



**Vöktun á móareitum við
Grundartanga í Hvalfirði
Framvinduskýrsla fyrir árið 2021**

Starri Heiðmarsson og Rannveig Thoroddsen

**Unnið fyrir Elkem Ísland ehf.,
Norðurál Grundartanga ehf. og Al ehf.**



Vöktun á móareitum við Grundartanga í Hvalfirði. Framvinduskýrsla fyrir árið 2021

Starri Heiðmarsson og Rannveig Thoroddsen

Unnið fyrir Elkem Ísland ehf., Norðurál Grundartanga ehf. og Al ehf.

NÍ-22001 Akureyri, janúar 2021



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Mynd á kápu: Gróliður og baukar hraungambra, Racomitrium lanuginosum, í reit II. Ljósmynd. Starri Heiðmarsson, 13. júlí 2021.

ISSN 1670-0120

	Náttúrufræðistofnun Íslands Urriðaholtsstræti 6–8 210 Garðabæ Borgum við Norðurslóð 600 Akureyri	Sími 590 0500 http://www.ni.is ni@ni.is	Skýrsla nr. NÍ-22001
			Dags, Mán, Ár Janúar 2022
			Dreifing Lokuð til 1. maí 2022
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Vöktun á móareitum við Grundartanga í Hvalfirði. Framvinduskýrsla fyrir árið 2021		Fjöldi síðna 24	
		Kort / Mælikvarði	
Höfundar Starri Heiðmarsson og Rannveig Thoroddsen		Verknúmer 4242	
		Málsnúmer 2010010019	
Unnið fyrir Elkem Ísland ehf., Norðurál Grundartanga ehf. og Al ehf.			
Samvinnuaðilar			
Útdráttur Regluleg vöktun á mosa- og flétturíkum samfélögum í mó- og mýrlendi í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga hófst árið 2000. Reitirnir hafa frá upphafi verið fimm talsins en árið 2015 var þó gerð sú breyting að þremur nýjum reitum var bætt við um leið og aðrir þrír voru aflagðir. Síðast voru reitirnir gróðurældir árið 2015 og er ekki hægt að merkja miklar breytingar síðan þá en þó hefur tegundaauði dregist lítillega saman. Fjölbreytugreining byggð á DCA-hnitun leiddi ekki í ljós ákveðnar stefnubundnar breytingar á mældum reitum.			
Lykilorð Hvalfjörður, móareitir, vöktun, háplöntur, fléttur, mosar		Yfirfarið María Harðardóttir	

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	7
2 RANNSÓKNARSVÆÐI	7
3 AÐFERÐIR	7
4 NIÐURSTÖÐUR	8
4.1 Móareitur II – Stekkjarás	10
4.2 Móareitur V – Eiðisvatn	12
4.3 Móareitur VI – Hólabrú	14
4.4 Móareitur VII – Skál	15
4.5 Móareitur VIII – Seldalur	16
5 UMRÆÐUR	17
6 HEIMILDIR	18
7 VIÐAUKAR	19
1. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit II.	19
2. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit V.	20
3. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit VI.	22
4. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit VII.	23
5. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit VII.	24

1 INNGANGUR

Frá árinu 1976 hefur farið fram vöktun á fléttum og mosum á klöppum í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga (Hörður Kristinsson og Bergþór Jóhannsson 1983), í upphafi unnin fyrir Íslenska járnblendifélagið hf. (nú Elkem Ísland ehf.). Til viðbótar hófst árið 2000 regluleg vöktun á svokölluðum móareitum, til aðgreiningar frá klapparreitum (Hörður Kristinsson 2001).

Þegar móareitirnir voru lagðir út í upphafi voru þeir staðsettir með tilliti til fjölbreytni mosa og blað- og runnfléttna. Þrír reitir voru staðsettir í mólendi ofan til og upp frá Stekkjarási með stefnu á Akrafjall en tveimur reitum var valinn staður í votlendi norður af iðnaðarsvæðinu. Af reitunum fimm var einungis einn (reitur V) staðsettur utan þynningarsvæðis iðnaðarsvæðisins. Tveir reitir (I og IV) voru innan þynningarsvæðis fyrir flúor og brennisteinstvíoxíð og aðrir tveir (II og III) voru innan þynningarsvæðis fyrir brennisteinstvíoxíð. Með aukinni áherslu á að vakta breytingar utan þynningarsvæðis iðnaðarsvæðisins var ákveðið árið 2015, þegar reitirnir voru síðast metnir, að setja upp þrjá nýja reiti sem staðsettir yrðu utan þynningarsvæðis í mismunandi stefnu frá iðnaðarsvæðinu (Starri Heiðmarsson og Rannveig Thoroddsen 2016). Samtímis var ákveðið að greina áfram sama fjölda af móareitum og leggja því af þrjá móareitanna (I, III og IV). Eftir breytinguna varð því enginn móareitur innan marka þynningarsvæðis flúors og einungis einn móareitur (II) innan þynningarsvæðis brennisteinstvíoxíðs. Nýju reitirnir þrír voru staðsettir í sambærilegu búsvæði og tveir eldri reitirnir (II og V) voru í.

2 RANNSÓKNARSVÆÐI

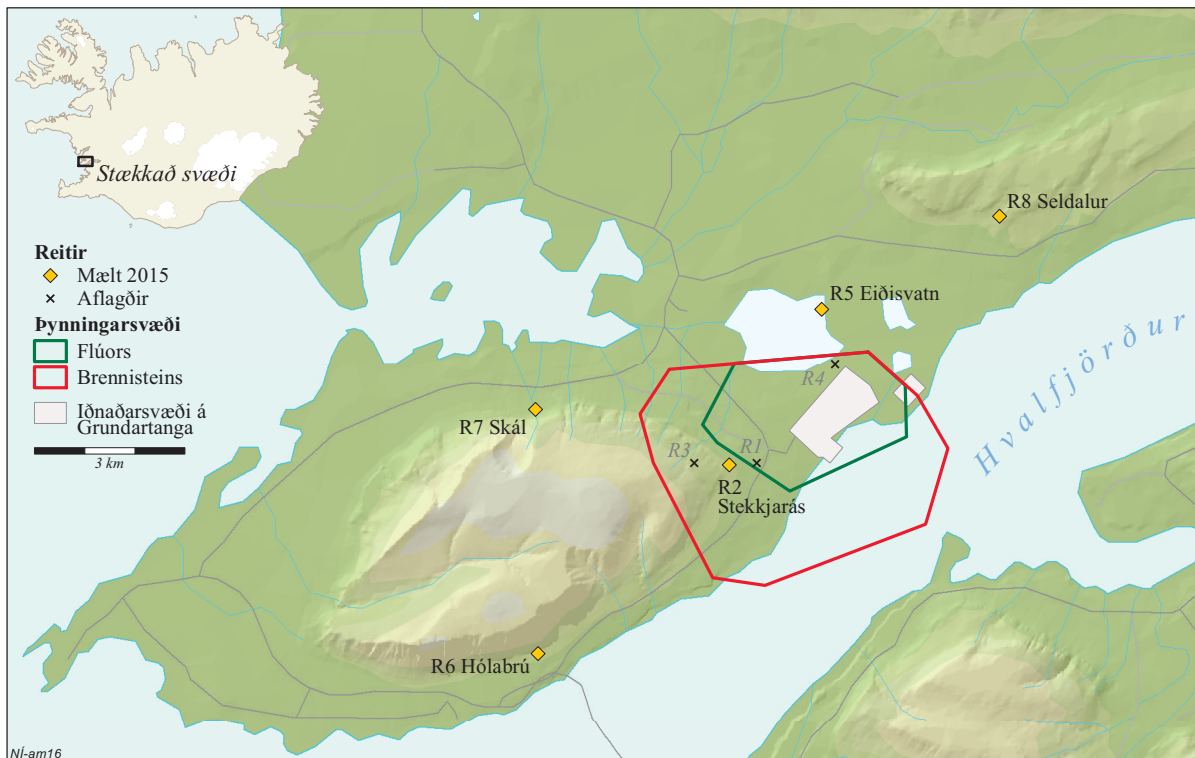
Móareitirnir eru allir innan við 6,5 km frá iðnaðarsvæðinu. Af eldri reitunum er reitur II í lyngmóa ofan við Stekkjarás meðan reitur V er í mýri eða hálfdeigu landi nærri Eiðisvatni, neðan við bæinn Galtarholt. Tveir nýju reitanna eru í hallamýrum neðan við Akrafjall, reitur VI við suðurhlíðar fjallsins og reitur VII við norðurhlíðar þess. Reitur VIII er síðan í lyngmóa í Seldal, norðaustur af iðnaðarsvæðinu (1. mynd).

