



# **LOSUN GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA ÚR VOTLENDI**

Yfirlit umræðu og rannsókna



Verkefni unnið með styrk úr rannsóknasjóði Vegagerðarinnar  
Maí 2020



**18586**

C:\Users\gudrung\Downloads\18586\_200506\_sk\_Votlendi og losun GH.L.docx

Nr. útg.	Dagsetning	Unnið	Yfirfarið	Samþykkt
1	06.05. 2020	AM	BS/EBA	AM

**Unnið af:**

VSÓ Ráðgjöf  
Borgartúni 20, 105 Reykjavík

[www.vso.is](http://www.vso.is)

**Unnið fyrir:**



Vegagerðin,  
Borgartún 5-7, 105 Reykjavík



## Efnisyfirlit

1	Um verkefnið	4
2	Hvað er votlendi?	5
3	Losun GHG frá framræstu votlendi	5
4	Umfang framræsts votlendis	6
5	Hlutfall framræsts votlendis í notkun	8
6	Samantekt á niðurstöðum rýni	9
6.1	Notkun gagna í opinberri umræðu	9
6.2	Það skiptir máli hvaða losunarstuðlar eru notaðir	11
6.3	Umfang votlendis	11
7	Heimildir	13

## 1 Um verkefnið

Losun gróðurhúsalofttegunda (GHL) frá framræstu votlendi og endurheimt votlendis sem aðgerð í loftslagsmálum hefur mikið verið í umræðunni undanfarin misseri. Dregið hefur í fylkingar þar sem helst er deilt um aðferðir við útreikninga á magni losunar GHL frá framræstu votlendi, skorti á innlendum rannsóknum hvað varðar losun og umfang votlendis og þar af leiðandi óvissu um ávinning af endurheimt votlendis.

Tilgangur þessa verkefnis er að taka saman yfirlit yfir fyrirliggjandi rannsóknir og setja niðurstöður fram á skýran máta. Með því fæst yfirsýn yfir rannsóknir sem eru til staðar og ljósi er varpað á hver munur á niðurstöðum þeirra er. Í upphafi var gert ráð fyrir að gera grein fyrir forsendum rannsókna en þegar á hólminn var komið varð ljóst að umfang verkefnisins leyfði ekki ítarlega greiningu á forsendum og því líklegt að mörgum spurningum sé ósvarað, enda viðfangsefnið flókið.

Fyrir liggja nokkrar rannsóknir um losun GHL frá framræstu votlendi á Íslandi sem og umfangi þess. Í þessu verkefni eru teknar saman niðurstöður fyrirliggjandi rannsókna sem varða losun GHL frá framræstu votlendi, umfang framræst votlendis og hlutfall framræsts lands sem er í notkun. Leitast er við að svara eftirfarandi spurningu:

- Hver er munur á forsendum og niðurstöðum fyrirliggjandi rannsókna varðandi losun gróðurhúsalofttegunda, umfang framræsts lands og hlutfall framræsts lands í notkun?

Að þessu sögðu verður að taka það fram að í þeim rannsóknum og greinargerðum sem rýndar voru er almennt lögð áhersla á að gera þurfi frekari rannsóknir á losun GHL frá framræstu landi. Í stefnu stjórnvalda um bættu landnýtingu í þágu loftslagsmála er tekið undir þetta og þar kemur fram að stutt verður við verkefni sem miða að kortlagningu votlendis og flokkun m.t.t. núverandi landnotkunar og losunar gróðurhúsalofttegunda (Stjórnarráð Íslands, 2019).

Vegagerðin hefur staðið fyrir allmörgum verkefnum þar sem endurheimt votlendis á sér stað, einkum sem mótvægisáðgerð við skerðingu votlendis vegna framkvæmda. Ávinningurinn af þessu verkefni er að hafa yfirlit yfir núverandi rannsóknir á einum stað sem getur nýst í umræðunni og sem viðbót við þekkingu Vegagerðarinnar á viðfangsefninu.

Verkefnið sem unnið var af Auði Magnúsdóttur hjá VSÓ Ráðgjöf er styrkt af Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar. Höfundur skýrslunnar ber ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundur starfar hjá.

## 2 Hvað er votlendi?

### Skilgreining á votlendi

„Votlendi er samheiti yfir fjölda vistgerða eða búsvæða sem er á mörkum lands og vatns. Búsvæðin einkennast af því að vatn er mjög grunnt eða vatnsstaða mjög há og jörð rétt undir vatnsborðinu.“ Skilgreiningar á votlendi eru margar. Á Íslandi flokkast mýrar, vötn og straumvötn, sjávarfitjar, leirur og fjörur auk grunnsævis niður á sex metra dýpi undir votlendi. Mýrar eru oft flokkaðar í undirflokkana hallamýrar, flóar, flæðimýrar og flár. Úr skýrslu Votlendisnefndar 2006, bls. 6, (Arnpór Garðarsson, et al., 2006).

Í þessari greinargerð er hugtakið votlendi notað um votlendi á landi, þ.e. mýrar. Vötn, straumvötn, sjávarfitjar, leirur og grunnsævi eru ekki til umfjöllunar og ekki með í þeim útreikningum sem fjallað er um.

