

# Vöktun á áfoki og viðhald fokgirðinga við strönd Hálslóns 2023





# Vöktun á áfoki og viðhald fokgirðinga við strönd Háslóns 2023

## Höfundar

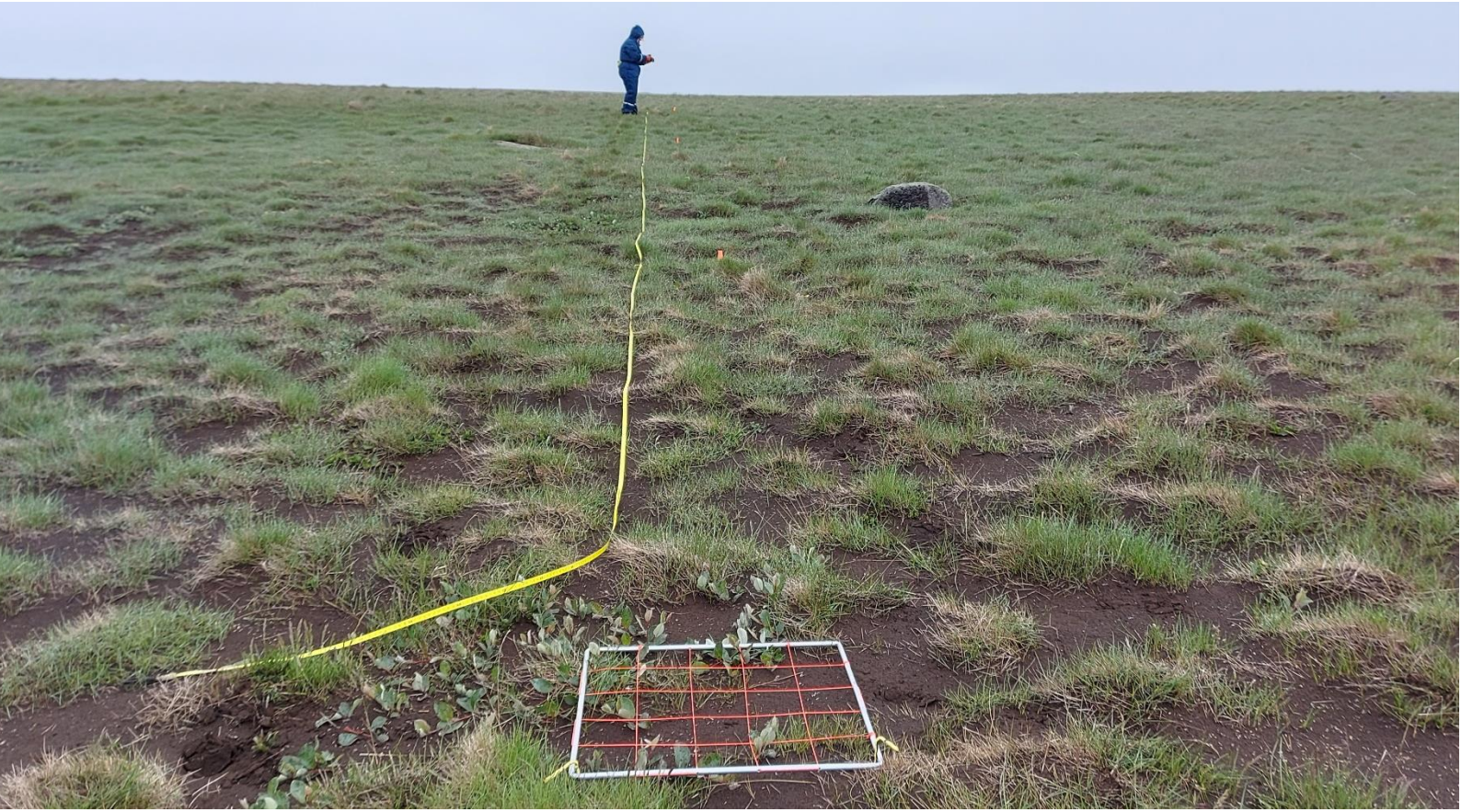
Elín Fjóra Þórarinsdóttir  
Ágústa Helgadóttir

