



## Vegvist: Vistvænar lausnir við frágang á vegsvæðum

Verkefni stutt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar

Skýrsla vegna styrks 2018



Ása L. Aradóttir og Steinunn Garðarsdóttir  
Landbúnaðarháskóla Íslands

Október 2019

## Inngangur

Í umhverfisstefnu Vegagerðarinnar kemur fram að „Vegagerðin leggur áherslu á að takmarka röskun lands, frágangur falli vel að landslagi og umgengni sé til fyrirmyndar“ og „...stuðla að ánægjulegri upplifun veg- og sjófarenda með vandaðri hönnun og rekstri sem taki mið af byggingarlist, varðveislu menningarumhverfis og náttúru“.<sup>1</sup> Endurheimt staðargróðurs við vegi og við frágang á námum og öðrum svæðum sem verða fyrir raski við vegagerð er þáttur í að uppfylla þá stefnu; endurheimtin hjálpar til við að fella mannvirkin betur að umhverfi sínu og draga úr umhverfisáhrifum þeirra.

Sáning grasfræs og áburðargjöf hefur lengst af verið algengasta leiðin við uppgræðslu svæða er raskast við vegagerð. Þessi leið hefur þann kost að mynda fljótt gróðurþekju, auk þess sem hún dregur úr hættu á vatnsrofi í hallandi vegfláum. Hins vegar stinga slíkar uppgræðslur oft verulega í stúf við umhverfið, jafnvel um margra áratuga skeið. Í öðru lagi getur tekið langan tíma fyrir staðargróður að nema land á uppgræðslusvæðum, ef það gerist yfirhöfuð. Í þriðja lagi er sú hættu fyrir hendi að framandi sáðtegundir dreifist út frá uppgræðslusvæðunum og verði ágengar; en ágengar framandi tegundir eru vaxandi ógn við líffræðilega fjölbreytni ekki síst í ljósi loftslagsbreytinga.<sup>2,3</sup>

Undanfarna áratugi hafa orðið miklar framfarir á aðferðafræði við endurheimt staðargróðurs og vaxandi áhersla er á að nýta til þess plöntur og jarðveg af framkvæmdarsvæðunum sjálfum. Þetta er sérstaklega mikilvægt þegar vegagerðin raskar náttúrulegum vistkerfum. Slíkar aðferðir geta mildað áhrif framkvæmdanna á líffræðilega fjölbreytni og hversu áberandi framkvæmdasvæðin verða í landslaginu.

Verkefnið *VegVist: Endurheimt staðargróðurs við frágang á vegsvæðum* hófst árið 2014. Frá upphafi hefur verkefnið verið samstarfsverkefni Landbúnaðarháskóla Íslands (LbhÍ) og Vegagerðarinnar en árið 2017 komu Náttúrustofa Norðausturlands (NNA) og Náttúrustofa Austurlands (NA) einnig að verkefnishópnum. Verkefnið var styrkt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar árin 2014–2015 og aftur 2017–2018. Tilgangur verkefnisins er að stuðla að markvissri endurheimt staðargróðurs á svæðum sem verða fyrir raski við vegaframkvæmdir, bæði með makvissri þekkingaröflun á mismunandi valkostum við endurheimt staðargróðurs og miðlun þekkingar meðal þeirra sem vinna að undirbúningi, framkvæmd og eftirfylgni vegaframkvæmda.

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir framvindu og helstu niðurstöðum verkefnisins hingað til. Megináhersla verður á þá verkþætti sem unnir voru 2018 og 2019 en þeir settir í samhengi við fyrri vinnu í verkefninu.

Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.

## Forsaga og markmið

Árið 2014 óskaði Vegagerðin eftir samstarfi við LbhÍ vegna vaxandi áherslu á endurheimt staðargróðurs við frágang á vegstæðum. Þá þegar hafði LbhÍ nokkra reynslu af rannsóknnum á mismunandi aðferðum við frágang framkvæmdasvæða; m.a. í rannsóknnum varðandi nýtingu svarðlags á námu-svæðum í samstarfi við Vegagerðina 2006–2012<sup>4</sup> og í rannsóknnum á endurheimt staðargróðurs í samstarfi við OR 2007–2011.<sup>5–7</sup> Verkefnið hófst það ár í samstarfi þessara tveggja stofnana, en NNA og NA komu inn í verkefnishópinn árið 2017 eins og áður segir.

Meginmarkmið verkefnisins eru að:

- draga saman þekkingu um mismunandi aðferðir við endurheimt staðargróðurs og greina hvar skóinn kreppir, bæði hvað varðar þekkingu og staðfæringu á mismunandi aðferðum hér á landi (lokið 2015);
- þróa viðmið og leiðbeiningar um val á aðferðum, meðferð efniviðar o.þ.h. miðað við aðstæður hverju sinni (einkum unnið 2016-2017);
- þróa og halda námskeið um endurheimt staðargróðurs fyrir aðila er vinna við undirbúning og eftirlit með vegaf framkvæmdum og frágang framkvæmdasvæða (okt. 2017);
- þróa skilvirkar aðferðir við mat á árangri sem hægt verður að nota við skipulegar úttektir/vöktun á uppgræðsluaðgerðum í tengslum við vegagerð (unnið 2017-2018).
- bæta staðarþekkingu og draga lærdóm af eldri vegagerðarverkefnum með því að meta árangur valinna verkefna þar sem mismunandi aðferðafræði hefur verið beitt (unnið 2017-2019).