## 3 Losun GHG frá framræstu votlendi

### Losun gróðurhúsalofttegunda frá framræstu votlendi

„Þegar votlendi sem ríkt er af lífrænum efnum er þurrkað losnar koltvísýringur ( $\text{CO}_2$ ) en jafnframt minnkar losun á metani ( $\text{CH}_4$ ) sem er önnur gróðurhúsalofttegund. Þriðja gróðurhúsalofttegundin getur myndast við ákveðin skilyrði en það er hláturgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) og ræðst m.a. af hita og raka hversu mikið verður til af henni. Þó svo að mest losni af koltvísýringi hefur hver eining hinna lofttegundanna miklu meiri áhrif. Hiti og raki hafa mikil áhrif á niðurbrotshraða lífræns efnis en aðrir þættir hafa einnig áhrif t.d. sýrustig og næringarefni en umfram allt þarf súrefni að komast í jarðvegin til að niðurbrot aukist. Niðurbrot gengur hraðar fyrir sig með hækkandi hita og hæfilegum raka. Niðurbrot er minna ef sýrustig er lágt. Þá eykst losun með hækkandi magni lífræns efnis í jarðveginum.“ Skilgreining úr grein Dr. Þorsteins Guðmundssonar og Dr. Guðna Þorvaldssonar í Bændablaðinu 1. febrúar 2018 (Þorsteinn Guðmundsson & Guðni Þorvaldsson, 2018).

Við gerð árlegrar Landsskýrslu um losun gróðurhúsalofttegunda (e. National Inventory Report - NIR) sem gerð er í samræmi við skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum, eru notaðir stuðlar frá IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sem gera ráð fyrir að framræst óræktað votlendi í norðlægu loftslagi (boreal) losi 27,3 t  $\text{CO}_2$ íg/ha/ári (Jón Guðmundsson, 2016).

Rannsóknir á losun gróðurhúsalofttegunda frá votlendi á Íslandi eru ekki margar. Niðurstöður rannsókna sem liggja fyrir sýna losun frá framræstu óræktuðu votlendi á nokkru bili eða frá 11,45 til 30,26 t  $\text{CO}_2$ íg á ha á ári (Tafla 3.1)<sup>1</sup>.

Óframræst votlendi losar einnig gróðurhúsalofttegundir, einkum metan ( $\text{CH}_4$ ). Við framræslu votlendis dregur úr losun metans en losun koldíoxíðs ( $\text{CO}_2$ ) eykst (Þorsteinn

<sup>1</sup> Reyndar er lægsta mældu gildi losunar úr framræstu votlendii 2,6 t  $\text{CO}_2$ íg t ha ári (Gunnhildur Eva G. Gunnarsdóttir, 2017) en losun úr óframræstu votlendi er samkvæmt (Jón Guðmundsson, 2016) 3,3 t  $\text{CO}_2$ íg/ha/ári, sem myndi þýða að með framræslu myndi draga úr losun um 0,7 t  $\text{CO}_2$ íg/ha/ári sem gengur líklega ekki upp. Þessari lægstu tölu er því sleppt hér í samanburðinum.

Guðmundsson & Guðni Þorvaldsson, 2018). Til að reikna aukningu losunar við framræslu sem endurspeglar einnig ávinning endurheimtar votlendis, verður því að draga ætlaða losun óframræsts votlendis frá losun úr framræstu votlendi. Miðað við stuðla IPCC losar óframræst votlendi 2,8 t CO<sub>2</sub>íg/ha/ári en framræst votlendi losar 27,3 t CO<sub>2</sub>íg/ha/ári. Þá fæst, ef miðað er við stuðla IPCC, að losun GHL eykst um 24,5 t CO<sub>2</sub>íg/ha/ári við framræslu votlendis (Jón Guðmundsson, 2016). Ef notaðar eru niðurstöður íslenskra rannsókna er aukningin við framræslu á bilinu 2,3 til 29,19 CO<sub>2</sub>íg/ha/ári (Tafla 3.1).

Tafla 3.1 Niðurstöður innlendra rannsókna á losun gróðurhúsalofttegunda frá framræstu og óframræstu votlendi í samanburði við losunarstuðla IPCC.

	Losun t CO <sub>2</sub> íg ha ári							
	IPCC	Innlendar rannsóknir						
Framræst óræktað votlendi	27,3	11,4 <sup>4</sup>	14,1 <sup>1</sup>	14,56 <sup>2</sup>	21,3 <sup>6</sup>	22,8 <sup>3</sup>	30,26 <sup>2</sup>	32,49 <sup>5</sup>
Óframræst votlendi	2,8	3,3 <sup>3</sup>		4,85 <sup>5</sup>			9,1 <sup>5</sup>	
Aukning losunar við framræslu (reiknað)	24,5	2,3 til 29,19						

Heimildir: IPCC 2013, <sup>1</sup> (Rannveig Ólafsdóttir, 2015), <sup>2</sup> (Jón Guðmundsson & Hlynur Óskarsson, 2014), <sup>3</sup> (Jón Guðmundsson, 2016), <sup>4</sup> (Gunnhildur Eva G. Gunnarsdóttir, 2017) (gildi umreiknuð úr C í CO<sub>2</sub> í : (Brynhildur Bjarnadóttir, et al., 2019)), <sup>5</sup> (Elisabeth Jansen, 2008, sjá nánar töflu 2.2).

Niðurstöður um losun GHL frá framræstu votlendi eru yfirlétt gefnar upp í t CO<sub>2</sub>íg/ha/ári. Elisabeth Janzen (2008) setur niðurstöður sínar fram á annan máta, eða í grömmum á fermetra á dag. Mælingar hennar fóru fram við mismunandi hitastig þar sem losun er m.a. háð hitastigi jarðvegs (tékka). Hún miðar við að meðalhiti á viðkomandi landsvæði sé 3,2°C og miðgildi sumarhita sé 8,1°C, en mælingar á sýnum fóru fram við 3, 8, 13 og 18°C (Elisabeth Jansen, 2008). Athyglinni í þessari greinargerð er til einföldunar beint að mælingum fyrir 3°C og 8°C (Tafla 3.2). Til samanburðar við tölurnar hér að ofan voru gildin reiknuð fyrir losun á ársgrundvelli og má sjá að niðurstöðurnar fyrir losun frá framræstu votlendi eru á svipuðu bili og í öðrum rannsóknum en nokkuð hærrí fyrir losun frá óframræstu votlendi.

