



Blöndulón: Vöktun á strandrofi, áfoki og gróðri

Áfangaskýrsla 2020–2021

Borgþór Magnússon, Járngerður Grétarsdóttir,
Olga Kolbrún Vilmundardóttir og Sigmar Metúsalemsson

Unnið fyrir Landsvirkjun (LV-2021/036)



Blöndulón: Vöktun á strandrofi, áfoki og gróðri Áfangaskýrsla 2020–2021

**Borghór Magnússon, Járngerður Grétarsdóttir,
Olga Kolbrún Vilmundardóttir og Sigmar Metúsalemsson**

Unnið fyrir Landsvirkjun (LV-2021-036)


NÍ-21005 Garðabær, nóvember 2021



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Mynd á kápu: Loðvíðir í foksandi við strönd í Sandárhöfða í Blöndulóni. Ljósmynd. Járngerður Grétarsdóttir, 25. ágúst 2021.

ISSN 1670-0120

	Náttúrufræðistofnun Íslands Urriðaholtstræti 6–8 210 Garðabæ Sími 590 0500 http://www.ni.is ni@ni.is	Náttúrufræðistofnun Íslands Borgum við Norðurslóð 600 Akureyri Sími 590 0500 http://www.ni.is ni@ni.is
Skýrsla nr. NÍ-21005	Dags, Mán, Ár Nóvember 2021	Dreifing Opin
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Blöndulón: vöktun á strandrofi, áfoki og gróðri Áfangaskýrsla 2020–2021	Fjöldi síðna 47	Kort / Mælikvarði
	Höfundar Borgþór Magnússon, Járngerður Grétarsdóttir, Olga Kolbrún Vilmundardóttir og Sigmar Metúsalemsson	Verknúmer 1751
Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2021/036. Verkefnisstjóri Ásrún Elmarsdóttir.		
Samvinnuaðilar Landsvirkjun.		
Útdráttur <p>Í skýrslunni er greint frá rannsóknum og vöktun við Blöndulón árin 2020 og 2021, eftir hlé frá 2016. Rof úr bökkum var mælt, gróður í tilraunareitum í Sandvík og uppvöxtur víðiplantna. Útbreiðsla foksands með ströndum lönsins var kortlögð. Í Sandárhöfða var vöxtur víðis og sandfok kannað. Þá var lagt mat á árangur af mótvægisáðgerðum á nokkrum sandfokssvæðum við norðanvert lónið.</p> <p>Rof úr bökkum var mjög lítið frá 2016–2020. Það mældist að meðaltali 0,03 m á ári sem er minnsta rof frá upphafi mælinga. Frá árinu 2004 hefur heildarrof úr bökkum numið 3,71 m eða 0,23 m á ári að meðaltali. Mest hefur rofið verið þar sem land er opið móti lóni og alda nær sér upp, en minnst inni á skjólsælum vikum.</p> <p>Í tilraunagirðingu í Sandvík sem sett var upp 2003 var sandþykkt og gróður mældur í fjórða sinn 2020, í og utan við girðinguna. Mælingar fóru þar síðast fram árið 2014. Sumarið 2020 hafði sandur þykknað mikið á tilraunasvæðinu og skriðið lengra upp í mólendið. Áhrif sands á gróður voru lík því sem áður hafði komið fram. Eftir því sem sandur var þykkari á svæðinu dró úr gróðurþekju og tegundum plantna fækkaði. Mosar og fléttur og lágvaxnar tegundir æðplantna höfðu lítið þol gegn sandi. Mikil umskipti urðu þar sem sandþykkt var yfir 10 cm en þar hafði tegundum fækkað um meir en helming. Tegundir sem sýndu mest þol gegn sandi voru einkum nokkrar grastegundir og hávaxnir runnar. Þekja víðis, einkum loðvíðis, jókst mikið innan girðingar frá 2014 til 2020. Eins og fyrr var vöxtur loðvíðis mestur þar sem sandur var þykkastur en minnstur þar sem sandur var lítill sem enginn. Meðalþekja loðvíðis innan girðingar 2020 var um 14% en hún var aðeins um 1% utan girðingar þar sem sauðfé er á beit.</p> <p>Í ferð í Sandárhöfða 2021 kom í ljós að víðir, einkum loðvíðir, hefur náð að vaxa upp í sandflákum upp af strönd, líkt og í girðingunni í Sandvík. Þar sem sanddreif er að finna í mólendi í höfðanum hefur víðir aukist til muna og er miklu meiri en á landi sem sandur er ekki. Sett var niður fast mælisnið og þekja víðis mæld í mismunandi fjarlægð frá strönd. Um 10 m ofan fjöruborðs var þekja víðis yfir 40% í um 15 cm þykkum sandi en 200 m ofar þar sem sandur var ekki var hún var innan við 10%. Þetta sýnir að loðvíðir er langöflugust þeirra tegunda sem finnast í mólendi við Blöndulón til að vaxa upp í foksandi og binda hann. Til að ná upp loðvíði á sandsvæðum er nauðsynlegt að fríða þau fyrir sauðfjárbreit.</p> <p>Skoðun á sandfokssvæðum í Lambavík og Galtarvík, sem girt voru 2013 og 2015, og borið hefur verið á og sáð melgresi, sýndi að árangur af mótvægisáðgerðum var þar orðinn meiri 2020 og 2021 en áður. Melgresi hafði náð betri vexti, einkum í Lambavík, og var tekið að blómstra haustið 2021. Þá sáust 2020 merki um að loðvíðir væri tekinn að vaxa upp í Galtarvík. Girðingar í vikunum voru lagfærðar sumarið 2021 og þeim lokað á alla kanta. Þar með ætti að taka þar fyrir beit og líkur aukast á að víðir nái að vaxa þar upp á næstu árum. Í Galtarvík hafði bætt á sand sumarið 2021 og er þörf á að auka þar við melgresissáningu sumarið 2022 þar sem sandur er mestur.</p>		
Lykilorð Blöndulón, miðlunarlón, öldurof, sandfok, gróður, víðir, uppgræðsla, vöktun	Yfirfarið MH	

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	7
1 INNGANGUR	9
2 VEÐUR OG VATNSBÚSKAPUR	10
2.1 Hiti og úrkoma	10
2.2 Vatnsborð og vindar	11
3 RANNSÓKNIR 2020 OG 2021	14
4 NIÐURSTÖÐUR OG UMRÆÐA	14
4.1 Rof úr bökkum	14
4.2 Sandur og gróður í Sandvík	18
4.3 Víðir í Sandvík	27
4.4 Sandfok	30
4.5 Vöxtur víðis og sanddreif í Sandárhöfða 2021	32
4.6 Aðgerðir á áfokssvæðum og eftirlit með þeim 2020	38
5 ÞAKKARORÐ	39
6 HEIMILDIR	43
7 VIÐAUKAR	45
1. viðauki. Meðalhiti og heildarúrkoma árs í Kolku við Blöndulón árin 1994–2020	45
2. viðauki. Rof sem mælst hefur úr bökkum á föstum sniðum við Blöndulón 1997–2020	46
3. viðauki. Girðingar í Lambavík og Galtarvík eftir lagfæringar sumarið 2021	47

ÁGRIP

Í skýrslunni er greint frá rannsóknum og vöktun við Blöndulón árin 2020 og 2021 en verkefnið hefur staðið frá árinu 1993. Framan af beindist það að áhrifum hækkaðrar grunnvatnsstöðu við lónið á gróður en hin seinni ár jafnframt að landbroti úr bökkum, sandfoki úr fjörum, áhrifum þess á gróður og mótvægisaðgerðum til að verjast því. Sumurin 2020 og 2021 var farið að lóninu eftir hlé frá 2016. Rof úr bökkum var mælt á 16 sniðum við lónið. Gróður var mældur í tilraunareitum í og við girðingu í Sandvík og útbreiðsla og þéttleiki víðiplantna einnig mældur sérstaklega. Farið var með allri strönd lónsins og útbreiðsla foksands upp frá fjörum þess kortlögð. Jafnframt var farið út í Sandárhöfða og útbreiðsla foksands þar kortlögð og landnám og vöxtur víðis í sandflákum kannaður. Þá var lagt mat á árangur af mótvægisaðgerðum á nokkrum sandfokssvæðum við norðanvert lónið.

Árin 2017–2019 voru fremur hlý á heiðum við Blöndulón en árið 2020 var svalt. Úrkoma var um eða undir meðallagi á tímabilinu. Öll árin náði lónborð yfirfallshæð seinni hluta sumars eða að hausti. Það var ekki mjög stormasamt við lónið á yfirfallstíma að hausti 2017–2020 í samanburði við nokkur fyrri ár og ólíklegt er að miklar öldur hafi barið á bökkum.

Rof úr bökkum var mjög lítið frá 2016–2020. Það mældist 0,12 m (0–0,34 m) að meðaltali á 16 sniðum yfir fjögurra ára tímabil eða 0,03 m á ári sem er minnsta rof frá upphafi mælinga. Frá árinu 2004 hefur heildarrof úr bökkum numið 3,71 m (1,50–9,07 m) eða 0,23 m (0,12–0,57 m) á ári að meðaltali. Mest hefur rofið verið þar sem land er opið móti lóni og alda nær sér upp, en minnst inni á skjólsælum víkum. Frá árinu 1997 hefur mikið rof mælst úr bökkum í þremur árum (1 snið). Fyrst árið 1997 í kjölfar stækkunar lónsins og síðan árin 2002 og 2008 þegar stórviðri gengu yfir er lón var á yfirfalli. Frá árinu 2009 hefur rof úr bökkum lónsins af völdum öldu verið lítið og ætla má að það mesta sé gengið yfir.

Í tilraunagirðingu í Sandvík sem sett var upp 2003 við norðanvert lónið var sandþykkt og gróður mældur í fjórða sinn 2020, í og utan við girðinguna. Mælingar fóru þar síðast fram árið 2014. Fyrir mistök var áburði dreift innan girðingarinnar haustið 2019 eftir 12 ára hlé. Mælingarnar 2020 sýndu að sandur hafði þykknað mikið á tilraunasvæðinu og skriðið lengra upp í mólendið. Áhrif sands á gróður voru lík því sem áður hafði komið fram. Áburðargjöfin 2019 örvaði vöxt plantna, einkum grasa sem jukust mikið að þekju. Eftir því sem sandur var þykkari á svæðinu dró úr gróðurþekju og tegundum plantna fækkaði. Mosar og fléttur og lágvaxnar tegundir æðplantna höfðu lítið þol gegn sandi. Mikil umskipti urðu þar sem sandþykkt var yfir 10 cm en þar hafði tegundum fækkað um meir en helming. Tegundir sem sýndu mest þol gegn sandi voru einkum nokkrar grastegundir og hávaxnir runnar. Þær sem mest kvað að voru túnvingull, blásveifgras, loðvíðir og fjalldrapi. Á sendnu yfirborði hafði helluhnoðri aukist til muna frá 2014 og hundasúra spratt þar upp í fyrsta sinn, líklega vegna áhrifa af áburðargjöfinni 2019. Þekja víðis, einkum loðvíðis, jókst mikið innan girðingar frá 2014 til 2020. Eins og fyrr var vöxtur loðvíðis mestur þar sem sandur var þykkastur en minnstur þar sem sandur var lítill sem enginn. Meðalþekja loðvíðis innan girðingar reyndist yfir 14% 2020 en hún var aðeins um 1% utan girðingar þar sem sauðfé er á beit. Vísbendingar komu fram um að meira væri af þursaskeggi, stinnastör og týtúlíngresi í beittu landi utan girðingar en friðuðu innan hennar.

Farin var dagsferð út í Sandárhöfða 25. ágúst 2021. Þar kom í ljós að víðir, einkum loðvíðir, hefur náð að vaxa upp í sandflákum upp af strönd, líkt og í girðingunni í Sandvík. Í höfðanum hefur dregið mikið úr beit eftir að lónið var stækkað árið 1996. Það hefur þó ekki alveg tekið fyrir hana því fé kemst út í höfðann þegar lágt er í lóninu framan af sumri. Þar sem sanddreif

er að finna í mólendi í Sandárhöfða er víðivöxtur miklu meiri en á landi sem sandur hefur ekki borist inn á. Á einum stað í höfðanum var sett niður fast mælisnið og þekja víðis mæld á því í mismunandi fjarlægð frá strönd. Um 10 m ofan fjöruborðs var þekja víðis yfir 40% í um 15 cm þykkum sandi, en 200 m ofar, hvar sanddreif náði ekki, var hún var innan við 10%. Tilraunin í Sandvík og ferðin út í Sandárhöfða 2021 hefur ótvírætt leitt í ljós að loðvíðir er langöflugust þeirra tegunda sem finnast í mólendi við Blöndulón til að vaxa upp í þykkum foksandi og binda hann. Til að ná upp loðvíði á sandsvæðum er nauðsynlegt að friða þau fyrir sauðfjárbreit.

Skoðun á sandfokssvæðum í Lambavík og Galtarvík, sem girt voru 2013 og 2015, og borið hefur verið á og sáð melgresi, sýndi að árangur af mótvægisáðgerðum var þar orðinn meiri 2020 og 2021 en áður. Melgresi hafði náð betri vexti, einkum í Lambavík, og var tekið að blómstra haustið 2021. Þá sást merki um það 2020 að loðvíðir væri tekinn að vaxa upp í Galtarvík. Girðingar í vikunum voru lagfærðar sumarið 2021 og þeim lokað á alla kanta. Þar með ætti að taka þar fyrir beit og líkur aukast á að víðir nái að vaxa þar upp á næstu árum. Í Galtarvík hafði bætt á sand sumarið 2021 og er þörf á að bæta í melgresissáningu þar sem sandur er mestur.

1 INNGANGUR

Árin 2020–2021 hélt Náttúrufræðistofnun Íslands áfram rannsóknum og vöktun við Blöndulón fyrir Landsvirkjun. Rannsóknirnar hafa staðið frá árinu 1993. Þær hafa beinst að grunnvatnsbreytingum við lónið, gróðurframvindu, strandrofi, áfoki úr fjörum, áhrifum sandfoks á gróður, ráðgjöf og eftirliti (1. tafla). Verkefnið var upphaflega unnið á Rannsóknastofnun landbúnaðarins en fluttist með verkefnisstjóra til Náttúrufræðistofnunar Íslands árið 2001. Fyrstu árin voru rannsökuð áhrif grunnvatnsbreytinga á gróður við lónið en er á leið var einnig tekið að fylgjast með öldurofi úr bökkum og sandfoki upp úr fjörum. Hin seinni ár hefur verkefnið einkum snúist um að kortleggja sandfok, meta áhrif þess á gróður og mótvægisáðgerðir gegn sandfoki. Áfram hefur verið fylgst með öldurofi og gróðurbreytingum við lónið með strjalli mælingum. Það var farið árlega að lóninu til rannsókna 1993–2014 en á tveggja til þriggja ári fresti eftir það (1. tafla). Allmargar framvinduskýrslur hafa birst um niðurstöður úr verkefninu og nokkrar fræðigreinar skrifaðar (sjá einkum: Borgþór Magnússon 2003, Borgþór Magnússon o.fl. 2009, Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2009, 2010, 2011, Borgþór Magnússon 2011, 2012, Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2013, 2014, 2015, 2017). Í þessari skýrslu sem hér birtist er fjallað um niðurstöður rannsókna við Blöndulón árin 2020 og 2021. Einnig eru settar fram tillögur um framhald rannsókna og vöktunar við lónið næstu árin og áðgerðir til að hefta sandfok á helstu áhættusvæðum við strönd þess.

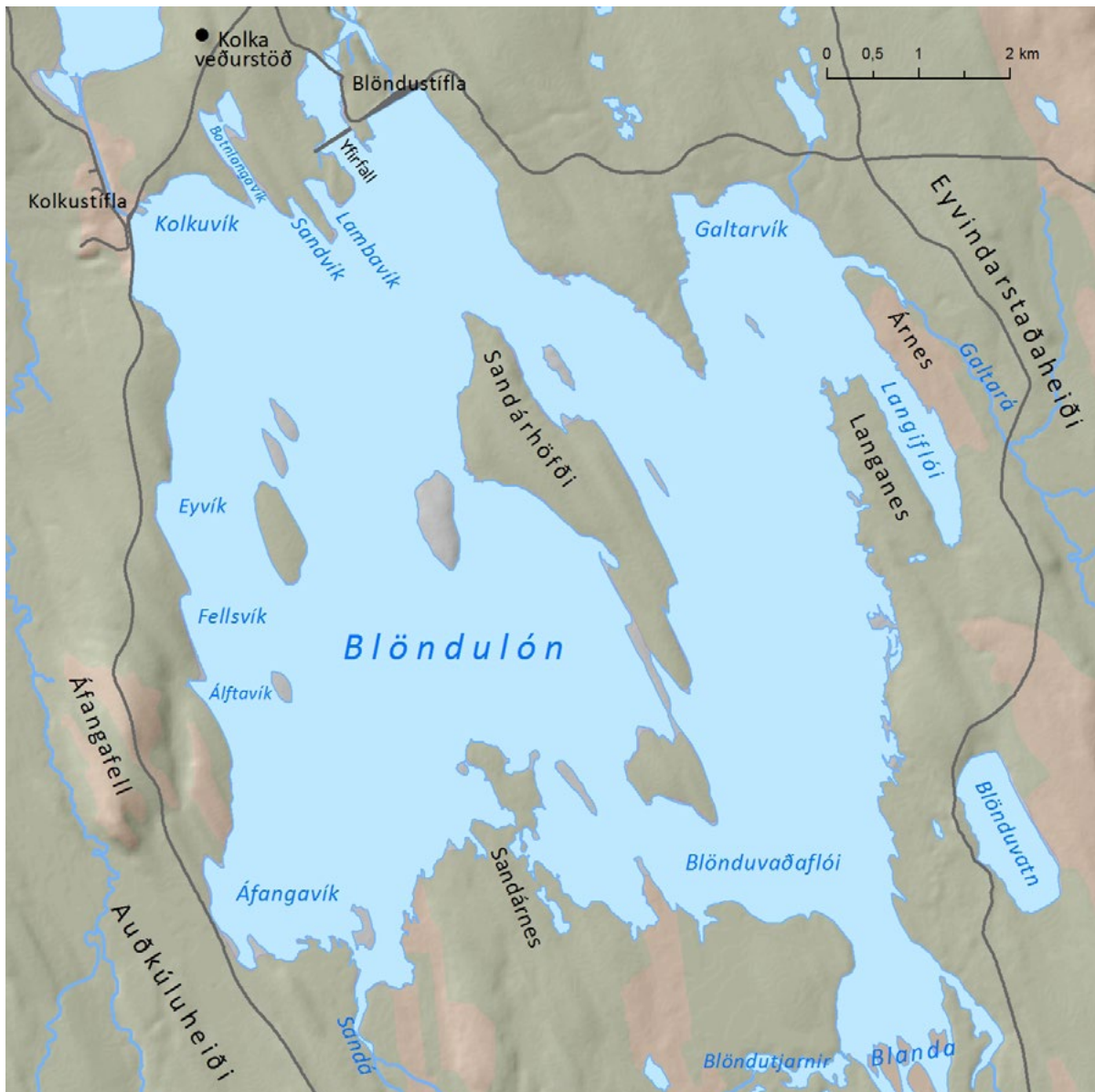
1. tafla. Yfirlit yfir helstu þætti rannsóknaverkefnisins við Blöndulón 1993–2021. Verkefnið hófst með rannsóknum á áhrifum grunnvatnsbreytinga frá lóninu á gróður árið 1993. Hin seinni ár hefur áhersla færst yfir á að kortleggja útbreiðsla sandfoks upp frá lóninu, meta áhrif þess á gróður og gera tilraunir með mótvægisáðgerðir.

