



# Vistvænar lausnir við frágang á vegsvæðum

Verkefni stutt af rannsóknasjóði Vegagerðarinnar

Skýrsla vegna styrks 2017



Ása L. Aradóttir og Steinunn Garðarsdóttir  
Landbúnaðarháskóla Íslands

Mars 2018

## Inngangur

Í umhverfisstefnu Vegagerðarinnar kemur meðal annars fram áhersla á að takmarka röskun lands og að frágangur falli vel að landslagi (Vegagerðin 2015). Endurheimt staðargróðurs á svæðum sem verða fyrir raski við vegagerð og aðra mannvirkjagerð stuðlar að því að fella mannvirkin betur að umhverfi sínu og draga úr umhverfisáhrifum þeirra (mynd 1).



*Mynd 1. Dæmi um frágang við Hellisheiðarvirkjun. Stórum gróðurtorfum sem teknar voru af nálægu mólendi var dreift yfir raskað svæði eftir landslagmótun. Þessi aðferðafræði skilar fljótt náttúrulegu yfirbragði og dregur úr skerðingu á líffræðilegri fjölbreytni.*

Á undanförunum árum hafa orðið verulegar framfarir í aðferðafræði við endurheimt staðargróðurs. Þær byggja einkum á að nýta plöntur og jarðveg af framkvæmdarsvæðunum við uppgræðslu en slíkt dregur meðal annars úr hættu á að vegagerð og aðrar framkvæmdir stuðli að útbreiðslu ágengra tegunda og annarri skerðingu á líffræðilegri fjölbreytni. Notkun þessara aðferða við frágang á vegsvæðum og námum hér á landi hefur heldur færst í vöxt á undanförunum árum, þó að hún sé enn ekki almenn. Góð þekking á bestu mögulegum aðferðum og nálgunum hverju sinni er ein meginforsenda þess að hægt sé að stunda markvissa endurheimt staðargróðurs við frágang á vegsvæðum. Mikilvægt er að þeir aðilar er vinna að undirbúningi og eftirliti með vegaframkvæmdum, svo og jarðvinnuverktakar, séu vel upplýstir um margvíslega möguleika við endurheimt staðargróðurs og hafi góðan aðgang að leiðbeiningum sem uppfærðar eru og aðlagðar að bestu þekkingu á hverjum tíma.

Árið 2014 var ráðist í verkefnið *Vistvænar lausnir við frágang á vegsvæðum* að frumkvæði starfsmanna Vegagerðarinnar. Tilgangur þess er að stuðla að aukinni og markvissari endurheimt staðargróðurs við frágang á vegsvæðum. Frá upphafi hefur verkefnið verið samstarfsverkefni Landbúnaðarháskóla Íslands (LbhÍ) og Vegagerðarinnar en árið 2017 komu Náttúru-

stofa Norðausturlands (NNA) og Náttúrustofa Austurlands (NA) einnig að verkefnishópnum. Verkefnið var styrkt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar árin 2014-2015 og aftur árið 2017.

Ása L. Aradóttir hjá Lbhí hefur verið verkefnisstjóri frá upphafi, ásamt Matthildi Báru Stefánsdóttur sem var starfsmaður Vegagerðarinnar þar til seint á árinu 2017. Auk þeirra voru í verkefnishópnum árið 2017 þær Helga Aðalgeirsdóttir og Sóley Jónasdóttir (Vegagerðin), Sigbrúður Stella Jónsdóttir (NNA), Guðrún Óskarsdóttir (NA), Guðrún Lárusdóttir og Steinunn Garðarsdóttir (Lbhí), auk Katju Plumbaum, nemandi við Westfälische Wilhelms-Universität Münster/Lbhí.

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir helstu niðurstöðum verkefnisins. Megináhersla verður á verkþætti sem unnir voru 2017 en þeir settir í samhengi við fyrri vinnu í verkefninu. Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar og skal ekki túlka niðurstöður skýrslunnar sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar eða aðrir aðilar að verkefninu starfa hjá.