Tafla 3.2 Niðurstöður meistaraþrófsritgerðar Elisabeth Jansen (2008).

	Losun g CO <sub>2</sub> íg m <sup>2</sup> á dag		Losun t CO <sub>2</sub> íg ha á ári	
	3°C	8°C	3°C	8°C
Hitastig				
Framræst óræktað votlendi	5,84	8,89	21,3	32,49
Tún á framræstu votlendi	7,9	8,74	28,8	31,9
Óframræst votlendi	2,49	1,33	9,1	4,85

## 4 Umfang framræsts votlendis

Samkvæmt nýjustu landsskýrslu Umhverfisstofnunar um losun GHL á Íslandi sem gildir fyrir árið 2017 (Nicole Keller, et al., 2019) er umfang framræsts votlendis um 2.903 km<sup>2</sup> en umfang óframræsts votlendis er um 6.820 km<sup>2</sup>. Þar af leiðandi er framræst votlendi 30% af heildarumfangi votlendis (Tafla 4.1).

Nokkur munur er á tölum yfir umfang votlendis í losunarbókhalda ársins 2017 (Nicole Keller, et al., 2019) og ársins 2016 (Vanda Úlfrún Liv Hellsing, et al., 2018) og er

skýringin ný og bætt gögn. Þannig kemur fram í nýjustu landsskýrslunni að vistgerðaflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands ásamt nýju hæðarlíkani bjóði upp á nákvæmari greiningu á landgerðum. Fyrri niðurstöður sem t.d. aðgerðaráætlun um endurheimt votlendis byggir á (Samráðshópur um endurheimt votlendis, 2016) áætla stærð óframræsts votlendis 4.789 km<sup>2</sup> og umfang framræsts votlendis 4.191 km<sup>2</sup>, eða 47% af heildarumfangi votlendis (Tafla 4.1).

Þar af leiðandi er umfang framræsts votlendis samkvæmt nýjustu mælingum 1.288 km<sup>2</sup> minna en áður var talið en óframræst votlendi 2.031 km<sup>2</sup> stærra.

Erfitt er fyrir leikmenn að henda reiður á tölum í Landsskýrslum Umhverfsstofnunar og ósamræmis gætir í tölum í skýrslum fyrir árin 2017 og 2016.

Tafla 4.1 Niðurstöður nýrri og eldri rannsókna á umfangi framræsts og óframræsts votlendis.

	<sup>1</sup> Landsskýrsla 2019 [km <sup>2</sup> ]	Hlutfall	<sup>2</sup> Eldri tölur [km <sup>2</sup> ]	Hlutfall	Munur [km <sup>2</sup> ]
Óframræst votlendi	6.820	70%	4.789	53%	+2.031
Framræst votlendi (ræktað og óræktað)	2.903	30%	4.191	47%	-1.288
Heildarumfang votlendis	9.723	100%	8.980	100%	+743

<sup>1</sup>Nicole Keller ofl. 2019, bls. 128, 155, 161 og 171. <sup>2</sup>Ólafur Arnalds o.fl. 2016

Aðferðin sem notuð er til að áætla umfang framræsts votlendis á Íslandi fyrir Landsskýrslurnar byggir á því að áhrifsvæði framræsluskurða sé 200 m til hvorrar handar ásamt öðrum forsendum sem ekki verður farið í hér (Fanney Ósk Gísladóttir, Sigmar Metúsalemsson, & Hlynur Óskarsson, 2007). Upplýsingar um lengd skurða voru áður fyrr byggðar á heimildum um fjárstyrki sem veittir voru vegna framkvæmda við framræsluskurði og samkvæmt þeim gögnum er lengd skurða 31.610 km (Óttar Geirsson, 1998). Þessu til viðbótar hefur verið grafið talsvert af skurðum í tengslum við vegagerð og í öðrum tilgangi sem og seinni tíma framræsla en virkni og endingartími þessara skurða er ekki þekkt (Fanney Ósk Gísladóttir, Jón Guðmundsson, & Sunna Áskelsdóttir, 2009). Loftmyndir ehf. kortlögðu vatnakerfi landsins eftir loftmyndum og samkvæmt þeirri vinnu er heildarlengd skurða 32.500 km (Loftmyndir ehf., 2009). Seinni tíma aðferðir sem m.a. fela í sér hnitsetningu skurða eftir gervitunglamyndum og ítarlegri greiningu, leiddu í ljós nokkuð styttri lengd eða um 29.700 km (Ólafur Arnalds, Hlynur Óskarsson, Jón Guðmundsson, & Fanney Ósk Gísladóttir, 2016). Í aðgerðaáætlun um endurheimt votlendis segir að grafnir hafi verið 34.000 km framræsluskurða á landinu (Samráðshópur um endurheimt votlendis, 2016) en ekki kemur fram hvaðan sú tala er fengin. Nýjasta skurðakort Landbúnaðarháskóla Íslands sýnir að lengd framræsluskurða er 32.970 km en kortið er ekki útgefið þar sem vinna við yfirferð stendur yfir (Fanney Gísladóttir LBHÍ, 2019).