3 AÐFERÐIR

Hver reitur er 5×5 m að stærð og afmarkaður með hælum í hornum. Innan hvers reits voru fimm 1 m² reitir valdir af handahófi og þeim síðan skipt í 16 deilireiti. Í deilireitunum var tíðni tegunda skráð, þ.e. í hve mörgum deilireitum þær vaxa. Tíðnin var síðan umreiknuð yfir í prósent og birt þannig. Aðferðafræði við gróðurmælingar er lýst ítarlega í skýrslu Harðar Kristinssonar (2001).

Reitir II og V voru afmarkaðir og mældir árið 2000. Þeir voru endurmældir árin 2009 og 2015 með því fráviki að reitur V fannst ekki þegar kom að endurmælingu árið 2009. Honum var því fundinn nýr staður á svipuðum slóðum, merktur að nýju og mældur. Þetta var talið réttlætjanlegt þar sem reiturinn var staðsettur í tiltölulega einsleitu gróðurlendi (Starri Heiðmarsson 2010). Reitir VI, VII og VIII voru afmarkaðir 2015 og þeim valin staðsetning þannig að þeir væru allir utan þynningarsvæðis brennisteins og flúors en í mismunandi stefnu frá iðnaðarsvæðinu. Staðsetning allra móareita er sýnd á 1. mynd.

Vettvangsvinna var unnin af höfundum skýrslunnar 5.–7. júlí og 9. júlí 2021.



1. mynd. Staðsetning móareita í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga.

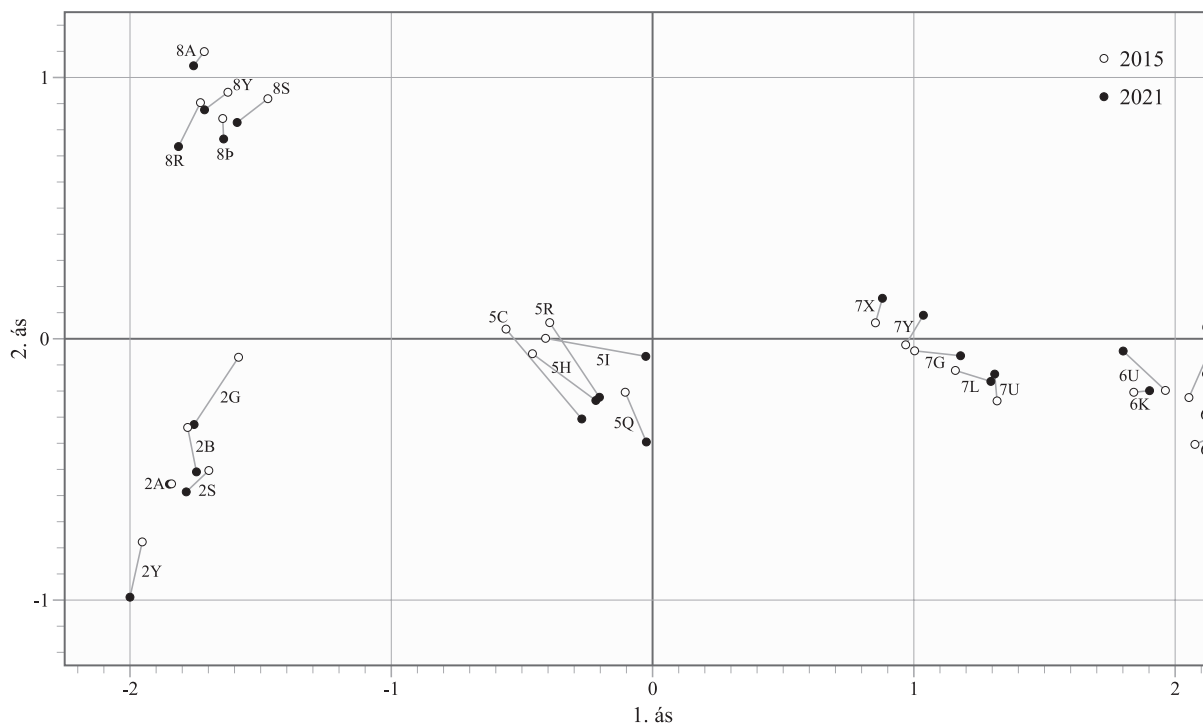
Til að bera saman mismunandi reiti og breytingar milli ára var gerð DCA-hnitun (Detrended correspondence analysis) á gögnunum með hjálp „vegan“-pakkans (Oksanen o.fl. 2007) í tölfræðiforritinu R (R Core Team 2021). Um er að ræða fjölbreytugreiningu þar sem hverjum reit eru fundin hnit í tvívíðu rúmi sem grundvallast á breytilegri þekju allra tegunda sem mældar voru í viðkomandi reitum. Leitast er við að draga saman upplýsingarnar sem fylgnar eru í margvíðu rúmi (með jafnmarga ása og fjöldi tegunda). Fyrsti ásinn skýrir stærstan hluta af breytileika í gagnasafni, annar ás þann næstmesta og síðan koll af kalli. Að jafnaði láta menn nægja að skoða fyrstu tvo ásana enda skýra þeir mestan hluta breytileikans. Nánari umfjöllun um DCA-hnitun má finna í grein Hill og Gauch (1980).

4 NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður mælinga 2021 sýna að fjöldi tegunda eða tegundaaúðgi hefur dregist lítillega saman í reitum II og V (1. tafla). Tegundaaúðgi í nýju reitunum, VI, VII og VIII, er sambærileg við eldri reitina, II og V, nema hvað fléttur eru mun fábreyttari í nýju reitunum. Samkvæmt DCA-hnitun á reitunum fimm er greinilegt að minni breytileiki er innan reita en á milli þeirra. Reitir II og VIII raðast nokkuð þétt saman á fyrsta ás sem bendir til að tegundasamsetning þeirra sé tiltölulega lík og reitir VI og VII eru sömuleiðis svipaðir. Reitur V virðist hins vegar skera sig úr (2. mynd). Greina má breytingar í öllum reitum á milli ára. (2. mynd).

1. tafla. Fjöldi tegunda æðplantna og fléttna í einstökum reitum árin 2000, 2009, 2015 og 2021.

	Æðplöntur				Fléttur			
	2000	2009	2015	2021	2000	2009	2015	2021
Reitur II	15	13	13	12	10	8	7	9
Reitur V	26	25	23	22	13	8	5	3
Reitur VI			25	22			0	0
Reitur VII			26	25			0	1
Reitur VIII			16	16			1	2



2. mynd. DCA-hnitun á reitunum fimm sem mældir voru 2015 og 2021. 1. ás skýrir u.þ.b. 60% af þeim breytileika sem fjórir fyrstu ásarnir skýra og 2. ás u.þ.b. 20%.