## Fyrri vinna og innleiðing

Á fyrri stigum verkefnisins var unnin fræðileg samantekt um stöðu þekkingar á endurheimt náttúrulegs gróðurfars í tengslum við rask vegna vegagerðar (Guðrún Óskarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2015). Þar er fjallað um helstu kosti og takmarkanir einstakra aðferða, auk þess sem komið er inn á ýmis praktísk atriði við val á aðferðum og undirbúning uppgræðsluverkfna. Í framhaldi af ofangreindri samantekt var unnið að endurskoðun verklýsinga í Alverki sem fjalla um uppgræðslu; auk þess sem samantektin var lögð til grundvallar við endur-



**Efnisvinnsla & frágangur**

Skipulag frágangs
Landmótun
<b>Uppgræðsla</b>
Þykkt og gerð jarðvegs
Þekjusáning og áburðargjöf
Sáning innlendra tegunda
Flutningur á gróðurortum
Nýting svarðlags
Mosadreifing
<b>Söfnun og dreifing fræslægju</b>
Gróðursetning græðlinga eða stiklinga
Sjálfræðsla
Ágengar tegundir
Mat á árangri
Frágangur eldri náma

### Söfnun og dreifing fræslægju

*Gróður er sleginn þegar fræþroski er í hámarki og dreift á uppgræðslusvæðið. Í slægjunni eru fræ, plöntuhlutar og mosabrot af grenndargróðri, auk þess sem slægjan ver yfirborð jarðvegs fyrir rofi og frosti og fangar fræ af grenndargróðri.*

**Notkun:** Tiltölulega auðveld leið til að koma á legg ýmsum einkennistegundum vallendis, blómlendis og jafnvel votlendis og grasríks mólendis. Hægt að nota víða, meðal annars á viðkvæmum svæðum.

**Takmarkanir:** Fræmagn og tegundasamsetning eru háð sláttutíma þar sem mismunandi tegundir þroska fræ á mismunandi tímum. Hentar ekki fyrir margar einkennistegundir lyngmóa.

Efniviður: Slægja af grenndargróðri sem ber með sér fræ og/eða mosabrot. Leið til að fjölga ýmsum æðplöntu- og mosategundum sem almennt er ekki dreift í uppgræðsluverkefnum.

Til að safna fræjum og fjölgunareiningum plantna er gróður á gjafasvæði, með svipaðri gróðursamsetningu og námusvæði, sleginn í lok sumars þegar plöntur hafa þroskað fræ. Fræslægjan er svo flutt strax á raskaða svæðið. Nokkuð auðvelt getur verið að safna dágóðu magni af fræslægju sem getur nýst á nokkuð stór svæði.

Mynd 2. Skjáskot af vefnum namur.is þar sem nú má að finna lýsingar á fjölbreyttum aðferðum við endurheimt staðargróðurs og leiðbeiningar um notkun þeirra.

skoðun á uppgræðsluhluta [www.namur.is](http://www.namur.is). Þessi endurskoðun endurspeglar þann mikla fjölbreytileika í nálgunum og aðferðafræði sem hægt er að beita í dag; m.a. dreifingu fræslægju, mosa greina og flutning á gróðurtorfum (mynd 2). Gert er ráð fyrir að beita sumum þessara aðferða við endurnýjun Þingvallavegar og hefur afrakstur verkefnisins nýst vel við undirbúning þess verks.

Í kjölfar heimildavinnunnar sem getið er um hér að ofan voru útbúin drög að kennsluefni til að nota á námskeiðum um endurheimt staðargróðurs. Fyrsta slíka námskeiðið haldið í samstarfi Vegagerðarinnar og Lbhí í október 2017 og sóttu það starfsmenn frá Vegagerðinni, verkfræðistofum, landslagsarkitektastofum, opinberum stofnunum o.fl. (myndir 3 og 4).