Tafla 4.2 Lengd framræsluskurða eftir mismunandi heimildum

	Árið 1998 Km	Árið 2009 Km	Árið 2016 Km	Árið 2016 Km	Árið 2019 Km	Mesti munur Km
Framræsluskurðir, lengd	31.610 <sup>2</sup>	32.500 <sup>4</sup>	29.700 <sup>1</sup>	34.000 <sup>3</sup>	32.970 <sup>5</sup>	4.300

<sup>1</sup> Ólafur Arnalds ofl. 2016, <sup>2</sup>Óttar Geirsson 1998, <sup>3</sup>Samráðshópur um endurheimt votlendis 2016. <sup>4</sup>Loftmyndir ehf 2009. <sup>5</sup>Fanney Gísladóttir 2019.

## 5 Hlutfall framræsts votlendis í notkun

Ekki liggja fyrir miklar upplýsingar um notkun framræsts votlendis í dag. Samkvæmt skýrslu um losun GHG frá íslenskum landbúnaði er flatarmál túna á framræstum jarðvegi 567 km<sup>2</sup>. Þar er jafnframt áætlað að framræst mólendi sem nýtt er til beitar sé 1.720 km<sup>2</sup> en 1.940 km<sup>2</sup> sé í hvíld frá beit (Jón Guðmundsson, 2016). Í aðgerðaráætlun um endurheimt votlendis (Samráðshópur um endurheimt votlendis, 2016) kemur fram að tún á framræstu votlendi séu um 720 km<sup>2</sup> og af þeim séu 570 km<sup>2</sup> í notkun en ekki kemur fram hvaðan þær tölur eru fengnar.

Í skýrslu Hagfræðistofnunar um Ísland og loftslagsmál sem gefin var út árið 2017 segir á bls. 137 „Af því landi sem ræst hefur verið fram eru um 900 km<sup>2</sup> í lítilli beinni notkun“ (Brynhildur Davíðsdóttir ritstj., Ísland og loftslagsmál, 2017). Sú tala er líklega fengin úr skýrslu Umhverfissráðuneytisins frá árinu 2009 en þar segir á bls. 162 „Miðað við tölur frá Bændasamtökum Íslands má gera ráð fyrir að um 1.200 km<sup>2</sup> af framræstum mýrum séu tún og annað ræktað land, 1.800 km<sup>2</sup> beitolönd og um 900 km<sup>2</sup> sem eru í takmarkaðri beinni notkun (Ólafur Dýrmondsson, munnleg heimild, ekkert ártal).“ (Brynhildur Davíðsdóttir ritstj., 2009). Gera má ráð fyrir að um misskilning sé að ræða hvað 1.200 km<sup>2</sup> af túnum og öðru ræktaðlandi á framræstu landi varðar þar sem heildarumfang túna og ræktaðs lands á framræstu og öðru landi er 1.290 km<sup>2</sup> (Ólafur Arnalds, Hlynur Óskarsson, Jón Guðmundsson, & Fanney Ósk Gísladóttir, 2016) og þessi tala er ekki notuð í nýrri skýrslum.

Tafla 5.1 Framræst votlendi í notkun

Heimildir	Jón Guðmundsson, 2016	Samráðshópur um endurheimt votlendis 2016	Brynhildur Davíðsdóttir 2009	Ólafur Arnalds o.fl. 2016
	[km <sup>2</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]
Heildarflatarmál túna á framræstum jarðvegi	567	720	1.200	630
Framræst votlendi nýtt til beitar	1.720	-	1.800	-
Framræst votlendi í hvíld frá beit	1.940	-	-	-
Framræst land í lítilli beinni notkun	-	-	900	-

Í umræðunni hefur verið vísað til þess að vegna þess hve lítill hluti framræsts votlendis sé í notkun sé ekki verið að skerða hagsmuni bænda með endurheimt votlendis. Það er gjarnan rökstutt með hlutfallstölu ræktaðs lands á framræstum jarðvegi. Hefur verið bent á það að áætlað sé að 570 km<sup>2</sup> framræsts votlendis sé nýtt til jarðræktar sem sé 15% af framræstu votlendi (Votlendissjóðurinn, 2019). Þá hefur það komið nokkrum sinnum fram í umræðunni, án þess að það sé stutt heimildum, að endurheimta megi 1.000 km<sup>2</sup> af framræstu votlendi án þess að það komi niður á annarri landnotkun (Svavar Hávarðarson, 2014a) (Snorri Baldursson, 2014) (Svavar Hávarðarson, 2014b). Hér eru væntanlega komnir fram þessir 900 km<sup>2</sup> sem samkvæmt munnlegum heimildum



Bændasamtaka Íslands (Brynhildur Davíðsdóttir ritstj., 2009) eru í takmarkaðri beinni notkun.