4.1 Móareitur II – Stekkjarás

Reitur II er staðsettur í mosaríkum lyngmóa í hlíðinni ofan Stekkjaráss (3. mynd). Í reitnum jókst tíðni tveggja æðplöntutegunda á meðan tíðni 10 tegunda minnkaði (1. viðauki). Tíðni beitylungr og krækilyngs jókst lítilsháttar. Tíðni túnvinguls dróst töluvert saman sem og stinnastarar og týtulíngresis.

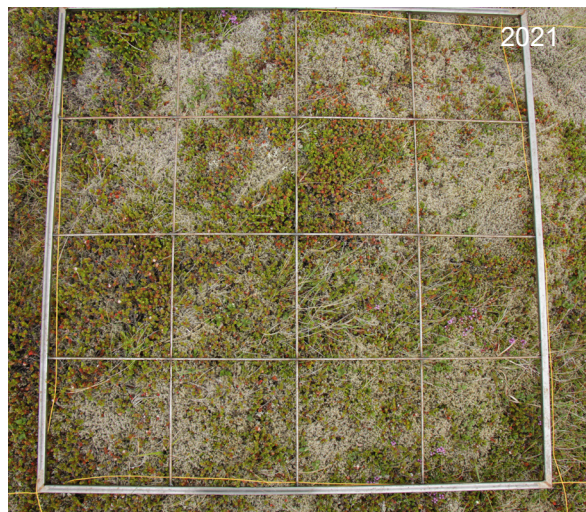
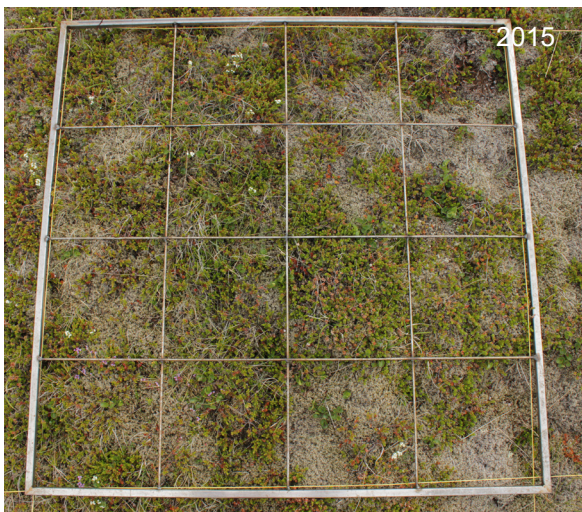
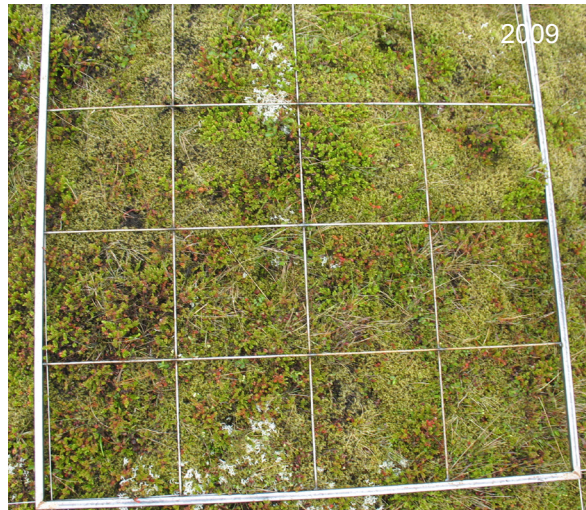
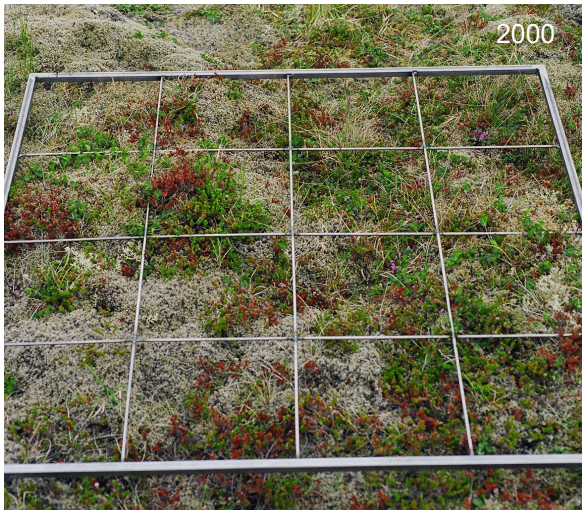
Á meðal fléttna jókst tíðni fjögurra tegunda meðan tíðni jafnmargra tegunda minnkaði. Ekki var um stórvægilegar breytingar að ræða en þó minnkaði tíðni hreindýrakróka um 13 prósentustig. Rétt er þó að benda á að hreindýrakrókar höfðu aukið tíðni sína undanfarin ár og hafa svipaða tíðni 2021 og þeir höfðu við upphaf vöktunarinnar árið 2000.

Af mosategundum sem greindar voru jókst tíðni fjögurra tegunda örlítið. Hins vegar dróst tíðni fjögurra tegunda saman og allnokkuð hjá tildurmosa og melagambra eða um 21 og 35 prósentustig.

Smáreitur 2G er sýndur á 4. mynd.



3. mynd. Yfirlitsmynd af reit II í Stekkjarási.



4. mynd. Smáreitur 2G.

4.2 Móareitur V – Eiðisvatn

Reitur V er staðsettur í mýri eða deiglendi austur af Eiðisvatni (5. mynd). Í reitnum jókst tíðni 12 æðplöntutegunda á meðan tíðni jafnmargra tegunda minnkaði (2. viðauki). Mest jókst tíðni belgjastarar en árið 2015 var hún sú tegund þar sem tíðni hafði dregist mest saman, um 30 prósentustig. Núna jókst tíðni belgjastarar um 15 prósentustig og fannst tegundin í 28% smáreita. Síðan vöktunin hófst árið 2000 hefur tegundin minnst fundist í 13% smáreita en mest í 43% smáreita árið 2015. Tíðniaukning var hófleg meðal flestra æðplantna og það sama má segja um samdráttinn milli ára. Samdráttur sérbylisstarar og blávinguls var þó allnokkur eða 21 prósentustig. Tíðni sóldaggar dróst umtalsvert saman eða um 18 prósentustig og finnst tegundin einungis í 2% smáreita en sóldögg var tiltölulega algeng áður og fannst í um fimmtungi greindra smáreita.