## Dagsetning

Nóvember 2023

# Lykilsíða

Skýrsla LV nr	LV-2023-054	Dagsetning	Nóvember 2023
Fjöldi Síðna	39	Upplag	1
Dreifing	[ x] Birt á vef LV	[X] Opin	[ ] Takmörkuð til [Dags.]
Titill	Vöktun á áfoki og viðhald fokgirðinga við strönd Háslóns 2023		
Höfundar/fyrirtæki	Elín Fjöla Þórarinsdóttir og Ágústa Helgadóttir		
Verkefnisstjóri	Árni Óðinsson		
Unnið fyrir	Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar	—		
Útdráttur	<p>Landgræðslan hefur séð um vöktun og mælingar á áfoki í norðurhluta Kringilsárrana og við austurströnd Háslóns frá árinu 2014 og haft umsjón með fokgirðingum við Háslón allt frá því að fyrstu girðingarnar voru settar upp á árunum 2008 og 2009.</p> <p>Vettvangsferð sumarsins var dagana 3.-5. júlí en vegna óhagstæðra veðurskilyrða náðist ekki að ljúka öllum þeim verkefnum sem til stóð. Auk hefðbundinna mælinga á útbreiðslu áfoks voru sett upp snið fastra mæltreita, 5 í Kringilsárrana, 5 á Lindabungu og 7 á Kofaöldu.</p> <p>Verulegt uppfok var úr lónstæði Háslóns og niðurstöður sýndu umtalsverða aukningu á útbreiðslu áfoks á þeim svæðum sem voru mæld í ár, úr 2 ha 2022 í 12,3 ha sumarið 2023.</p> <p>Áfoksþykkt reyndist einnig umtalsvert meiri en áður hefur mælst, einkum á Lindabungu og Kofaöldu.</p> <p>Hluti fokgirðinga norðan Kringilsár var fjarlægður og fokgirðingar við austurströnd Háslóns voru yfirfarnar.</p>		
Lykilorð	Háslón, Kringilsárrani, áfok, mælingar á áfoki, áfoksþykkt, vöktun, fokgirðingar.		



# Vöktun á áfoki og viðhald fokgirðinga við strönd Háslóns 2023



---

Landgræðslan 2023

Lg 2023/09

---



## Landgræðslan

Skýrsla nr. Lg 2023/09

Tilvísun nr. 2020-696 – 20.6.3

Dagsetning 30.10.2023

Fjöldi blaðsíðna 39

Forsíðumynd Vettvangsvinna við Háslón

Heiti Vöktun á áfoki og viðhald fokgirðinga við strönd Háslóns 2023

Höfundar Elín Fjóla Þórarinsdóttir og Ágústa Helgadóttir

Verkefnisstjóri Elín Fjóla Þórarinsdóttir

Unnið fyrir Landsvirkjun

Útdráttur Landgræðslan hefur séð um vöktun og mælingar á áfoki í norðurhluta Kringilsárrana og við austurströnd Háslóns frá árinu 2014 og haft umsjón með fokgirðingum við Háslón allt frá því að fyrstu girðingarnar voru settar upp á árunum 2008 og 2009. Vettvangsferð sumarsins var dagana 3.-5. júlí en vegna óhagstæðra veðurskilyrða náðist ekki að ljúka öllum þeim verkefnum sem til stóð. Auk hefðbundinna mælinga á útbreiðslu áfoks voru sett upp snið fastra mælireita, 5 í Kringilsárrana, 5 á Lindabungu og 7 á Kofaöldu. Verulegt uppfok var úr lónstæði Háslóns og niðurstöður sýndu umtalsverða aukningu á útbreiðslu áfoks á þeim svæðum sem voru mæld í ár, úr 2 ha 2022 í 12,3 ha sumarið 2023. Áfoksþykkt reyndist einnig umtalsvert meiri en áður hefur mælst, einkum á Lindabungu og Kofaöldu. Hluti fokgirðinga norðan Kringilsár var fjarlægður og fokgirðingar við austurströnd Háslóns voru yfirfarnar.

### Efnisorð

Háslón, Kringilsárrani, áfok, mælingar á áfoki, áfoksþykkt, vöktun, fokgirðingar.

*Elín Fjóla Þórarinsdóttir*

Undirskrift verkefnisstjóra

## Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	1
2. Aðferðir við vöktun áfoks .....	3
2.1 Vettvangsúttektir 2023.....	4
2.2 Úrvinnsla .....	5
3. Foggirðingar í Kringilsárrana og norðan Kringilsár.....	6
4. Niðurstöður úr vöktun áfoks .....	7
4.1 Áfokssvæði við Lindabungu (svæði A).....	7
4.2 Áfokssvæði við Kofaöldu (svæði B).....	13
4.3 Áfokssvæði nyrst í Kringilsárrana (svæði C).....	18
5. Samantekt og umræður .....	23
Heimildaskrá.....	28
VIÐAUKI I.....	29