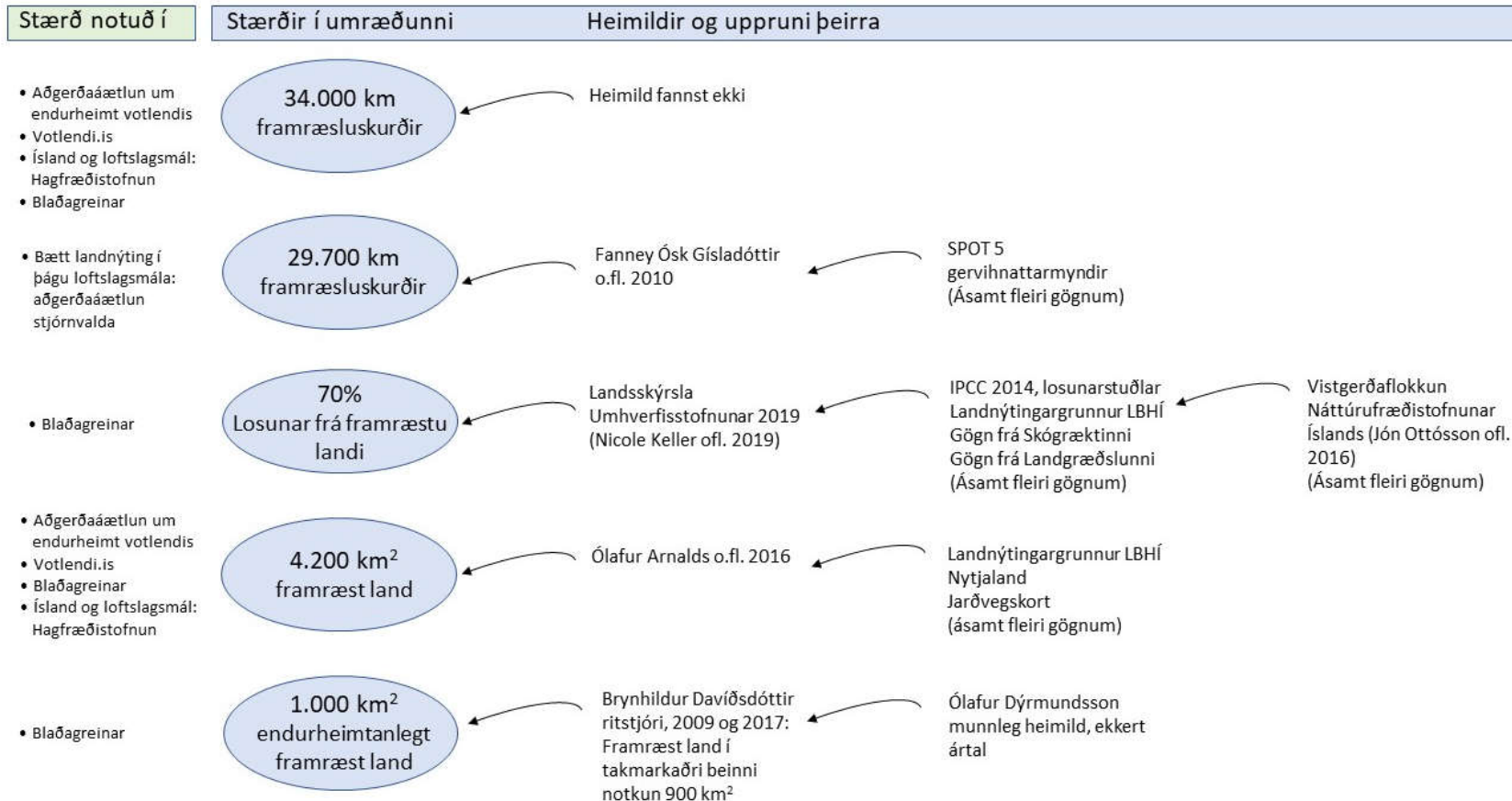
## 6 Samantekt á niðurstöðum rýni

### 6.1 Notkun gagna í opinberri umræðu

Í blaðgreinum og opinberum greinargerðum hafa verið settar fram tölur um losun frá framræstu votlendi, lengd framræsluskurða og/eða umfang framræsts votlendis. Þessum tölum ber stundum ekki saman (sjá töflu Tafla 5.1) og uppruni þeirra er ekki alltaf ljós. Á þetta hefur reyndar verið bent áður (Hörður Kristinsson, 2018). Sem dæmi má nefna að samkvæmt IPCC stuðli er ávinningur af endurheimt votlendis talinn 24,5 t CO<sub>2</sub>íg ha/ári (Jón Guðmundsson, 2016) en í stefnumörkun Stjórnarráðs Íslands um kolefnisbindingu og samdrátt í losun frá landi er miðað við að með endurheimt votlendis sé dregið úr losun frá landi um 20 t CO<sub>2</sub>íg ha/ári (Stjórnarráð Íslands, 2019). Ekki er gerð grein fyrir því hvaðan sú tala er fengin.

Af þessum sökum fór nokkur tími í að rekja uppruna talna sem settar eru fram í umræðunni, s.s. blaðgreinum, greinargerðum um stefnumörkun stjórnvalda og opinberum skýrslum. Má færa fyrir því rök að gæði umræðunnar myndu batna ef því væri haldið til haga hvaðan viðkomandi tölur eru komnar og hvaða forsendur eru notaðar. Nokkrar stærðir eru mest áberandi og er forvitnilegt að skoða hvaðan þær koma og hvar þær eru notaðar

Í þessari greinargerð er eingöngu rætt um gögn sem eru almenningi aðgengileg. Það er þó mjög líklegt að fleiri gögn um losun GHG frá votlendi séu til þar sem fréttir hafa sagt frá ýmsum mælingum í tengslum við endurheimt votlendis. Á mbl.is þann 8.4.sl. kemur fram að Landgræðslan hefur staðið fyrir mælingum á losun úr framræstu votlendi undanfarin tvö ár og niðurstaðan sé að mikill munur sé á losun frá landi en meðaltalið sé nálægt alþjóðlegum viðmiðum (Mbl.is, 2020).



Mynd 6.1 Nokkrar stærðir í umræðunni, tengdar losun GHG frá votlendi og uppruni þeirra.