## Endurheimt staðargróðurs á framkvæmdasvæðum

*Haldið í samstarfi við Vegagerðina*



Á námskeiðinu verður fjallað um helstu aðferðir sem hægt er að beita við endurheimt staðargróðurs á framkvæmdasvæðum, auk þess sem rætt verður um undirbúning, áætlanagerð, framkvæmd, viðhald og eftirfylgni slíkra verka.

kl. 8:30-8:40	Velkomin.
kl. 8:40-9:10	Hversvegna staðargróður? <b>Matthildur B. Stefánsdóttir Vegagerðin.</b>
kl. 9:10-9:40	Verklýsingar. <b>Óskar Örn Jónsson og Gísli Gíslason Vegagerðin.</b>
kl. 9:40-10:00	Kaffi.
kl. 10:00-11:40	Aðferðir við endurheimt staðargróðurs. <b>Ása L. Aradóttir Lbhí.</b>
kl. 11:40-12:00	Fræslægja. <b>Járngerður Grétarsdóttir Lbhí.</b>
kl. 12:00-12:30	Matur.
kl. 12:30-15:30	Vettvangsferð. <b>Magnea Magnúsdóttir Orka náttúrunnar, Ása L. Aradóttir Lbhí og Matthildur B. Stefánsdóttir Vegagerðin.</b>
kl. 15:30-15:50	Kaffi.
kl. 15:50-16:50	Undirbúningur og framkvæmd endurheimtarverkefna. <b>Ása L. Aradóttir Lbhí.</b>
kl. 16:50-17:20	Samantekt og umræður. <b>Matthildur B. Stefánsdóttir Vegagerðin.</b>
kl. 17:20	Námskeiðsslit.

**Tími:** Fim. 12. okt, kl. 8:30-17:20 hjá Lbhí á Keldnaholti í Reykjavík og vettvangsferð

**Verð:** 18.900 kr.



[www.lbhi.is/namskeid](http://www.lbhi.is/namskeid) • [endurmenntun@lbhi.is](mailto:endurmenntun@lbhi.is) • 433 5000

Mynd 3. Dagskrá námskeiðs um endurheimt staðargróðurs sem haldið var af Endurmenntun Lbhí í samstarfi við Vegagerðina í október 2017.



Mynd 4. Magnea Magnúsdóttir hjá ON fræðir þátttakendur á námskeiði Lbhí og Vegagerðarinnar haustið 2017 um mismunandi aðferðir sem notaðar hafa verið til að hraða endurheimt staðargróðurs við Hellsisheiðarvirkjun.

## Nýjar rannsóknir á árangri af uppgræðslu vegfláa

Í fyrri áföngum verkefnisins var samantekt á stöðu þekkingar notuð til að greina hvar skóinn kreppir varðandi þekkingu og staðfæringu á mismunandi aðferðum hér á landi. Þar kom meðal annars fram að þrátt fyrir að margvíslegar aðferðir hafi verið prófaðar hér á landi, vantar talsvert upp á að uppgræðsluaðgerðir séu skráðar nógu vel og árangur þeirra metinn með hliðsjón af markmiðum um endurheimt staðargróðurs (Guðrún Óskarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2015). Vöktun og árangursmat auka staðarþekkingu á notkun mismunandi aðferða og bæta almenna þekkingu á sviðinu. Reglubundið árangursmat gerir einnig kleyft að grípa inn í tímanlega ef aðgerðir skila ekki því sem til er ætlast, auk þess sem yfirfærsla þekkingar til síðari verkefna verður mun markvissari en ella (Steinfeld o.fl. 2007, Nilsson o.fl. 2016). Reglubundið árangursmat getur þannig borgað sig margfalt þegar til lengri tíma er litið.

Mat á árangri uppgræðsluaðgerða þarf að taka bæði til vistfræðilegra þátta—það er hversu vel vistkerfið hefur náð sér með tilliti til gróðurfars og virki vistkerfisins—og til sjónrænna þátta eins og þess hve vel uppgræðslusvæðin falla að landslagi svæðisins. Vöktun með ljósmyndum sem teknar eru með stöðluðum aðferðum frá föstum sjónarhornum hefur reynt góð viðbót við vistfræðilegar mælingar og við mat á ásynd (Hall 2002, Herrick o.fl. 2009). Þá geta viðhorfskannanir gefið mikilvægar upplýsingar um væntingar til árangurs við að ná fyrri ásynd og hvernig fólk upplifir uppgrædda svæðið (sjá t.d. Akbar o.fl. 2003).