## Verkþættir og helstu niðurstöður verkefnisins

Verkefninu er skipt upp í nokkra verkþætti. Hér á eftir er gerð stuttlega grein fyrir megin verkþáttum, niðurstöðum þeirra og afurðum.

### Verkþáttur 1: Fræðileg samantekt um stöðu þekkingar á endurheimt náttúrulegs gróðurfars í tengslum við rask vegna vegagerðar.

Í þessum verkþætti var unnin ítarleg heimildavinna til að fá yfirsýn yfir niðurstöður innlendra og erlendra rannsókna á endurheimt staðargróðurs og vegvistfræði. Niðurstöður þessa verkþáttar voru birtar vorið 2015 í ritinu VegVist—vistvænar lausnir við frágang á vegsvæðum.<sup>8</sup>

### Verkþáttur 2: Þróun viðmiða og leiðbeininga

Heimildavinnan sem unnin var í verkþætti 1 lagði fræðilegan grunn að þróun viðmiða við endurskoðun verklýsinga í Alverki sem fjalla um uppgræðslu og endurskoðun á uppgræðsluhluta <http://www.namur.is/efnisvinnsla-og-fragangur/uppgraedsla/> þó reyndar aðeins hluti þeirrar vinnu hafi verið unninn beinlínis á vegum VegVistarverkefnisins. Endurskoðun á Alverki og námuvefnum endurspeglar þann mikla fjölbreytileika í nálgunum og aðferðafræði sem hægt er að beita í dag; m.a. flutning á gróðurtorfum, dreifingu mosagreina og fræslægju. Einnig nýttist afrakstur VegVistarverkefnisins vel við undirbúning að endurnýjun Þingvallavegar, þ.e.a.s. skipulag og gerð leiðbeininga um frágang vegfláa, aflagðra plana o.þ.h. (sjá verkþátt 5).

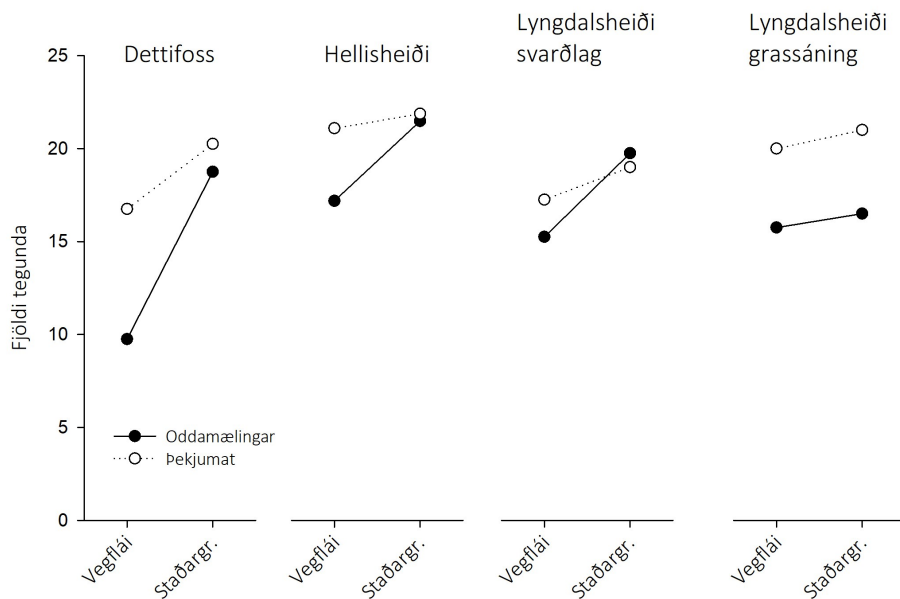
### Verkþáttur 3. Þróun kennsluefnis og námskeið um endurheimt staðargróðurs

Í kjölfar heimildavinnunnar sem getið er um hér að ofan voru útbúin drög að kennsluefni til að nota á námskeiðum um endurheimt staðargróðurs. Var fyrsta slíka námskeiðið haldið í samstarfi Vegagerðarinnar og Lbhí í október 2017. Markhópur námskeiðsins var fólk sem kemur að undirbúningi og eftirliti með vegaf framkvæmdum og frágang framkvæmdasvæða og sóttu það rúmlega 30 manns. Síðan þá hefur nokkuð verið spurt um fleiri námskeið á þessu sviði og er fyrirhugað að halda a.m.k. tvö slík á næstu misserum. Einnig hefur fyrrgreint efni nýttst við kennslu í ýmsum námskeiðum og í kúrsum við Lbhí á sviði landgræðslu, náttúrufræða og skipulags.