Rannsóknþættir	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Gróður og grunnvatn																															
Gróður	■			■							■			■											■						
Grunnvatn	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Öldurof úr bökkum og sandfok																															
Öldurof				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Sandfok						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Sandfok og gróðurþekja																							■								
Sandárhöfði: sandur og víðir																													■		
Gróður, sandfok og áburður: tilraun																															
Gróður og sandfok												■			■								■						■	■	
Áburður												■	■	■	■														■	■	
Áðgerðir á sandfokssvæðum																															
Áburður/sáning/girt																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Framvinduskýrslur og greinar		■		■							■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

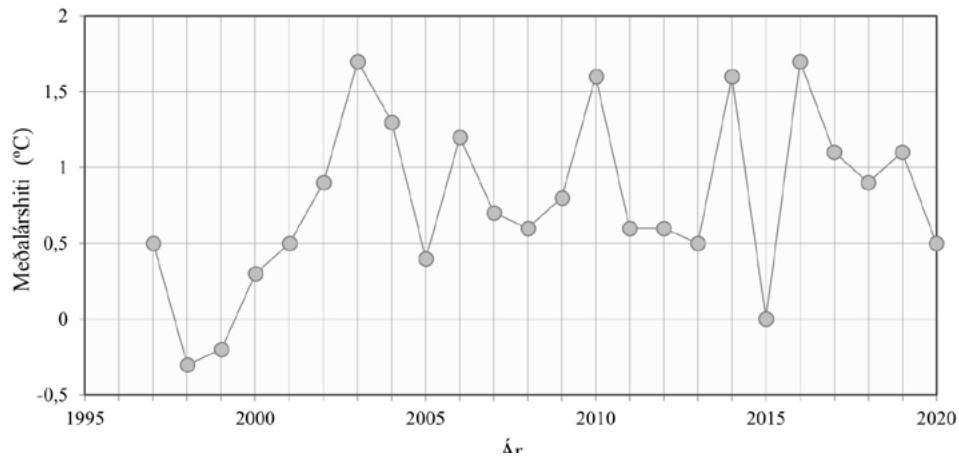
2 VEÐUR OG VATNSBÚSKAPUR

2.1 Hiti og úrkoma

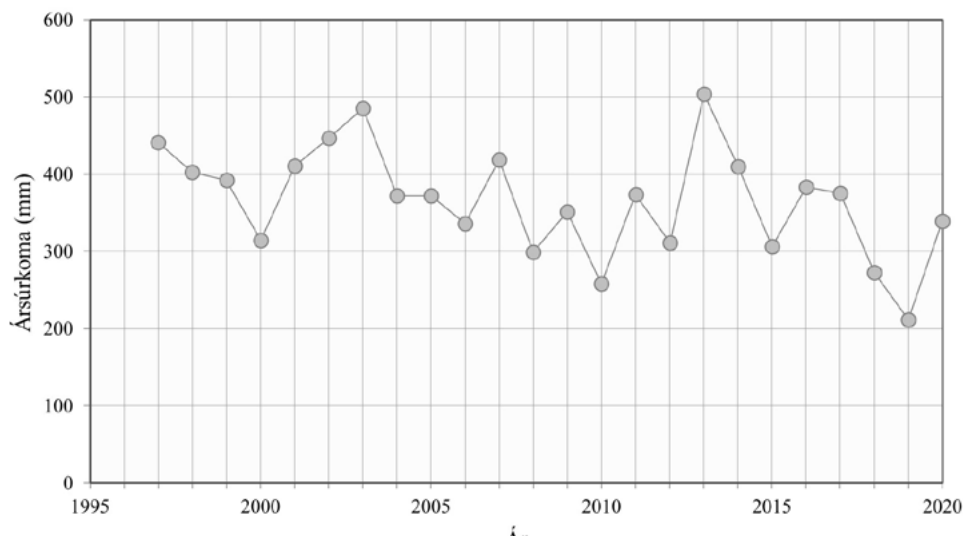
Veðurmælingar í sjálfvirku stöðinni Kolku (1. mynd) gengu vel fyrir sig árin 2017–2020. Þar hafa verið samfelldar veðurmælingar frá árinu 1997. Árin 2017, 2018 og 2019 voru fremur hlý en þó allnokkuð frá þeim árum sem hlýjust hafa mælst. Árið 2020 var hins vegar meðal svalari ára á þessari öld. Þurrviðrasamt er á heiðum við Blöndulón og ársúrkoma þar mjög lítil. Árin 2017–2020 voru í þurrara lagi, einkanlega árið 2019 en þá mældist úrkoma aðeins 219 mm sem er sú minnsta frá upphafi (2.–3. mynd, 1.viðauki).



1. mynd. Blöndulón og nágrenni, nokkur nöfn á víkum og nesjum eru vinnuheiti sem notuð hafa verið til auðkenningar í verkefninu. Ljósbrúnn litur sýnir gamalgróin svæði en ljósbleikur mela- og uppgræðslusvæði, samkvæmt Corine-flokkun Landmælinga Íslands 2006.



2. mynd. Meðalárshiti við Blöndulón frá 1997–2020, samkvæmt mælingum í Kolkustöð, sjá einnig 1. viðauka, (Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands).



3. mynd. Heildarársúrcoma við Blöndulón 1997–2020, samkvæmt mælingum í Kolkustöð, sjá einnig 1. viðauka, (Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands).

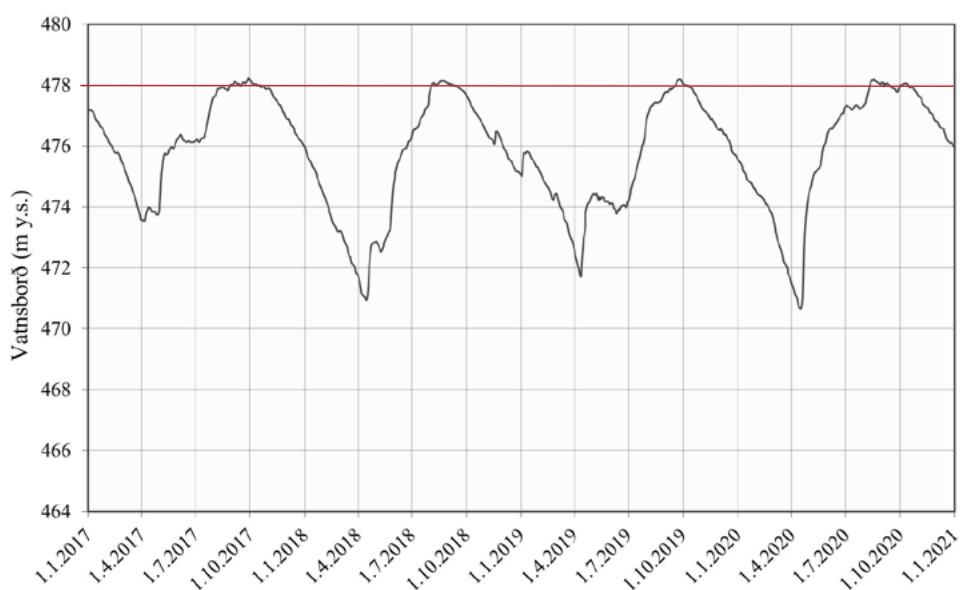
2.2 Vatnsborð og vindar

Árin 2017–2020 fór Blöndulón á yfirfall á hverju sumri eða hausti og niðurdráttur í lóninu að vetri var með minna móti. (4. mynd). Frá því lónið var stækkað árið 1996 hefur það farið á yfirfall í 19 af 24 árum (5. mynd).

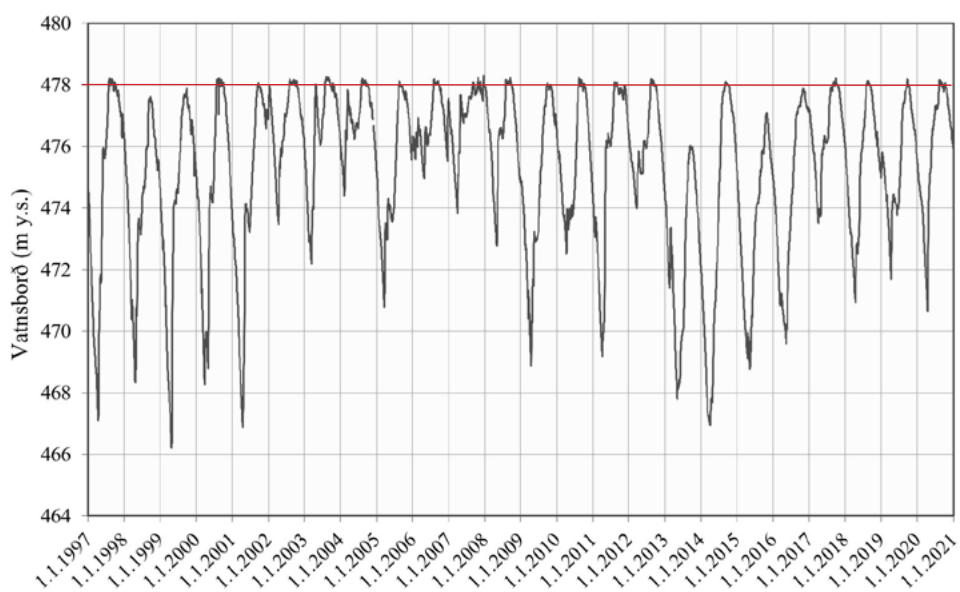
Eins og komið hefur fram í fyrri skýrslum og greinum leika vindur og vatnsborð lónsins aðalhlutverk í ferlum sem valda áfoki úr fjörum og öldurofi úr bökkum (Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2010). Áfokshætta skapast að vori og fram eftir sumri þegar lágt er í lóninu og hún varir allt fram undir að það fer á yfirfall. Þar sem áfoksgeirar hafa myndast ofan lóns getur sandur í þeim einnig fokið eftir að lón fyllist. Líklegt er að aðstæður fyrir sandfok upp úr fjörum skapist ekki fyrr en snjóa og ísa hefur leyst og set á grynningum náð að þorna um eða eftir mánaðarmótin maí-júní. Reynsla fyrri ára bendir til að sandfok frá lóninu verði þegar vindhraði nær 20 m/sek eða meir. Aðstæður fyrir öldurof úr bökkum skapast hins vegar að hausti þegar lónhæð nær eða fer yfir yfirfallshæð í fremur skamman tíma (6. mynd). Hvassviðri sem byggir upp krappa öldu á lóninu þarf síðan til að öldurof verði meðan þær aðstæður vara. Stórfellt öldurof varð úr bökkum Blöndulóns í haustið 2008 og jafnframt það langmesta sem

mælst hefur verið milli ára. Rofið má væntanlega rekja til stórvíðris sem gerði þann 17. september en þá náði mesti 10 mín vindhraði 31,5 m/sek (Borgþór Magnússon o.fl. 2009). Þennan dag var lónborð 20 cm yfir yfirfallshæð og við hæstu mörk sem mæld hafa verið (6. mynd).

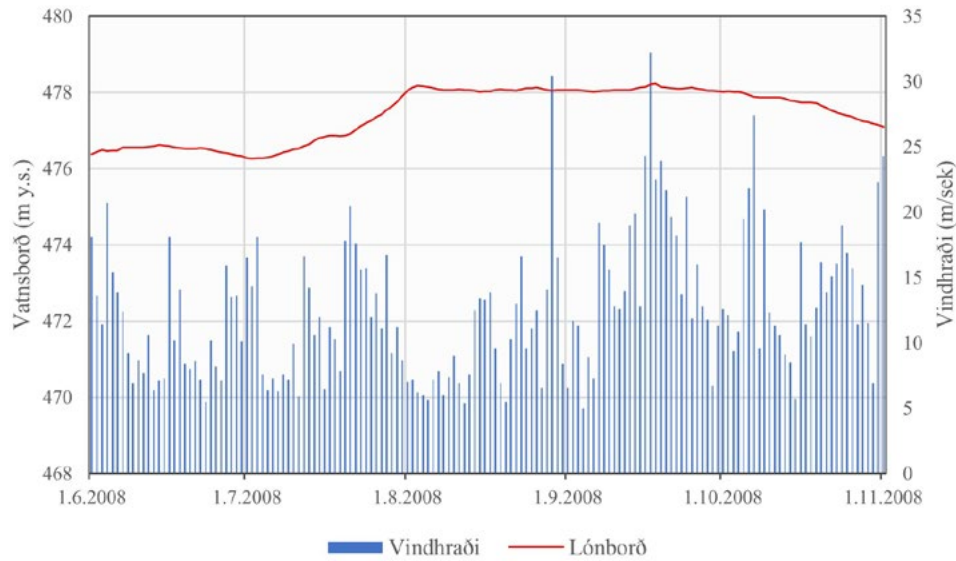
Þegar árin 2017–2020 eru skoðuð í þessu samhengi sést að sumurin 2017–2019 gerði nokkur hvassviðri með >20 m vindhraða/sek á tímum þegar enn var lágt var í lóninu og mögulega skilyrði til sandfoks. Árið 2020 var hins vegar kyrrlátara framan af sumri (7. mynd). Ef litið er til haustanna þegar lón er á yfirfalli sést að veður á borð við það sem gerði í september 2008 gengu ekki yfir við lónið 2017–2020.



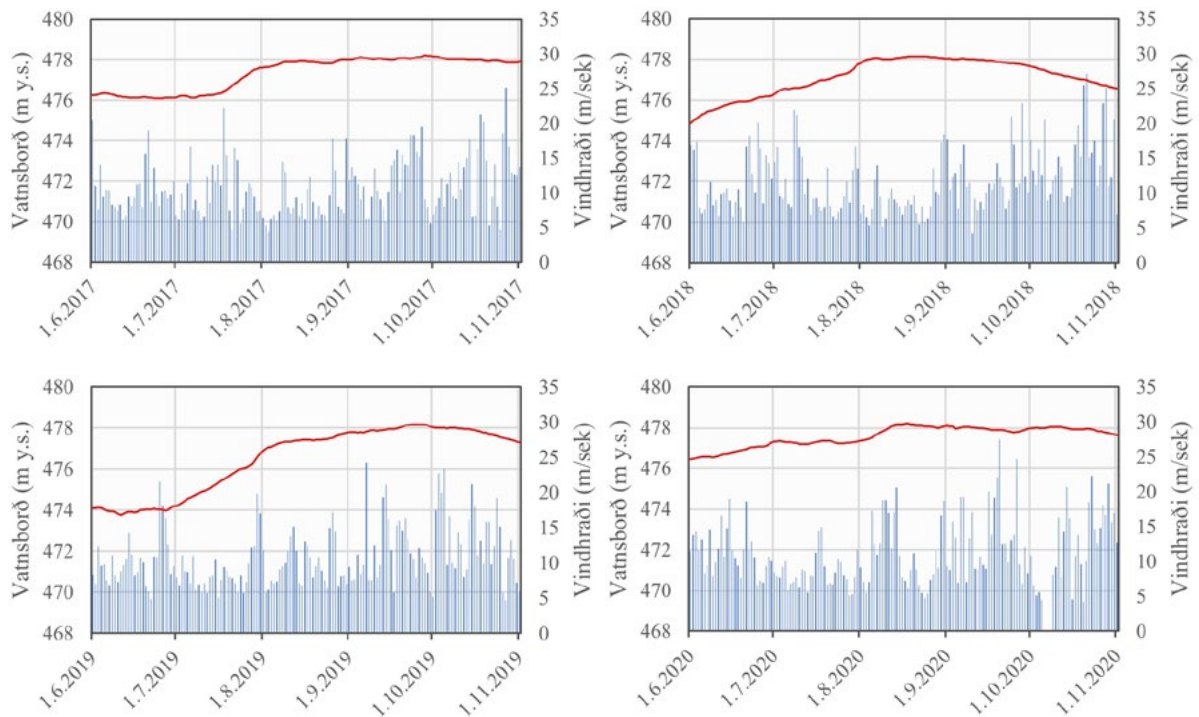
4. mynd. Vatnsborð Blöndulóns frá 1. janúar 2017 til ársloka 2020, mælt með sírita í Blöndustíflu. Yfirfall, 478,0 m, er merkt með rauðri línu. Landsvirkjun, 2021: Wiski gagnagrunnur, 18.3.2021 - M00328.



5. mynd. Vatnsborð Blöndulóns 1997–2020, mælt með sírita í Blöndustíflu. Landsvirkjun, 2021: Wiski gagnagrunnur, 18.3.2021 - M00328.



6. mynd. Vatnsborð Blöndulóns júní til október 2008 og mesti 10 mín vindhraði hvers sólarhrings samkvæmt mælingum í Kolkustöð. Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands.



7. mynd. Vatnsborð og mesti 10 mín vindhraði sólarhrings við Blöndulón 2017, 2018, 2019 og 2020. Yfirfallshæð er 478,0 m. Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands.

3 RANNSÓKNIR 2020 OG 2021

Sumarið 2020 voru þau JG, OKV og SM við rannsóknir við lónið 10.–14. ágúst og BM og JG 17.–19. ágúst. Sumarið 2021 var farin stutt ferð að lóninu til að skoða og kortleggja útbreiðslu sands og vöxt víðis í sandflákum í Sandárhöfða. Þau BM, OKV og JG tóku þátt í ferðinni sem stóð 24. – 26. ágúst.

Mælt var rof úr bökkum, könnuð og kortlögð ummerki um sandfok úr fjörum, metinn var árangur áburðargjafar og sáninga á sandfokssvæði, gróður endurmældur í tilraunareitum í sandfláka í Sandvík og víðir mældur sérstaklega á sniðum í Sandvík. Jafnframt var farin stutt ferð út í Sandárhöfða til að kortleggja sandfok og kanna vöxt víðis í sandi.

Rannsóknir og eftirlit við Blöndulón árið 2020–2021 fólust því í eftirfarandi:

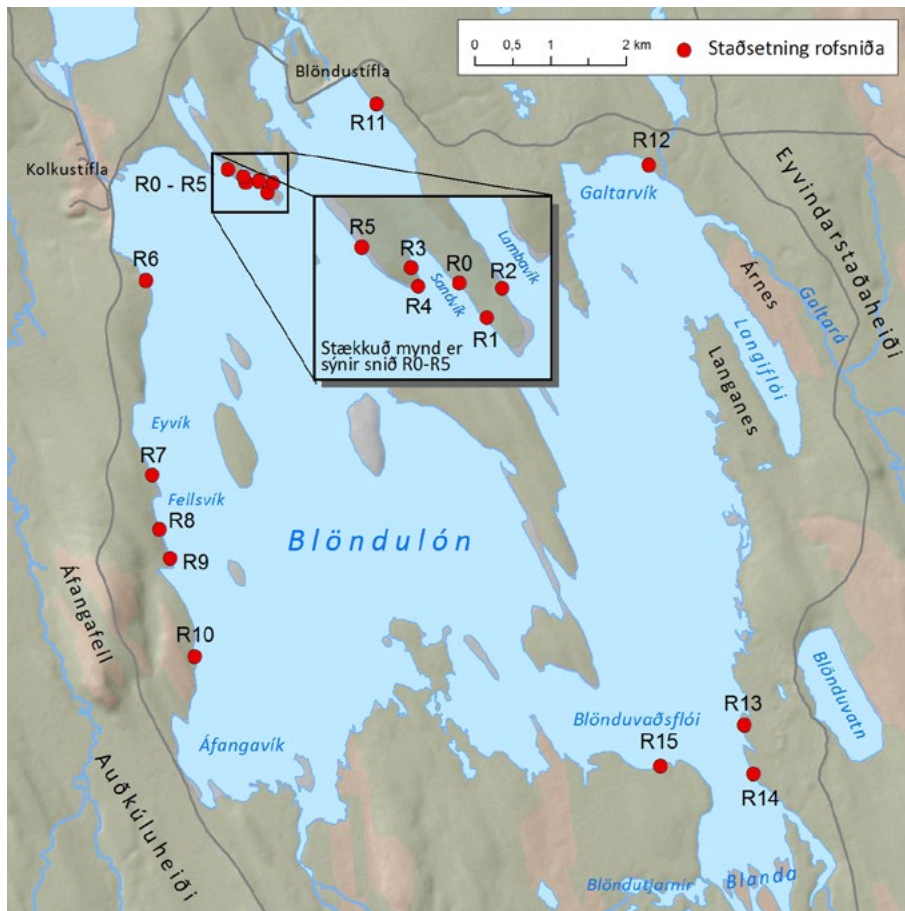
- Öldurof; rof úr bökkum var mælt á 16 sniðum umhverfis lónið.
- Sandfok úr fjörum; farið var með allri strandlengju lónsins, kannað hvort sandur hefði fokið á land og útlínur sandfláka kortlagðar.
- Eftirlit með áburðardreifingu og grassáningum í sandfláka í Lambavík, Galtarvík og víðar við lónið.
- Gróðurmælingar og sandþykktarmælingar í og við tilraunagirðingu í Sandvík. Útbreiðsla og þéttleiki víðiplantna var einnig metin sérstaklega.
- Farið var út í Sandárhöfða og útbreiðsla sands kortlögð þar og uppvöxtur víðis í sandflákum.