Sumarið 2017 voru gerðar ítarlegar gróðurmælingar á vegfláum og grenndargróðri á þremur svæðum þar sem mismunandi aðferðir hafa verið notaðar við uppgræðslu vegfláa: Lyngdalsheiði, starfssvæði Hellsisheiðarvirkjunar og við Dettifossvog. Á Lyngdalsheiði var bæði um að ræða hefðbundna uppgræðslu vegfláa með grasfræi og áburði og dreifingu svarðlags sem

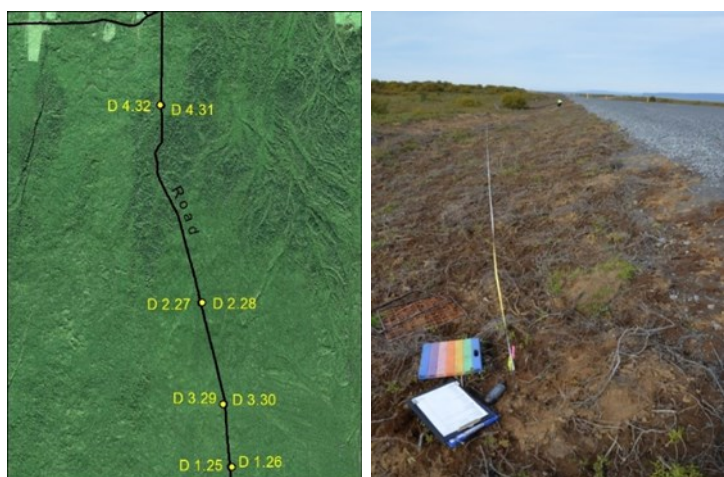


Mynd 5. Mælingar á gróðurfari vegfláa þar sem svarðlag hafði verið notað við uppgræðslu (vinstri) og grenndargróðurs á Lyngdalsheiði (hægri) í ágúst 2017.

safnað hafði verið úr vegstæði, haugsett og síðan dreift í vegfláann. Svarðlag var einnig notað við Dettifossveg en á Hellisheiði voru notaðar torfur sem teknar voru úr vegstæði. Nokkrum aðferðum var beitt við gróðurmælingarnar, allt frá einföldum og tiltölulega fljótlegum aðferðum til nákvæmari en seinlegri aðferða.

Mælingarnar fóru þannig fram að á hverju svæði (tvö á Lyngdalsheiði, eitt á Hellisheiði og eitt við Dettifossveg) voru valdir fjórir staðir þar sem lögð voru út fimmtíu metra löng snið, annars vegar í uppgræðslu í vegfláa og hins vegar í náttúrulegum gróðri við hlið vegarins (myndir 5 og 6). Alls voru því lögð út átta snið á hverju svæði eða 32 snið í heildina. Á hverju sniði var metin gróðurþekja (lóðrétt ofanvarp), gerðar oddamælingar á línu (e: line point intercept) og mælt línusnið (e: gap and canopy intercept) (Herrick o.fl. 2006, 2009). Að auki var hrjúfleiki yfirborðsins mældur og skráð hversu langan tíma hver mæling tók.