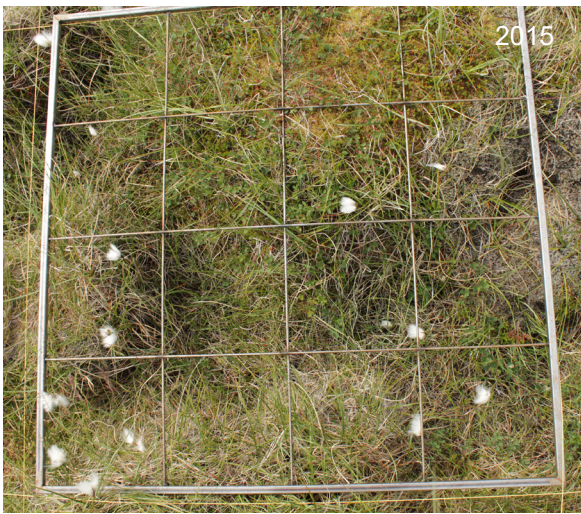
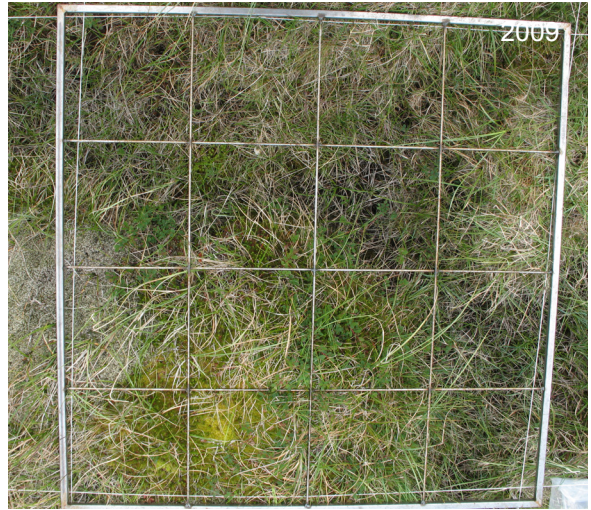
Tíðni fléttna dróst umtalsvert saman og eru þær að verða nokkuð sjaldséðar í reitnum. Þannig fundust einungis þrjár tegundir fléttna í reit V og þá tíðustu, hreindýrakróka, var einungis að finna í 7% smáreita.

Af mosategundum sem greindar voru minnkaði tíðni allra nema einnar tegundar þar sem tíðnin jókst óverulega. Samdráttur hjá öðrum tegundum var umtalsverður, mest 40 prósentustig hjá melagambra en allnokkur hjá fleiri tegundum.

Smáreitur 5R er sýndur á 6. mynd.



5. mynd. Yfirlitsmynd af reit V við Eiðisvatn.



6. mynd. Smáreitur 5R.

4.3 Móareitur VI – Hólabrú

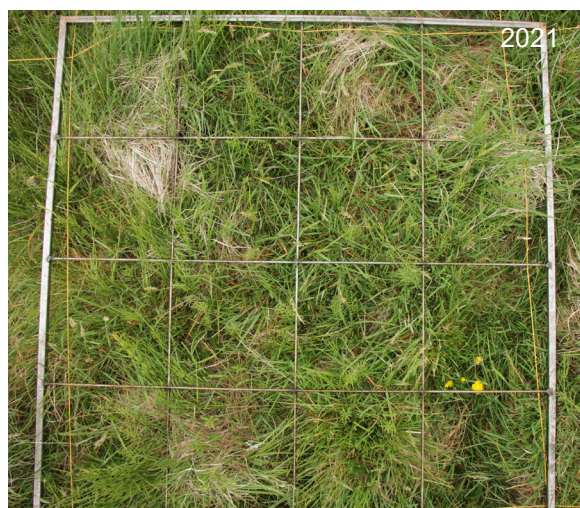
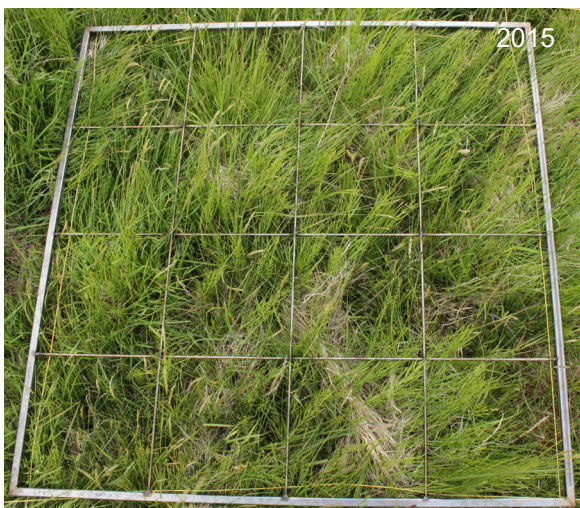
Reitur VI er staðsettur í hallamýri undir suðurhlíð Akrafjalls (7. mynd). Tíðni 11 æðplöntutegunda jókst en tíðni 14 tegunda dróst saman. Mest jókst tíðni gulmöðru eða um 30 prósentustig. Samdráttur var mestur í tíðni gulstarar, vegarfa, túnvinguls og hálmgresis en tíðni þeirra dróst saman um meira en 20 prósentustig.

Engar fléttur hafa fundist í reitnum og tiltölulega fáar mosategundir greindar þar en tíðni engjaskrauts jókst umtalsvert eða um 27 prósentustig.

Smáreitur 6I er sýndur á 8. mynd.



7. mynd. Yfirlitsmynd af reit VI við Hólabrú.



8. mynd. Smáreitur 6I.

4.4 Móareitur VII – Skál

Reitur VII er staðsettur í hallamýri undir norðurhlíð Akrafjalls (9. mynd). Mesta tíðni í reitnum höfðu mýrastör og vetrarkvíðastör, báðar með 100% tíðni (4. viðauki). Alls jókst tíðni átta æðplöntutegunda meðan tíðni 17 tegunda dróst saman. Meðan tíðni engrar tegundar jókst um meira en níu prósentustig þá dróst tíðni þriggja tegunda saman um 30 prósentustig eða meira.

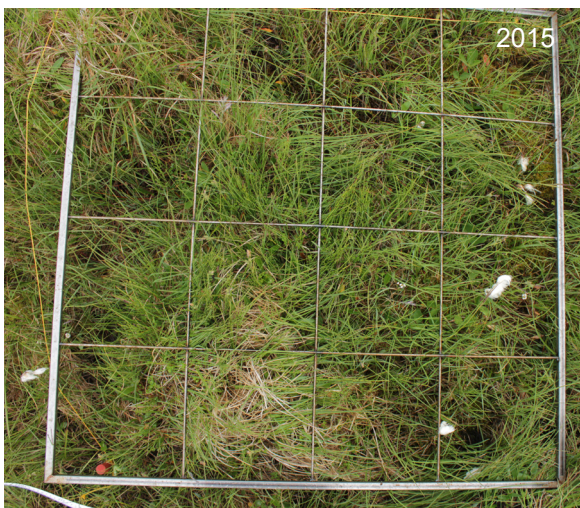
Engar fléttur fundust í smáreitunum fimm sem rannsakaðir voru árið 2015 en núna fannst himnuskóf í einum smáreitanna.

Af greindum mosategundum jókst tíðni fjögurra tegunda meðan tíðnin dróst saman hjá þremur tegundum.

Smáreitur 7X er sýndur á 10. mynd.



9. mynd. Yfirlitsmynd af reit VII í Skál.



10. mynd. Smáreitur 7X.

4.5 Móareitur VIII – Seldalur

Reitur VIII er staðsettur í mosaríkri lyngbrekku í Seldal, norðan við iðnaðarsvæðið (11. mynd). Mesta tíðni hafði krækilyng sem fannst í 99% smáreita. Í reitnum jókst tíðni sjö tegunda en dróst saman hjá átta tegundum. Mest jókst tíðni týtulíngresis en mestur var samdrátturinn í tíðni blávinguls og móasefs (5. viðauki).

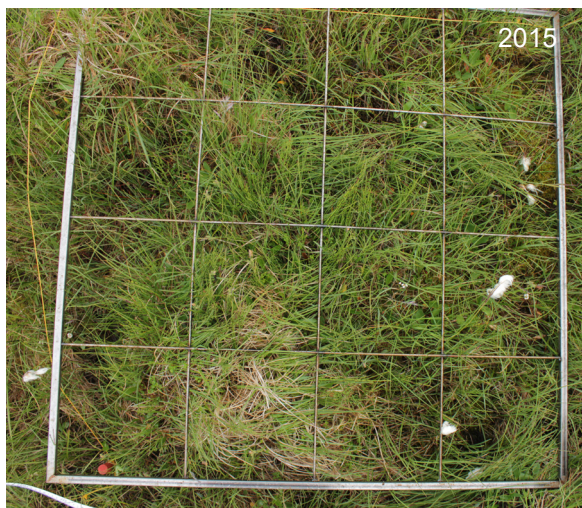
Einungis ein fléttutegund, mókrókar, fannst í smáreitunum fyrir sex árum en nú hafði önnur tegund, torfubíkar, bæst við.

