

MINNISBLAÐ

SKJALALYKILL

2424-093-MIN-003-V01

DAGS.

19.11.2018

SENDANDI

Eva Dís Þórðardóttir

Helga J. Bjarnadóttir

Jóhanna Helgadóttir

Sigurður Thorlacius

VERKHEITI

Rammaskipulag Vífilsstaðalands

VERKKAUPI

Garðabær

DREIFING

Arinbjörn Vilhjálmsson (Garðabæ)

MÁLEFNI

Losun gróðurhúsalofttegunda vegna röskunar votlendis og mótvægisáðgerðir

Losun gróðurhúsalofttegunda vegna röskunar á votlendi

Umhverfismálin eru meðal stærstu áskoranna sem við stöndum frammi fyrir í dag. Þjóðir heimsins hafa sameinast í Parísarsamkomulaginu svokallaða um að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu og Ísland tekur þátt í sameiginlegu markmiði Evrópusambandsins (ESB) um að draga úr nettó losun gróðurhúsalofttegunda um 40% fyrir árið 2030 miðað við árið 1990 [1]. Enn fremur hafa íslensk stjórnvöld sett fram markmið um kolefnishlutlaust Ísland fyrir árið 2040 [2]. Enn sem komið er hefur losun gróðurhúsalofttegunda vegna landnotkunar fallið utan við alþjóðlegar skuldbindingar Íslands. Umhverfisstofnun birtir þó bindingu og losun vegna landnotkunar og þar má sjá að losun frá framræstu votlendi er u.þ.b. 63% af allri losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi [3]. Það er því sérstaklega mikilvægt að huga að votlendi í skipulagi og framkvæmdum.

Í votlendi er grunnvatnsstaða há og lítið súrefni kemst niður í jarðveginn. Við þær loftfirrðu aðstæður brotna lífræn efni hægt niður og því safnast upp kolefnisríkur jarðvegur í votlendi í gegnum aldirnar. Við framræsingu votlendis er vatnið ræst fram og súrefni kemst að jarðveginum sem eykur lífrænt niðurbrot. Þetta aukna niðurbrot veldur mikilli losun gróðurhúsalofttegundarinnar koltvísýrings (CO_2) frá jarðveginum.

Ósnortin votlendi losa metan (CH_4) sem er öflug gróðurhúsalofttegund en magnið er svo miklu minna heldur en losun CO_2 frá framræstu votlendi að á heildina litið veldur framræst votlendi margfalt meiri gróðurhúsaáhrifum. Ef losun allra gróðurhúsalofttegunda er reiknuð yfir í ígildi CO_2 þá losar ósnortið votlendi 3 tonn CO_2 -ígilda á hektara á ári en framræst votlendi 23-34 tonn CO_2 -ígilda á hektara á ári (sjá töflu 1) [4]. Nettó gróðurhúsaáhrif framræsingar eru því 20-31 tonn CO_2 -ígilda á hektara á ári. Losun vegna framræsingar heldur áfram svo lengi sem kolefnisríkur jarðvegur er til staðar og það getur verið í mörg hundruð ár ef kolefnisríka jarðvegslagið er þykkt [5].