#### Verkbáttur 4. Þróun aðferða við árangursmat (MS verkefni Katja Plumbaum, lokið 2018)<sup>9</sup>

Að ýmsu þarf að huga þegar valið er hvaða aðferðir skal nota til að meta árangur uppgræðslu- og vist-heimtaraðgerða. Mikilvægast er aðferðirnar séu valdar með hliðsjón af markmiðum matsins, þ.e. að valdar séu aðferðir sem líklegar eru til að svara þeim spurningum sem árangursmatinu er ætlað að svara. Einnig skiptir máli hversu tíma- og vinnufrekar mælingarnar eru, bæði uppsetning og framkvæmd mælinga á vettvangi en einnig hvað varðar frágang og úrvinnslu gagnanna. Fleiri þættir eins og samanburðarhæfni milli mælenda og hversu mikla sérfræðiþekkingu þeir þurfa að hafa, geta einnig haft áhrif á valið.

Í þessum verkhluta voru bornar saman þrjár mismunandi aðferðir við að mæla gróðurfar í uppgræddum vegfláum og aðliggjandi gróðurlendum. Þær voru þekjumat (lóðrétt ofanvarp) í 0.25m<sup>2</sup> römmum, oddamælingar á línu og þekja yfirborðsgerða á línusniði.<sup>9</sup> Þrátt fyrir að niðurstöður mælinga með þessum þremur aðferðum gæfu í stórum dráttum svipaða mynd af gróðurfari, var oft marktækur munur á tegundaauðgi og þekju einstara plöntuhópa eftir því hvaða aðferð var notuð. Þekjumat var til dæmis næmara en oddamælingar við að mæla sjaldgæfar tegundir (1. mynd), sem bendir til þess að þekjumatið geti verið betri valkostur þegar áhersla er á að meta líffræðilega fjölbreytni. Oddamælingarnar byggðust á því að skrá allar tegundir sem mjór pinni snerti á leið sinni lóðrétt niður í gegn um gróðursvörðinn og voru því nákvæmari en þekjumælingarnar við að meta byggingu og lagskiptingu gróðursins. Þar sem annars vegar var um að ræða mat á þekju einstakra tegunda en hins vegar skráningu á öllum tegundum sem pinninn snertir má segja að þekjumatið krefjist meiri vinnu við þjálfun og samræmingu á milli matsmanna en oddamælingarnar. Báðar aðferðirnar byggjast þó á ákveðinni sérhæfingu, þ.e. að sá sem metur geti greint allar plöntutegundir sem koma fyrir á viðkomandi svæði.



1. mynd. Samanburður á fjölda tegunda í vegfláum og aðliggjandi grenndargróðri, mælt með oddamælingum og þekjumati.

Línusnið, þar sem skráð er hvaða yfirborðsgerðir koma fyrir meðfram sniðinu, virtist vera nákvæmasta leiðin til að meta meta ógróíð yfirborð eða opnur í gróðurþekju, og jafnvel til að finna þekju mismunandi tegundahópa. Þessi aðferð er nokkuð fljótleg í einföldum, grófmynstra gróðurlendum, t.d. þar sem gróðurþekja er lítil og gróðurinn hnappdreifður. Hins vegar getur hún orðið býsna seinleg og síður áreiðanleg í flóknum og fínmyastra gróðurlendum. Af þeim sökum eru línusnið almennt ekki notuð til að meta þekju einstakra tegunda.

Nokkur munur var á þeim tíma sem það tók á vettvangi að gera mælingar með mismunandi aðferðum en það fór þó eftir gróðurfari. Þessi munur jafnaðist að mestu út þegar tekið hafði verið tillit til þess tíma sem fór í frágang og úrvinnslu gagna. Enginn af þeim þremur aðferðum sem voru prófaðar voru því áberandi fljótlegri eða seinlegri en aðrar í heildina litið.

Niðurstöður úr þessum verkþætti sýna styrkleika og veikleika mismunandi aðferða við gróður-mælingar, sem mikilvægt er að hafa í huga við val á mæliaðferðum við árangursmat. Í framhaldinu var ákveðið að nota fyrst og fremst þekjumat til að bera saman gróðurfar vegfláa og grenndargróðurs, auk þess sem línusnið voru notuð til að greina gróið og ógróið yfirborð. Í því tilviki var þekjumatið valið framyfir oddamælingarnar vegna áherslu á að kanna hvort flutningur á gróðurtorfum í vegfláa tryggi viðhald líffræðilegrar fjölbreytni, samborið við grenndargróður.

### Verkbáttur 5. Mat á árangri vegagerðarverkefna

Upphaflega snerist þessi verkþáttur um að bæta staðarþekkingu og draga lærdóm af eldri vegagerðarverkefnum, einkum með því að meta árangur af verkefnum þar sem mismunandi aðferðafræði hefur verið beitt. Við undirbúning að endurbótum á Þingvallavegi varð okkur þó ljóst að þar myndi gefast einstakt tækifæri til að fylgjast með, ekki aðeins árangri slíks verkefnis frá upphafi, heldur einnig ferlinu við innleiðingu þess. Því var ákveðið að stækka þennan verkþátt og bæta Þingvallaverkefninu við hann. Þessi rannsókn er viðfangsefni MS verkefni Steinunnar Garðarsdóttur við Lbhí og er gerð sérstök grein fyrir því í næsta kafla.