4 NIÐURSTÖÐUR OG UMRÆÐA

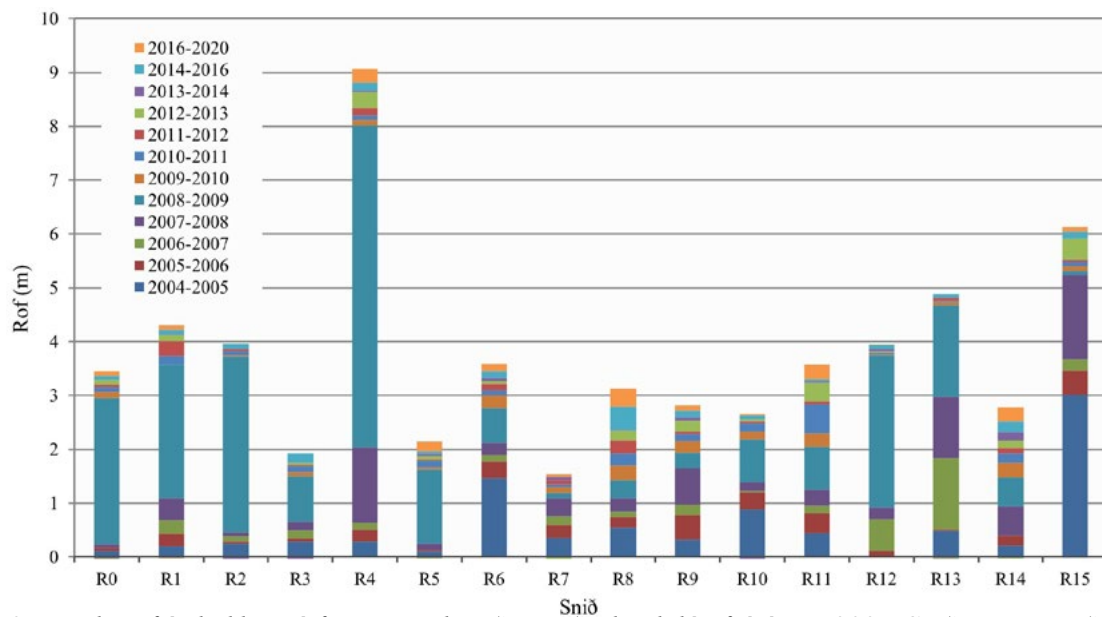
4.1 Rof úr bökkum

Lítið rof mældist úr bökkum við Blöndulón frá 2016 til 2020. Á 16 rofsniðum var það að meðaltali 0,12 m yfir 4 ára tímabil eða 0,03 m á ári. Á flestum sniðanna var það innan við 0,10 m en á fimm sniðum (R4, R5, R8, R11 og R14) var það um eða yfir 0,20 m (8.–9. mynd). Rof hefur verið mælt á þessum 16 sniðum frá árinu 2004 og nemur heildarrof á þeim til haustsins 2020 að meðaltali 3,7 m. Langmest hefur það verið á sniði R4 eða 9,1 m en sniðið er fremst á tanga sem er mjög áveðra og fyrir opnu lóni á milli Kolkustíflu og Blöndustíflu. Minnst hefur rofið hins vegar verið á sniði R7 eða 1,5 m en sniðið er við vestanvert lónið og í hléi fyrir suðlægum áttum (8. mynd).

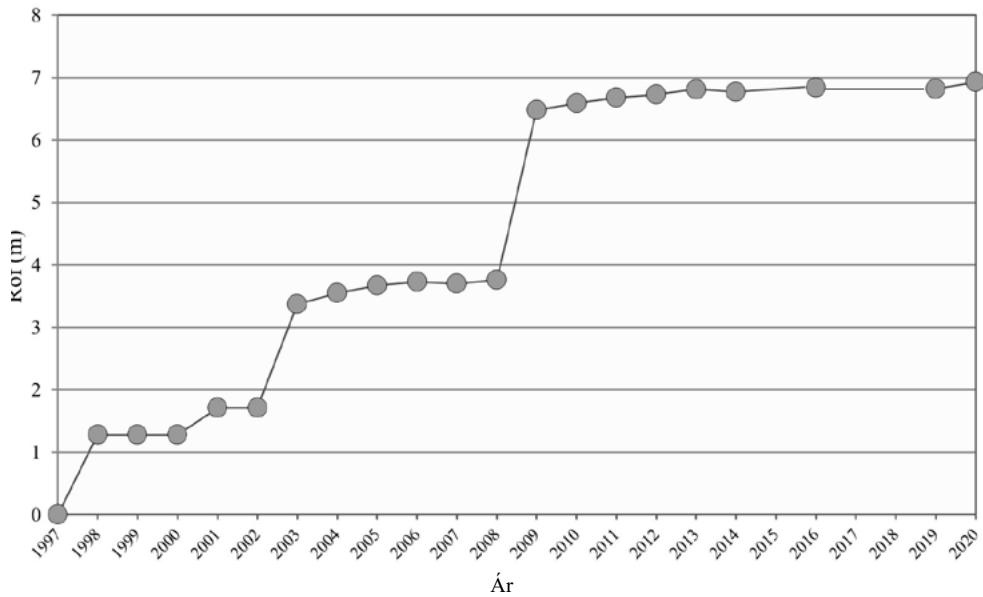
Á sniði R0 hefur rof úr bakka verið mælt allt frá árinu 1997. Þar er sömu sögu að segja um rof síðustu ára en það hefur verið innan við 0,10 m á ári (10. mynd, 2. viðauki). Af sniðinu má lesa sögu rofs á fremur lágum bakka, frá því lónið stækkað og náði fullri hæð 1986. Bakkinn snýr móti suðvestri og nýtur ekki skjóls gegn sunnan og suðvestan veðrum. Mikill tröppugangur var í rofi fyrsta áratuginn en verulegt rof varð þegar saman fór hátt lónborð á yfirfalli að hausti og stormar sem byggðu upp öldu. Haustið 2008 sker sig algjörlega úr en mælingar 2009 sýndu að bakkinn hafði gengið upp um nær 3 m (9.–10. mynd). Á flestum öðrum sniðum varð einnig meira rof en fyrr og síðar. Eftir þetta hægði mjög á rofi á R0, en úr bakkanum flysast þó áfram. Það verður fremur vegna frost og þýðuhreyfinga að vori og við það að torf hrynur niður, fremur en að alda brjóti úr bakkanum, eins og lýst hefur verið í fyrri skýrslum.



8. mynd. Staðsetning rofsniða við Blöndulón. Snið R0 hefur verið mælt frá 1997, en snið R1–R15 frá árinu 2004.



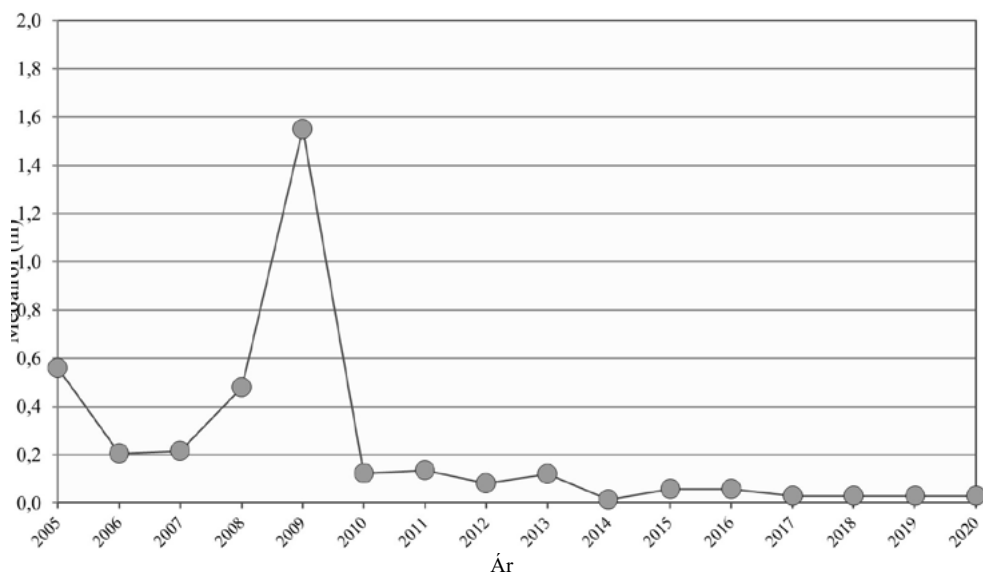
9. mynd. Rof úr bökkum á föstum mælistöðum við Blöndulón frá árinu 2004. Staðsetning sniða er sýnd á 8. mynd.



10. mynd. Samanlagt öldurof úr bakka á sniði R0 við norðanvert Blöndulón, frá 31. júlí 1997 til 18. ágúst 2020. Staðsetning sniðs er sýnd á 8. mynd.

Þegar lítið er á meðalrof úr bökkum við lónið frá árinu 2004, er sniðum hafði verið fjölgað úr einu í 16, má sjá að hraðfara hefur dregið úr því frá 2009 (11. mynd). Síðustu ár hefur það verið mjög lítið og má ætla að það sé að mestu gengið yfir. Ekki er þó loku fyrir það skotið að rofatburðir geti enn orðið við háa lónhæð og stórviðri að hausti, en mjög ólíklegt er að rof verði af þeirri stærðargráðu sem haustveðrið 2008 olli (Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2010, 2011).

Við teljum hæfilegt að rof verði mælt á 5 ára fresti við lónið á næstu árum. Haustið 2020 hafði ekki verið vitjað um rofsniðin frá haustinu 2016. Vel gekk að finna sniðin og fasta mælihæla sem á þeim eru, en suma þeirra var kominn tími til að endurnýja. Tvö dæmi um útlit mishárna rofbakka Haustið 2020 eru sýnd á 12. og 13. mynd.



11. mynd. Árlegt meðalrof sem mælt hefur á 16 rofsniðum við Blöndulón frá árinu 2005. Mælingar voru árlegar til 2014, en tölur eftir það eru meðaltöl yfir lengri árabíl.



12. mynd. Rofbakki á sniði R12 í Galtarvík við norðanvert lón, um 0,6 m hár. Hér hefur bakki gengið inn um 3,9 m frá 2004. Umtalsvert rof hefur ekki mælt hér frá árinu 2009. Malarfjara hefur myndast neðan bakka sem hefur gróið allvel. Lón er komið á yfirfall. Ljós. Járngerður Grétarsdóttir 18. ágúst 2020.



13. mynd. Rofbakki á sniði R11 við Blöndustíflu, um 2,5 m hár. Hér hefur bakki hropað um 3,6 m frá árinu 2004, torfur slúta fram yfir holbakka, falla niður og skolast burt. Rof er hér viðvarandi, það nam 0,27 m 2016 – 2020. Ljós. Járngerður Grétarsdóttir 18. ágúst, 2020.

4.2 Sandur og gróður í Sandvík

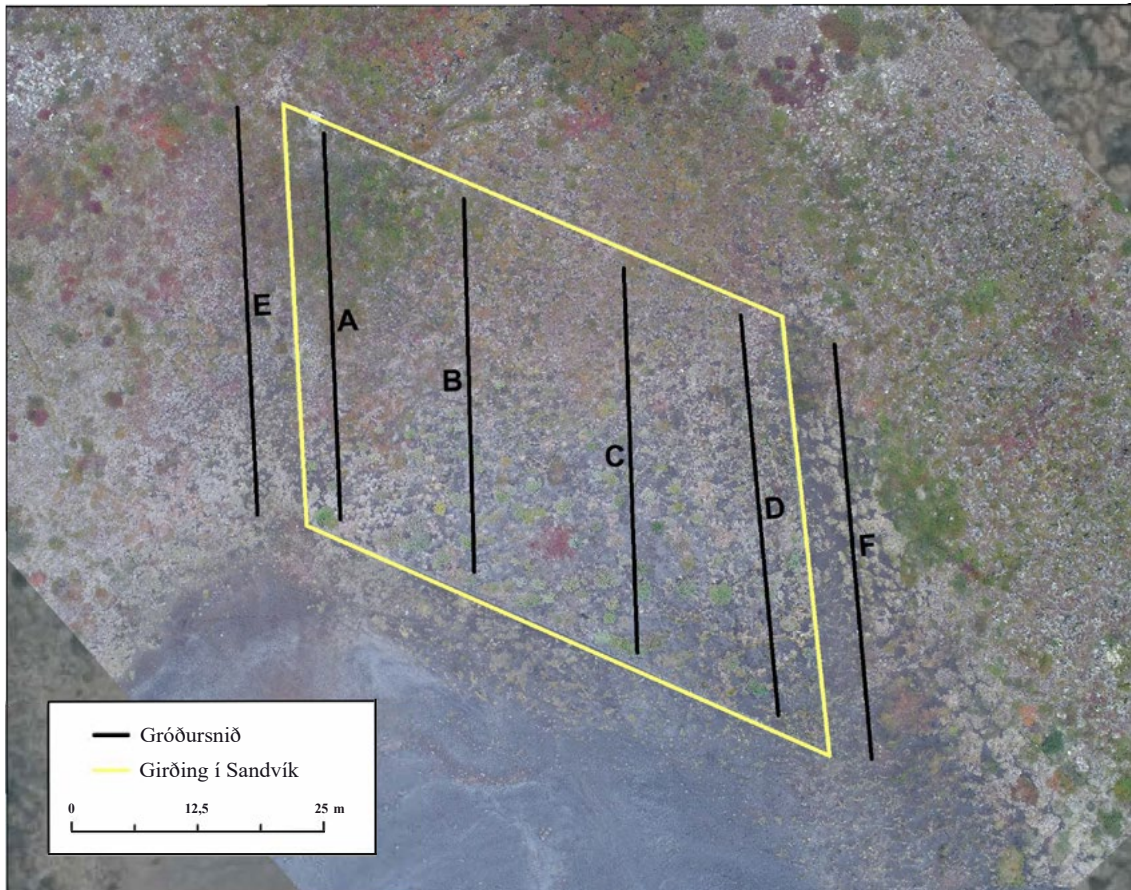
Gróður var mældur í fjórða sinn sumarið 2020 í tilraunagirðingunni í Sandvík. Þar voru árið 2003 lögð út fjögur snið upp eftir sandgeira sem myndaðist í vikinni árið 2000. Á tvö sniðanna (A og B) var dreift tilbúnum áburði árin 2004–2007, sem nam hálfum túnskammti (~ 50 kg N/ha), en hin tvö (C og D) fengu ekki áburð. Gróðurmælingar á sniðunum voru endurteknaðar 2007 og 2014, en seinna árið var tveimur mælisniðum bætt við utan við girðinguna (14. mynd). Það var gert til að fá samanburð á beittu og friðuðu landi (sjá: Borgþór Magnússon o.fl. 2004, Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2009, Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015).

Í lok ágúst 2019 var farin stutt skoðunarferð að lóninu og var þá komið við í Sandvík. Þá kom í ljós að tilbúnum áburði hafði fyrir mistök verið dreift innan girðingar í vikinni fyrir um sumarið. Mikið af óuppleystum áburði gat að líta á yfirborði. Sennilegt er að áburði sem átti að fara í girðingu í Lambavík, sem er rétt austan við, hafi verið dreift í Sandvík, líklega um 550 kg, sem jafngildir um 600 kg N/ha, eða um sexföldum túnskammti. Sumarið 2020 var mikil gróska í girðingunni, einkanlega af grösum, og var greinilegt að gróður sýndi sterka svörun við áburðargjöfina árið áður. Þar voru einnig komnar breiður af hundasúru. Þetta voru óvænt inngríp sem gengu þvert á það sem fyrirhugað hafði verið um meðferð innan girðingar. Áburðardreifingu var hætt þar 2007 og var ekki ráðgert að endurtaka hana. En ekki varð aftur snúið og var ákveðið að halda sig við að mæla gróður innan hennar 2020.

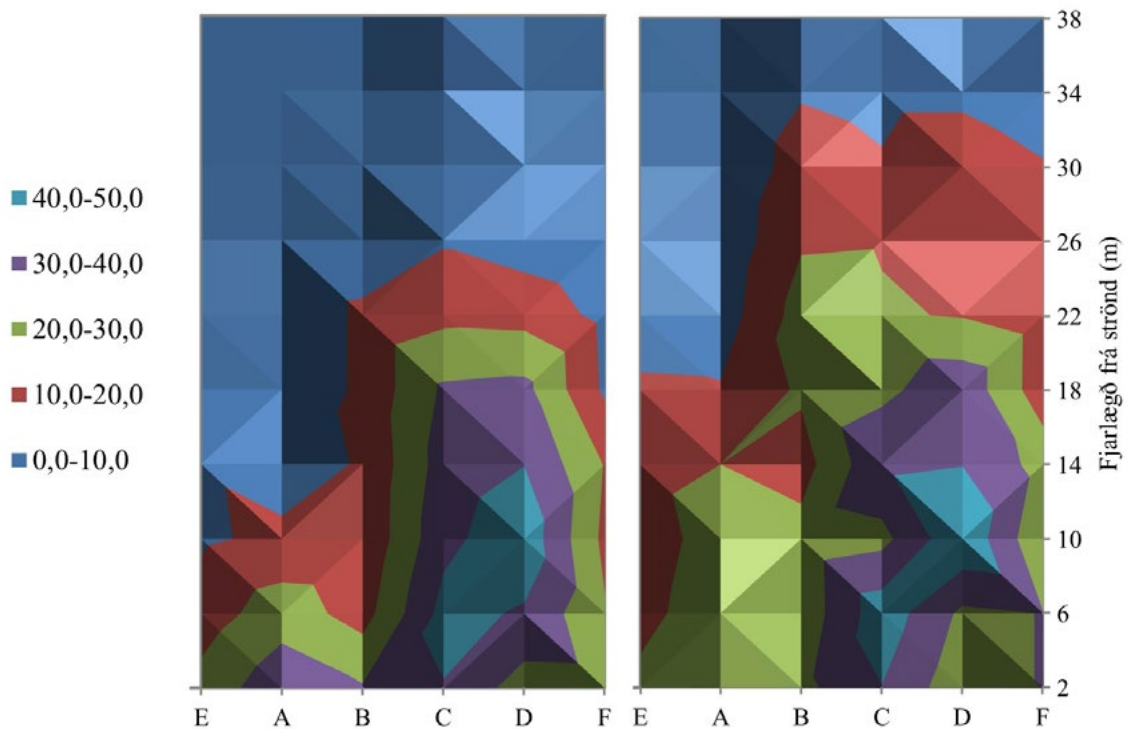
Sömu aðferðum var beitt við mælingarnar 2020 og fyrir (Borgþór Magnússon o.fl. 2004, Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2009, Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015). Á hverju sniði höfðu í upphafi verið lagðir út 10 fastir smáreitir (75×75 cm) með 4 metra bili. Reitirnir voru merktir með hælum í hverju horni og var því hægt að staðsetja þá nákvæmlega á sama stað við endurteknaðar mælingar. Í smáreitum var gróður mældur með oddamælingu í svonefndum ITEX-ramma sem er með tvöföldu strengjaneti og 100 punktum, en í hverjum punkti voru plöntutegundir skráðar í tveimur lögum, þ.e. í efra og neðra gróðurlagi. Samanlögð gróðurþekja í báðum lögum getur því reiknast upp undir 200% þar sem gróður er órofinn og lagskiptur. Sandþykkt var mæld í smáreitum með því að taka fjóra jarðvegskjarna við jaðar þeirra.