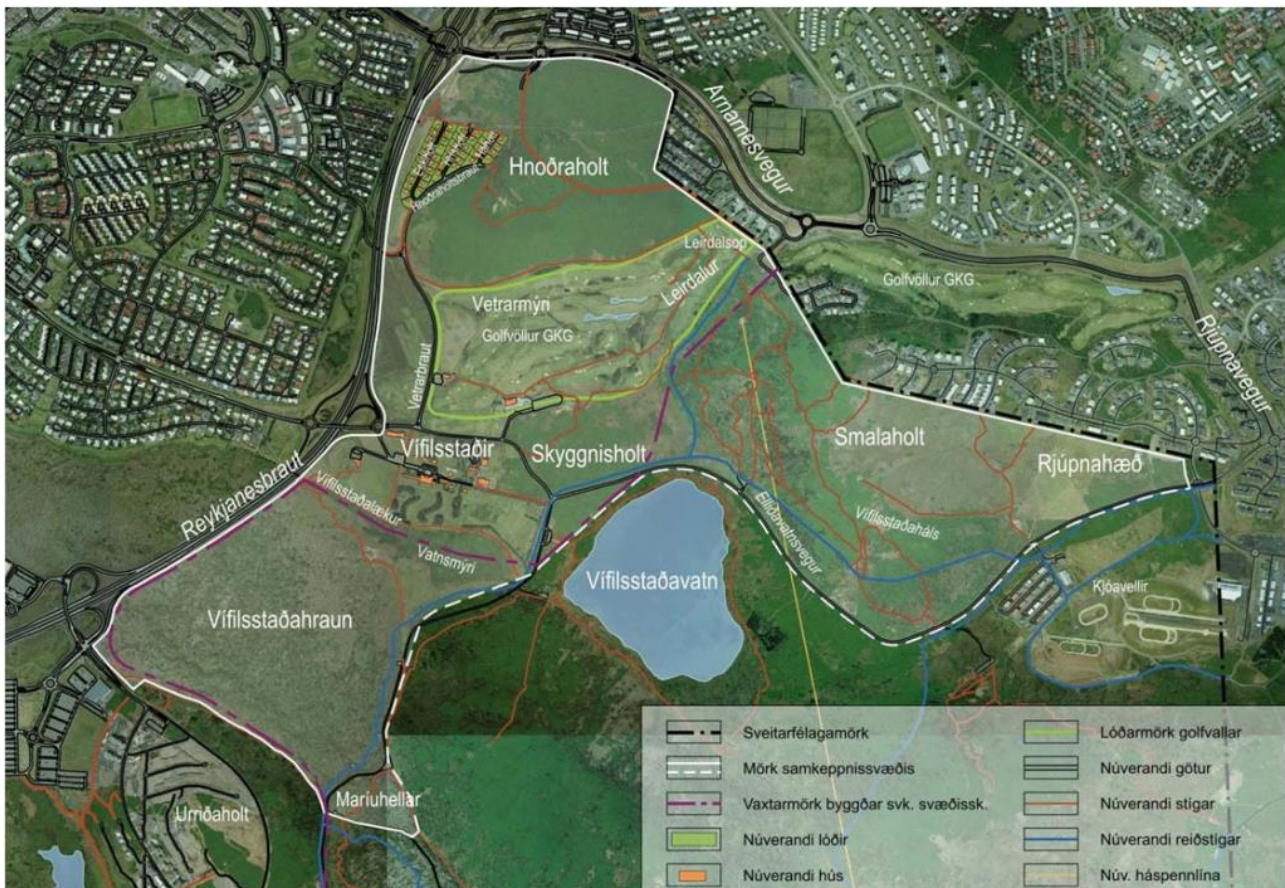
TAFLA 1 Losun gróðurhúsalofttegunda frá votlendi og framræstu votlendi, byggð á meðaltalsgildum í kolefnisbókhaldi Íslands [4].

LOSUN GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA [tCO ₂ -ígildi/ha-ári]	
Ósnortið eða endurheimt votlendi	3
Graslendi eða óræktað tún á framræstu votlendi	23
Akurlendi eða ræktað tún á framræstu votlendi	31

Losun frá framræstu votlendi í landi Vífilsstaða

Mynd 1 sýnir núverandi staðhætti Vífilsstaðalands og Hnoðraholt. Golfvöllurinn í Vetrarmýri og Leirdal er á framræstu votlendi og líklega einnig þar sem hann heldur áfram meðfram Arnarnesvegi. Þá er einnig flákinn sem afmarkast af Vetrarbraut og Reykjanesbraut á framræstu votlendi. Ósnortin votlendi er að finna í Vatnsmýri sunnan við Vífilsstaði og hugsanlega á fleiri stöðum í kringum Vífilsstaðavatn.

Losun gróðurhúsalofttegunda frá framræstu votlendi er háð notkun landsins, að meðaltali 23 tonn CO₂-ígildi á hektara á ári fyrir óræktað land og 34 tonn CO₂-ígildi á hektara á ári fyrir tún eða ræktað land [4]. Ekki er ljóst hvort golfvöllir ættu að flokkast sem óræktað land eða slegin tún en í kolefnisbókhaldi Íslands er golfvöllurinn í Vetrarmýri og Leirdal flokkaður sem óræktað land á framræstum jarðvegi og því er reiknað með losun 23 tonn CO₂-ígildi á hektara á ári.