## Frágangur vegfláa—mat á árangri og innleiðing

### Bakgrunnur

Þrátt fyrir nokkra reynslu af mismunandi uppgræðslutækni vantar samantekt á árangri af notkun og innleiðingu mismunandi aðferða í verkefnum sem miða að endurheimt staðargróðurs. Skipulagðar úttektir á vel skráðum aðgerðum efla bæði staðarþekkingu og almenna þekkingu á gagnsemi mismunandi aðferða. Vöktun og árangursmat gera kleift að grípa tímanlega inn í ef aðgerðir skila ekki því sem til er ætlast, auk þess sem hægt er að draga af þeim lærdóm sem nýtist við skipulag annarra verkefna.<sup>10</sup> Mat á árangri þarf að taka bæði til vistfræðilegra þátta, þ.e. hversu vel vistkerfið hefur náð sér með tilliti til gróðurfars, virkni og sjónrænna þátta, sem snúa að því hversu vel uppgræðslu-svæðin falla að því landslagi og gróðri sem fyrir er.

Til að leggja heildarmat á notkun nýrra aðferða er jafnframt mikilvægt að rannsaka innleiðingarferlið og skoða aðkomu og viðhorf mismunandi aðila. Endurbætur á veginum sem liggur gegnum Þjóðgarðinn á Þingvöllum og stóð yfir 2018 og 2019 markar viss tímamót í notkun nýrra aðferða við endurheimt staðargróðurs í tengslum við vegaframkvæmdir. Við framkvæmdina var leitast við að raska sem minnstu af núverandi gróðri og ganga frá vegfláanum á þann hátt að taka heilar gróður-torfur úr vegstæðinu þar sem vegurinn var breikkaður og leggja út í nýja vegfláann að verki loknu. Þessi aðferðafræði var meðal annars byggð á fyrri niðurstöðum VegVistarverkefnisins og var leitað til skýrsluhöfunda varðandi ráðgjöf fyrir þennan þátt framkvæmdarinnar. Vonir eru bundnar við að þessi framkvæmd geti verið fordæmisgefandi og því mikilvægt að geta lært af innleiðingar- og framkvæmdaferlinu ásamt því að mæla árangur hvað varðar endurheimt staðargróðurs. Í mastersverkefni Steinunnar Garðarsdóttur var því ákveðið að fylgjast með innleiðingarferli þessarar framkvæmdar og greina það út frá tilviksrannsókn (*case study*).<sup>11</sup>

## Rannsóknasvæði og aðferðir

Í verkefninu voru gerðar mælingar á gróðurfari og ásýnd vegfláa og aðliggjandi grenndargróðurs á nokkrum svæðum þar sem mismunandi uppgræðslutækni hafði verið beitt (sjá 1. töflu). Á Lyngdalsheiði (L1) og við Dettifossveg (D) var svarðlag tekið af vegstæðinu, haugsett og dreift aftur í vegfláann, og á Lyngdalsheið (L2) var einnig hefðbundin uppgræðsla með grassáningu og áburðargjöf. Á framkvæmdasvæði ON á Hellisheiði (H) og við endurbætur á Þingvallavegi (TH) voru heilar gróðurtorfur teknar af vegstæðinu og lagðar út aftur í vegfláann. Þrengslavegur (Þ) var mældur til samanburðar, en þar er vegfláinn að mestu sjálfgróinn. Vegfláarnir eru misgamliir og þar sem aðgerðir við Dettifoss voru mjög nýlegar þegar mælingar þar hófust voru þær endurteknar árið eftir.

Sumarið 2017 voru framkvæmdar ítarlegar gróðurmælingar sem fólust í þekjumati (ÞM), oddamælingum (O) og línusniði (L). Seinni árin, 2018-2019 var lögð áhersla á þekjumat (ÞM) til að greina tegundasamsetningu og línusnið fyrst og fremst notuð til að greina ógróið og gróið yfirborð. Þessar breytingar voru í samræmi við niðurstöður úr verkþætti 4.<sup>9</sup> Á öllum svæðunum nema við Þingvallaveg voru lögð út 50 m snið og gróðurþekja einstakra tegunda metin í fimm 0,25 m<sup>2</sup> römmum sem staðsettir voru tilviljanakennt á sniðiðnu. Við Þingvallavegin var mælirömmum á sniði fjölgað upp í átta, til að fá betri mælikvarða á líffræðilegan fjölbreytileika en sniðin stytt í 25 m, til að koma í veg fyrir að mismunandi gróðurgerðum væri blandað saman á sama sniði. Á hverjum stað voru tekin fjögur pör af sniðum í vegfláa og í samhliða aðliggjandi gróðurlendi. Hrjúfleiki yfirborðs var skráður með því að mæla hæð frá yfirborði upp í strekta línu á sex stöðum á sniðinu. Til að meta ásýnd voru einnig teknar ljósmyndir frá sama sjónarhorni við hverja línu og af öllum gróðurrömmum.