## 6.2 Það skiptir máli hvaða losunarstuðlar eru notaðir

Íslenskur votlendisjarðvegur er sérstakur á heimsvísu vegna blöndu eldfjallajarðvegs og lífræns jarðvegs með mjög misjöfnu magni lífræns efnis. Kolefnisinnihald er alla jafna lægra en almennt í votlendum heimskautajarðvegi og hlutfall kolefnis og niturs er lægra, en allt hefur þetta áhrif á hversu mikil losun GHG er (Ólafur Arnalds, Hlynur Óskarsson, Jón Guðmundsson, & Fanney Ósk Gísladóttir, 2016). Rökrætt hefur verið um það hvort IPCC stuðlar um losun GHG henti til að reikna út losun frá votlendi á Íslandi af þessum sökum (Þorsteinn Guðmundsson & Guðni Þorvaldsson, 2018) og hefur verið bent á að losun sé líklega minni en gefin er upp í Landsskýrslu Umhverfisstofnunar. Ekki verður dregin ályktun um það hér hvort IPCC stuðlarnir séu réttir eða rangir fyrir íslenskar aðstæður en ljóst er að það verður alltaf einhver skekkja í útreikningum á losun GHG frá votlendi á Íslandi, óvissuþættir um losunarstuðla og umfang votlendis eru það miklir.

Ef horft er til niðurstaðna innlendra rannsókna þá er munurinn nokkuð mikill. Ef miðað er við að umfang framræsts votlendis sé 2.900 km<sup>2</sup> og til einföldunar að þar sé einvörðungu um að ræða óræktað land þá er árslosun á bilinu 3.320 til 9.430 kt CO<sub>2</sub>íg en ef IPCC stuðullinn er notaður er losunin 7.930 kt. Þannig væri losunin frá því að vera um 4.600 kt minni en miðað við IPCC stuðullinn til þess að vera um 1.500 kt hærri (Tafla 6.1). Til þess að setja tölurnar í stærðarsamhengi þá var losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi 11.762 kt CO<sub>2</sub>íg árið 2017 samkvæmt landsskýrslu Umhverfisstofnunar. Þar af voru 8.411 kt CO<sub>2</sub>íg frá framræstu landi, eða 71,5% (Nicole Keller, et al., 2019).

Tafla 6.1 Munur á niðurstöðum útreikninga árslosunar CO<sub>2</sub>íg frá framræstu votlendi miðað við losunarstuðul IPCC og niðurstöður íslenskra rannsókna.

	Losun t CO <sub>2</sub> íg ha ári							
	IPCC	Innlendar rannsóknir						
Framræst óræktað votlendi	27,3	11,4 <sup>4</sup>	14,1 <sup>1</sup>	14,56 <sup>2</sup>	21,3 <sup>6</sup>	22,8 <sup>3</sup>	30,26 <sup>2</sup>	32,49 <sup>5</sup>
	Árslosun kt CO <sub>2</sub> íg							
Árslosun ef umfang framræsts votlendis er 290.300 ha (2.903 km <sup>2</sup> ), og til einföldunar að allt sé óræktað	7.930	3.320	4.100	4.230	6.200	6.630	8.790	9.430
Hlutfall af losun skv. IPCC stuðli	100%	42%	52%	53%	78%	84%	111%	119%

Heimildir: IPCC 2013, <sup>1</sup> (Rannveig Ólafsdóttir, 2015), <sup>2</sup> (Jón Guðmundsson & Hlynur Óskarsson, 2014), <sup>3</sup> (Jón Guðmundsson, 2016), <sup>4</sup> (Gunnhildur Eva G. Gunnarsdóttir, 2017) (gildi umreiknuð úr C í CO<sub>2</sub> í : (Brynhildur Bjarnadóttir, et al., 2019)), <sup>5</sup> (Elisabeth Jansen, 2008, sjá nánar töflu 2.2).

## 6.3 Umfang votlendis

Munur á tölum um lengd framræsluskurða í umræðunni er töluverður, eða 4.300 km þar sem stysta lengdin er 29.700 km en lengsta 34.000 km (Tafla 4.2). Það gefur augaleið að sá munur getur skilað sér í talsverðri skekkju við útreikning á flatarmáli votlendis, ef lengdartölurnar eru notaðar í þann útreikning. Það er hins vegar engin ástæða til að draga í efa niðurstöður sérfræðinganna sem hafa tekið að sér þetta verk og fleiri breytur sem liggja að baki mati á umfangi. Niðurstaðan er frekar sú að þar sem gögn og aðferðir eru í sífelldri þróun er mikilvægt að í opinberum gögnum séu notaðar nýjustu tölur hverju sinni og að þær séu studdar rannsóknum eða heimildum. Líklegt er að talan 34.000 km

fyrir lengd framræsluskurða sé ekki úr lausu lofti gripin en rökstuðningur fyrir þeirri lengd er ekki aðgengilegur fyrir almenning að minnsta kosti. Talan 29.700 km liggur hins vegar fyrir í ritrýndri grein sem heildarlengd skurðakerfisins („The digitization of the entire ditch system revealed a total of about 29,700 km of ditches“) (Ólafur Arnalds, Hlynur Óskarsson, Jón Guðmundsson, & Fanney Ósk Gísladóttir, 2016). Samkvæmt nýjasta, en óbirtu, skurðakorti LBHÍ er heildarlengd skurða 32.970 km en þegar þetta var skrifað átti eftir að staðfesta niðurstöðuna (munnleg heimild Fanney Gísladóttir LBHÍ, nóvember 2019) og munar þar rétt rúmum 1.000 km á þeirri niðurstöðu og þeirri tölu sem notuð hefur verið í stefnumörkun.