MYND 1 Núverandi staðhættir í landi Vífilsstaða.

Golfvöllurinn í Vetrarmýri og Leirdal er u.þ.b. 41 ha og flákinn vestan Vetrarbrautar u.þ.b. 9 ha. Samtals eru það því u.þ.b. 50 ha af framræstu votlendi. Eins og sést í töflu 2 þá má ætla að nettó losun gróðurhúsalofttegunda vegna framræsingar þessa votlendis sé u.þ.b. 1000 tonn CO₂ á ári. Til að setja í samhengi þá samsvarar það árlegri losun frá 600 nýjum fólksbílum ef miðað er við meðalútbílastursgildi innfluttra bíla í september 2018 (127 gCO₂/km) og meðalkeyrslu fólksbíla á ári fyrir árið 2017 (13.000 km) [6], [7].

TAFLA 2 Mat á losun gróðurhúsalofttegunda frá framræstu votlendi í Vífilstaðalandi.

SVÆÐI	FLATARMÁL [ha]	LOSUN FYRIR FRAMRÆSINGU [t CO ₂ ígildi / ári]	LOSUN EFTIR FRAMRÆSINGU (NÚVERANDI LOSUN) [t CO ₂ ígildi / ári]	NETTÓ LOSUN VEGNA FRAMRÆSINGAR [t CO ₂ ígildi / ári]
Golfvöllurinn í Vetrarmýri og Leirdal	41	123	943	820
Fláki á milli Vetrarbrautar og Reykjanesbrautar	9	27	207	180
Samtals	50	150	1150	1000

Aukin losun vegna uppgröfts á framræstum jarðvegi

Við byggingarframkvæmdir eru gerð jarðvegsskipti og jarðvegur yfirleitt fluttur á jarðvegslosunarsvæðið í Bolöldum við hlíðar Vífilfells í landi Ölfuss. Allt rask á kolefnisríkum jarðvegi eykur aðgengi súrefnis í jarðveginn og því valda jarðvegsskipti mikilli losun gróðurhúsalofttegunda ef jarðvegurinn er kolefnisríkur [8]. Ekki er vitað til þess að búið sé að mæla og rannsaka losun vegna uppgrftar og haugsetningar kolefnisríks jarðvegs en líklega er hún að minnsta kosti jafn mikil og frá framræstu votlendi þar sem verið er að bylta jarðveginum.

Í kolefnisbókhaldi Íslands er reiknað með að 70% af gróðri tapist þegar byggt er á kolefnissnauðum steinefnajarðvegi sem valdi losun upp á 33 tonn CO₂-ígildi á hektara það árið sem framkvæmdirnar eru [4], [9]. Eftir það er ekki reiknað með neinni losun frá búsetulandi (e. settlements) á kolefnissnauðum jarðvegi. Með búsetulandi er átt við öll þau svæði sem eru kortlögð sem bæir og þorp, flugvellir og vegir ásamt 15 metra svæði út frá vegum. Í kolefnisbókhaldi Íslands er hins vegar engin losun gefin upp vegna breytinga úr votlendi eða framræstu votlendi yfir í búsetuland vegna skorts á upplýsingum [10].

Við gerð þessa minnisblaðs var haft samband við Jón Guðmundsson, líffræðing hjá LbHÍ, sem sér um að meta losun gróðurhúsalofttegunda vegna landnotkunar í kolefnisbókhaldi Íslands. Samkvæmt honum þá er ein leið til að meta losunina „að gera ráð fyrir að lífrænn jarðvegur sem myndast hefur við loftfirrtar aðstæður brotni niður þegar hann er loftaður þar til hann hefur náð því kolefnisinnihaldi sem er í steinefnajarðvegi“ [10]. Út frá því fæst að „magn CO₂ sem losnar er því um 147 kg/m³“ [10]. Ekki er vitað hversu hratt sú losun fer fram og þá kæmi til greina annað hvort að „áætla árlega losun og telja þann hluta fram“ eða „gera ráð fyrir að öll losunin eigi sér stað á því ári sem jarðvegurinn er grafinn upp og telja hana fram það ár.“ [10]. Ef reiknað væri með að uppgröftur breyti kolefnisríkum jarðvegi samstundis í kolefnissnauðan steinefnajarðveg þá væru talin fram 1.470 tonn CO₂ á hektara fyrir 1 m djúpan uppgröft en losunin myndi að sjálfsögðu ekki gerast svona hratt heldur tæki hún í raun og veru áratugi eða aldir [10].