Í tilviksrannsókn á framkvæmdinni við Þingvallaveg er bæði stuðst við þáttökuathugun, orðræðugreiningu og viðtöl. Fylgst hefur verið með og tekið þátt í innleiðingarferli framkvæmdarinnar allt frá skipulagsstigi árið 2017. Fylgst var með framgangi framkvæmda sumarið 2018 og 2019. Rætt var við verkstjóra og eftirlitsaðila og áætlað að taka viðtöl við fleiri aðila er tengjast framkvæmdinni s.s. verk-taka sem unnu við verkið og aðila innan Vegagerðarinnar. Auk þess hefur verið fylgst með umræðum um verkefnið m.a. við opnun vegarins, meðal tengdra aðila og í fjölmiðlum. Ráðgert er að koma á fundi með hlutaðeigandi til að fara yfir hverjum framkvæmdin gekk til að draga lærdóm af því. Gögnin verða meðal annars greind með hliðsjón af þeim lærdómi sem hægt er að draga af framkvæmdinni fyrir síðari verkefni.

1. tafla. Yfirlit yfir rannsóknarsvæði, framkvæmdir og mælingar í verkefninu. (ÞM=þekjumat, O=oddamælingar á línu, L=línusnið og H=hrjúfleiki.)

Svæði	Lyngdals- heiði 1 (L1)	Lyngdals- heiði 2 (L2)	Dettifoss- vegur (D)	Hellisheiði (H)	Þingvalla- vegur (TH)	Þrengsla- vegur (Þ)
<b>Gróðurlendi:</b>	Lyng- og mosahrauna- vist	Lyng- og mosahrauna- vist	Fjalldrapa- móavist og birkiskógur	Mosa- hraunavist	Lyng- og mosahrauna- vist, birkiskógur	Mosahrauna- vist
<b>Aðferðir</b>	Flutningur á svarðlagi	Grassáning	Flutningur á svarðlagi	Torfu- flutningar	Torfu- flutningar	Sjálf- græðsla
<b>Hvenær fram- kvæmt</b>	2006	2006	2016	2016	2018	1980
<b>Gróður- mælingar:</b>	2017: ÞM, O, L, H	2017: ÞM, O, L, H	2017: ÞM, O, L, R 2018: ÞM, L, R	2017: ÞM, O, L, H	2019: ÞM, L (gróið/ ógróið), H	2018: ÞM, L, H

## Helstu niðurstöður og skil

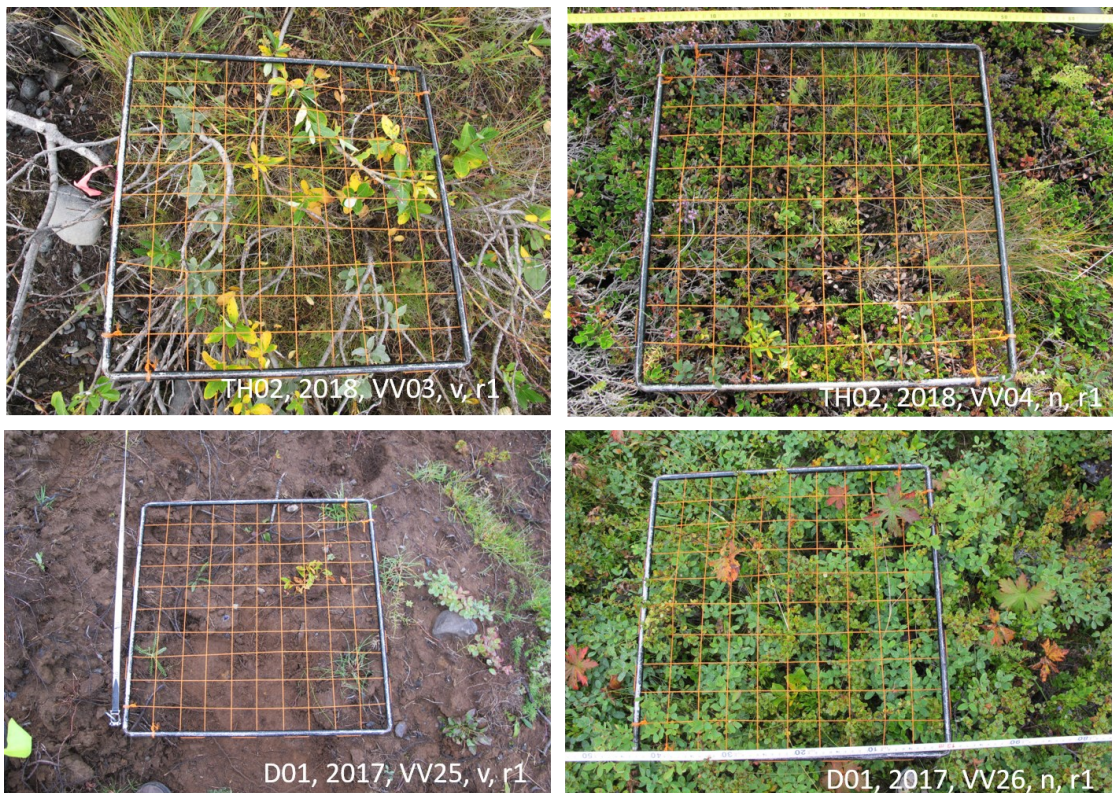
Niðurstöður gróðurmælinga frá 2017 benda eindregið til þess að torfuflutningar séu áhrifaríkasta leiðin til að endurheimta áþekkt gróðurfar og ásýnd á stuttum tíma (sjá viðauka), sem er í samræmi við eldri rannsóknir.<sup>5</sup> Ljósmyndir sem þegar hafa verið greindar ríma við niðurstöður gróðurmælinga um mestu líkindi þegar um torfuflutninga er að ræða (2. mynd)