## Ljósmyndir

Mynd 1. Áfokssvæði við mælisnið AM025_02, 30. maí 2023 (mynd a) og 4. júlí 2023 (mynd b).....	9
Mynd 2. Horft frá vegi til austurs yfir áfokssvæði ofan vegar á Lindabungu, 30. maí 2023 (mynd a) og sama svæði 4. júlí 2023 (mynd b).....	9
Mynd 3. Meðaláfokspykkt (cm) ásamt staðalskekkju í fimm föstum sniðum á Lindabungu og staðsetningu í sniði (a til e, $n=5$ ) sumarið 2023. Mismunandi litir fyrir hvert snið. Sjá staðsetningu sniða á korti 4. ....	10
Mynd 4. Samanburður á meðaláfokspykkt (cm) á árunum 2014, 2015, 2019 og 2023 á fjórum mælisniðum á Lindabungu. *Á mælisniði AM025_02 eru ekki mælingar í reit e fyrir árin 2014, 2015 og 2019.....	10
Mynd 5. Áfok í mælireit AM024_01a 4. Júlí 2023 (mynd a) og jarðvegsprófill mældur við hlið reitsins í júlí 2023 (mynd b)..	11
Mynd 6. Áfokspykkt (cm) mæld í jarðvegsprófil (gráar súlur, $n=1$ ) og meðaláfokspykkt í yfirborði á Lindabungu 2023 (bláir punktar með staðalskekkju, $n=5$ ). ....	12
Mynd 7. Sandgildra neðan vegar á Lindabungu, annars vegar hálfull af áfoksefnum 30. maí 2023 (mynd a) og hins vegar 4. júlí (mynd b) eftir að efni hafði verið hreinsað úr skurðinum. ....	12
Mynd 8. Áfokssvæði norðarlega á Kofaöldu, 30. maí (mynd a) og sama svæði 4. júlí 2023 (mynd b). ....	14
Mynd 9. Áfokssvæði ofan vegar á Kofaöldu, 30. maí (mynd a) og sama svæði 4. júlí 2023 (mynd b). ....	14
Mynd 10. Meðaláfokspykkt (cm) ásamt staðalskekkju í sjö föstum sniðum á Koföldu og staðsetningu í sniði (a-e, $n=5$ ) sumarið 2023. Mismunandi litir fyrir hvert snið. Sjá staðsetningu sniða á korti 5. ....	15
Mynd 11. Samanburður á meðaláfokspykkt (cm) ( $n=5$ ) á árunum 2014, 2015, 2019 og 2023 á fjórum mælisniðum á Kofaöldu sumarið 2023. * Ekki til mælingar í reitum d og e fyrir árin 2014, 2015 og 2019.....	16
Mynd 12. Áfok í mælireit AM077_01a 4. júlí 2023 (mynd a) og jarðvegsprófill mældur við hlið reitsins í júlí 2023 (mynd b).	16
Mynd 13. Áfokspykkt (cm) mæld í jarðvegsprófil (gráar súlur, $n=1$ ) og meðaláfokspykkt í yfirborði á Kofaöldu 2023 (bláir punktar með staðalskekkju, $n=5$ ). ....	17
Mynd 14. Hluti foggirðingar sem fjarlægt var á Kofaöldu sumarið 2023. ....	18