Sandur:

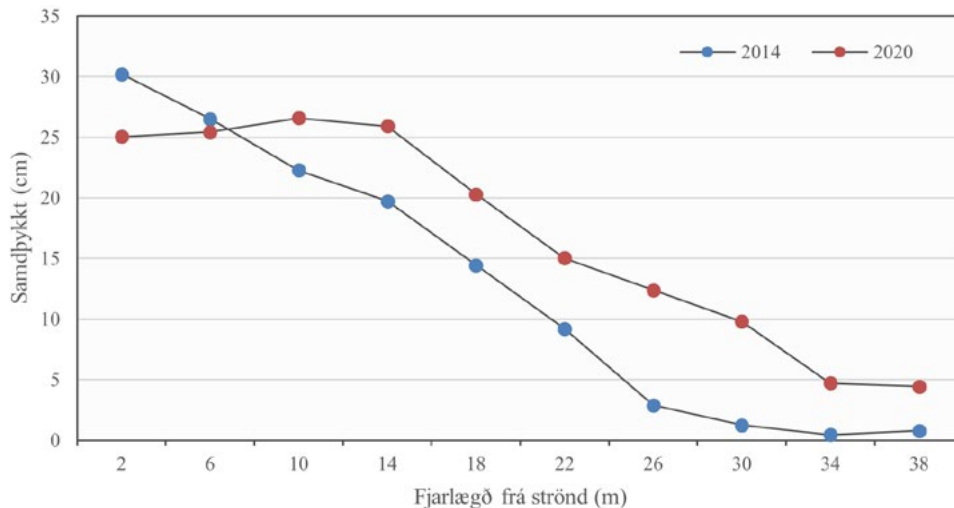
Sandþykkt á sniðum í Sandvík 2020 hafði aukist mikið frá árinu 2014, en allt frá fyrstu mælingu 2003 hefur sandlag farið vaxandi þar. Eins og fyrir var sandur mestur neðst í girðingunni og fór minnkandi eftir því sem ofar dró, en fór þó þykkandi þar einnig miðað við fyrri ár (15.–16. mynd). Sandur var mestur í og við eystri hluta girðingarinnar eins og áður (Snið B, C, D og F) þar sem mest sandfok frá lóninu hefur verið. Mesta mælda sandþykkt við einstakan reit 2020 var 48 cm en minnst var hún 0,5 cm. Í heildina hafði mikið bæst á sandinn frá 2014 og hefur hann borist upp úr fjörum lónsins. Okkur reiknast svo til að á þeim fleti sem mælingar fóru fram á (~ 42×65 = 2600 m²) og sýndur er á 15. mynd hafi heildarsandmagn verið 332 m³ árið 2014 en að það hafi aukist í 441 m³ árið 2020.



14. mynd. Lega girðingar og gróðursniða í Sandvík.



15. mynd. Þykktardreifing sands (cm) á mælisniðum í Sandvík í lok ágúst 2014 og 2020. Snið A–D eru innan girðingar, en E og F utan hennar, fjarlægð milli sniða var 13 m. M2–M38 sýnir staðsetningu gróðurmælireita á sniðunum og fjarlægð í metrum, frá neðstu reitum rétt ofan strandar til hinna efstu



16. mynd. Meðalþykkt sands á öllum sniðum í Sandvík 2014 og 2020, eftir fjarlægð frá strönd, mælt frá neðsta hluta girðingar.

Gróður

Árið 2020 voru alls skráðar 49 tegundir plantna innan reita í Sandvík en af þeim voru 43 æðplöntur og sex lágplöntur (mosar og fléttur), en af þeim síðarnefndu voru ekki allar tegundir skráðar. Við greiningu gróðurgagna var beitt Twinspan-flokkun og Decorana-hnitun (DCA), en þekjutölum var umbreytt með log+1 aðferð, notað var forritið PC-Ord.

Við tveggja þrepa flokkun greindist reitasafnið í fjóra hópa sem hér eru sýndir (17. mynd, 2. tafla). Aðgreiningin fylgir þykkt sands í reitum en eftir því sem sandur verður meiri fækkar tegundum og þekja gróðurs minnkar eins og áður hefur komið fram í rannsóknum í Sandvík (Borgþór Magnússon o.fl. 2004, Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2009, Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015). Í töflu þar sem forritið hefur raðað tegundum og reitum eftir flokkunum fjórum má sjá í grófum dráttum hvernig einstakar tegundir og hvaða láta í minni pokann með þykkandi sandi (17. mynd, 2. tafla). Hann er megináhrifavaldur sem ákvarðar uppröðunina. Hafa ber í huga að í mólendinu skiptast á lægðir og krappar þúfur og er mikill breytileiki í sandþykkt þar á milli. Hún er lítil á þúfnakollum og mikil í lægðum. Meðalsandþykkt segir því ekki alla söguna. Þar sem sandur leggst yfir hafast plöntur lengur við á þúfnakollum en í lægðum.

Í fyrsta hópnum (H1) var meðalsandþykkt aðeins um 2 cm og þar fundust að meðaltali um 19 tegundir plantna í hverjum reit. Efst í röðinni má sjá tegundir innan þessa hóps sem láta fyrst undan er sandur þykknar. Flestar þeirra eru smávaxnar lágplöntur, þ.e. fjallagrös, hreindýrakrókar, móasigð og breiskja, sem vaxa mjög hægt (17. mynd).

Í öðrum hópi (H2) var sandþykkt orðin um 11 cm að meðaltali. Þar hefur tegundum fækkað lítillega og gróðurþekja einnig miðað við fyrri hóp (2. tafla). Þar héldu enn velli í sandinum algengar mólendistegundir eins og kornsúra, krækilyng, brjóstagras, geldingahnappur, bláberjalyng, stinnastör, þursaskegg, týtulíngresi, fjalldrapi, beitieski og túnvingull. Þar komu enn fremur inn tegundir sem ekki voru í fyrri hópi þar sem sandur er minnstur. Þetta eru tegundirnar helluhnoðri og hundasúra, sem betur er vikið að hér að aftan.

Í þriðja hópi (H3) er sandþykkt orðin mikið meiri en í fyrri hópum eða um 23 cm að meðaltali (2. tafla) og þar hefur tegundum fækkað um nær helming frá fyrri hópi. Hér grisjast út að öllu eða mestu leyti tegundir eins og holtasóley, lambagras, smjörgras, móastör, kornsúra, krækilyng, grasvíðir, brjóstagras og geldingahnappur en eftir standa tegundir sem þólnari eru eða njóta góðs af sandinum (17. mynd).

Tegund	Hópur 1	Hópur 2								Hópur 3						Hópur 4				
Fjallagrös	x	x	x	x	x			x												
Hreindýrakrókar	x	x	x	x	x															
Lyfjagras					x															
Móasigð	x			x																
Mosajafni	x	x																		
Breiskja	x	x		x																
Axhæra	x	x												x						
Sýkigras	x	x																		
Holtasóley	x	x				x				x										
Lambgras	x	x																		
Smjörgras	x	x				x														
Móastör	x	x				x														
Melagambri	x	x				x														
Hraungambri	x	x				x														
Blóðberg	x																			
Kornsúra	x	x																		
Krækilyng	x	x																		
Grasviðir	x	x																		
Brjóstagrass	x	x																		
Geldingahnappur	x	x																		
Fjallapuntur																				
Bugðupuntur																				
Tungljurt																				
Augnfró																				
Slíðrastör	x	x																		
Móasef	x	x																		
Lögresi	x	x																		
Bláberjalýng	x	x																		
Hvitmaðra																				
Vallarsveifgras	x																			
Stinnastör	x	x																		
Þursaskegg	x	x																		
Týtulingresi	x	x																		
Blávingull	x	x																		
Túnúsúra																				
Fjalldrapi	x	x																		
Beitieski	x	x																		
Móanáóra																				
Túnvingull	x	x																		
Blásveifgras	x																			
Loðvíðir	x	x																		
Fjallasveifgras	x																			
Fjallavíðir	x																			
Helluhnoðri																				
Blóðarfi																				
Hundasúra																				
Skríðlingresi																				
Skeggsandi																				
Reyrgresi																				

H1			H2						H3						H4				
A26	E30	F34	A18	B18	C22	D22	E10	F18	A10	B22	C18	D30	E2	F6	A2	B2	C2	D2	F2
A38	E34	F38	A22	B26	C26	D26	E18	F22	A14				E6	F14	A6	B6	C6	D6	F10
	E38		A30	B30	C30	D34	E22	F26					E14			B10	C10	D10	
			A34	B34	C34	D38	E26	F30								B14	C14	D14	
				B38	C38													D18	

17. mynd. Niðurstaða Twinspan-flokkunar á reitum í Sandvík. Plöntutegundir og flokkun þeirra í fjóra meginhópa. Reitir í hverjum hópi og númer þeirra koma fram í töflu undir mynd að ofan. X merkir að tegund finnst í reit.

Í fjórða hópi (H4) eru síðan reitir þar sem sandur var mestur eða um 31 cm að meðaltali. Í þeim uxu aðeins sex tegundir og gróðurþekja var þar langýrust (2. tafla). Þetta eru tegundir sem halda lengst úti í sandi eða eflast jafnvel í honum. Þær sem mest var af í þessum reitum voru túnvingull, blásveifgras, fjallasveifgras, loðvíðir, helluhnoðri og hundasúra. Áður hefur komið fram í þessum rannsóknum að túnvingull, blásveifgras og loðvíðir eru sandþolin og halda lengi út (Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2009, Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015). Sennilegt er að grastegundirnar hafi einnig sýnt svörun við áburðargjöf innan girðingar í Sandvík 2019 og að hún komi þarna fram. Það á áreiðanlega við um hundasúru en hún spratt upp og sást þar í fyrsta sinn 2020. Alls fannst hún í níu reitum innan girðingar með allt upp í 57% þekju. Utan girðingar fannst hún í tveimur reitum með 1% þekju í hvorum. Árið 2014 fannst hundasúra ekki á sniðum í Sandvík. Það er vel þekkt að hundasúra birtist fljótt á uppræðslusvæðum hér á landi eftir áburðargjöf.

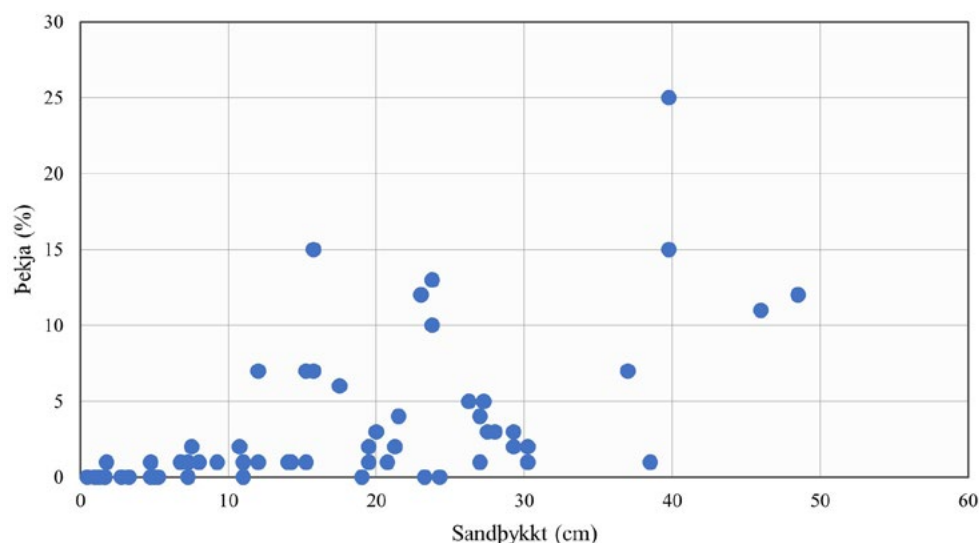
2. tafla. Meðaltal \pm staðalskekkja sandþykktar tegundafjölda, gróðurþekju og áburðarálags* eftir Twinspan-flokkum (H1 – H4), sjá einnig 18. mynd.

Hópur	H1	H2	H3	H4
Fjöldi reita:	7	26	10	17
Sandþykkt cm	2,2 \pm 0,5	11,2 \pm 1,1	22,7 \pm 1,6	31,0 \pm 2,1
Tegundafjöldi	18,7 \pm 1,3	15,0 \pm 0,6	8,2 \pm 0,6	6,1 \pm 0,5
Gróðurþekja %	166,9 \pm 12,1	157,3 \pm 0,66,7	126,7 \pm 8,2	86,8 \pm 10,8
Áburður	0,6 \pm 0,2	1,0 \pm 0,2	0,8 \pm 0,3	1,2 \pm 0,2

* Áburðarálág var skráð 2 í reitum sem fengu áburð innan girðingar fyrr á árum og aftur 2019, en 1 í reitum sem aðeins fengu áburð 2019.

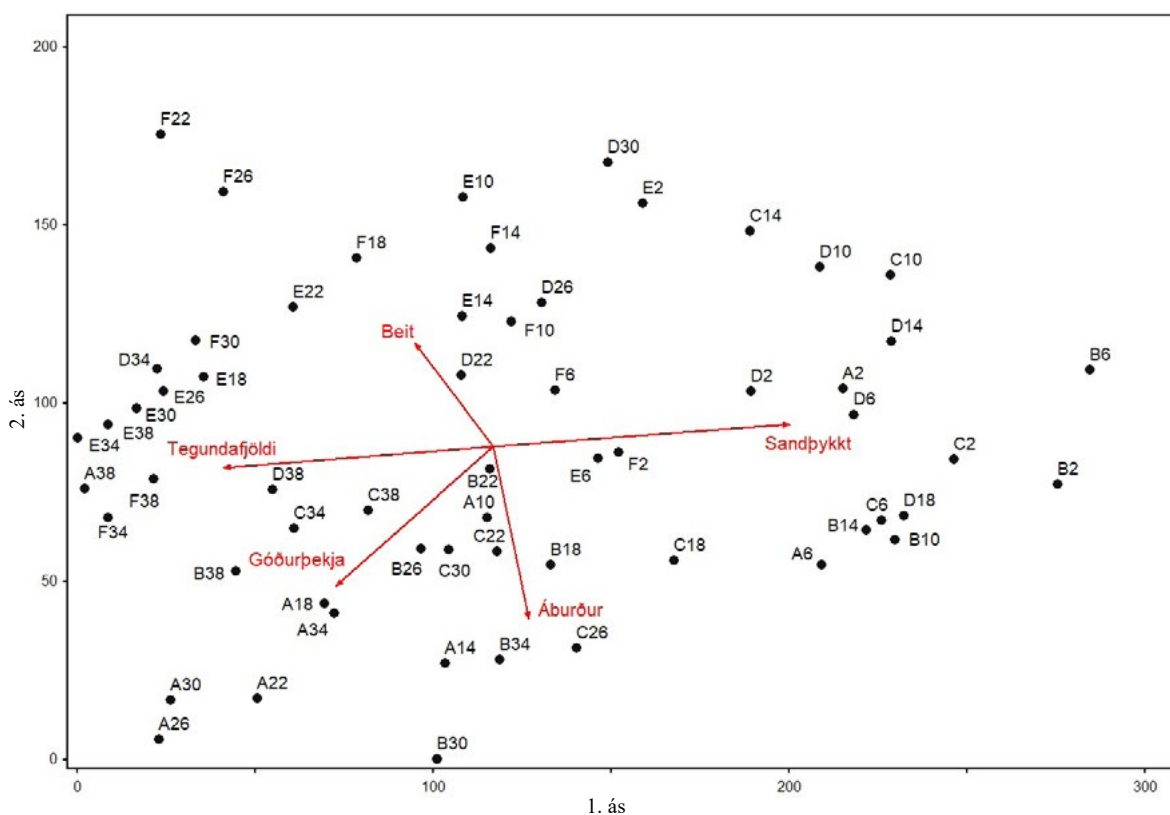
Helluhnoðra hefur á undanförunum árum orðið vart á fjörúkömbum og sandi upp af þeim við Blöndulón. Hann fannst ekki á sniðum í Sandvík í mælingunum 2014 en hann sást þó í fjöru neðan girðingar. Árið 2020 brá hins vegar svo við að helluhnoðri var kominn í 45 reiti, jafnt innan girðingar sem utan, með allt upp í 25% þekju. Hann hafði myndað bletti á sandundirlagi og var meira af honum þar sem sandur var þykkur (18. mynd) og þar af leiðandi gróðurþekja minni. Helluhnoðri er smáfaxinn þykkblöðungur sem myndar þetta smábletti. Hann er útbreiddur um allt land, en hann vex einkum á melum og áreyrum, í skriðum og klettum, jafnt á láglendi sem til fjalla (Hörður Kristinsson o.fl. 2019). Helluhnoðri myndar mikið af smáu fræi en fjölgar sér einnig með því að skriða út eða af stökum blöðum eða sprotum sem losna frá móðurplöntum. Hann inniheldur varnarefni gegn grasbítum og er lítið bitinn (Grime o.fl. 1988). Vaxandi útbreiðsla helluhnoðra í sendnum fjörum Blöndulóns á síðustu árum getur mögulega endurspeglad hægfare viðbrögð hans við nýjum vaxtarbeði sem varð til eftir myndun lönsins. Ennfremur viðbrögð við hlýnandi veðurfari og minnkandi umgangi sauðfjár á heiðunum.

Það vakti athygli okkar í gróðurmælingum í Sandvík 2014 að reyrgresi fannst þar í fyrsta sinn og aðeins í einum reit en þar var þekja þess 1%. Enn var grasið í sama reit 2020 og hafði þekja þess aukist í 24%, en þar kann áburðargjöfin 2019 að hafa átt hlut að máli. Reyrgresi er algengt um allt land frá láglendi og upp í 600–700 m hæð (Hörður Kristinsson o.fl. 2019). Það breiðist mestmegnis út með skriðulum renzlum. Líklegt er að það láti undan við mikla og langvarandi beit (sbr. Zhang og Dong 2009), en það er meðal tegunda sem finnast víða í beitarfriðuðum hólum hér á landi (Sigurður H. Magnússon og Hörður Kristinsson 2018), þar á meðal í Lómatjörnum á Auðkúluheiði (Ingibjörg Svala Jónsdóttir 1984).