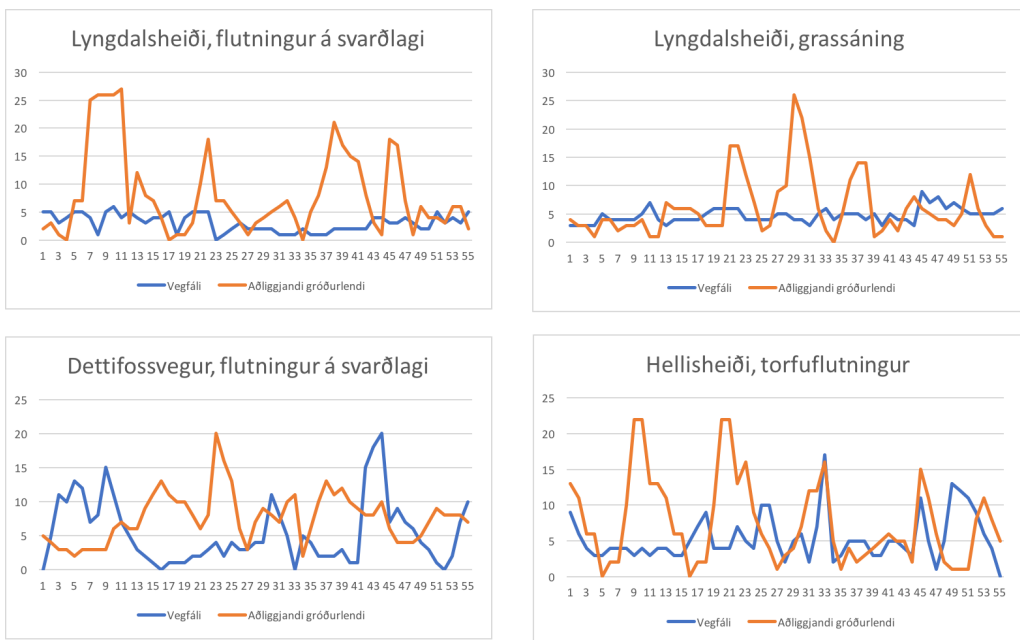
2. mynd. Efri: Ásýnd vegfláa við Þingvallaveg (vinstri) samanborið við aðliggjandi grenndargróður (hægri), ári eftir flutning á gróðurtorfum í vegfláann. Neðri: Ásýnd vegfláa við Dettifossveg (vinstri) samanborið við aðliggjandi grenndargróður (hægri) ári eftir flutning svarðlags í vegfláann.

Gróðurrammar frá öllum svæðum eru sem greindir hafa verið af ljósmyndum sýna að ásýnd gróðramma frá sömu mælingarstöðum var afgerandi líkastir á Þingvallavegi og Hellisheiði (3. mynd). Fyrstu niðurstöður mælinga á hrjúfleika (áferð) yfirborðs í vegfláum sýna að hann var hvað líkastur hrjúfleika grenndargróðurs þegar um torfuflutninga var að ræða (4. mynd). Niðurstöður fyrir flutning svarðlags við Dettifossveg voru reyndar svipaðar en vegfláar á Lyngdalsheiði voru mun sléttari, bæði þar sem notuð var grassáning og flutningur á svarðlagi. Hrójúfleiki yfirborðsins hefur mikið að segja fyrir ásýnd gróðurs, auk þess sem að öllu jöfnu má búast við hraðara landnámi staðargróðurs í hrjúfu yfirborði en sléttu.

Úrvinnsla gagna úr tilviksrannsókninni er of skammt á veg kominn til að hægt sé að greina frá þeim niðurstöðum hér.



3. mynd. Efri: Nærmynd af gróðri í vegfláa við Þingvallaveg (vinstri) samanborið við aðliggjandi grenndargróður (hægri), ári eftir flutning svarðlags í vegfláann. Neðri: Nærmynd af gróðri í vegfláa við Dettifossveg (vinstri) samanborið við aðliggjandi grenndargróður (hægri) ári eftir flutning á gróðurtorfum í vegfláann.



4. mynd. Hrófleiði yfirborðs í vegfláum borðið saman við aðliggjandi gróðurlendi.



## Kynning á niðurstöðum

Niðurstöður verkefnisins hafa verið kynntar nokkuð víða, m.a. með erindum á Rannsóknaráðstefnu Vegagerðarinnar 2016 og á Umhverfismatsdegi Skipulagsstofnunar 2018,<sup>12</sup> auk veggspjalds á ráðstefnunni „*Restoration in the Era of Climate Change*“ sem haldin var af Evrópudeild Society for Ecological Restoration í Reykjavík 2018 (sjá viðauka). Niðurstöður verkþáttar 1 voru kynntar í Riti Lbhí nr. 59<sup>8</sup> og síðan nýttar við endurskoðun á [www.namur.is](http://www.namur.is), námskeið og ýmsa kennslu. Þá voru niðurstöður 4. verkþáttar kynntar í MS ritgerð Katju Plumbaum<sup>9</sup> og er fyrirhugað að skrifa um þær handrit til birtingar í ritrýndu fagtímariti.