Mosinn hraungambri hafði, líkt og 2015, 100% tíðni í öllum rannsókuðum smáreitum, annars dróst tíðni annarra mosategunda sem greindar voru allmikið saman.

Smáreitur 8R er sýndur á 11. mynd.



11. mynd. Yfirlitsmynd af reit VIII í Seldal.



12. mynd. Smáreitur 8R.

5 UMRÆÐUR

Samanburður áráanna 2015 og 2021 bendir til að tegundaauði æðplantna og fléttna hafi lítið breyst á tímabilinu þó að örlítið hafi dregið úr henni. Sé sérstaklega lítið til fjölda fléttutegunda í reit V þá fundust einungis þrjár tegundir 2021 og hefur fjölda fléttutegunda í reitnum fækkað úr 13 frá árinu 2000. Ástæður þessa liggja ekki ljósar fyrir en breytt landnýting eða breyting á grunnvatnsborði gætu átt hlut að máli.

Allir smáreitir árin 2015 og 2021 voru bornir saman með hjálp DCA-hnitunar og kemur þar greinilega fram að breytileiki innan reitanna er tiltölulega lítill miðað við muninn á milli ólíkra móareita (2. mynd). Ekki er hægt að merkja miklar breytingar einstakra smáreita milli áráanna 2015 og 2021. Reitir II og VIII sem báðir eru staðsettir í lyngmóa hafa svipaða tegundasamsetningu þar sem þurrlendistegundir eru ráðandi og mosinn hraungambri er ráðandi í sverði. Reitir VI og VII eru báðir í hallamýri og eru sömuleiðis líkir en mýrastör er ríkjandi í þeim ásamt fleiri votlendistegundum. Hraungambri fannst ekki í votlendisreitunum. Reitur V er í deiglendi og sker sig frá hinum fjórum reitunum að því leyti að gróður ber keim af þurrlendis- og votlendisgróðri. Reiturinn er þýfðari og því munur á tegundum á tiltölulega þurrum þúfnakollum, gjarnan með hraungambra í sverði, og þeim sem eru á milli þúfna þar sem jarðraka gætir (það skýrir líklega staðsetningu hans á u.þ.b. miðjum 1. ás).

Á þeim tíma sem vöktun móareita hefur farið fram hefur tíðni tegunda breyst nokkuð. Í reitum II og V dróst tíðni nokkuð saman á fyrsta hluta tímabilsins, þ.e. 2000–2009, en á um miðbik þess, 2009–2015, jókst hún frekar. Á tímabilinu 2015–2021 hefur aftur dregið úr tíðni tegunda bæði í reitum II og V og einnig í reitum VI, VII og VIII sem lagðir voru út árið 2015. Erfitt er að meta hverjar ástæður umræddra breytinga gætu verið en hugsanlega er það breytt landnýting eða breyting á grunnvatnsborði, líkt og minnst var á hér að framan, sem helst í hendur við fækkun tegunda, sér í lagi fléttna.

6 HEIMILDIR

- Hill, M.O. og H.G. Gauch, Jr. 1980. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47–58. DOI: [10.1007/BF00048870](https://doi.org/10.1007/BF00048870)
- Hörður Kristinsson 2001. *Vöktun á mosum og fléttum við Grundartanga í Hvalfirði. Framvinduskýrsla 2000*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-01009. Unnið fyrir Íslenska járnblendifélagið og Norðurál hf. Akureyri: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Hörður Kristinsson og Bergþór Jóhannsson 1983. Fléttu- og mosasamfélög á klettum við Hvalfjörð. Í: Hörður Kristinsson, Bergþór Jóhannsson og Eypór Einarsson, ritstj. Grasafræðirannsóknir við Hvalfjörð, bls. 73–90. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 17, Reykjavík: Líffræðistofnun Háskólans.
- Oksanen J, F.G. Blanchet, M. Friendly, R. Kindt, P. Legendre, D. McGlinn, P.R. Minchin, R.B. O’Hara, G.L. Simpson, P. Solymos, M.H.H. Stevens, E. Szoecs og H. Wagner 2020. *Community Ecology Package*. Version 2.5–7. <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf> [skoðað 21.1.2022]
- R Development Core Team 2022. *R: a language and environment for statistical computing*. Version 4. <http://www.r-project.org> [skoðað 12.01.2022]
- Starri Heiðmarsson 2010. *Vöktun á móareitum við Grundartanga í Hvalfirði. Framvinduskýrsla fyrir árið 2009*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-10002. Unnið fyrir Íslenska járnblendifélagið hf. og Norðurál hf. Akureyri: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Starri Heiðmarsson og Rannveig Thoroddsen 2016. *Vöktun á móareitum við Grundartanga í Hvalfirði. Framvinduskýrsla fyrir árið 2015*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-16002. Unnið fyrir Elkem Ísland ehf., Norðurál Grundartanga ehf., Kratus ehf. og GMR Endurvinnsla ehf. Akureyri: Náttúrufræðistofnun Íslands.

7 VIÐAUKAR

1. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit II. Aftasti dálkurinn sýnir breytingu milli ára 2015 og 2021, næstsíðasti dálkurinn breytingu milli ára 2009 og 2015 og dálkurinn þar fyrir framan breytingu milli ára 2000 og 2009. Dálkarnir fjórir þar fyrir framan sýna meðaltíðni smáreitanna A, B, G, S og Y árin 2000, 2009, 2015 og 2021.