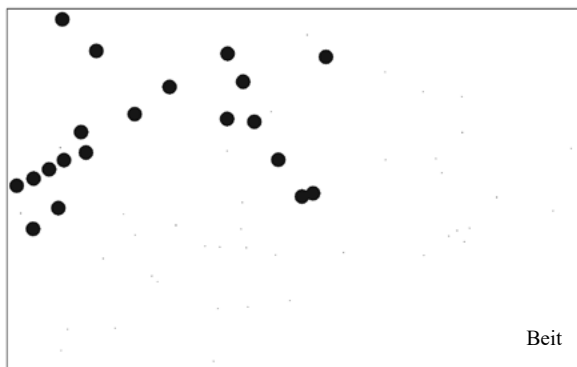
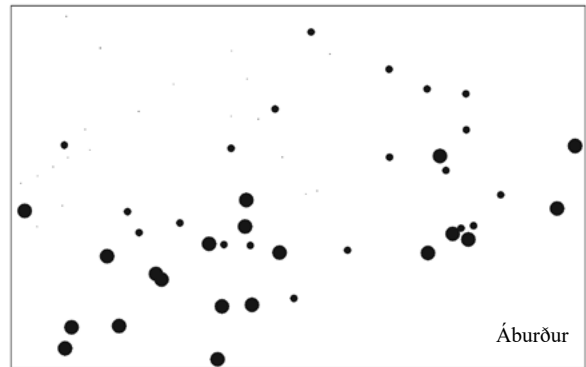
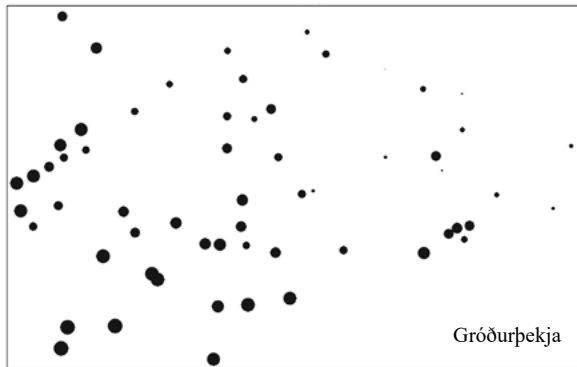
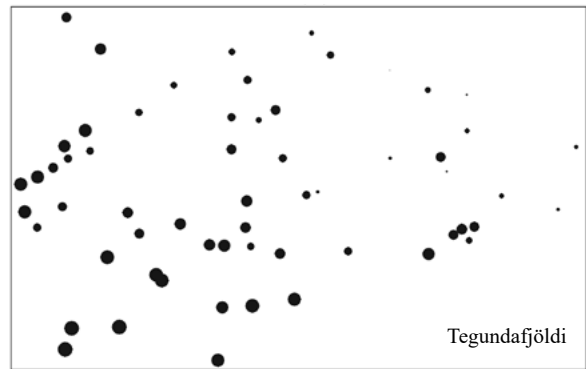
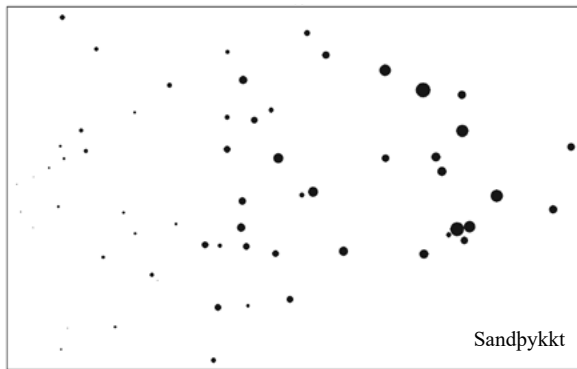


18. mynd. Þekja helluhnoðra og sandþykkt í reitum í Sandvík 2020.

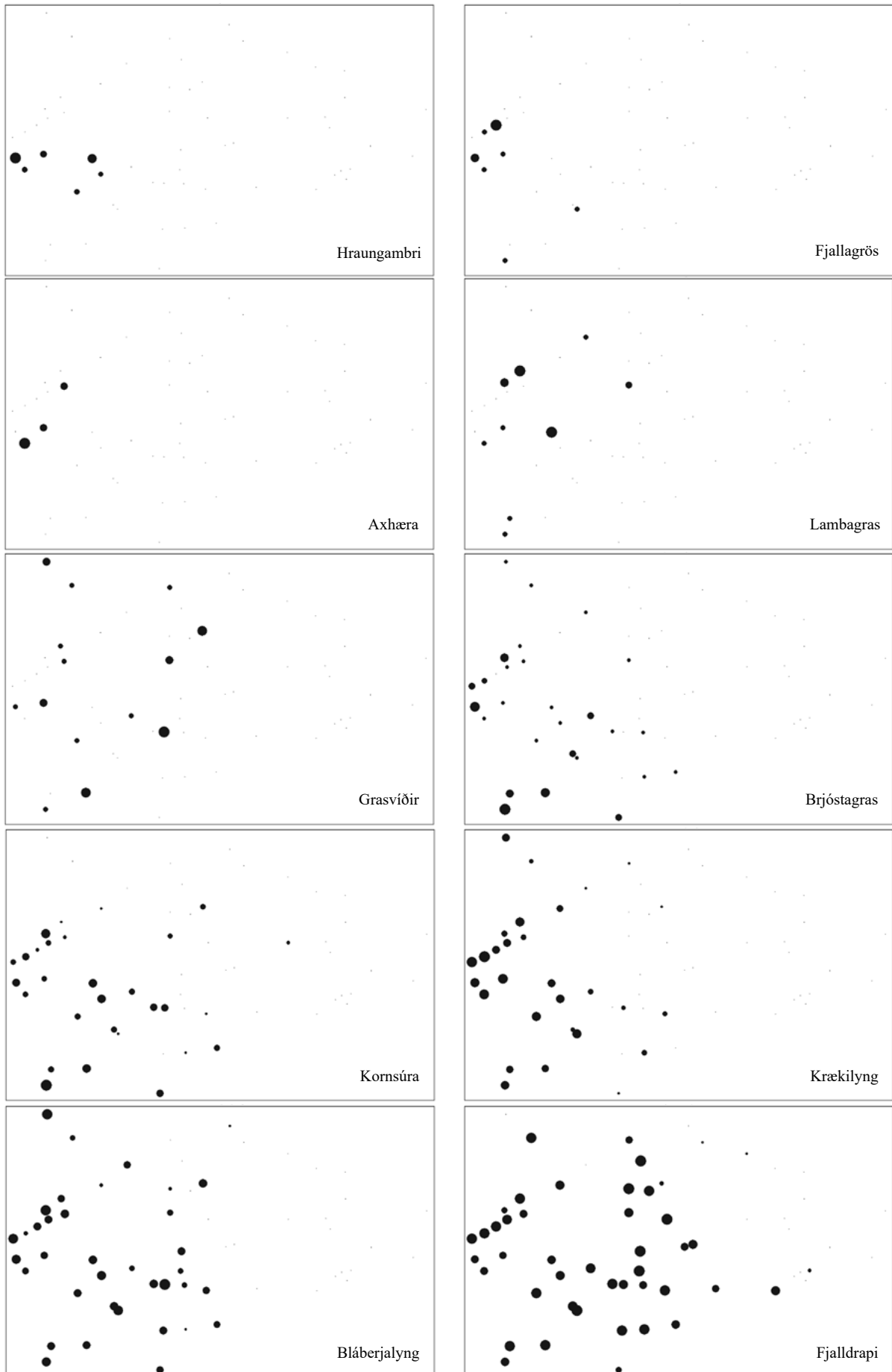
Niðurstöður hnitunar vísa í sömu átt og flokkunin að ofan. Meginbreytileiki í gróðri milli reita kemur fram á 1. ási og er það sandþykkt sem þar er undirliggjandi áhrifaþáttur en hún fer vaxandi út eftir ásnum (19. mynd). Fjöldi tegunda í reitum minnkar með aukinni sandþykkt. Á 2. ási kemur hins vegar fram vísir að aðskilnaði milli reita sem borið hefur verið á og reita utan girðingar sem ekki hafa fengið áburð og eru þar sem sauðfé er á beit. Síðarnefndu reitirnir eru á sniðum E og F og skipa sér nær allir ofarlega og til vinstri á hnitamyndinni (19. mynd). Nánari breytileiki í sandþykkt, tegundafjölda, gróðurþekju, áburðargjöf og beit milli reita er sýndur á 20. mynd. Einnig hvernig helstu tegundir í Sandvík rísa og hníga með þessum áhrifaþáttum (21. mynd). Þrjár tegundir, þursaskegg, stinnastör og týtulíngresi, eru greinilega í meira mæli á beittu landi utan girðingar en friðuðu innan hennar og þar sem áburði hefur verið dreift. Allt eru þetta tegundir sem eru beitarþolnar og oft er meira af í beittu landi en þar sem beit er lítil eða engin.



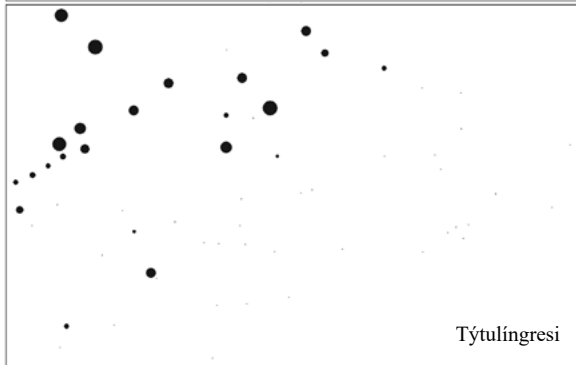
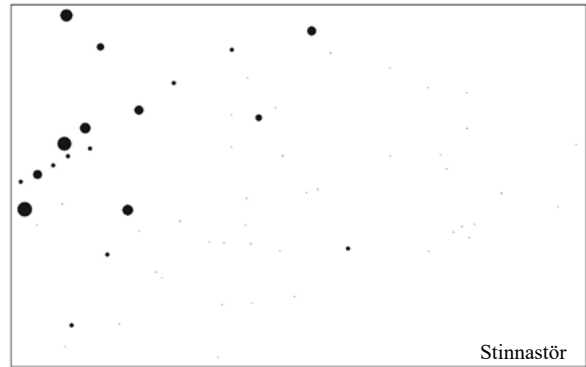
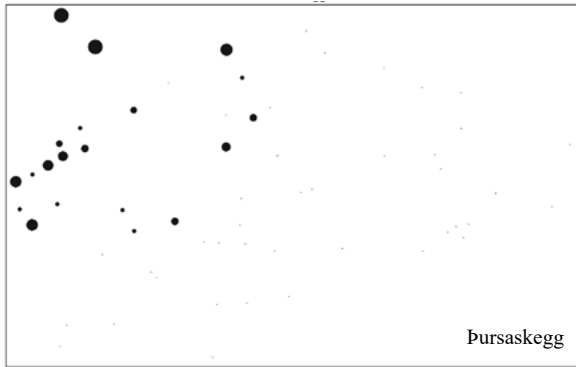
19. mynd. Skipan einstakra reita í Sandvík samkvæmt niðurstöðum DCA-hnitunar. Reitir með svipaða tegundasamsetningu raða sér nærri hver öðrum á myndinni. Örvar sýna í hvaða átt meginbreyting í viðkomandi umhverfis- eða gróðurþætti verður, lengd örva gefur til kynna hve sterk tengslin eru við tegundasamsetningu í reitunum.



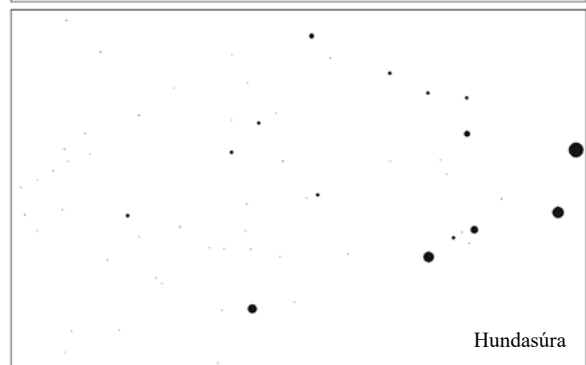
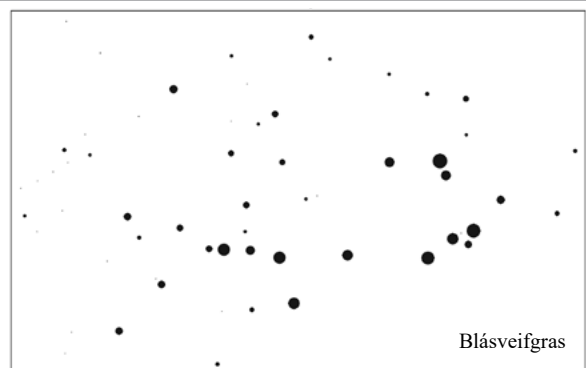
20. mynd. Breytileiki í sandþykkt, tegundafjölda, gróðurþekju, áburði og beitarálagi milli reita. Skipan reita er hin sama og kemur fram á 19. mynd. Stærð punkta gefur til kynna vægi í viðkomandi reit.



21. mynd a. Breytileiki í þekju valinna tegunda sýndur eftir skipan reita skv. DCA-hnitun. Tegundir sem láta undan í sandi, raðað eftir vaxandi þoli við sandþykkt.



21. mynd b. Breytileiki í þekju valinna tegunda sýndur eftir skipan reita skv. DCA-hnitun. Tegundir sem meira er af í bitnu og óábornu landi, láta undan í sandi.



21. mynd c. Breytileiki í þekju valinna tegunda sýndur eftir skipan reita skv. DCA-hnitun. Tegundir sem þola nokkurn sand og eða svara áburði.



2003: sandur 8 cm, fjöldi tegunda 13.



2006: sandur 16 cm, fjöldi tegunda 15.



2014: sandur 43 cm, fjöldi tegunda 1.



2020: sandur 46 cm, fjöldi tegunda 3.

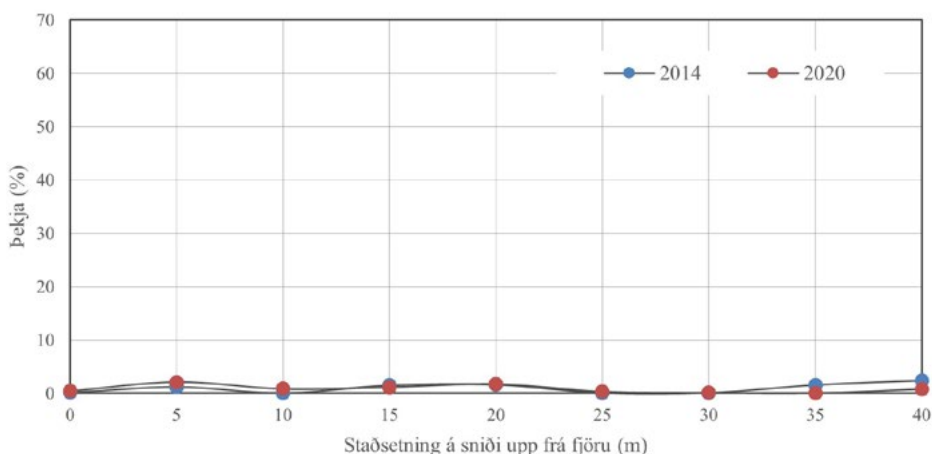
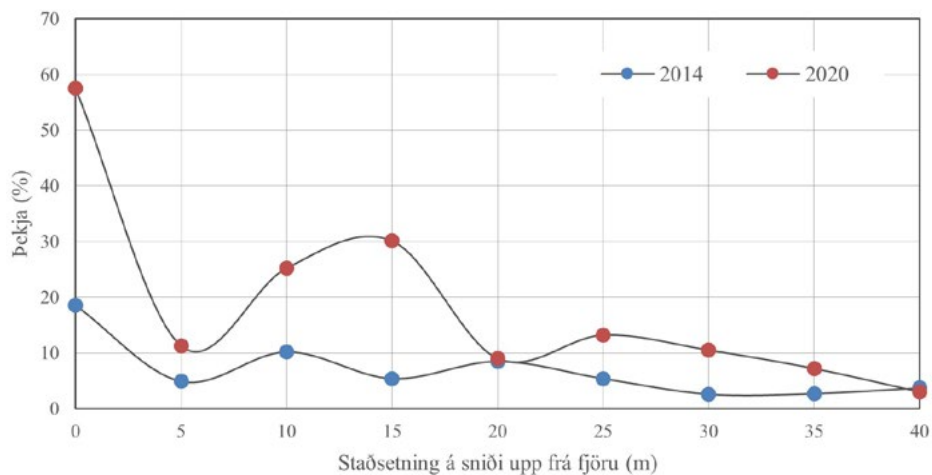
22. mynd. Breytingar í mælireit C6 í Sandvík frá 2003–2020, reiturinn er 75×75 cm. Ártal, sandþykkt, og fjöldi tegunda í reitnum eru sýnd við hverja mynd. Uppvöxtur loðvíðis í reitnum yfir tímabilið kemur vel fram á myndunum.

4.3 Víðir í Sandvík

Þar eð plöntur af loðvíði og fjallavíði voru fremur fáar og dreifðar í Sandvík voru lögð út viðbótarsnið 2014 (víðisnið) þvert á gróðursnið (A–E) innan og utan girðingar og upp frá vikinni. Sniðin voru lögð með því að strekkja málband með 5 m bili frá neðsta til efsta hluta gróðursniðanna (0–40 m). Innan girðingarinnar voru sniðin 50 m löng, en utan við voru tvö 25 m snið sitt hvoru megin hennar. Farið var eftir sniðunum og víðiplöntur undir málbandinu skráðar og mældar. Mesta hæð hvefrrar plöntu var mæld og jaðrar hennar undir málbandinu (lengd), óháð því hvort þekja hennar væri samfelld eða ekki (Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015). Þessar mælingar voru endurteknaar á sama hátt 2020 en þá hafði þekja víðis (loð- og fjalla-) innan girðingar aukist mikið frá 2014. Þar sem víðirinn var þéttastur neðan til í girðingunni höfðu plöntur sums staðar vaxið saman og var því ekki hægt að ákvarða mörk þeirra með vissu. Það er því heildarþekja víðis og hæð plantna sem er sýnd hér.

Niðurstöður bæði úr mælireitum og af víðisniðunum sýna að víðivöxtur, einkum af loðvíði (22.–24. mynd), hefur aukist mikið innan girðingarinnar í Sandvík með árunum en utan hennar er allt óbreytt, þ.e. víðir nær sér ekki upp vegna beitar. Það hefur reynst erfiðleikum bundið að greina með vissu fjallavíði frá loðvíði, einkum þegar um smáplöntur er að ræða. Fjölgun reita innan girðingar með loðvíði en fækkun með fjallavíði bendir til að misgreining eigi þar hlut að máli.

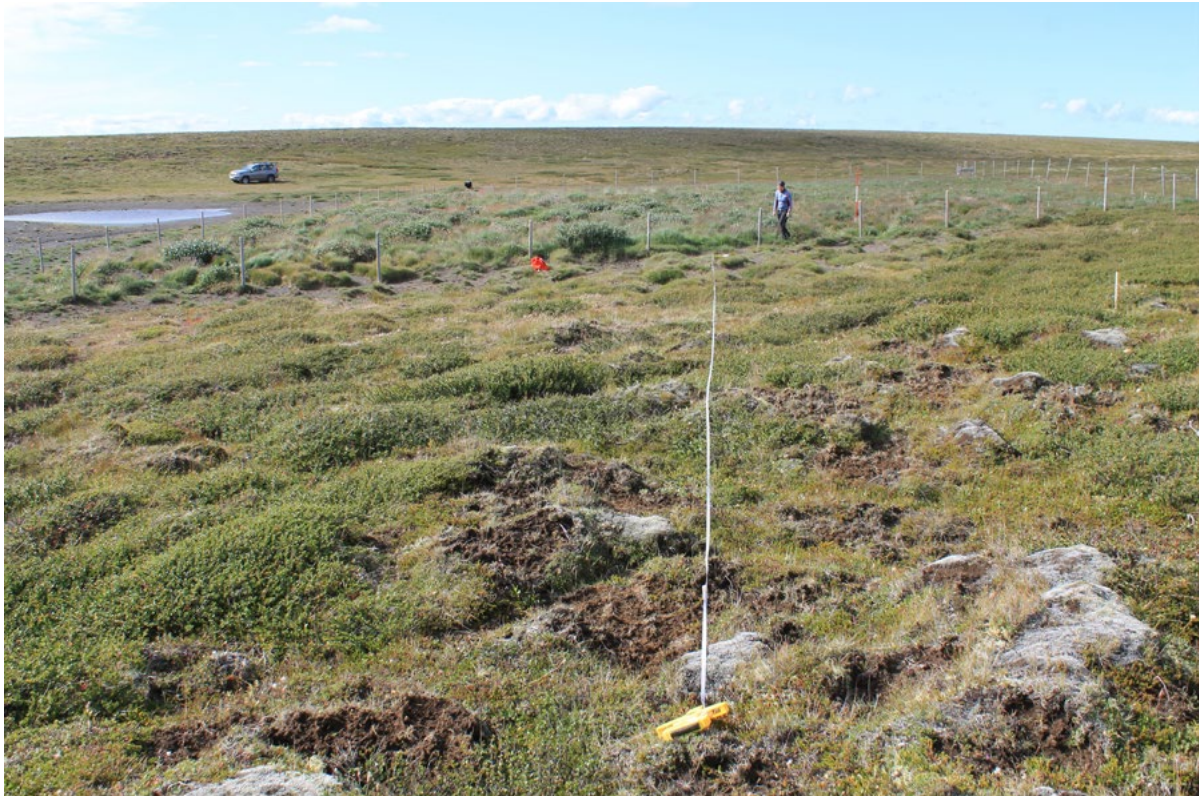
Samkvæmt mælingum í reitum var meðalþekja víðis, þ.e. loðvíðis og fjallavíðis, innan girðingar í Sandvík 2020 komin í 14,7% en þar af var loðvíðir 13,7%. Frá árinu 2003 hafði meðalþekja víðis, vaxið frá því að vera innan við 1% í tæp 15%. Utan girðingar hélst þekja víðis hins vegar innan við 1% (3. tafla).