Niðurstöður 5. verkþáttar verða birtar í MS ritgerð Steinnunnar Garðarsdóttur við Lbhí. Í framhaldinu er ráðgert að skrifa handrit af tveimur greinum til birtingar í fagtímaritum, annars vegar um líffræðilegt og sjónrænt mat á árangri af endurheimt staðargróðurs við frágang á vegfláum, og hins vegar um innleiðingu nýrra aðferða við endurheimt staðargróðurs. Einnig verður hluti af niðurstöðum verkefnisins kynntar með veggspjaldi á ráðstefnu Norræna vistfræðifélagsins, OIKOS 2020 í mars nk. Þá verða niðurstöðurnar kynntar á málstofu framhaldsnema í sama mánuði og í opinni vörn síðar um vorið. Að auki er gert ráð fyrir að bjóða fram erindi til kynningar á verkefninu á Rannsóknaráðstefnu vegagerðarinnar haustið 2020.

Auk ofangreinds verður leitað fleiri leiða til að kynna niðurstöður verkefnisins þannig að þær nýtist þeim er koma að skipulagi, undirbúningi og framkvæmd vegagerðar og skyldra framkvæmda, einkum hvað varðar frágang framkvæmdasvæða; m.a. á námskeiðum fyrir mismunandi faghópa (tvö slík námskeið eru nú í undirbúningi hjá endurmenntun Lbhí).

## Lokaorð

Búast má við að kröfur um endurheimt staðargróðurs við frágang framkvæmdasvæða aukist á næstu árum. Á námskeiðinu sem haldið var í tengslum við verkefnið sl. haust kom einnig fram vaxandi áhugi á að beita þeim nýju aðferðum sem verkefnið fjallar um við frágang í 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 þar nokkru við. 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 við vegagerð og getur leitt til þess að umferðamannvirki falli betur að umhverfi sínu, í takt við umhverfisstefnu Vegagerðarinnar.

## Þakkir

Verkefni eins og þetta byggir á samstarfi og framlagi margra aðila. Við þökkum sérstaklega samstarfsaðilum okkar, Helgu Aðalgeirsdóttur og Sóleyju Jónasdóttur hjá Vegagerðinni, Stellu Jóhannsdóttur hjá Náttúrustofu Norðausturlands og Guðrúnu Óskarsdóttur hjá Náttúrustofu Norðurlands. Einnig þökkum við Katju Plumbaum, MS nema við University of Münster og skiptinema við Lbhí; Hlíf Böðvarsdóttur, Margræti Á. Jónsdóttur og Maríu Svavarsdóttur hjá Lbhí, auk Rannveigar Magnúsdóttur fyrir framlag þeirra til vettvangsvinnu og fleiri þátta. Þá ber að þakka þeim sem við höfum rætt við og fengið að fylgjast með við vinnu vegna tilviksathugunar. Síðast en ekki síst þökkum við styrkveitingar úr Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar.

## Heimildir

1. Vegagerðin 2019. Umhverfisstefna Vegagerðarinnar. Sótt 31. október 2019 á <http://www.vegagerdin.is/um-vegagerdina/markmid-og-stefnur/umhverfisstefna/>
2. CBD [Secretariat of the Convention on Biological Diversity] 2014. Global Biodiversity Outlook 4. Montréal, 155 pages. <https://www.cbd.int/gbo4/>
3. WWF. 2018. Living Planet Report - 2018: Aiming Higher. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Ritstj.). WWF, Gland, Switzerland.
4. Ása L. Aradóttir og Hersir Gíslason 2013. Nýting svarðlags við uppgræðslu námusvæða. Lokaskýrsla. Landbúnaðarháskóli Íslands og Vegagerðin. [http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Nyting\\_svardlags\\_v\\_oppgr\\_Šfile/Nyting\\_svardlags\\_oppgr\\_namusvaeda.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Nyting_svardlags_v_oppgr_Šfile/Nyting_svardlags_oppgr_namusvaeda.pdf)
5. Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir 2011. Endurheimt staðargróðurs á röskuðum hálendissvæðum. Rit Lbhí nr. 29 [http://www.lbhi.is/sites/lbhi.is/files/gogn/vidhengi/thjonusta/utgefid\\_efni/RitLbhi/rit%20lbhi%20nr%2029-smatt.pdf](http://www.lbhi.is/sites/lbhi.is/files/gogn/vidhengi/thjonusta/utgefid_efni/RitLbhi/rit%20lbhi%20nr%2029-smatt.pdf)
6. Ása L. Aradóttir 2012. Turf transplants for restoration of alpine vegetation: does size matter? *Journal of Applied Ecology* 49: 439-446.
7. Ása L. Aradóttir og Guðrún Óskarsdóttir 2013. The use of native turf transplants for roadside revegetation in a subarctic area. *Icel. Agric. Sci.* 26: 59-67. [http://ias.is/wp-content/uploads/Icelandic\\_Agricultura\\_Sciences\\_26\\_2013/The-use-of-native-turf-transplants-for-roadside.pdf](http://ias.is/wp-content/uploads/Icelandic_Agricultura_Sciences_26_2013/The-use-of-native-turf-transplants-for-roadside.pdf)
8. Guðrún Óskarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2015. VegVist – vistvænar lausnir við frágang á vegsvæðum. Rit Lbhí nr. 59. [http://www.lbhi.is/sites/lbhi.is/files/gogn/vidhengi/thjonusta/utgefid\\_efni/RitLbhi/Rit\\_Lbhi\\_nr\\_59.pdf](http://www.lbhi.is/sites/lbhi.is/files/gogn/vidhengi/thjonusta/utgefid_efni/RitLbhi/Rit_Lbhi_nr_59.pdf)
9. Plumbaum, Katja 2018. Comparison of different monitoring methods to evaluate the outcome of roadside restoration. MS. Thesis, Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
10. 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. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08289-210141>
11. Creswell, J.W. og Poth C.N. 2017. Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. (4. útg.) Sage, Thousand Oaks, Ca.
12. Skipulagsstofnun 2018. Umhverfismatsdagurinn 2018. Sótt 31. október 2019 á <https://www.skipulag.is/skipulagsstofnun/vidburdir/lidnir-vidburdir/umhverfismatsdagurinn-2018>