Tvö MS verkefni sem hófust sumarið 2017 undir leiðsögn verkefnisstjóra byggja á þessum gögnum og sáu nemendurnir að mestu um vettvangsvinnuna. Annað verkefnið fjallar einkum um þróun aðferða við árangursmat. Þar er lögð áhersla á að bera saman niðurstöður frá mismunandi mæliaðferðum með tilliti til þess hvort þær gefa svipaðar eða misvísandi niðurstöður um árangur aðgerðanna. Rýnt er í hvaða mæliaðferðir gefa mestar upplýsingar miðað



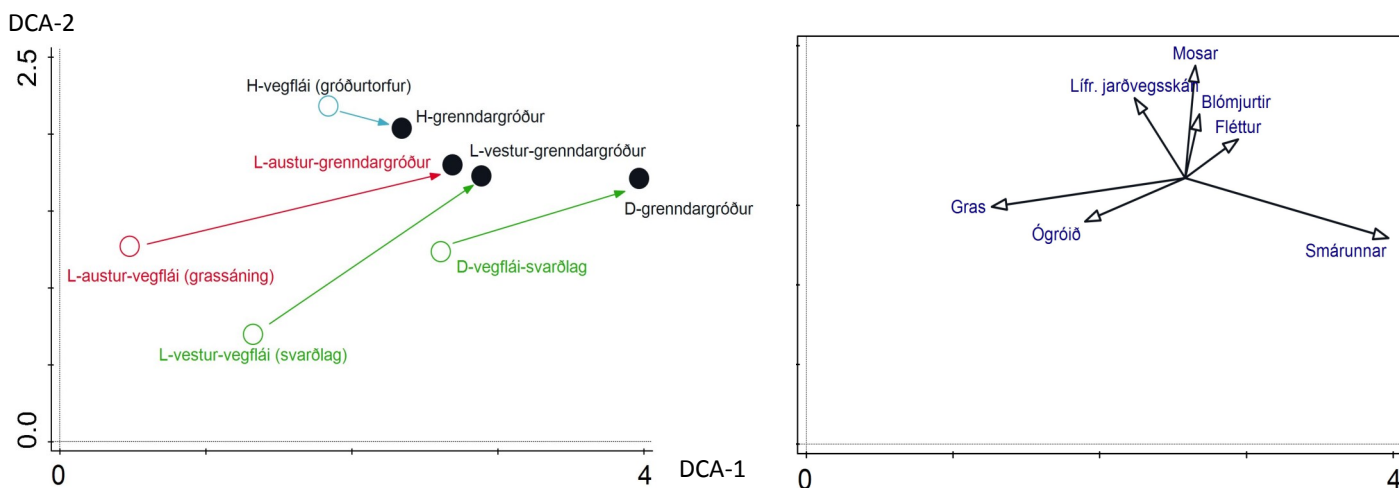
Mynd 6. Staðsetning mælisniða við Dettifossveg (vinstri) og dæmi un vegfláa þar sem svarðlagi var dreift árið 2017 (hægri). Kort: Fanney Ósk Gísladóttir; ljósmynd: Steinunn Garðarsdóttir (fengið úr drögum að MS ritgerð Katju Plumbaum).

við vinnuframlag og fyrirhugað er að nota útkomuna til að velja eða þróa skilvirkar vöktunar- aðferðir sem hægt verður að nýta í reglubundna vöktun. Notkun á samræmdum mæliaðferðum gerir kleift að bera saman mælingar frá mismunandi stöðum og tímum og samþætta stakar úttektir í stærri rannsóknarverkefni. Þetta MS verkefni er unnið af Katju Plumbaum, nemanda við Westfälische Wilhelms-Universität Münster/skiptinema við Lbhí og mun hún skila ritgerð í byrjun apríl 2018.