Munur á áætluðu umfangi framræsts og óframræsts votlendis er nokkur á milli rannsókna frá árinu 2016 og 2019. Þannig er nú talið að framræst votlendi sé 1.300 km<sup>2</sup> minna en talið var árið 2016 (Tafla 4.1) en óframræst um 2.000 km<sup>2</sup> stærra. Um það er ekkert að segja nema það að með betri gögnum og bættum aðferðum eru sérfræðingar væntanlega að komast nær sannleikanum, ef svo má að orði komast. Krafan er fyrst og fremst sú að nýjustu tölur séu gerðar skiljanlegar og aðgengilegar og að þær séu notaðar í opinberum gögnum og umræðu. Munur á umfangi votlendis á milli ára hlýtur hins vegar að skila sér í losunarbókhaldi landsins. Losun frá framræstu votlendi árið 2016 var 86% af heildarlosun landsins eða 10.223 kt CO<sub>2</sub>íg (Vanda Úlfrún Liv Hellsing, et al., 2018) en árið 2017 var losunin frá framræstu votlendi 8.411 kt CO<sub>2</sub>íg eða 72% af heildarlosun (Nicole Keller, et al., 2019). Munurinn á milli ára er því 1.812 kt eða til að setja það í samhengi, 15% af heildarlosun ársins 2017.

En hvað er mikið af hinu framræsta landi í notkun? Þetta er spurning sem brennur á mörgum. Eins og fram kom í kafla 5 vilja sumir meina að meirihluti þessa lands sé ekki í notkun og því hægt að endurheimta stóran hluta án þess að skerða hagsmunum bænda og annarra ssem nýta landið. Í umræðunni er oft talað um að endurheimta megi 1.000 km<sup>2</sup> öðrum að skaðlausu eða þá að endurheimta megi meirihluta framræsts lands sem ekki sé í beinni ræktun, eða allt að 85% (Eypór Eðvarðsson, 2018). Þegar gögn voru rýnd fyrir þetta verkefni kom greinilega í ljós að ekki er vitað fyrir víst hversu mikill hluti framræsts votlendis er í notkun, þó svo að umfang hafi verið áætlað af nokkrum aðilum (Tafla 5.1). Eftir stendur það sem talsvert margir hafa bent á, að frekari rannsóknir og kortlagningu vantar til þess að móta megi raunhæfa áætlun um endurheimt votlendis á landsvísu, þannig að hagsmunum annarrar landnotkunar sé gætt.

Hér er alls ekki dregið í efa mikilvægi þess að draga úr losun GHG frá framræstu landi og sá augljósi kostur sem fylgir því að endurreisa votlendislífriki með endurheimt. Það sem stendur upp úr þessari rýni er að um afar flókið mál er að ræða og óvissa um raunstærðir verður alltaf talsverð. Mikilvægt er að hið opinbera sjái til þess að fé til rannsókna sé nægjanlegt svo skjóta megi styrkari stoðum undir þennan málaflökk.

## 7 Heimildir

- Arnþór Garðarsson, Borgþór Magnússon, Hlynur Óskarsson, Einar Ó. Þorleifsson, Hlynur Óskarsson, Jóhann Óli Hilmarsson, . . . Trausti Baldursson. (2006). *Endurheimt Votlendis 1996-2006. Skýrsla votlendisnefndar*. Reykjavík: Landbúnaðarráðuneytið.
- Brynhildur Bjarnadóttir, Guler Aslan Sungur, Bjarni Diðrik Sigurðsson, Bjarki Þór Kjartansson, Hlynur Óskarsson, Edda S. Oddsdóttir, . . . Andy Black. (2019). Kolefnis- og vatnshringrás í asparskógi á framræstri mýri á Suðurlandi. *Rit Mógilsár rannsóknarsviðs Skógræktarinnar. Fagráðstefna skógræktar. Hallormsstað 3.-4.apríl 2019* (bls. 26-32). Reykjavík: Mógilsá, rannsóknarsvið Skógræktarinnar.
- Brynhildur Davíðsdóttir ritstj. (2009). *Möguleikar til að draga úr nettóútstreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi. Niðurstöður sérfræðinganefndar 2009*. Reykjavík: Umhverfissráðuneytið.
- Brynhildur Davíðsdóttir ritstj. (2017). *Ísland og loftslagsmál*. Reykjavík: Hagfræðistofnun, Háskóli Íslands.
- Bændablaðið. (13. júní 2019). *Framræst land nú áætlað 70 þúsund hekturum minna en áður var talið*. Sótt frá Bændablaðið: bbl.is
- Christoph Wöll, Birna Sigrún Hallsdóttir, Jón Guðmundsson, Arnór Snorrason, Jóhann Þórsson, Páll Valdimar Kolka Jónsson, . . . Stefán Einarsson. (2014). *Emissions of greenhouse gases in Iceland from 1990-2012. National Inventory Report 2014. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. Reykjavík: Umhverfisstofnun.
- Elisabeth Jansen. (2008). *The effects of land use, temperature and water level fluctuations on the emission of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>) from organic soil cores in Iceland. M.Sc. thesis in Environmental Resources*. Reykjavík: Háskóli Íslands.
- Eypór Eðvarðsson. (13. 02 2018). *Af tilefni umræðu um endurheimt votlendis*. Sótt frá Bændablaðið: <https://www.bbl.is/frettir/skodun/lesendabasin/af-tilefni-umraedu-um-endurheimt-votlendis/18735/>
- Fanney Gísladóttir LBHÍ. (nóvember 2019). Munnleg heimild.
- Fanney Ósk Gísladóttir, Jón Guðmundsson, & Sunna Áskelsdóttir. (2009). Íslenskt skurðakort og greining á þéttleika skurða. *Fræðaping landbúnaðarins*.
- Fanney Ósk Gísladóttir, Ólafur Arnalds, & Sigmundur Helgi Brink. (Október 2014). *Nytjaland. Rit LBHÍ nr. 49*.
- Fanney Ósk Gísladóttir, Sigmar Metúsalemsson, & Hlynur Óskarsson. (2007). *Áhrifasvæði skurða, greining með fjarkönnunaraðferðum. Fræðaping landbúnaðarins 2007:371-376*. Fræðaping landbúnaðarins.
- Gunnhildur Eva G. Gunnarsdóttir. (2017). *A novel approach to estimate carbon loss from drained peatlands in Iceland. M.Sc. thesis*. Reykjavík: Háskóli Íslands.
- Hlynur Óskarsson. (1998). Wetland draining in western Iceland (ath íslenska). Í J. S. ritstjóri, *Íslensk votlendi, verndun og nýting* (bls. 121-129). Reykjavík: Háskólaútgáfan.