# Evaluation of different roadside restoration treatments

Steinunn Garðarsdóttir, Katja Plumbaum, Ása L. Aradóttir  
steinung@lbhi.is



Restoration of native communities, maintenance of biodiversity and landscape aesthetics are becoming more important in reclamation of areas disturbed by infrastructural interventions. Seeding of grass mixtures has been the 'go-to' method for roadside revegetation in Iceland. In recent years, however, the Icelandic Road Administration and power companies have started to apply more diverse methods.

In this study we assess different monitoring methods to evaluate the ecological and aesthetic outcome of roadside reclamation. This helps further development of methods and future projects.



## Methods

Four sites w/ four pairs of 50 m transects at each: one in road verge and another 5 m into adjacent natural vegetation.

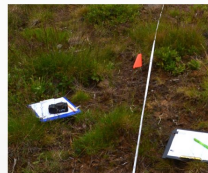
### Cover estimates (CE):

Cover of each vascular plant species and most common mosses recorded in 0.5 x 0.5 m quadrats.



### Line point intercept (LP):

Cover of all species recorded with a vertically placed pin at regular intervals.



### Line intercept:

Recording intercepting canopies by types and the gaps in between.



### Photo monitoring:

Photos taken of each transect from the same perspective. -Visual analysis. -Protocols to be developed.



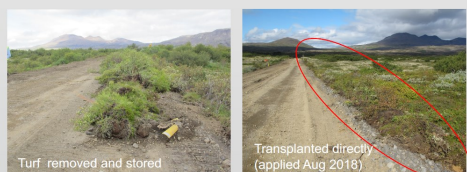
### Roughness:

-Recording the height from the ground to a horizontal line on top on the surface with regular intervals.

## Implications for practice

Each method has its strength and weaknesses. Thus the choice of methods depends on the evaluation's aims and objectives.

Preliminary results indicate that turf transfer seem to give the fastest recovery of local plant communities. Use of this method for the reconstruction of the road through Þingvellir national park reflects emphasis on natural and aesthetic values. More sites will be included in the study giving further assessment of these methods.



Turf transplantation in a current road construction project, Þingvellir national park.

## Main results

### Cover estimates (CE):

-Sensitive to species richness. -Good to assess biodiversity.

### Line point intercept (LP):

-Gave higher cover values for most species than CE. -Most objective method. -Preferable for evaluation of structural features.

### Line intercept:

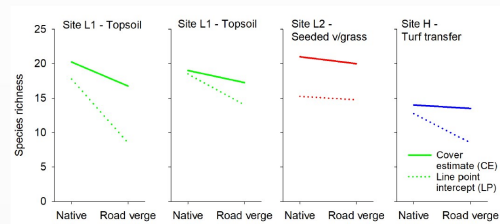
-Gives a quick overview of surface types/cover groups. -Determining visual aspects.

### Photo monitoring:

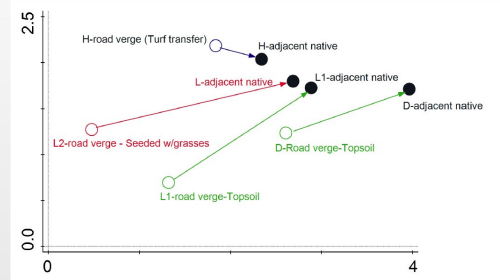
-Visual analysis. -Protocols to be developed.

### Roughness:

-Visual analysis. -Gives an idea of relative roughness.



Species richness determined by CE and LP in native vegetation and road verges.



VegVist is a cooperative project between the Agricultural University of Iceland, the Icelandic Road Administration and the East- and Northeast Iceland Nature Research Centres. We gratefully acknowledge support from the Road Administration Fund. This presentation is based on VegVist researches, partially on Katja Plumbaum 2018\* and Steinunn Garðarsdóttir's uncompleted masters project.

\*Katja Plumbaum 2018, Comparison of different monitoring methods to evaluate the outcome of roadside restoration, master thesis presented at the WWU Münster and AUI. Supervisors: Ása L. Aradóttir, AUI and Magna Magnúsdóttir, ON Power.