Í hinu MS verkefninu, sem unnið er af Steinunni Garðarsdóttir nema við Lbhí, er lögð áhersla á að meta bæði vistfræðilegan og sjónrænan árangur uppgræðsluaðgerðanna; þ.e. hversu árangursríkar þær eru við endurheimt staðargróðurs og áhrif á ásýnd vegfláans. Þetta verkefni byggir að hluta til á sömu gögnum og það sem er lýst er hér að ofan auk þess sem uppgræðsluaðgerðir Landsvirkjunar við Þeistareyki voru skoðaðar. Áherslur í úrvinnslu og túlkun eru þó talsvert frábrugðnar. Einnig verða skoðaðar aðferðir við að meta ásýnd gróðurs, meðal annars af ljósmyndum sem teknar voru sumarið 2017 á sömu stöðum og gróðurmælingar fóru fram. Ljósmyndirnar verða greindar með mismunandi aðferðum og þær upplýsingar bornar saman við niðurstöður gróðurmælinganna. Stefnt að því að aðlaga eða þróa viðmið um staðlaða myndatöku sem nota má til að fylgjast með árangri frá ári til árs. Ljósmyndir voru einnig teknar á Þeistareykjum og hugsanlega verður hægt að nýta árangursmælingar sem NNA hefur framkvæmt þar. Æskilegt er að styrkja vistfræðilega matið með því að bæta inn fleiri rannsóknasvæðum og styðja við sjónræna matið með mælingum á upplifun og viðhorfi vegfarenda, en þessir verkþættir eru þó háðir áframhaldandi fjármögnun verkefnisins.

### Dæmi um niðurstöður

Gróðurfar vegfláa var líkast grenndargróðri á Hellisheiði þar sem heilar gróðurtorfur voru lagðar út, en ólíkast þar sem grassáningar voru notaðar á Lyngdalsheiði (mynd 7). Gróðurfar í



Mynd 7. Niðurstöður fjölbreytugreininga á þekjumati sniða í vegfláum og grenndargróðri á Lyngdalsheiði (L), Hellisheiði (H) og við Dettifossveg (D) sumarið 2017. Vinstri myndin sýnir miðgildi fyrir hvert svæði og staðsetningu. Grenndargróður á hverjum stað er einkennur með svörtum hringjum, en vegfláar með opnum hringjum í mismunandi lit eftir því hvaða aðferð var notuð. Örvar tengja vegfláa við grenndargróður á hverjum stað. Eftir því sem örvarnar eru lengri er meiri munur á gróðurfari vegfláa og grenndargróðurs. Myndin hægra megin sýnir fylgni mismunandi þekjuhópa og yfirborðsgerða við hnitunarsana. Smárunnar voru meira áberandi eftir því sem reitirnir voru lengra til hægri í hnitunarrýminu, grös og ógróið yfirborð algengari í reitum sem voru lengra til vinstri en mosar, blómjurtir og lífræn jarðvegsskán eftir því sem ofar dregur í hnitunarrýminu.

meðferðum sem voru vinstra megin í hnitunarrýminu einkenndist af grastegundum auk þess sem ógróið yfirborð var áberandi. Grenndargróðurinn var eilítið mismunandi eftir svæðum; smárunnar voru mest áberandi við Dettifossvæg, en fléttur, mosar og blómjurtir algengastar á Helliheiði og Lyngdalsheiði. Þessar niðurstöður benda til þess að dreifing á gróðurtorfum sé áhrifaríkasta aðferðin við að endurheimta staðargróður, sem er í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna (t.d. Aradóttir 2012). Hins vegar er nauðsynlegt að gera sambærilegar rannsóknir á fleiri svæðum til að hægt sé að meta áreiðanleika þessara niðurstaðna. Einnig er æskilegt að styrkja slíkan samburð með því að rannsaka sjónræna þætti eins og minnst er á hér að ofan.

## Lokaorð

Búast má við að kröfur um endurheimt staðargróðurs við frágang á framkvæmdasvæðum aukist á næstu árum. Á námskeiðinu sem haldið var í tengslum við verkefnið sl. haust kom fram vaxandi áhugi á að beita þeim aðferðum sem verkefnið fjallar um við frágang á margvíslegum vegagerðarverkefnum. Þeim áhuga og kröfum þarf að vera hægt að mæta með góðum leiðbeiningum og skýrum viðmiðum sem byggja á bestu fánlegu þekkingu hverju sinni.