		2A-'00	2A-'09	2A-'15	2A-'21	2B-'00	2B-'09	2B-'15	2B-'21	2G-'00	2G-'09	2G-'15	2G-'21	2S-'00	2S-'09	2S-'15	2S-'21	2Y-'00	2Y-'09	2Y-'15	2Y-'21	II-2000	II-2009	II-2015	II-2021	Δ 00-09	Δ 09-15	Δ 15-21	
Æðplöntur																													
<i>Calluna vulgaris</i>	beitilyng	19	19	13	13	63	69	81	94					6	13	6	19	50	56	63	63	28	31	33	38	4	1	5	
<i>Empetrum nigrum</i>	krækilyng	100	100	100	100	81	100	100	100	100	100	100	100	100	94	100	100	100	94	94	100	96	98	99	100	1	1	1	
<i>Festuca vivipara</i>	blávingull	13	19	6	6	56	31	25	38	75	38	56	50	63	25	44	56	50	6	38	19	51	24	34	34	-28	10	0	
<i>Bistorta vivipara</i>	kornsúra																	6				1	0	0	0	-1	0	0	
<i>Cerastium alpinum</i>	músareyra					13																3	0	0	0	-3	0	0	
<i>Luzula multiflora</i>	vallhæra									13	6											3	1	0	0	-1	-1	0	
<i>Thymus praecox</i>	blóðberg	25	38	19	13	56	38	31	38	50	25	25	25		6	6	1	25	6			31	23	16	15	-9	-6	-1	
<i>Luzula spicata</i>	axhæra	13	13			25				19		6		31	6				6			18	5	1	0	-13	-4	-1	
<i>Luzula sp.</i>	hæra			6								13	19				6	6			6	0	0	6	5	0	6	-1	
<i>Salix herbacea</i>	grasvíðir	13	25	25	25	38	63	69	56	94	88	81	75	69	44	31	31	63	63	63	50	55	57	54	47	1	-3	-6	
<i>Thalictrum alpinum</i>	brjóstagras	6	13	19	25	56	25	25	25	75	50	63	19	31	31	25	25	13	6			36	25	26	19	-11	1	-8	
<i>Juncus trifidus</i>	móasef	44	31	44	25	31	13	13	6	38	13	25	13					25	31	25	13	28	18	21	11	-10	4	-10	
<i>Galium normanii</i>	hvitmaðra	19			6	6	25	25	6	19	13	50	19	19	19	25	19	19	19	13	6	16	15	23	11	-1	7	-11	
<i>Agrostis vinealis</i>	týtulingresi	19	6	6	13	13	6	50	25	31	38	69	50	6	19	44	6	25	19			19	18	34	19	-1	16	-15	
<i>Carex bigelowii</i>	stinnastör	56	50	56	38	50	19	25		44	31	38	19	50	38	63	38	44	25	25	19	49	33	41	23	-16	9	-19	
<i>Festuca richardsonii</i>	túnvingull	88	75	56	50	94	88	56	25	75	81	88	50	69	69	81	38	31	38	38	19	71	70	64	36	-1	-6	-27	
Fléttur																													
<i>Cladonia uncialis</i>	gulkrókar	13			6				13													3	0	0	4	-3	0	4	
<i>Cladonia furcata</i>	mókrókar	19	6		6	13	6	6		19	6		13					56				21	4	1	4	-18	-2	3	
<i>Cetraria islandica</i>	fjallagrös	31	6	13	38	50	13	38	31	44	13	44	25	63	56	25	38	44	25	31	31	46	23	30	33	-24	8	2	
<i>Cladonia borealis</i>	skarlatbikar				6																				1			1	
<i>Peltigera canina</i>	engjaskóf	6																				1	0	0	0	-1	0	0	
<i>Sphaerophorus globosus</i>	mókrækla													6	6							1	1	0	0	0	-1	0	
<i>Cetraria muricata</i>	melakraða		13	6	6	13						6	6	6				6	6	13	13	4	6	5	5	2	-1	0	
<i>Thamnolia vermicularis</i>	ormagrös	13	6	6	6							13		6	13	6	6	13	19	13	6	0	10	5	4	10	-5	-1	
<i>Stereocaulon alpinum</i>	grábreykja	6			6			13				6		6	6			6				4	2	3	1	-1	0	-1	
<i>Cladonia gracilis</i>	þúfubikar												6	13	25	25	13	13	19	44	13	5	9	14	6	4	5	-7	
<i>Cladonia arbuscula</i>	hreindýrkrókar	56	63	75	50	56	44	25	25	44	31	63	50		63	63	50	63	69	69	56	44	54	59	46	10	5	-13	
Mosar																													
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	hraungambri	100	100	100	100	100	94	94	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	100	-1	0	1	
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	urðarskraut													6	6			6	6			2	1	0	1	-1	-1	1	
<i>Pleurozium schreberi</i>	hrísmosi	13			6					19	13			13	19			25	13			14	9	0	1	-5	-9	1	
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	engjaskraut								6													0	0	0	1	0	0	1	
<i>Polytrichum</i>	haddmosi															6								1	0	0	1	-1	
<i>Frullinaria tamarisci</i>	klettakrýsill			13	6															19			6	1	0	6	-5		
<i>Hylocomium splendens</i>	tildurmosi	25	19	25	13	38		31	19	50	56	63	13	25	13	38	13	25	6	13	6	33	19	34	13	-14	15	-21	
<i>Racomitrium ericoides</i>	melagambri			19	6		31	56			19	50	6		38	13			38	56	6	0	25	39	4	25	14	-35	

2. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit V. Aftasti dálkurinn sýnir breytingu milli ára 2015 og 2021, næstsíðasti dálkurinn breytingu milli ára 2009 og 2015 og dálkurinn þar fyrir framan breytingu milli ára 2000 og 2009. Dálkarnir fjórir þar fyrir framan sýna meðaltíðni smáreitanna C, I, H, Q og R árin 2000, 2009, 2015 og 2021.

		5C-'00	5C-'09	5C-'15	5C-'21	5I-'00	5I-'09	5I-'15	5I-'21	5H-'00	5H-'09	5H-'15	5H-'21	5Q-'00	5Q-'09	5Q-'15	5Q-'21	5R-'00	5R-'09	5R-'15	5R-'21	V-2000	V-2009	V-2015	V-2021	Δ 00-09	Δ 09-15	Δ 15-21	
Æðplöntur																													
<i>Carex pncea</i>	belgjastör	38	31	31	13	19	19	6	6		25	13	13	63	88	13	75	6	50		31	25	43	13	28	17	-30	15	
<i>Agrostis capillaris</i>	hálingresi		13	25	56			13	38							6		13		6	0	5	8	21	5	2	14		
<i>Festuca richardsonii</i>	túnvingull	19			44	13			6			6	6			6	13					10	0	0	12	-10	0	12	
<i>Carex rostrata</i>	tjarnarstör	100	19	44	75	81	63	81	94	94	38	69	88	88	63	88	88	100	44	88	81	93	45	74	85	-47	29	11	
<i>Trichophorum caespitosum</i>	mýrafinningur	50	63	56	69	69	25	75	81	81	75	50	56	63	56	50	63	50	50	50	63	63	54	56	66	-9	2	10	
<i>Calluna vulgaris</i>	beitilyng														13	31					19			3	10		3	7	
<i>Luzula multiflora</i>	vallhæra						6		19		13			13		6	19				6	6	4	0	6	-3	-4	6	
<i>Calamagrostis stricta</i>	hálmgresi								19	19											6	4	0	0	5	-4	0	5	
<i>Empetrum nigrum</i>	krækilyng	69	81	81	94	31	75	88	94	100	88	88	94	75	19	38	44	94	88	94	88	74	70	78	83	-4	8	5	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	bláberjalýng	81	13	31	31	69	25	69	81	94	56	69	63	44		19	25	44	88	94	100	66	36	56	60	-30	20	4	
<i>Leontodon autumnalis</i>	skarifífill												6									0	0	0	1			1	
<i>Bistorta vivipara</i>	kornsúra	31	56	50	31	38	50	19	38	56	50	19	19	75	31	13	6	50	6		13	50	39	20	21	-11	-18	1	
<i>Carex bigelowii</i>	stinnastör													6								1	0	0	0	-1	0	0	
<i>Carex nigra</i>	mýrastör	88	50	75	100	100	38	94	75	100	69	100	100	100	44	100	88	100	69	94	100	98	54	93	93	-44	39	0	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	klóffifa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	100	1	0	0
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	hrafnaþifa	38	25		44					31				44				44				40	5	0	0	-35	-5	0	
<i>Galium normanii</i>	hvítmaðra	25			31									13	13							14	3	0	0	-11	-3	0	
<i>Juncus alpinus</i>	mýrasef													13								3	0	0	0	-3	0	0	
<i>Pinguicula vulgaris</i>	lyfjagras		6				6				6											0	4	0	0	4	-4	0	
<i>Salix herbacea</i>	grasviðir	63	63	44	44	19	44	56	56	50	69	56	56	13	13	25	25	6	13	13	13	30	40	39	39	10	-2	0	
<i>Tofieldia pusilla</i>	sýkigras	6					13											6				2	3	0	0	0	-3	0	
<i>Taraxacum</i>	túnfífill											6												1	0		1	-1	
<i>Viola palustris</i>	mýrfjóra															6								1	0		1	-1	
<i>Selaginella selaginoides</i>	mosajafni															6			6	6		0	1	2	0	1	1	-2	
<i>Potentilla palustris</i>	engjarós	25				19				19		25	6	31	6	6	13	44	19	6	6	28	5	7	5	-23	2	-2	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	horblaðka	75	50	44	19	25	63	13	25	88	63	63	56	6	100	100	100		13	6	13	39	58	45	43	19	-13	-3	
<i>Carex chordorrhiza</i>	vetrarkviðastör	25			44	13	6			38	13	6		31		6		44	6			36	6	4	0	-30	-3	-4	
<i>Carex rariflora</i>	hengistör			6		81	19	6		63		6		19		6		63	13	19		45	6	9	0	-39	2	-9	
<i>Thalictrum alpinum</i>	brjóstagras	31	19	13	6	31	19	31	25	6	19	6		19	13	13			25	25	6	17	19	18	7	2	-1	-10	
<i>Agrostis vinealis</i>	týtulingresi		44	44	25	19	25	38	6	6	19	31	25	25	19			6	13	19		11	24	26	11	13	2	-15	
<i>Drosera rotundifolia</i>	sóldögg	19	13	13		6	6	6		56	31	31	6		19	13	6	19	25	38		20	19	20	2	-1	1	-18	
<i>Festuca vivipara</i>	blávingull	38	19	63	19	50	25	50	25	56	31	56	38	75	19	31	25	63	31	44	31	56	25	49	28	-31	24	-21	
<i>Carex dioica</i>	sérbylisstör		19	44			19	13		6		19		6		6		6		38	13	4	8	24	3	4	16	-21	
Fléttur																													
<i>Cladonia subulata</i>	stúfbíkar				6									6								1	0	0	1	-1	0	1	
<i>Cladonia borealis</i>	skarlatbíkar													19	6				13			4	4	0	0	0	-4	0	
<i>Cladonia chlorophaea</i>	álfabíkar				6					13				31	6			19				14	1	0	0	-13	-1	0	
<i>Cladonia gracilis</i>	þúfubíkar	13																6				4	0	0	0	-4	0	0	
<i>Cladonia macilenta</i>					6									6								2	0	0	0	-2	0	0	
<i>Cladonia merochlorophaea</i>	fjólubíkar																	6				1	0	0	0	-1	0	0	
<i>Cladonia rangiformis</i>	strandkrókar				6	6				13				31				19				14	1	0	0	-13	-1	0	