23. mynd. Heildarþekja loðvíðis og fjallavíðis á viðmælisniðum upp frá strönd í Sandvík 2014 og 2020; efri mynd: innan girðingar; neðri mynd: utan girðingar. Sniðin liggja þvert á girðingu og með 5 m bili upp eftir eða meðfram henni. Sandur er mestur neðst en þynnist eftir því sem ofar dregur (sjá 15. mynd).

3. tafla. Loðvíðir og fjallavíðir innan og utan girðingar í Sandvík. Fjöldi reita (75x75 cm) með hvorri tegund og meðalþekja þeirra 2003, 2007, 2014 og 2020. Innan girðingar voru 40 reitir en 20 utan hennar. Reitir utan girðingar voru settir niður og mældir í fyrsta sinn 2014. Til samanburðar er fjöldi reita með víði fyrir utan margfaldaður með 2, rauntala er gefin í sviga.

	2003	Innan girðingar			Utan girðingar	
		2007	2014	2020	2014	2020
Fjöldi reita með víði:						
Loðvíðir	2	11	15	18	8 (4)	10 (5)
Fjallavíðir	12	7	2	6	6 (3)	2 (1)
Þekja %:						
Loðvíðir	0,1	1,0	3,5	13,7	0,3	0,3
Fjallavíðir	0,5	0,6	0,1	1,0	0,3	0,1



24. mynd. Frá Sandvík 2020, víðir mældur á sniðum innan og utan girðingar. Land innan girðingar var friðað haustið 2003 og hefur loðvíðir vaxið þar upp. Víðirinn er þéttastur neðst í girðingunni þar sem sandur er mestur. Á beittu landi utan girðingar finnst víðir vart. Ljós. Borgþór Magnússon 19. ágúst, 2020.

Mælingar á víðisniðunum 2020 sýndu líkar niðurstöður og í reitunum, hvað heildarþekju víðis varðar. Samkvæmt þeim var meðalþekja víðis innan girðingar 18,5 % ($10,9 + 7,6\%$, loðvíðir + fjallavíðir). Utan girðingar var meðalþekja víðis hins vegar aðeins 0,9%.

Meðalhæð loðvíðis (\pm staðalskekkja) innan girðingar reyndist vera $22,5 \pm 1,2$ cm sumarið 2020 og hafði aukist úr $11,8 \pm 0,9$ cm 2014. Meðalhæð fjallavíðis var hins vegar $10,7 \pm 0,5$ cm sumarið 2020 miðað við $7,0 \pm 0,8$ cm sumarið 2014. Utan girðingar var meðalhæð loðvíðis hins vegar aðeins $4,8 \pm 0,8$ cm 2020 og fjallavíðis $4,0 \pm 0,8$ cm og engar breytingar þar að merkja. Hafa ber hugfast að hér er átt við mestu hæð plantna, samanber aðferðalýsingu að ofan.

Á fyrstu árum eftir að víðir tók að sýna sig innan girðingar í Sandvík var vöxtur hans öflugastur neðst í girðingunni þar sem sandur var mestur upp af fjöruborði lónsins. Svo hefur verið áfram eins og mælingar frá 2014 og 2020 sýna (23. mynd). Árið 2020 var víðiþekja neðst í girðingunni komin í nær 60% og var á flestum sniðanna yfir 20% á neðstu 15 m. Þar ofan við var hún alls staðar innan við 15% og aðeins um 5% efst í girðingunni. Frá árinu 2014 hafði þekja víðis aukist til muna meira neðan til í girðingunni en ofan til. Utan girðingar var engar breytingar að sjá.

Í framvinduskýrslu okkar fyrir árið 2014 drógum við saman nokkrar heimildir um loðvíði og eiginleika hans sem við endurbirtum hér (sjá Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015):

„Loðvíðir er eftirsóttur af sauðfé og finnst lítið í gamalgrónu beitolandi, en heiðarnar við Blöndulón eru dæmi um það. Hins vegar getur hann verið algengur og áberandi á friðuðu landi á sömu svæðum, eins og í hólum í ám og vötnum (Hörður Kristinsson 1979, Ingibjörg Svala

Jónsdóttir 1984). Ekki fer á milli mála að það er sauðfjárbeitin sem veldur þessum mun. Á svæðum þar sem land er friðað eða beit lítil tekur víðir að gera vart við sig á fáum árum. Loðvíðir er víða mikill í gömlum landgræðslugirðingum og hann getur verið ríkjandi á landi þar sem áfok er mikið og beitarálag létt. Bendir það til að tegundin þoli áfok vel (Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2006). Fyrir meir en tvö hundruð árum hafði Björn í Sauðlauksdal lýst eiginleikum loðvíðisins til að binda sand (sjá: Jóhann Pálsson 1997; Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2006). Loðvíðir vex á túndru- og fjallasvæðum vestanhafs og austan. Hann vex í mólendi og á sendnum svæðum og myndar sums staðar sandhóla með melgresi og fleiri víðitegundum (Peterson og Billings 1978). Margar víðitegundir þykja hafa góða eiginleika til uppgræðslu lands og heftingar sandfoks, m.a. vegna hraðs vaxtar, góðrar rótamyndunar, klónvaxtar, þols gegn þurrki og áfoki (Kuzovkina og Volk 2009). Hér á landi hafa víðitegundir talsvert verið rannsaðar á undanförunum árum og notkun þeirra í landgræðslu aukist (Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2006).

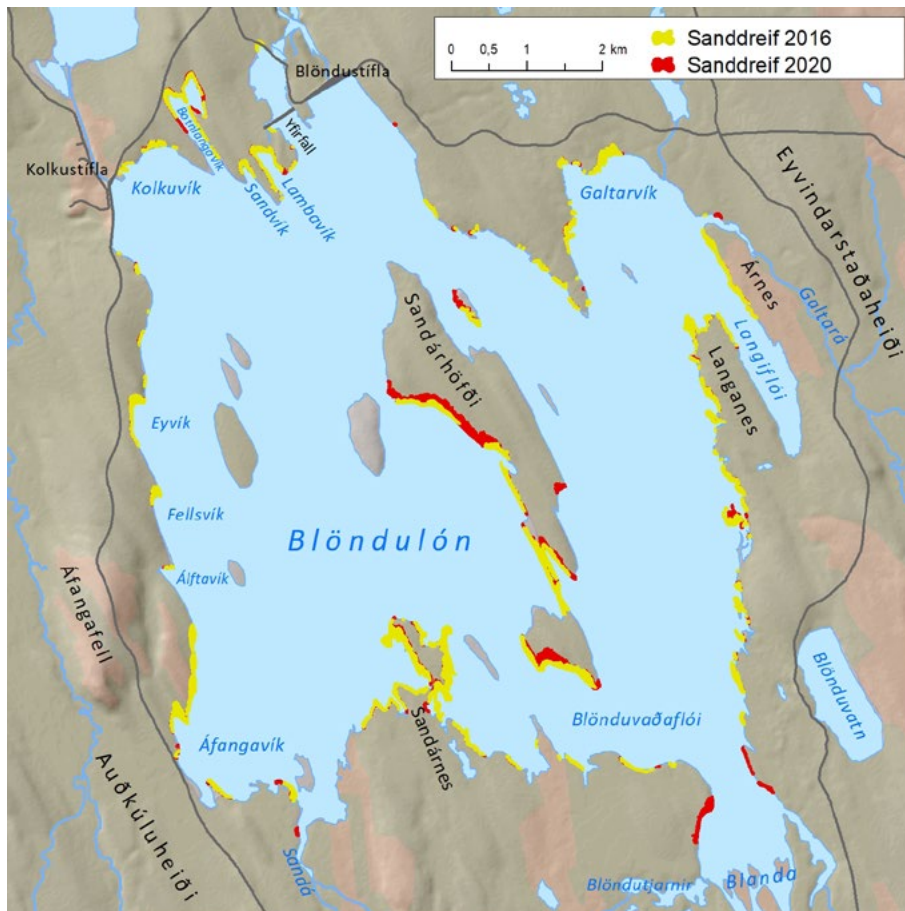
Góður vöxtur loðvíðis í girðingunni í Sandvík, einkanlega þar sem sandurinn er mestur, sýnir að af tegundum sem vaxa á svæðinu er hann vænlegastur til að standast og binda sand sem fýkur upp frá lóninu. Eftir ellefu ára friðun voru víðibrúskar teknir að myndast í sandinum og líklegt er að þeir eigi eftir stækka talsvert og mynda kjarr á komandi árum. Loðvíðir fannst hins vegar vart utan við girðinguna sem sýnir að nauðsynlegt er að friða land fyrir sauðfjárbeit til að ná upp víðivexti. Ef fleiri sandsvæði en í Lambavík og Sandvík verða girt af og friðuð fyrir sauðfjárbeit við Blöndulón á næstu árum, til að ná upp víði, kemur til álita að nota græðlinga af loðvíði og gulvíði til að flýta fyrir. Þá má annaðhvort forrækta eða stinga beint í land (Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2006). Við Hálslón hafa farið fram gróðurannsóknir vegna hættu á áfoki (Ólafur Arnalds o.fl. 2010). Í þeim voru m.a. gerðar tilraunir með víðigræðlinga og þær ályktanir dregnar að ekki væri hægt að mæla með þeirri aðferð til að bregðast í skyndi við alvarlegu áfoki, en hins vegar til að styrkja gróður til lengri tíma til að taka við áfoki (Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2010)."

Úttekt okkar á víðivexti í Sandvík 2020 staðfestir eins og áður og enn frekar getu hans til að vaxa á foksvæðum við Blöndulón og binda þar sand. Við það álag af sauðfjárbeit sem ríkt hefur á heiðum við lónið síðustu áratugi er algjört skilyrði að sandsvæði séu girt af og friðuð fyrir beit til að loðvíðir nái að vaxa þar upp. Ef dregur til muna úr beit í náinni framtíð gæti það breyst.

4.4 Sandfok

Um miðjan ágúst 2020 var gengið með allri strandlengju lónsins til að kortleggja sanddreif upp úr fjörum með GPS-skráningu (25. mynd). Sandur í eyjum, sem mestur er í Sandárhöfða, var hins vegar kortlagður af WorldView-2 gervitunglamynd frá 7. júní 2018. Í ferð út í Sandárhöfða í ágúst 2021 var sanddreif einnig kortlögð þar með GPS-skráningu. Henni bar vel saman við kortlagninguna frá 2020. Útbreiðsla sands í höfðanum hafði því ekki aukist að marki milli ára. Niðurstöður kortlagningar frá 2020 eru því sýndar hér (4. tafla)

Samkvæmt kortlagningunni reiknaðist heildarflatarmál sanddreifar við lónið 125,9 ha (1,26 km²) árið 2020 og hafði aukist um 29,4 ha frá árinu 2014 er síðast var farið á sama hátt með allri ströndinni. (4. tafla). Mjög litlar breytingar urðu á útbreiðslu sands með strönd lónsins að vestan, norðan og austan en nokkur aukning varð við suðurströnd (4,3 ha) á þessu tímabili. Langmest aukning á sanddreif varð hins vegar í eyjum í lóninu (23,9 ha), einkum Sandárhöfða, og liggur hún að mestu að baki þessari breytingu frá 2014 (25. mynd, 4. tafla).



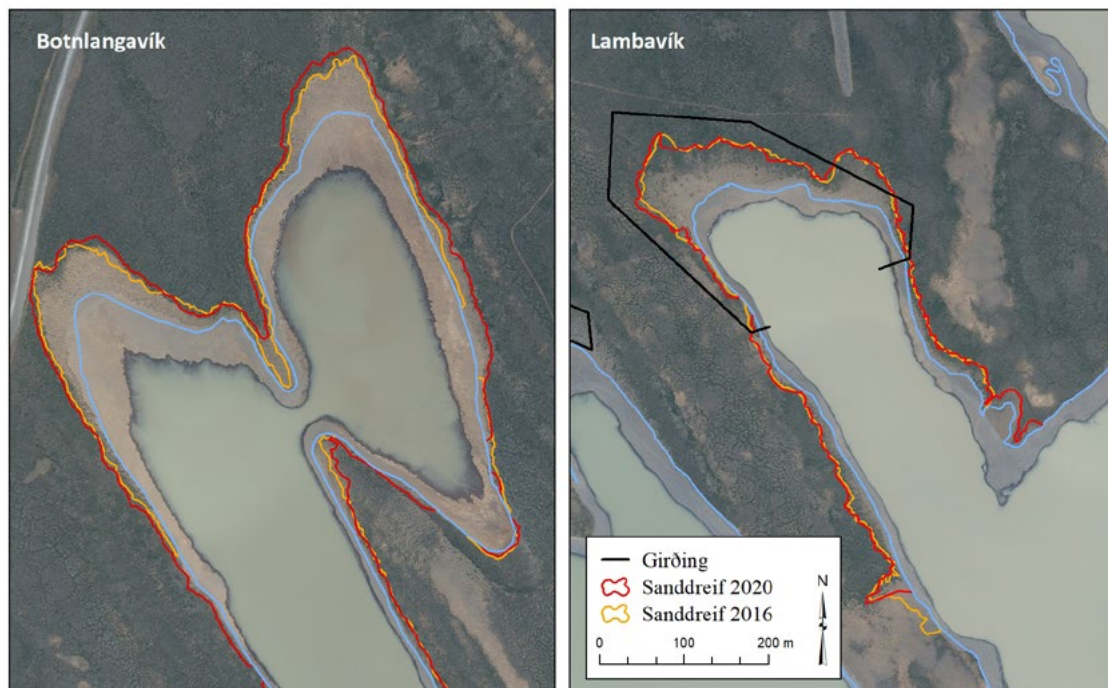
25. mynd. Heildarútbreiðsla kortlagðrar sanddreifar við Blöndulón 2020, rauðmerkt svæði eru viðbætur frá 2016. Síðast var farið með allri strönd lónsins 2014 en aðeins var farið með hluta hennar 2016.

4. tafla. Heildarflatarmál kortlagðrar sanddreifar eftir svæðum við Blöndulón 2009, 2014 og 2020.

Svæði	2009 ha	2014 ha	2020 ha
Vesturströnd (Áfangavík–Kolkustífla)	7,2	12,6	13,0
Norðurströnd (Kolkustífla–Galtará)	6,9	18,9	19,0
Austurströnd (Galtará–Blanda)	7,0	18,6	19,3
Suðurströnd (Blanda–Áfangavík)	2,9	25,5	29,8
Eyjar	4,8	20,9	44,8
Samtals	28,8	96,5	125,9

Alls voru afmarkaðir 116 sandflákar með strönd lónsins og í eyjum, frá 0,01 til 17,6 ha að flatarmáli, en meðalflatarmál þeirra var 1,1 ha. Fjórtán flákar voru yfir 2 ha. Mestir að flatarmáli voru flákar í Sandárhöfða, í Botnlangavík og Galtarvík við norðurströnd lónsins og með suðurströnd þess. Nokkur sandur var nú í fyrsta sinn kortlagður norðan við ósasvæði Blöndu, suðaustast við lónið (25. mynd).

Við norðan- og vestanvert lónið höfðu orðið litlar breytingar á útbreiðslu sands 2020. Mat okkar er að þar séu helstu áhættusvæði varðandi sandfok upp frá lóninu þegar eyjar eru frátaldar. Hér eru sýnd á myndum dæmi frá Botnlangavík og Lambavík (26. mynd).



26. mynd. Útbreiðsla sands fyrir botni Lambavíkur og Botnlangavíkur haustið 2020. Loftmynd frá 1. ágúst 2019 en þá var lónhæð 476,9 m eða 1,1 m undir yfirfallshæð. Blá lína sýnir fjöruborð þegar lón er á yfirfalli. Girðing í Lambavík var lagfærð sumarið 2021 og legu hennar breytt, sjá 3. viðauka.

4.5 Vöxtur víðis og sanddreif í Sandárhöfða 2021

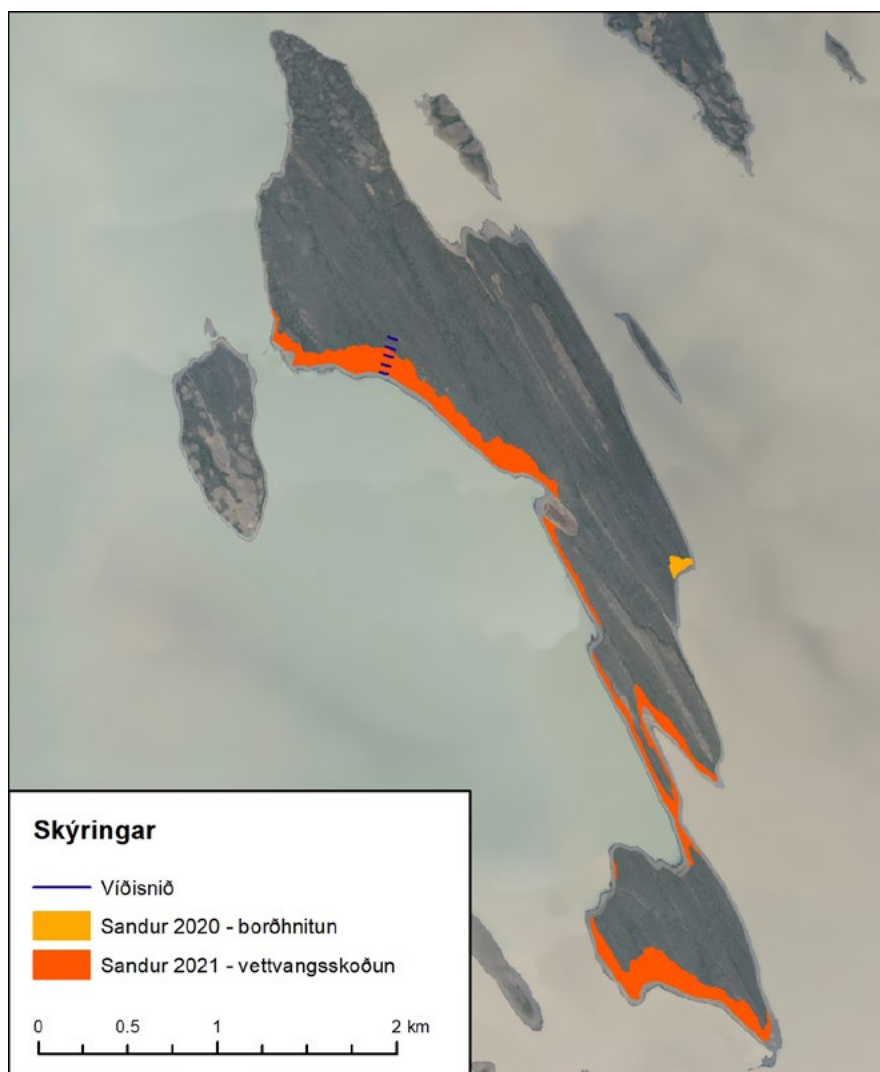
Frá því þetta verkefni hófst árið 1993 hafa rannsóknir lítið eða ekki farið fram í Sandárhöfða. Þegar lónið var stækkað og náði fullri hæð haustið 1996 skarst höfðinn frá fasta landinu og varð að eyju, þeirri stærstu í lóninu. Þegar lágt er í lóninu framan af sumri er þó eyði milli höfðans og lands og fer sauðfé þar um. Flest sumur sækir eitthvert fé út í höfðann og jafnvel út í Ullarbungu vestan höfðans. Þegar hækkar í lóninu nær hausti er farið út í höfðann og fénu smalað til lands áður en vatna tekur yfir eyðið. Sumarið 2021 var tæplega 20 ám og lömbum smalað til lands úr höfðanum, sem gefur vísbendingu um fjöldann sem þangað leitar. Fyrir um tveimur áratugum var þvergirt yfir höfðann þar sem hann er mjóstur að sunnan til að hindra umferð fjár um norðurhlut hans. Girðingin gerði lítið gagn því fé komst, meðan enn var lágt í lóninu að sumri, fyrir eða um girðingaendana í fjöru lónsins.

