Verkefnið fékk styrk úr Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar árið 2013. Öllum þessum aðilum er þakkað fyrir framlag þeirra.

Heimildir

- Aradóttir, A. L. (2012). Turf transplants for restoration of alpine vegetation: does size matter? *Journal Of Applied Ecology*, 1-8.
- Ása L. Aradóttir. (2011). Flutningur á gróðurtorfum - hversu litlar mega þær vera? Í Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir (ristj.), *Endurheimt staðargróðurs á röskuðum hálandissvæðum* (bls. 53-77): Landbúnaðarháskóli Íslands, Umhverfiseild.
- Ása L. Aradóttir & Kristín Svavarsdóttir. (2009). Áhrif uppgræðsluaðgerða á gróðurframvindu. *Fræðaging landbúnaðarins 2009*, 6, 279-285.
- Bergþór Jóhannsson. (2003). Íslenskir mosar. Skrá og viðbætur. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 44*.
- Cooper, E. J., Näslund, E., & Semenchuk, P. (2011). *Revegetation of Vehicle Tracks on the Tundra. A study of plant growth in vehicle tracks on the tundra in Adventdalen, and a comparison of different methods of large-scale remediation of such tracks*. Tromsø: Institute for Arctic and Marine Biology.
- Hagen, D. & Evju, M. (2013). Using short-term monitoring data to achieve goals in a large-scale restoration. *Ecology and Society* 18(3), 29.
<http://dx.doi.org/10.5751/ES-05769-180329>
- Hörður Kristinsson. (2007). *Íslenska plöntuhandbókin. Blómplöntur og byrkningar*. Reykjavík: Mál og menning.
- Járngerður Grétarsdóttir. (2011). Söfnun og dreifing á fræslægju. Í Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir (ristj.), *Endurheimt staðargróðurs á röskuðum hálandissvæðum* (bls. 15-50): Landbúnaðarháskóli Íslands, Umhverfiseild.
- Martinsen, O.E., & Hagen, D. (2010). Tilbakeføring av Hjerkinns skytefelt til sivile formål (Hjerkinns PRO). Í D. Hagen & A.B. Skringo (ristj.), Restaurering av natur i Norge—et innblikk í fagfeltet, fagmiljøet og pågående aktivitet (bls 35–37): Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim, Norway. *NINA Temahefte 42*.

ter Braak, C.J.F. & Smilauer, P. 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.

Veðurstofa Íslands. (2011). Veðurfar einstakra stöðva. Meðaltalstölur. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.

Whisenant, S. G. (1999). *Repairing damaged wildlands. A process-oriented, landscape-scale approach*. Cambridge: Cambridge University Press. 312 bls.

Wilshire, H. G., Shipley, S., & Nakata, J. K. (1978). Impact of Off-road Vehicles on Vegetation. *Transactions of the 43rd North American Wildlife and Natural Resources Conference*, bls. 131-139.

Póra Ellen Þórhallsdóttir, Þorvarður Árnason, Hlynur Báðarson, Karen Pálsdóttir. (2010). Íslenskt landslag. Sjónræn einkenni, flokkun og mat á fjölbreytni. Háskóli Íslands. 160 bls.

Þóroddur Sveinsson. (1997). Einært rýgresi til sláttar og beitar. *Rit ráðuneytafundar 1997*, 152-164.