2. viðauki. Framhald.

		5C-'00	5C-'09	5C-'15	5C-'21	5I-'00	5I-'09	5I-'15	5I-'21	5H-'00	5H-'09	5H-'15	5H-'21	5Q-'00	5Q-'09	5Q-'15	5Q-'21	5R-'00	5R-'09	5R-'15	5R-'21	V-2000	V-2009	V-2015	V-2021	Δ 00-09	Δ 09-15	Δ 15-21	
<i>Lecanora epibryon</i>	mosatarga									13				6								4	0	0	0	-4	0	0	
<i>Sphaerophorus globosus</i>	mókrækla					6									13				13				1	5	0	0	4	-5	0
<i>Cladonia furcata</i>	mókrókar	6	6				6		6			13		25	6			13	6		6	9	5	3	2	-4	-2	-0	
<i>Cetraria islandica</i>	fjallagrös																		6	6		0	1	1	0	1	0	-1	
<i>Cladonia scabriuscula</i>	flösukrókar					6								6		6						2	0	1	0	-2	1	-1	
<i>Cladonia uncialis</i>	gulkrókar	13	25	6			25	13		13		13		13	13			6				9	13	6	0	4	-6	-6	
<i>Cladonia arbuscula</i>	hreindýrakrókar	56	31	38	31	25	38	13		19	50	19		44	19	13		38	19		6	36	31	17	7	-5	-15	-9	

Mosar

<i>Dicranum sp.</i>								13					19							6	6			4	5	0	4	1
<i>Frullinaria tamariscii</i>	klettakrýsill							6												6				2	0		2	-2
<i>Polytrichum sp.</i>												19	25							19				8	5	0	8	-3
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	engjaskraut	44	6		6	44	19	50	31	13	6		6	25				44		13	6	34	6	13	10	-28	6	-3
<i>Sphagnum sp.</i>				50	44			75	38			56	69			88	88			94	94			73	67	0	73	-6
<i>Mnium sp.</i>												13	13			31				6				10	3	0	10	-7
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	hraungambri	75	81	81	75	69	56	56	38	19	75	63	63	81	25	25	19	38	63	56	38	56	60	56	47	4	-4	-10
<i>Ptilidium ciliare</i>	móatrefja	13		6			31	19			6	13		13						13		5	7	10	0	2	3	-10
<i>Hylocomium splendens</i>	tildurmosi	13	13	19		13	25	25	6	6	13	19		38		6		6	6		6	15	11	14	2	-4	2	-11
<i>Pleurozium schreberi</i>	hrismosi	13	13	25		25	31	31	38	6	19	25	6	31		6		69	6	25		29	14	22	9	-15	9	-14
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	urðarskraut	6	50	31		19	63	44	6		63	25		25	13	19		69	44			24	47	24	1	23	-23	-23
<i>Racomitrium ericoides</i>	melagambri		50	56			56	50			25	50			6	13		6		31		1	27	40	0	26	13	-40

3. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit VI. Aftasti dálkurinn sýnir breytingu milli ára 2015 og 2021. Dálkarnir tveir þar fyrir framan sýna meðaltíðni smáreitanna A, I, K, U og V árin 2015 og 2021.

		6A-'15	6A-'21	6I-'15	6I-'21	6K-'15	6K-'21	6U-'15	6U-'21	6V-'15	6V-'21	VI-2015	VI-2021	Δ 16-21
Æðplöntur														
<i>Galium verum</i>	gulmaðra		94	31	88							6	36	30
<i>Poa pratensis</i>	vallarsveifgras	63	63	69	81	81	75	81	100	56	100	70	84	14
<i>Agrostis capillaris</i>	hálingresí		13	19	44	88	81	44	69	13		33	41	9
<i>Galium normanii</i>	hvítmaðra	6	13	6	31	6		6	6			5	10	5
<i>Agrostis stolonifera</i>	skriðlingresí	6			6		25			13	13	4	9	5
<i>Epilobium palustre</i>	mýradúnurt	31	69	19	19	6	63	44	6	50	13	30	34	4
<i>Taraxacum</i>	túnfífill	6	25									1	5	4
<i>Thalictrum alpinum</i>	brjóstagras							31	44			6	9	3
<i>Ranunculus subborealis</i>	brennisóley			6	13				6			1	4	3
<i>Potentilla palustris</i>	engjarós	69	75		6	38	44	94	75	88	100	58	60	2
<i>Carex nigra</i>	mýrastör	94	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	1
<i>Cardamine nymanii</i>	hrafnaklukka	75	69	63	50	13	13	50	63	31	31	46	45	-1
<i>Viola palustris</i>	mýrfjóra							6				1	0	-1
<i>Luzula multiflora</i>	vallhæra	6								6		2	0	-2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	klófifa	6	6	25	6				19	13		9	6	-3
<i>Caltha palustris</i>	hófsóley	25	6									5	1	-4
<i>Montia fontana</i>	lækjagrýta	19										4	0	-4
<i>Bistorta vivipara</i>	kornsúra					6	6	31	6			7	2	-5
<i>Equisetum palustre</i>	mýrelfting	100	100	100	100	75		88	100	81	88	89	78	-11
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ilmreyr	100	16	100	100	63	75	94	100	100	94	91	77	-14
<i>Equisetum variegatum</i>	beitieski	50	13			19		6		25	6	20	4	-16
<i>Calamagrostis stricta</i>	hálmgresí	88	19	25		6		13		6		28	4	-24
<i>Festuca richardsonii</i>	túnvingull	94	69	94	100	100	88	94	75	100	14	96	69	-27
<i>Cerastium fontanum</i>	vegarfi	69	6	44		19		44				35	1	-34
<i>Carex lyngbyei</i>	gulstör	94	44	50	6	13		94	13	100	81	70	29	-41
Mosar														
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	engjaskraut	25	56	69	100	75	88	63	100	13	38	49	76	27
<i>Hylocomium splendens</i>	tildurmosi		13			6		13	31			4	9	5
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>			6									0	1	1
<i>Polytrichum sp.</i>		13	13									3	3	0
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	runnaskraut			13				6				4	0	-4
<i>Mnium sp.</i>		19										4	0	-4

4. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit VII. Aftasti dálkurinn sýnir breytingu milli ára 2015 og 2021. Dálkarnir tveir þar fyrir framan sýna meðaltíðni smáreitanna G, L, U, X og Y árin 2015 og 2021.