Þrátt fyrir að eitthvert fé komist út í Sandárhöfða í flestum sumrum er beit þar mun léttari en áður var. Höfðinn gefur því færi á samanburði við fastalandið þar sem meiri beit hefur viðhaldist frá því lónið myndaðist. Sérstaklega þótti okkur áhugavert að kanna hvort loðvíðir hefði tekið við sér í sandflákum í Sandárhöfða eins og í tilraunagirðingunni í Sandvík frá 2003. Í Sandárhöfða var mögulegt að kanna það á mun víðáttumeira svæði en í víkinni. Þann 25. ágúst 2021 var siglt út í Sandárhöfða í báti frá Björgunarsveitinni á Blönduósi með mönnum frá þeim og Blöndustöð. Dvalið var dagstund í höfðanum, farið var um hann allan frá norðri til suðurs, sandreif kortlögð og vöxtur víðis kannaður.

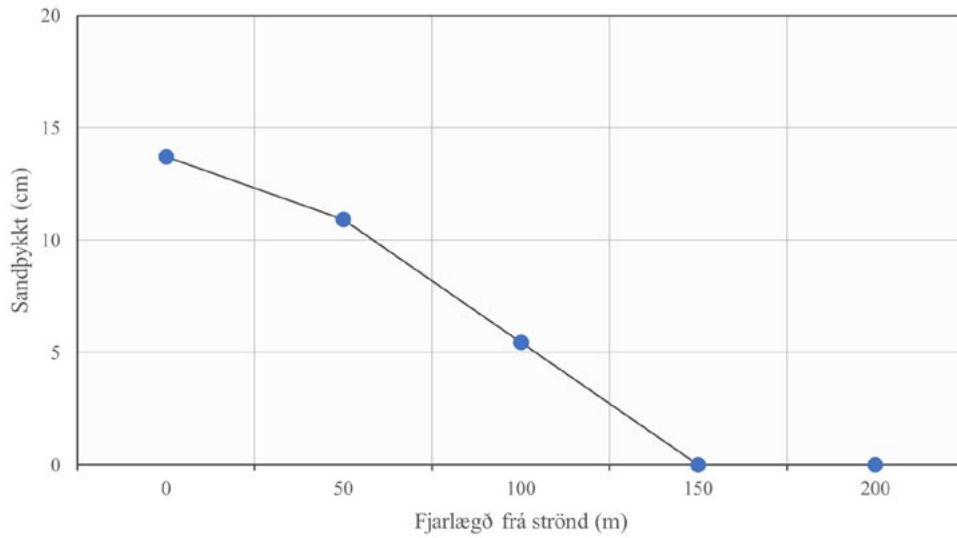
Í víðáttumesta sandflákanum við norðanverða vesturströnd Sandárhöfða var lagt út fast, 200 m langt mælisnið upp frá fjöru lónsins. Neðri hluti sniðsins liggur um sandflákann en efsti hluti hans nær upp fyrir hann. Út frá sniðinu voru síðan lagðar fimm 50 metra langar mælilínur, samsíða

strönd. Línurnar voru settar niður með 50 metra bili, sú neðsta um 10 m upp af fjöruborði, en sú efsta 200 m ofar (27. mynd). Hver lína var merkt með þremur föstum hælum sem reknir voru niður, við 0 m, 25 m og 50 m. GPS-hnit voru tekin af endahælum. Á hverri línu var útbreiðsla víðis (loðvíðir, fjallavíðir og gulvíðir) könnuð með því að leggja út málband og skrá útlínur víðiplantna og mestu hæð á sama hátt og gert var í girðingunni í Sandvík. Á hverri línu var sandþykkt mæld á 5 m bili, alls 11 mælingar á hverri línu. Tekinn var jarðvegskjarni og mælt í honum niður á skil milli foksands og undirliggjandi jarðvegs, eins og gert hefur verið í Sandvík.

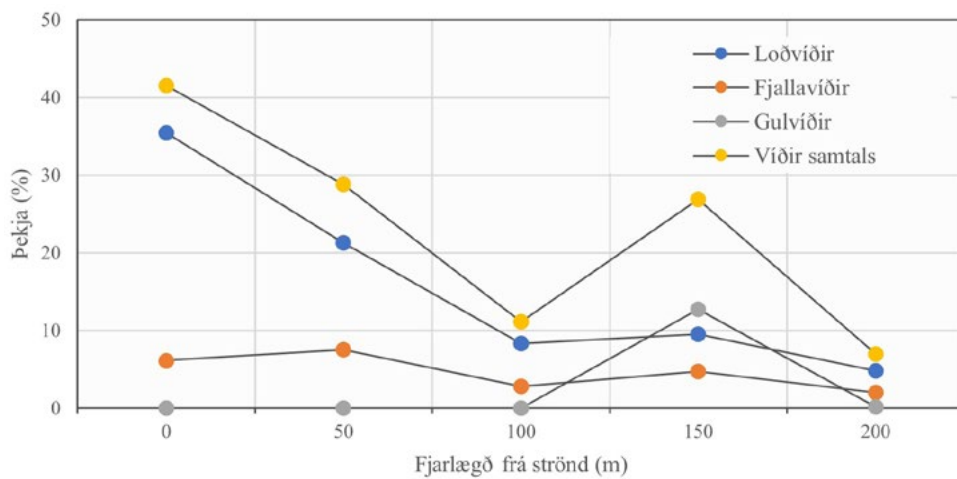
Það kom á daginn í ferð okkar út í Sandárhöfða að víðir, einkum loðvíðir, er orðinn ríkjandi á foksandssvæðum með strönd höfðans. Líkt og í Sandvík var víðirinn mestur upp af fjöruborði þar sem sandur var þykkastur en þekja hans og gróska minnkaði eftir því sem ofar dró. Á neðstu mælilínu (L 0 m) á sniði var sandþykkt að meðaltali 14 cm (5–30 cm) og víðiþekja 42%. Þar var gamli mólendisgróðurinn, að víði undanskildum, allur horfinn. Eitt hundrað metrum ofar (L 100 m) þar sem sandþykkt var að meðaltali 5 cm (3–8 cm) var víðiþekja hins vegar 11%. Efst á sniðinu (L 200 m) var sand ekki lengur að finna en þar reyndist víðiþekja vera 7% (28.–30. mynd).



27. mynd. Sandárhöfði í Blöndulóni, sanddreif með strönd var kortlögð í vettvangsskoðun 2021 og var útbreiðsla nánast hin sama og fram kom við borðhnitun af loft- og gervitunglamyndum 2020, sjá 25. mynd. Staðsetning víðisniðs við norðanverða vesturströnd er sýnd á myndinni sem röð blárra lína upp frá strönd.



28. mynd. Meðalþykkt foksands á sniði sem sett var í sandfláka upp frá strönd í vestanverðum Sandárhöfða í ágúst 2021. Þvert á sniðið voru lagðar út 50 m langar línur með 50 m bili upp eftir sandflákanum. Á hverri línu var sandur mældur með 5 m millibili.



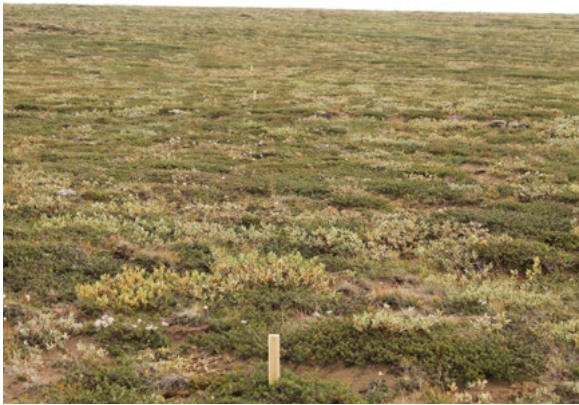
29. mynd. Heildarþekja viðitegunda á sniði upp frá strönd í sandfláka í Sandárhöfða í ágúst 2021.



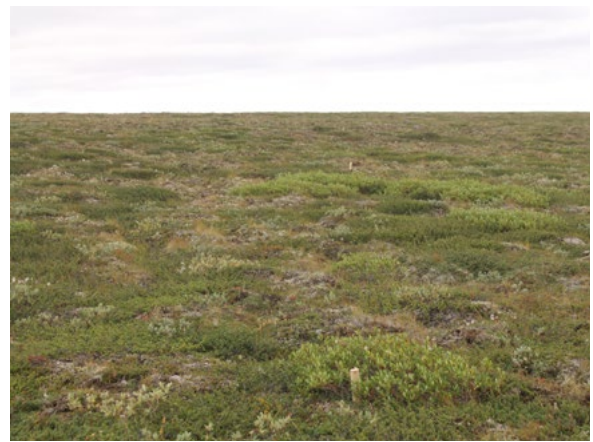
a. Lína 0 m (10 m ofan fjöruborðs lóns).
Meðalsandþykkt: 14 cm. Viðþekja: 42%.



b. Lína 50 m. Meðalsandþykkt: 11 cm.
Viðþekja: 29%



c. Lína 100 m. Meðalsandþykkt: 5 cm.
Viðþekja: 11%.



d. Lína 150 m. Meðalsandþykkt: 0 cm.
Viðþekja: 27%



e. Lína 200 m. Meðalsandþykkt: 0 cm.
Viðþekja: 7%.

30. mynd a–e. Séð út eftir 50 m löngum mælinum á víðisniði í sandfláka í Sandárhöfða. Mældur var loðvíðir, fjallavíðir og gulvíðir á sniði. Ljósmyndir Borgþór Magnússon, 25. ágúst 2021.

Líkt og í Sandvík er það loðvíðir sem dafnar best í sandinum og eykur mest þekju sína. Þegar kom upp fyrir sandinn var þekja hans á bilinu 5–10% sem er miklu meira en á beittu landi utan girðingar í Sandvík, en þar mældist hún aðeins 0,3% sumarið 2020. Þetta gefur vísbendingu um að loðvíðir í Sandárhöfða, jafnt á sendnum svæðum sem utan þeirra, hafi sótt í sig veðrið eftir að beit minnkaði þar. Á víðisniðinu í Sandárhöfða sýndi fjallavíðir ekki sömu svörun við sandþykkt og loðvíðir, en þekja fjallavíðis mældist á bilinu 2–8%. Ívið meira var þó af honum á neðri mælilínunum en þeim efri. Þessar niðurstöður eru líkar þeim sem komið hafa í ljós í Sandvík. Lítið var um gulvíði þar sem mælisniðið var sett niður í Sandárhöfða. Hann var skráður á tveimur efstu mælilínunum og var þar ríkjandi af víðitegundum á annarri þeirra.

Skoðun okkar á gróðri og sanddreif í öllum Sandárhöfða leiddi í ljós að þróunin hafði alls staðar verið lík því sem kom fram á mælisniðinu sem sett var niður. Mikill loðvíðir var kominn í sandsvæði og var hann ríkjandi næst strönd en fór minnkandi er dró frá henni. Ofan sandsvæða var hann tekinn að setja svip á land en þekja hans var til muna minni þar en í sandflákum (31.–32. mynd). Um sunnanverðan höfðann var meira um gulvíði en norðan til. Hafðist hann vel við í sandflákum við ströndina og virtist standast þar sandfokið ekki síður en loðvíðirinn (33. mynd). Hér er þó sá munur á þessum tegundum að allvöxtulegar gulvíðiplöntur hafa sennilega verið til staðar frá fyrri tíð í mólendinu en loðvíðirinn er líklega að mestu uppvaxinn eftir að höfðinn varð að eyju og sauðfjárbreit létti til muna.



31. mynd. Mólendi inni á sunnanverðum Sandárhöfða þar sem sandfoks gætir ekki, tegundaríkur fjalldrapamói með ríkulegri þekju mosa og fléttna, loðvíðir tekinn að setja svip á land eftir að dró úr beit í höfðanum árið 1997. Ljósmynd. Járngerður Grétarsdóttir, 25. ágúst 2021.



32. mynd. Mólendi við strönd í sunnanverðum Sandárhöfða þar sem sandfoks gætir, loðvíðir og fjalldrapi eru ríkjandi í gróðursvip en flestar tegundir fjalldrapamóans hafa horfið vegna sandfoks. Ljós. Járngerður Grétarsdóttir, 25. ágúst 2021.



33. mynd. Loðvíðir, fjalldrapi og gulvíðir í foksandi í sunnanverðum Sandárhöfða. Ljós. Olga Kolbrún Vilmundardóttir, 25. ágúst 2021.

4.6 Aðgerðir á áfokssvæðum og eftirlit með þeim 2020

Frá árinu 2003 hafa verið reyndar mótvægisáðgerðir til að styrkja gróður á sandfokssvæðum við Blöndulón. Reistar hafa verið girðingar á þremur svæðum við norðanvert lónið. Sú fyrsta í Sandvík árið 2003 vegna tilraunar sem þar var gerð og síðan í Lambavík 2013 og í Galtarvík 2015, en í þeirri síðastnefndu voru girðingarnar tvær. Innan girðinganna hefur verið borið á land og gerðar tilraunir með sáningu grasfræs og melgresis í Lambavík og Galtarvík. Jafnframt hefur áburði verið dreift á sandfláka í Botnlangavík, Eyvík, Fellsvík og Áfangavík og við Langaflóa en á þeim svæðum var land ekki girt af.

Árangur af aðgerðum hefur verið bestur í Sandvík. Þar er girðingin lokuð á alla kanta og ofan fjöruborð lónsins og fé hefur ekki komist þar inn. Í Lambavík og Galtarvík var hins vegar girt niður í lón til beggja enda og hefur fé fundið sé þar leið inn og út úr girðingunum þegar lágt er í lóninu framan af sumri. Árangur aðgerða hefur verið eftir því. Í Sandvík jókst gróðurþekja mjög, einkum grasa, á land sem borið var á (Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2009). Þar tóku einnig að vaxa upp sjálfsprottnir loðvíðibrúskar sem hafa aukist ár frá ári, eins og þegar hefur verið fjallað um hér. Í Lambavík og Galtarvík var einnig allgóður árangur af áburðargjöf en minni vegna beitar sauðfjár inni í girðingunni. Melgresissáningar þar lofuðu góðu, fræ spíraði vel og plöntur tóku að mynda rákir í sandinum, en áttu erfitt með að ná sér á strik vegna beitarinnar (34.–39. mynd). Það þykir því ekki fullreynt með melgresissáningarnar innan girðinganna. Við gerum hér tillögu um að aukið verði við sáningarnar í Galtarvík og melgresi sáð í rákir ofan við þær sáningar sem komnar eru. Vegna beitarinnar hefur sjálfsprottinn víðir ekki náð sér jafnfljótt á strik í Lambavík og Galtarvík eins og í Sandvík. Árangur af áburðargjöf á ógirt svæði í öðrum vikum var ekki góður að okkar mati. Land grænkaði vel af áburðinum og grasvöxtur jókst. Honum var hins vegar haldið niðri af sauðfé, gæsnum og álfum sem sækja fast í áborna landið. Við réðum því frá að bera áfram á þessi og önnur ógirt áfokssvæði (Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2017).

Skoðun á aðgerðasvæðum haustið 2020, eftir fjögurra ára hlé, leiddi í ljós að lítilsháttar breyting hafði orðið í Lambavík og Galtarvík. Þar var melgresi ekki jafn niðurbitið og fyrr og loðvíðir var sýnilegri en áður hafði verið. Það má því ætla að sauðfé hafi sótt minna inn í girðingarnar þar en áður, sem kann að stafa af almennri fækkun fjár á heiðum við lónið. Ekki er tryggt að taki fyrir beit í girðingunum í Lambavík og Galtarvík meðan frágangur þeirra er óbreyttur. Við leggjum því til eins og í síðustu skýrslu okkar (Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2017) að girðingum í vikunum verði breytt. Þeim verði lokað með þvergirðingum ofan við botna vikanna. Girðingaendar sem ganga niður í lón verði teknir upp (sjá 3. viðauka). Áfram verði áburði dreift innan þessara girðinga, um 750 kg í Galtarvík, en um 550 kg í Lambavík (5. tafla). Gæta skal að dreifa ekki áburði innan girðingar í Sandvík, en þar þarf hins vegar að hressa upp á girðingu sem tekin er að slakna.

5. tafla. Tillaga um aðgerðir á áfokssvæðum við Blöndulón 2021. Miðað er við að bera á 50 kg N ha, þ.e. 185 kg af Græði 9 (27-6-6) eða samsvarandi áburði. Að óbreyttu verði þessari áburðargjöf haldið áfram í Lambavík og Galtarvík næstu 5 ár.

Svæði	Stærð fláka (ha)	Fyrri ár	Tillaga fyrir sumarið 2021	Áburðarmagn
Sandvík	1,0	Girt 2003, áborið að hluta 2004–2007, og fyrir mistök 2019	Lagfæra girðingu	Enginn áburður
Lambavík	2,8	Áborið frá 2010, girt 2013, melgresi sáð 2013	Taka upp girðingarenda og þvergirða fyrir botni vikur, áburðargjöf	550 kg
Galtarvík	3,7	Áborið frá 2010, girt 2015, melgresi sáð 2017	Taka upp girðingarenda og þvergirða fyrir botni vikur í stærri girðingunni, áburðargjöf og aukin melgresissáning	750 kg

Eftirmáli haustið 2021

Girðingar í Lambavík og Galtarvík voru lagfærðar seinnipart sumars 2021, girðingaendar teknir upp úr fjörum lónsins og í staðinn þvergirt fyrir botni víknanna og girðingum þannig lokað á alla kanta (34.–39. mynd, 3. viðauki). Ennfremur var vestari og minni girðingin í Galtarvík tekin upp en þar hafa litlar breytingar orðið undanfarin ár og ekki talin mikil áfokshætta. Það voru þeir Þröstur Heiðar Erlingsson, Brynjar Óli Brynjólfsson og Halldór Bjartmar Halldórsson verktakar, sem lagfærðu girðingarnar.