Að grafa upp jarðveg er að ýmsu leyti svipað því að plægja (e. tillage) því í báðum tilfellum er verið að bylta og auka aðgengi súrefnis. Þó er sá munur á að uppgröftur og flutningur á losunarsvæði á sér einungis stað einu sinni en plægning er gerð árlega. Í breski rannsókn á losun gróðurhúsalofttegunda (CO₂, CH₄ og N₂O) vegna plægningar kom í ljós að losunin var 26-31% meiri fyrir plægðan jarðveg samanborið við óplægðan jarðveg [11]. Sú rannsókn var gerð á 22 býlum í Bretlandi sem höfðu annað hvort verið plægð árlega 20-25 cm eða ræktuð án plægningar í 5-10 ár samfleytt [11]. Jarðvegur býlanna var ekki eins kolefnisríkur og íslenskur mýrarjarðvegur. Plægðu býlin höfðu lægra magn lífræns efnis en þau sem ekki voru plægð [11] sem sýnir að kolefni tapast við plægningu.

Í töflu 3 er búið að stilla upp áætluðum losunarstuðli fyrir nokkrar sviðsmyndir. Losun gróðurhúsalofttegunda við uppgröft kolefnisríks jarðvegs úr framræstu votlendi er enn óþekkt en hinar sviðsmyndirnar gefa hugmynd um innan hvaða marka stærðargráðan á þeirri losun gæti legið. Það þyrfti að ráðast í rannsóknir til að geta sett tölu á losun vegna uppgrafar kolefnisríks jarðvegs.

TAFLA 3 Áætlaðir losunarstuðlar fyrir nokkrar sviðsmyndir. Athugið að einingin er mismunandi eftir því hvort átt er við árlega losun eða staka losun.

SVIÐSMYND	ÁÆTLÐAUR LOSUNARSTUÐULL	
Árleg losun frá óræktuðu graslendi á framræstu votlendi [4]	23	tCO ₂ -ígildi/ha á ári
Árleg losun sem yrði við árlega 25 cm djúpa plægingu á framræstu votlendi [4], [11]	30	tCO ₂ -ígildi/ha á ári
Stök losun vegna eyðingar 70% gróðurs þegar byggt er á graslendi á steinefnajarðvegi [4]	33	tCO ₂ -ígildi/ha
Hámarkslosun sem yrði við að breyta 1 m djúpum kolefnisríkum jarðvegi í steinefnajarðveg [10]	1.470	tCO ₂ -ígildi/ha
Hámarkslosun sem yrði við að breyta 2 m djúpum kolefnisríkum jarðvegi í steinefnajarðveg [10]	2.940	tCO ₂ -ígildi/ha

Mögulegar mótvægisáðgerðir

Ljóst er af þessari umfjöllun að öll röskun á votlendi felur í sér umtalsverða losun gróðurhúsalofttegunda, hvort sem um er að ræða framræsingu votlendis eða jarðvegsskipti. Mest af losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi kemur frá framræsti votlendi og því mikilvægt að varðveita votlendi eins og unnt er.

Ef ekki verður komist hjá því að raska votlendi þá er æskilegt að ráðast í mótvægisáðgerðir. Ef litið er til mats á umhverfisáhrifum fyrir vegaframkvæmdir á Íslandi þá er jafnan sett fram sú mótvægisáðgerð að endurheimta votlendi á jafn stóru svæði og raskað var [12]. Ef til vill væri hægt að endurheimta votlendi á Áfltanesi til mótvægis við röskun votlendis annars staðar í sveitarfélaginu. Ef ekki finnst svæði til að endurheimta þá mætti skoða endurheimt votlendis utan sveitarfélagsins í samráði við Votlendissjóð og Landgræðsluna.