Mynd 15. Sandgildra neðan vegar á Kofaöldu sem fangar áfoksefni. Mynd a) sýnir stöðuna í maí en mynd b) í byrjun júlí þegar búið er að hreinsa áfoksefni úr henni og verið að byggja hana upp. ....	18
Mynd 16. Dæmi um áfokssvæði í Kringilsárrana þar sem útbreiðsla áfoks var mæld sumarið 2023, inn með Kringilsá (mynd a) og norðarlega á Rananum (mynd b). ....	19
Mynd 17. Ummerki um nýtt áfok við fokgirðingar nyrst á Kringilsárrana í júlí 2023. ....	20
Mynd 18. Meðaláfokspykkt (cm) ásamt staðalskekkju í fimm föstum sniðum nyrst í Kringilsárrana og staðsetning í sniði (a-e, $n=5$ ) sumarið 2023. Mismunandi litir fyrir hvert snið. Sjá staðsetningu sniða á korti 6. ....	20
Mynd 19. Áfok í mælireit KM005_01a 3. júlí 2023 (mynd a) og jarðvegsprófill mældur við hlið reitsins í júlí 2023 (mynd b). ....	21
Mynd 20. Áfokspykkt (cm) mæld í jarðvegsprófil (gráar súlur, $n=1$ ) og meðaláfokspykkt í yfirborði í Kringilsárrana 2023 (bláir punktar með staðalskekkju, $n=5$ ). ....	22
Mynd 21. Lágir fokgirðingar á norðurodda Kringilsárrana í góðu ástandi. ....	22
Mynd 22. Lágir fokgirðingar á norðurodda Kringilsárrana þar sem þurft hefði að strekkja á girðingum og festa betur upp. ....	22
Mynd 23. Áfokssvæði á Lindabungu 4. júlí 2023. Uppgræðsluaðgerðir hafa skapað þéttan gróðursvörð sem hefur náð að binda áfoksefnin að miklu leyti þó ennþá sjáist talsverður sandur í sverðinum. ....	23
Mynd 24. Áfokssvæði á Kofaöldu 31. júlí 2023. Mikil gróska í uppgræðslum og þéttur gróður sem bindur áfoksefnin. ....	23
Mynd 25. Nýir grjótgarðar á Kofaöldu sem bæði mynda vörn gegn öldurofi og virka sem sandgildirur. ....	24
Mynd 26. Fokgirðingar á Kofaöldu 4. júlí 2023 sem safnað hafa í sig talsverðu magni af áfoksefnum. ....	24
Mynd 27. Horft til norðurs frá norðurenda Kringilsárrana yfir lónstæði Háslóns. Innan gulu hringjanna á myndum sést glögglega aukning á hversu mikið grjót er sýnilegt á yfirborði frá árinu 2022 (mynd a) og til ársins 2023 (mynd b). ....	25
Mynd 28. Lónstæðið nyrst í Kringilsárrana, horft inn eftir Kringilsá. Á myndinni sést greinilega hvar grjótsvæði eru að koma undan gömlum jarðvegi. Drónamynd tekin 3. júlí 2023. ....	26
Mynd 29. Áfok inn á gróið land í rústamýravist nyrst í Kringilsárrana, hvítu blettirnir eru merkingar fyrir mælireiti a og e í sniði KM003_01. Drónamynd tekin 3. júlí 2023. ....	26

## Kort

Kort 1. Yfirlitskort sem sýnir með gulum línunum þau svæði þar sem áfok er vakt að við strendur Háslóns. ....	1
Kort 2. Áfokssvæði (rauð) sem mæld voru sumarið 2023 við strendur Háslóns, staðsetningar fastra mælisniða (svört) sem sett voru út í sumar og útlínur svæðis (græn) sem myndað var með dróna. ....	5
Kort 3. Kortið sýnir staðsetningu fokgirðinga nyrst í Kringilsárrana og norðan Kringilsár. Bleikar línur sýna þær fokgirðingar sem voru rifnar niður norðan Kringilsár sumarið 2023. ....	6
Kort 4. Útbreiðsla áfoks á Lindabungu 4. júlí 2023 í samanburði við útbreiðsluna 2022 og mestu útbreiðslu sem mælst hefur frá 2014. Staðsetning reita á föstum mælisniðum sem voru þykktarmældir og ljósmyndaðir sumarið 2023. Grænar stjórnur vísa til ljósmynda í skýrslunni. ....	8
Kort 5. Útbreiðsla áfoks við Kofaöldu sumarið 2023 í samanburði við útbreiðsluna 2022 og mestu útbreiðslu sem mælst hefur frá 2014. Staðsetning reita á föstum mælisniðum sem voru þykktarmældir og ljósmyndaðir sumarið 2023. Grænar stjórnur vísa til ljósmynda í skýrslunni. ....	13
Kort 6. Útbreiðsla áfoks nyrst í Kringilsárrana 3. júlí 2023 í samanburði við útbreiðsluna 2022 og mestu útbreiðslu sem mælst hefur frá 2014. Staðsetning reita á föstum mælisniðum sem voru þykktarmældir og ljósmyndaðir sumarið 2023. Grænar stjórnur vísa til ljósmynda í skýrslunni. ....	19

## 1. Inngangur

Landgræðslan hefur annast vöktun og mælingar á áfoki við strönd Háslóns fyrir Landsvirkjun frá árinu 2014. Vöktunin nær til strandlengjunnar í norðurhluta Kringilsárrana og frá Desjarástíflu suður að Sauða við austurströnd Háslóns (kort 1). Upphaflega var svæðið frá Sauða suður að Jökulkvísl einnig skoðað en ekki hefur þótt ástæða til að vakta það undanfarin ár.



Kort 1. Yfirlitskort sem sýnir með gulum línunum þau svæði þar sem áfok er vaktað við strendur Háslóns.