Svæðin voru skoðuð 26. ágúst 2021. Í Lambavík hafði melgresi, sem sáð var í sandflákann þar vorið 2013, þétt sig til muna og telst árangur af sáningunni þar góður. Fyrstu merki um blómstrun og fræmyndun sáust nú á melgresinu. Í Galtarvík hafði sandur sýnilega aukist uppi í mólendinu ofan fjörumarka og leit land fremur illa út þar sem sandur var mestur. Við leggjum til að þar verði sáð melgresi vorið 2022 til að reyna að hefða sandinn. Melgresi sem sáð var í vikinni sumarið 2017 er neðan þess svæðis þar sem sandur er mestur og einnig utan girðingar eftir að henni var breytt. Myndir 34.–39. eru frá vikunum 2020 og 2021.

4.7 Framhald verkefnis

Verkefni þetta hefur staðið fyrir frá árinu 1993. Farið var árlega að lóninu til 2014 (Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015) en dregið úr eftir það og ráðgert að fara að lóninu annað til þriðja hvert ár. Úttekt var gerð við lónið árið 2016 (Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2017) og síðan aftur 2020–2021. Það sem hafa þarf mestar gætur á er sandfok á land upp úr fjörum fyrri hluta sumars. Ástæða er til að starfsmenn Blöndustöðvar/Landsvirkjunar sinni þar eftirliti með verstu sandfokssvæðunum árlega en kalli til fagaðila ef ástæða þykir til.

Helstu þættir þessa verkefnis sem að okkar mati er ástæða til að viðhalda eru eftirfarandi og tillögur um næstu mælingar.

- Vöktun á helstu sandfokssvæðum og eftirlit með aðgerðum við norður- og vesturströnd á 2–3 ár fresti, næst 2023.
- Vöktun og kortlagning á sandfokssvæðum með allri strönd lónsins á 5 ára fresti, næst 2025.
- Strandrof mælt á föstum sniðum á bökkum á 5 ára fresti, næst 2025.
- Framvinda gróðurs í föstum reitum og vöxtur víðis innan og utan girðingar í Sandvík og í Sandárhöfða á 5 ára fresti, næst 2025.
- Gróðurframvinda á sex föstum sniðum við lónið á 10 ára fresti, næst 2026.

5 ÞAKKARORÐ

Ásrún Elmarsdóttir var tengiliður af hálfu Landsvirkjunar. Aðstaða var veitt í Blöndustöð í ferðum lóninu og starfsmenn þar veittu margvíslega aðstoð. Björgunarsveitin á Blönduósi ferjaði leiðangursmenn út í Sandárhöfða á báti sínum.



34. mynd. Sandsvæði með melgresi fyrir botni Lambavíkur 2020. Melgresinu var sáð sumarið 2013 og spíraði vel í sandinum. Borið hefur verið árlega innan girðingar frá 2010. Ljós. Borgþór Magnússon, 19. ágúst.



35. mynd. Sandsvæði með melgresi fyrir botni Lambavíkur 2021. Melgresið hafði þétt sig til muna frá sumrinu 2020. Hér sést hluti girðingar eftir að hún var færð til sumarið 2021 og girt fyrir botn vökurinnar. Ljós. Borgþór Magnússon, 26. ágúst 2021.



36. mynd. Nærmynd af melgresi í Lambavík 2020. Ljós. Borgþór Magnússon, 19. ágúst.



37. mynd. Frá Galtarvík (eystri girðing) 2020, melgresi sem sáð var 2017 er tekið að mynda rákir í sandi upp af fjöru. Lagt er til að hér verði aukið við melgresissáningar ofan við þær sem komnar eru. Ljós. Borgþór Magnússon, 18. ágúst.



38. mynd. Frá Galtarvík (eystri girðing) 2020, loðvíðisprotar voru sýnilegri en fyrri ár innan girðingar í vikinni, sem bendir til minni umferðar sauðfjár. Ljós. Borgþór Magnússon, 18. ágúst.



39. mynd. Frá Galtarvík 2021. Hér hefur bætt á sand sem fokið hefur upp úr fjörum lónsins að sumri. Hér er ástæða til að sá melgresi vorið 2022. Eins og í Lambavík var girðing hér lagfærð sumarið 2021, þvergirt var fyrir botni Galtarvíkur og girðingu lokað á alla kanta. Ljós. Borgþór Magnússon 26. ágúst.

6 HEIMILDIR

- Borgþór Magnússon 2011. [Blöndulón. Vöktun á strandrofi og áfoki. Áfangaskýrsla 2010.](#) Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-11001. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2011/19. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Borgþór Magnússon 2012. [Blöndulón Vöktun á strandrofi og áfoki. Áfangaskýrsla 2011.](#) Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-12004. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2012/049. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Borgþór Magnússon, Olga K. Vilmundardóttir og Victor Helgason 2009. Blöndulón. [Vöktun á grunnvatni, gróðri og strönd. Lokaskýrsla 1993–2009.](#) Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-09017. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2006/076. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2013. [Vöktun á strandrofi og áfoki. Áfangaskýrsla 2012.](#) Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-13004. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2013/037. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2014. [Vöktun á strandrofi og áfoki. Áfangaskýrsla 2013.](#) Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-14005. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2014/054. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2015. [Vöktun á strandrofi og áfoki. Áfangaskýrsla 2014.](#) Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-15004. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2015/055. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Borgþór Magnússon og Sigmar Metúsalemsson 2017. [Vöktun á strandrofi og áfoki. Áfangaskýrsla 2016.](#) Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-17001. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2017/042. Garðabær: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Grime, J.P., G. Hodgson og R. Hunt 1988. *Comparative Plant Ecology. A functional approach to common British species.* Springer Science, Buisness Media Dordrecht. [DOI: 10.1007/978-94-017-1094-7](#)
- Hörður Kristinsson 1979. Gróður í beitarfriðuðum hólum á Auðkúluheiði og í Svartárbugum. *Týli* 9: 33–46.
- Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg og Þóra Ellen Þórhallsdóttir 2019. *Flóra Íslands. Blómplöntur og byrkningar. 2. Útgáfa.* Vaka–Helgafell, Reykjavík.
- Ingibjörg Svala Jónsdóttir 1984. Áhrif beitar á gróður Auðkúluheiðar. [Náttúrufræðingurinn](#) 53: 19–40.
- Jóhann Pálsson 1997. Viðir og víðiræktun á Íslandi. [Skógræktarritið](#) 1997: 5–36.
- Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2006. Innlendar víðitegundir og notkun þeirra í landgræðslu. Í Kristín Svavarsdóttir, ritstj. [Innlendar víðitegundir: Líffræði og notkunar-möguleikar í landgræðslu](#), bls. 9–20. Gunnarsholt: Landgræðsla ríkisins.
- Kristín Svavarsdóttir og Ása L. Aradóttir 2010. Viðigræðlingatilraunir. Í Ólafur Arnalds, Ása L. Aradóttir og Kristín Svavarsdóttir. [Gróðurrannsóknir vegna hættu á áfoki frá Hálslóni](#), bls. 71–87. Rit Lbhí nr. 27 (LV-2010/088). Reykjavík: Landbúnaðarháskóli Íslands.
- Kuzovkina, Y.A. og T.A. Volk 2009. The characterization of willow (*Salix L.*) varieties for use in ecological engineering applications: Co-ordination of structure, function and autecology. [Ecological Engineering](#) 35: 1178–1189. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2009.03.010

- Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Borgþór Magnússon, Guðrún Gísladóttir og Sigurður H. Magnússon 2009. Áhrif sandfoks á mólendisgróður við Blöndulón. [Náttúrufræðingurinn](#) 78: 125–137.
- Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Borgþór Magnússon, Guðrún Gísladóttir og Þröstur Þorsteinsson 2010. Shoreline erosion and aeolian deposition along a recently formed hydroelectric reservoir, Blöndulón, Iceland. [Geomorphology](#) 114(4): 542–555. DOI: 10.1016/j.geomorph.2009.08.012
- Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Þröstur Þorsteinsson, Borgþór Magnússon og Guðrún Gísladóttir 2011. Landbrot og mótun strandar við Blöndulón. [Náttúrufræðingurinn](#) 81: 17–30.
- Ólafur Arnalds, Ása L. Aradóttir og Kristín Svavarsdóttir 2010. [Gróðurrannsóknir vegna hættu á áfoki frá Háslóni. Rit Lbhi nr. 27](#) (LV-2010/088). Reykjavík: Landbúnaðarháskóli Íslands.
- Peterson, K.M. og W.D. Billings 1978. Geomorphic processes and vegetational change along the Meade River sand bluffs in Northern Alaska. [Arctic](#) 31(1): 7–23.
- Sigurður H. Magnússon og Hörður Kristinsson 2018. Gróður í Bláfellshólma, Koðralækjarhólma og öðrum friðuðum hölmum. [Náttúrufræðingurinn](#) 88: 49–67.
- Zhang, J.T. og Y. Dong. 2009. Effects of grazing intensity, soil variables, and topography on vegetation diversity in the subalpine meadows of the Zhongtiao Mountains, China. [The Rangeland Journal](#) 31: 353–360. DOI:10.1071/RJ08051

7 VIÐAUKAR

1. viðauki. Meðalhiti og heildarúrkoma árs í Kolku við Blöndu-lón árin 1994–2020. Athuga ber að mæligögn geta verið gloppótt fyrir einstök ár, sbr. skýringar undir töflu. (Gögn frá Veðurstofu Íslands og Landsvirkjun).

Ár	Meðalárshiti (°C)	Heildarársúrkoma (mm)
1997	0,5	441
1998	-0,3 ¹	403
1999	-0,2	392
2000	0,3	314
2001	0,5	411
2002	0,9	447
2003	1,7 ²	485 ³
2004	1,3	372 ⁴
2005	0,4 ⁵	372
2006	1,2 ⁶	336 ⁶
2007	0,7 ⁷	419 ⁷
2008	0,6	299 ⁸
2009	0,8 ⁹	351
2010	1,6 ¹⁰	258 ¹¹
2011	0,6 ¹²	374 ¹³
2012	0,6 ¹⁴	311 ¹⁵
2013	0,5 ¹⁶	504
2014	1,6 ¹⁷	410
2015	0,0	253
2016	1,7 ¹⁸	306
2017	1,1	375
2018	0,9	272
2019	1,1	212
2020	0,5	339
Meðaltal 1997–2020	0,8	366

¹ mælingar féllu niður 14.–15. og 17.–19. febrúar

² mælingar féllu niður 31. júlí

³ mælingar féllu niður 31. júlí, 2.–31. ágúst og 17.–31. desember

⁴ mælingar féllu niður 1. janúar–6. apríl og 1.–4. júlí

⁵ mælingar féllu niður 12.–28. júní

⁶ mælingar féllu niður 13.–30. apríl

⁷ hitamælingar féllu niður 15.–20. febrúar, 17.–20. mars og úrkomumælingar 30. desember

⁸ ólag á úrkomumæli, sennilega vanmat

⁹ mælingar féllu niður 30. ágúst–22. sept., 10.–15. og 23.–31. des

¹⁰ mælingar féllu niður 1.–13. janúar, 24. febrúar–1. mars, og 31. maí

¹¹ mælingar féllu niður 25.–31. desember

¹² mælingar féllu niður 22. desember

¹³ mælingar féllu niður 1. janúar–15. febrúar

¹⁴ mælingar féllu niður 10. og 29. febrúar., 11. júlí og 16. ágúst–24. september

¹⁵ mælingar féllu niður 16. ágúst–23. september

¹⁶ mælingar féllu niður 5. október

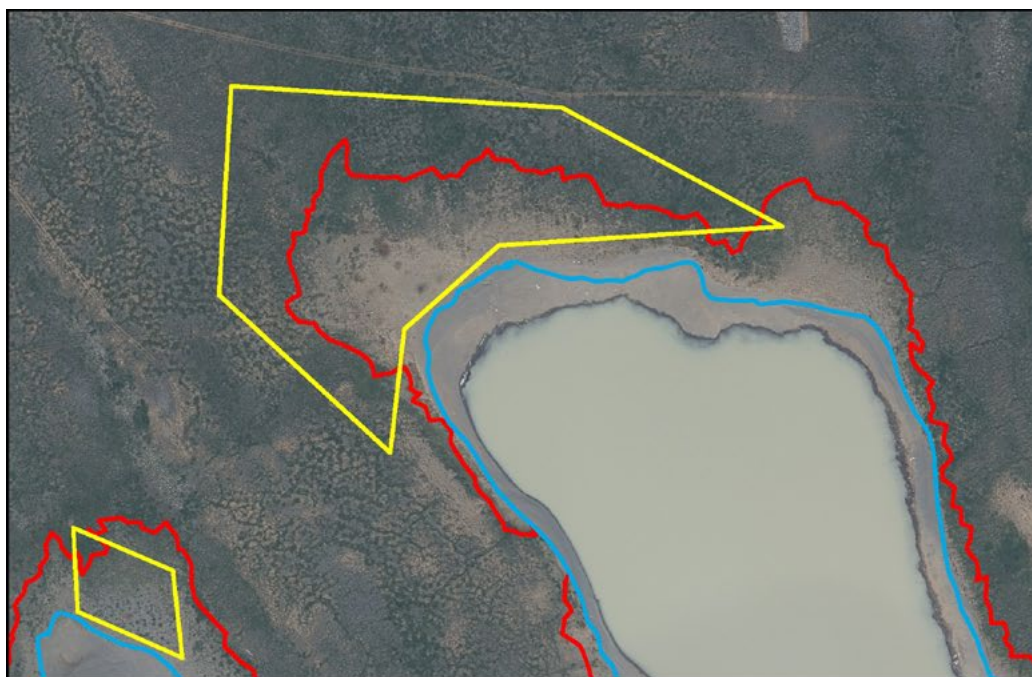
¹⁷ mælingar féllu niður 6. júní

¹⁸ mælingar féllu niður 17.–19. desember

2. viðauki. Rof (m) sem mælt hefur úr bökkuum á föstum sniðum við Blöndulón 1997–2020. Snið R0 hefur verið mælt frá 1997 en snið R1–R15 frá 2004.

	1997–1998	1998–1999	1999–2000	2000–2001	2001–2002	2002–2003	2003–2004	2004–2005	2005–2006	2006–2007	2007–2008	2008–2009	2009–2010	2010–2011	2011–2012	2012–2013	2013–2014	2014–2016	2016–2020	Heildarrof 2004–2020	Meðalrof 2004–2020	Heildarrof 1997–2020
R0	1,28	0,00	0,00	0,43	0,00	1,66	0,18	0,12	0,05	-0,03	0,06	2,72	0,11	0,09	0,05	0,09	-0,04	0,07	0,09	3,38	0,21	6,94
R1							0,20	0,20	0,23	0,25	0,41	2,48	-0,02	0,16	0,27	0,12	0,01	0,09	0,08	4,29	0,27	
R2							0,25	0,04	0,10	0,10	0,08	3,26	0,02	0,08	0,04	0,00	-0,05	0,10	-0,01	3,90	0,24	
R3							0,29	0,05	0,15	0,15	0,16	0,85	0,07	0,11	0,02	0,05	-0,07	0,17	0,00	1,85	0,12	
R4							0,29	0,22	0,13	0,13	1,40	5,99	0,09	0,09	0,14	0,29	0,04	0,14	0,26	9,07	0,57	
R5							0,09	0,03	-0,02	0,12	0,12	1,39	0,04	0,11	0,03	0,06	0,04	0,05	0,18	2,12	0,13	
R6							1,45	0,32	0,12	0,23	0,23	0,65	0,23	0,10	0,12	0,05	0,06	0,13	0,12	3,58	0,22	
R7							0,36	0,24	0,16	0,16	0,34	0,10	0,11	0,05	0,07	-0,04	0,07	0,00	0,04	1,50	0,09	
R8							0,55	0,20	0,10	0,10	0,25	0,34	0,27	0,23	0,23	0,19	0,01	0,43	0,34	3,13	0,20	
R9							0,32	0,45	0,20	0,20	0,69	0,27	0,22	0,13	0,05	0,20	0,07	0,12	0,10	2,82	0,18	
R10							0,89	0,31	0,03	0,03	0,16	0,80	0,14	0,15	0,04	0,04	-0,10	0,07	0,03	2,56	0,16	
R11							0,44	0,38	0,14	0,14	0,30	0,79	0,25	0,55	0,05	0,35	0,02	0,05	0,27	3,58	0,22	
R12							-0,01	0,12	0,59	0,21	0,21	2,83	0,01	0,03	0,01	0,02	0,05	0,07	0,01	3,94	0,25	
R13							0,49	0,02	1,33	1,14	1,14	1,70	0,06	0,03	0,05	-0,03	-0,03	0,06	0,00	4,82	0,30	
R14							0,22	0,18	-0,02	0,55	0,55	0,54	0,27	0,18	0,10	0,14	0,15	0,20	0,26	2,75	0,17	
R15							3,01	0,45	0,21	1,57	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04	0,39	-0,01	0,13	0,09	6,12	0,38	
Meðalrof							0,56	0,21	0,21	0,21	0,48	1,55	0,12	0,13	0,08	0,12	0,01	0,12	0,12	3,71	0,23	

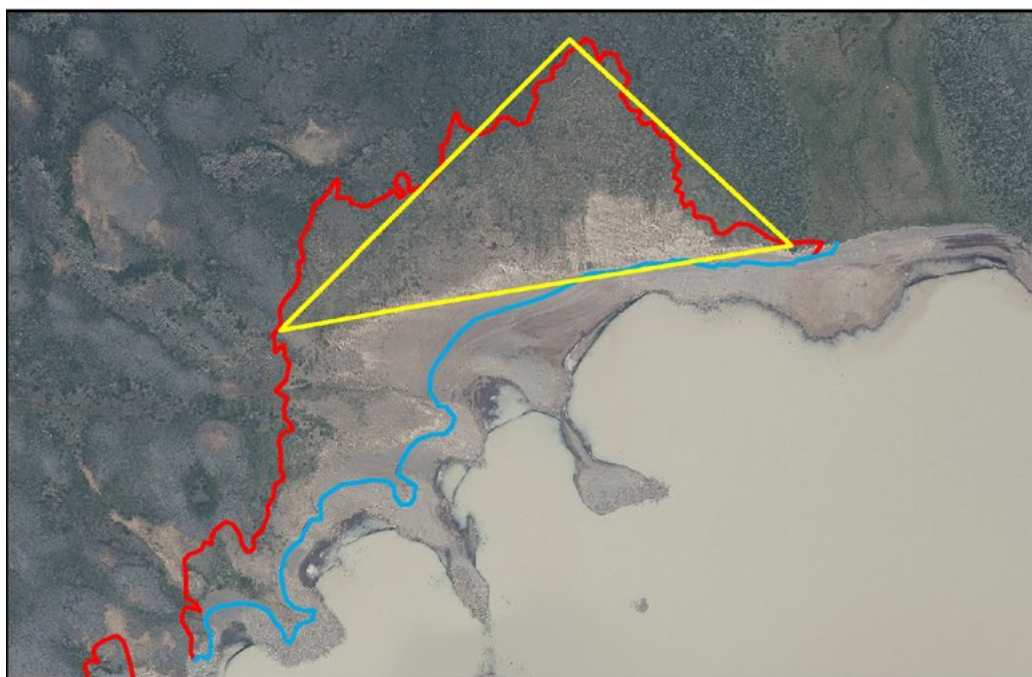
3. viðauki. Girðingar í Lambavík (frá 2013) og Galtarvík (frá 2015) eftir lagfæringar sumarið 2021. Girðingunum var lokað með því að þvergirða upp af botni víknanna, en áður lágu endar girðinganna út í lón og voru þær illa fjárheldar. Tilraunargirðing í Lambavík (frá 2003) sést einnig á efri mynd.



Lambavík

— Strandlína — Núverandi girðingar (774 m)
— Sanddreif 2020

0 25 50 100 m



Galtarvík

— Strandlína — Núverandi girðingar (735 m)
— Sanddreif 2020

0 50 100 200 m