Einnig væri hægt að skoða mótvægisáðgerðir sem miða að því að draga úr losun vegna flutninga og framkvæmdanna sjálfra, til dæmis með því að stytta flutningsleiðir efnis eða nota rafknúin tæki. Þá þyrfti að kanna hversu miklu slíkar áðgerðir myndu skila í samhengi við þá miklu losun sem verður við röskun votlendis.

Til samantektar þá er mælt með eftirfarandi forgangsröðun áðgerða:

1. Forðast röskun á ósnortnu votlendi
2. Forðast frekari röskun á framræstu votlendi
3. Endurheimta votlendi sem mótvægisáðgerð
 - a. innan sveitarfélagsins eða
 - b. í samstarfi við þjónustuaðila eins og Votlendissjóð
4. Beita mótvægisáðgerðum sem miða að því að draga úr losun vegna flutninga og framkvæmda

Heimildaskrá

- [1] UNFCCC, „Submission by Iceland to the ADP - Iceland’s Intended Nationally Determined Contribution (NDC)“, 21-sep-2016. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <http://www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Iceland%20First/INDC-ICELAND.pdf>. [Sótt: 26-jún-2018].
- [2] Stjórnarráð Íslands, „Sáttmáli Framsóknarflokks, Sjálfstæðisflokks og Vinstrihreyfingarinnar – græns framboðs um ríkisstjórnarsamstarf og eflingu Alþingis“, 2017. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://www.stjornarradid.is/rikisstjorn/stefnuyfirlýsing/>. [Sótt: 07-jún-2018].
- [3] Umhverfisstofnun, „Losun Íslands“, 2018. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <http://www.ust.is/einstaklingar/loftslagsbreytingar/losun-islands/>. [Sótt: 13-júl-2018].
- [4] V. Ú. L. Hellsing *o.fl.*, „National Inventory Report: Emissions of Greenhouse Gases in Iceland from 1990 to 2016“, The Environmental Agency of Iceland, 2018.
- [5] Hlynur Óskarsson, „Vísindalegur bakgrunnur fyrir endurheimt votlendis“, Reykjavík, 15-nóv-2017.
- [6] S. I. Friðleifsson, „Orkusetur - Nýskráningar bifreiða“, *Orkusetur*. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://orkusetur.is/>. [Sótt: 22-okt-2018].
- [7] Samgöngustofa, „Önnur tölfræði: Meðalakstur bifreiða“, 2017. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://www.samgongustofa.is/umferd/tolfraedi/onnur-tolfraedi/>. [Sótt: 06-jún-2018].
- [8] Birna Sigrún Hallsdóttir, Ragnhildur Guðrún Finnbjörnsdóttir, Jón Guðmundsson, Arnór Snorrason, og Jóhann Þórsson, „National Inventory Report: Emissions of greenhouse gases in Iceland from 1990 to 2009: Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol“, 2011.
- [9] Vanda Úlfrún Liv Hellsing *o.fl.*, „National Inventory Report: Emissions of Greenhouse Gases in Iceland from 1990 to 2015: Submitted in accordance to Monitoring Mechanism Regulation no. 525/2013 and the relevant articles and annexes in the implementing Regulation no. 749/2014 and the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol“, 2017.
- [10] Jón Guðmundsson, „Byggð á framræstu votlendi [munnleg heimild, tölvupóstur]“, 01-nóv-2018.
- [11] S. Mangalassery, S. Sjögersten, D. L. Sparkes, C. J. Sturrock, J. Craigon, og S. J. Mooney, „To what extent can zero tillage lead to a reduction in greenhouse gas emissions from temperate soils?“, *Sci. Rep.*, b. 4, apr. 2014.
- [12] Þ. B. Sigþórsdóttir 1989, „Sannprófun mótvægisáðgerða vegna vegaframkvæmda: Skilar endurheimt votlendis tilætluðum árangri?“, Thesis, 2018.