Það er von okkar sem stöndum að þessu verkefni að afrakstur þess nái að bæta nokkuð úr. Jafnframt er mikilvægt að halda áfram rannsóknum á þessu sviði til að bæta þekkingargloppur og þróa og bæta aðferðafræði. Slíkt mun skila sér í betri árangri við endurheimt staðargróðurs í vegfláum og öðrum svæðum sem raskað er vegna framkvæmda og getur leitt til þess að mannvirkin falli betur að umhverfi sínu. Þetta allt stuðlar að því að markmiðum umhverfisstefnu Vegagerðarinnar verði náð.

## Þakkir

Verkefni eins og þetta byggir á samstarfi og framlagi margra aðila. Við þökkum sérstaklega samstarfsaðilum okkar, Matthildi Báru Stefánsdóttur, Helgu Aðalgeirsdóttur, Sóleyju Jónasdóttur, Guðrúnu Lárusdóttur, Sigbrúði Stellu Jóhannsdóttur, Guðrúnu Óskarsdóttur, Katju Plumbaum og öðru starfsfólki Vegagerðarinnar og Landbúnaðarháskóla Íslands fyrir þeirra framlag. Einnig viljum við þakka Magneu Magnúsdóttir, Járngerði Grétarsdóttur og Óskari Erni Jónssyni fyrir þeirra aðkomu að námskeiðinu sem haldið var sl. haust. Síðast en ekki síst þökkum við styrkveitingar úr rannsóknasjóði Vegagerðarinnar.

## Heimildir

Akbar K.F., Hale W.H.G. and Headley A.D. 2003. Assessment of scenic beauty of the roadside vegetation in northern England. *Landscape and Urban Planning* 63 (3), 139-144.

Aradóttir Á.L. 2012. Turf transplants for restoration of alpine vegetation: does size matter? *Journal of Applied Ecology* 49, 439-446.

Guðrún Óskarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2015. VegVist — vistvænar lausnir við frágang á vegsvæðum. *Rit Lbhi* nr. 59, 56 bls. [http://www.lbhi.is/sites/lbhi.is/files/gogn/vidhengi/thjonusta/utgefing\\_efni/RitLbhi/Rit\\_Lbhi\\_nr\\_59.pdf](http://www.lbhi.is/sites/lbhi.is/files/gogn/vidhengi/thjonusta/utgefing_efni/RitLbhi/Rit_Lbhi_nr_59.pdf)



Hall, F.C. 2002. Photo Point Monitoring Handbook. USDA Forest Service. Portland, OR. Herrick, J. E., G. E. Schuman, and A. Rango. 2006. Monitoring ecological processes for restoration projects. *Journal for Nature Conservation* 14, 161-171.

Herrick, J. E., G. E. Schuman, and A. Rango. 2006. Monitoring ecological processes for restoration projects. *Journal for Nature Conservation* 14, 161-171.

Herrick, J.E., Van Zee, J.W., Havstad, K.M., Burkett, L.M. & Whitford, W.G. 2009. *Monitoring Manual for Grassland, Shrubland and Savanna Ecosystems Volume I: Quick Start*. USDA - ARS Jornada Experimental Range, Las Cruces, New Mexico.

Nilsson, C., A. L. Aradóttir, D. Hagen, G. Halldorsson, K. Hoegh, R. J. Mitchell, K. Raulund-Rasmussen, K. Svavarsdóttir, A. Tolvanen, and S. D. Wilson. 2016. Evaluating the process of ecological restoration. *Ecology and Society* 21(1):41.

Steinfeld, D. E., S. A. Riley, K. M. Wilkinson, T. D. Landis, and L. E. Riley. 2007. *Roadside Revegetation: An Integrated Approach To Establishing Native Plants*. Report nr. FHWA-WFL/TD-07-005. Federal Highway Administration, Vancouver.

Vegagerðin 2015. *Umhverfisstefna Vegagerðarinnar*. Sótt 20. mars 2018 á <http://www.vegagerdin.is/um-vegagerdina/umhverfismal/umhverfisstefna/>

Forsíðumynd: Uppgræðsla með gróðurtorfum við Helliðsvirkjun. Steinunn Garðarsdóttir.  
Aðrir myndir: Ása L. Aradóttir, nema annað sé tekið fram.