		7G-'15	7G-'21	7L-'15	7L-'21	7U-'15	7U-'21	7X-'15	7X-'21	7Y-'15	7Y-'21	VII-2015	VII-2021	Δ 16-21
Æðplöntur														
<i>Cardamine nymanii</i>	hrafnaklukka	6	25		19	6	19			6		4	13	9
<i>Carex chordorrhiza</i>	vetrarkvíðastör	88	100	100	100	88	100	94	100	88	100	92	100	8
<i>Carex panicea</i>	belgjastör				19			6	19	6	13	2	10	8
<i>Equisetum variegatum</i>	beitieski	13	19			13	13		6	6	25	6	13	6
<i>Galium verum</i>	gulmaðra									19	31	4	6	2
<i>Cerastium fontanum</i>	vegarfi		13							6		1	3	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ilmreyr								6	6	6	1	2	1
<i>Selaginella selaginoides</i>	mosajafni								6			0	1	1
<i>Carex nigra</i>	mýrastör	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
<i>Galium normanii</i>	hvitmaðra							6			6	1	1	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	skriðlíngresi									6		1	0	-1
<i>Luzula multiflora</i>	vallhæra					6			13	19	6	5	4	-1
<i>Agrostis capillaris</i>	hálingresi	13						19	6		19	6	5	-1
<i>Epilobium palustre</i>	mýradúnurt		19	6	6	56	50	13		25	13	20	18	-2
<i>Pinguicula vulgaris</i>	lyfjagras				6	13		6	13	13		6	4	-3
<i>Thalictrum alpinum</i>	brjóstagras	44	38					81	69	75	75	40	36	-4
<i>Poa pratensis</i>	vallarsveifgras					19				13	6	6	1	-5
<i>Viola palustris</i>	mýrfjóra			6		25				6	6	7	1	-6
<i>Potentilla palustris</i>	engjarós	19		13	13	69	69			31	13	26	19	-7
<i>Carex rariflora</i>	hengistör	13	13		6	25		6		38	25	16	9	-8
<i>Festuca vivipara</i>	blávingull	25								19	6	9	1	-8
<i>Carex dioica</i>	sérbylisstör			6				19		25		10	0	-10
<i>Menyanthes trifoliata</i>	horblaðka	88	75	100	94	56	50	94	69	44	31	76	64	-13
<i>Bistorta vivipara</i>	kornsúra	56	50	81	31	94	81	100	100	100	94	86	71	-15
<i>Equisetum palustre</i>	mýrelfting	81	69	81	50	100	50	100	56	100	88	92	63	-30
<i>Festuca richardsonii</i>	túnvingull	13	25			81	13	50		69	25	43	13	-30
<i>Eriophorum angustifolium</i>	klófffa	88	56	88	31	56	50	88	38	100	69	84	49	-35
Fléttur														
<i>Peltigera membranacea</i>	himnuskóf								6			0	1	1
Mosar														
<i>Dicranum sp.</i>	brúskmosi		69		50		44	13	13	13		5	35	30
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	runnaskraut	19	19	6	25		6		25		63	5	28	23
<i>Hylocomium splendens</i>	tíldurmosi		13				13	19	38	25	44	9	22	13
<i>Sphagnum sp.</i>	barnamosi	31	31			38	50	6	6	56	50	26	27	1
<i>Polytrichum sp.</i>	haddmosi					6	19	6		19	13	6	6	0
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	urðarskraut	13	19				6	19	19	25	13	11	11	0
<i>Mnium sp.</i>	skænumosi	56	56	44	63	63	56	69	44	88	81	64	60	-4
<i>Aneura pinguis</i>	fleðmosi	31	13	25	13	6			6			12	6	-6
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	rauðburi									38		8	0	-8

5. viðauki. Tíðni tegunda (%) í reit VII. Aftasti dálkurinn sýnir breytingu milli ára 2015 og 2021. Dálkarnir tveir þar fyrir framan sýna meðaltíðni smáreitanna A, R, S, Y og Þ árin 2015 og 2021.

		8A-'15	8A-'21	8R-'15	8R-'21	8S-'15	8S-'21	8Y-'15	8Y-'21	8Þ-'15	8Þ-'21	VIII-2015	VIII-2021	Δ
Æðplöntur														
<i>Agrostis vinealis</i>	týtulingresi	6	56	38	50	38	50	38	69	25	25	29	50	21
<i>Alchemilla alpin</i>	ljónslappi			6	25	19	25	25	38	25	25	15	23	8
<i>Equisetum pratense</i>	vallelfting			6					6		13		5	5
<i>Festuca richardsonii</i>	túnvingull	13	31	19	38	50	44	25	19	19	13	25	29	4
<i>Equisetum arvense</i>	klóelfting	6	25									1	5	4
<i>Kobresia myosuroides</i>	þursaskegg	6	19									1	4	3
<i>Plantago maritima</i>	kattartunga									6	13	1	3	1
<i>Bistorta vivipara</i>	kornsúra	13	13	6	13	44	31			25	31	18	18	0
<i>Empetrum nigrum</i>	krækilyng	100	100	100	100	100	100	100	100	94	94	99	99	0
<i>Luzula spicata</i>	axhæra	13	13					6				4	3	-1
<i>Thymus praecox</i>	blóðberg	31	50	50	38	38	56	44	25	19	6	36	35	-1
<i>Agrostis capillaris</i>	hálingresi	6		6		6						4	0	-4
<i>Dryas octopetala</i>	holtasóley	6	6	38	44	38	19			13	6	19	15	-4
<i>Galium normanii</i>	hvítmaðra	100	88	75	56	75	81	69	75	38	31	71	66	-5
<i>Thalictrum alpinum</i>	brjóstagras	94	100	38	19	88	69	88	81	75	69	77	68	-9
<i>Festuca vivipara</i>	blávingull	75	31	75	38	69	63	69	81	44	38	66	50	-16
<i>Juncus trifidus</i>	móasef	69	50	31	19	44	31	56	25	38	31	48	31	-16
Fléttur														
<i>Cladonia pocillum</i>	torfubikar								6				1	1
<i>Cladonia furcata</i>	mókrókar	56						6	6			12	1	-11
Mosar														
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	hraungambri	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
<i>Dicranum sp.</i>	brúskmosi						6	6				1	1	0
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	urðarskraut							6				1	0	-1
<i>Frullinaria tamariscii</i>	klettakrýsill	13		13		31	13	31		6	6	19	4	-15
<i>Pleurozium schreberi</i>	hrismosi	6		13		31		25				15	0	-15
<i>Hylocomium splendens</i>	tildurmosi	31		50		94	25	88	13	31	6	59	9	-50
<i>Racomitrium ericoides</i>	melagambri	94	19	81		69	6	88	13	88	19	84	11	-73