- Hörður Kristinsson. (18. 12 2018). *Fullyrðingar og pólitískur "popúlismi" afvegaleiðir umhverfisumræðuna*. Sótt frá Bændablaðið:  
<https://www.bbl.is/frettir/frettaskyring/fullyrðingar-og-politiskur-populismi-afvegaleidir-umhverfisumraeduna/20738/>
- Jón Guðmundsson. (2016). *Greining á losun gróðurhúsalofttegunda frá íslenskum landbúnaði*. Landbúnaðarháskóli Íslands.
- Jón Guðmundsson, & Hlynur Óskarsson. (2014). *Carbon dioxide emission from drained organic soils in West-Iceland. Soil carbon sequestration: for climate, food security and ecosystem services. Proceedings of the International Conference 27-29 May 2013, Reykjavik*.
- Jón Guðmundsson, Sigmundur Helgi Brink, & Fanney Ósk Gísladóttir. (2013). Preparation of a LULUCF land-use map for Iceland: development of the grassland layer and subcategories. *Grassland Sci Europe* 18, bls. 105-107.
- Loftmyndir ehf. (2009). *Vatnafarsgrunnur*.
- Mbl.is. (8. 4 2020). *Endurheimt votlendis meiri en nýrækt*. Sótt frá Mbl.is:  
[https://www.mbl.is/frettir/innlent/2020/04/08/endurheimt\\_votlendis\\_meiri\\_en\\_nyraekt/](https://www.mbl.is/frettir/innlent/2020/04/08/endurheimt_votlendis_meiri_en_nyraekt/)
- Nicole Keller, Martina Stefani, Sigríður Rós Einarsdóttir, Ásta Karen Helgadóttir, Jón Guðmundsson, Arnór Snorrason, . . . Leone Tinganelli. (2019). *National Inventory Report. Emissions of Greenhouse Gases in Iceland from 1990 to 2017*. Reykjavík: Umhverfisstofnun.
- Ólafur Arnalds, & Hlynur Óskarsson. (2009). Soil map of Iceland. *Náttúrufræðingurinn* 78, bls. 107-121.
- Ólafur Arnalds, Hlynur Óskarsson, Jón Guðmundsson, & Fanney Ósk Gísladóttir. (1. júní 2016). *Icelandic Inland Wetlands: Characteristics and Extent of Draining. Wetlands*.
- Óttar Geirsson. (1975). Framræsla. Í A. G. ritstjóri, *Íslensk votlendi* (bls. 143-154). Reykjavík: Landvernd.
- Óttar Geirsson. (1998). Framræsla mýrlendis. *Íslensk votlendi, verndun og nýting, ritstjóri Jón S. Ólafsson. Háskólaútgáfan*, 269-271.
- Rannveig Ólafsdóttir. (2015). *Carbon budget of a drained peatland in Western Iceland and initial effects of rewetting. M.Sc. thesis*. Hvanneyri: Landbúnaðarháskóli Íslands.
- Samráðshópur um endurheimt votlendis. (2016). *Endurheimt votlendis. Aðgerðaáætlun*. Reykjavík: Umhverfis- og auðlindaráðuneytið.
- Snorri Baldursson. (7. júlí 2014). *Skógrækt og markmið í loftslagsmálum*. Sótt frá kjarninn.is: <https://kjarninn.is/skodun/skograekt-og-markmid-i-loftslagsmalum/>
- Stjórnarráð Íslands. (2019). *Bætt landnýting í þágu loftslagsmála. Kolefnisbinding og samdráttur í losun frá landi*. Reykjavík: Stjórnarráð Íslands.
- Svavar Hávarðarson. (18. desember 2014a). *Ódýr aðgerð og skilar fljótt miklu*. Sótt frá visir.is: <https://www.visir.is/g/2014141218974>
- Svavar Hávarðarson. (11. desember 2014b). *Grófum 33.000 kílómetra af skurðum en landið illa nýtt*. Sótt frá visir.is: <https://www.visir.is/g/2014712119917>

- Vanda Úlfrún Liv Hellsing, Anna Sigurveig Ragnarsdóttir, Kári Jónsson, Nicole Keller, Ásta Karen Helgadóttir, Þorsteinn Jóhannsson, . . . Jóhann Þórsson. (2018). *National Inventory Report. Emissions of Greenhouse Gases in Iceland from 1990 to 2016. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. Reykjavík: Umhverfisstofnun.
- Verkefnisstjórn aðgerðaáætlunar í loftslagsmálum. (2018). *Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum 2018-2030*. Reykjavík: Umhverfis- og auðlindaráðuneytið.
- Votlendissjóðurinn. (9. ágúst 2019). *votlendi.is*. Sótt frá votlendi.is: <https://votlendi.is/>
- Þorsteinn Guðmundsson, & Guðni Þorvaldsson. (01. 02 2018). *Hugleiðingar um losun og bindingu kolefnis í votlendi*. Sótt frá Bændablaðið: <https://www.bbl.is/frettir/fraedsluhornid/hugleiðingar-um-losun-og-bindingu-kolefnis-i-votlendi/18695/>