Meginmarkmið vöktunarinnar er að fylgjast með áfoki til að hægt sé að bregðast við í samræmi við skilyrði framkvæmdaleyfis Kárahnjúkavirkjunar, ef þörf er á. Aðferðir sem notaðar hafa verið við vöktunina eru mælingar á útbreiðslu áfokssvæða, mælingar á þykkt áfoks, endurtekin ljósmyndun í mælireitum og í nokkur ár voru einnig mælingar með sjálfvirkum mælitækjum. Misjafnt hefur verið milli ára, eftir aðstæðum hverju sinni hvort þykkt áfoks hefur verið mæld.

Landgræðslan hefur einnig haft umsjón með fokgirðingum við Háslón allt frá því að fyrstu fokgirðingarnar voru settar upp á árunum 2008 og 2009. Þær voru úr trérimlaneti og staðsettar nyrst í Kringilsárrana og norður með Kringilsá vestan megin og var þeim ætlað að hefta sandfok inn yfir gróið land. Árið 2013 hannaði Landgræðslan lágar fokgirðingar sem eru 50-70 cm á hæð og með plastneti og eru því léttar og auðveldar í uppsetningu (Reynir Þorsteinsson 2013). Þessar netgirðingar hafa verið notaðar til að verjast áfoki á austurströnd Háslóns og einnig á nokkrum stöðum í Kringilsárrana þar sem þurft hefur að setja upp nýjar girðingar. Í ársbyrjun 2022 var tekin ákvörðun um að fjarlægja allar gömlu trégirðingar sem enn voru á svæðinu en þær voru farnar að brotna vegna aldurs, slitna niður vegna landbrots og einnig hafa þær skapað hættu fyrir hreindýr á svæðinu. Hluti girðinganna í Kringilsárrana voru teknar niður árið 2017 en sumarið 2022 var lokið við að fjarlægja allar trégirðingar þaðan. Til stóð að fjarlægja allar trégirðingar vestan og norðan Kringilsár nú í sumar en það náðist ekki vegna óhagstæðra veðuraðstæðna.

Í ár voraði mjög snemma á Austurlandi og bæði í maí og júní var óvenju hlýtt og þurrt og suðlægar áttir ríkjandi (Veðurstofa Íslands 2023). Alla jafna er vöktunin við Háslón unnin í byrjun júlí en vegna sérstakra veðuraðstæðna í vor var farin auka skoðunarferð að austurströnd Háslóns í lok maí að beiðni Landsvirkjunar. Samkvæmt venju var hefðbundin úttekt á svæðinu gerð í byrjun júlí en einnig var farin aukaferð í lok júlí þar sem ekki náðist að ljúka hefðbundnum úttektum í byrjun júlí vegna snjóá.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir niðurstöðum vöktunar á áfoki samkvæmt vettvangsúttektum sem gerðar voru sumarið 2023 af starfskonum Landgræðslunnar, Elínu Fjólu Þórarinsdóttur og Ágústu Helgadóttur með aðstoð Sigurjóns Einarssonar og Hrefnu Jensdóttur. Einnig er gerð grein fyrir niðurrifi trérimlagirðinga og viðhaldi á þeim fokgirðingum sem ennþá eru uppi sem unnið var af Jóhannesi Guðmundssyni og Vigfúsi Ægi Vigfússyni ásamt vinnuhópi frá Landsvirkjun. Allar ljósmyndir í skýrslunni voru teknar af starfsfólki Landgræðslunnar við vettvangsvinnuna í sumar.

## 2. Aðferðir við vöktun áfoks

Árið 2014 var sett upp vöktunarkerfi til að mæla útbreiðslu og þykkt áfoks við Háslón en aðferðafræði við mælingar og vöktun var lýst í skýrslu haustið 2014 (Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl., 2014). Niðurstöður vöktunar og mælinga frá þeim tíma hafa verið birtar í árlegum áfangaskýslum (Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl. 2015; 2016; 2017; 2018; 2019; 2020;2021; 2022).

Upphaflega voru reitirnir sem notaðir eru til að mæla áfoksþykkt og vakta áfokið með ljósmyndum, staðsettir með GPS handtæki með 3-5 m nákvæmni. Jafnframt voru reitirnir merktir með flöggum til að auðveldara sé að finna þá aftur. Í Kringilsárrana hafa flöggin í flest öllum tilfellum haldið sér og staðsetning reitanna því nákvæmlega sú sama frá ári til árs. Við austurströnd Háslón hefur það hins vegar frekar heyrt til undantekninga að flöggin séu uppistandandi og því hefur staðsetning reita þar færst lítillega til milli ára. Til að minnka skekkju í mælingum innan svæðis, einkum á austurströndinni og til að fá nákvæmari upplýsingar um þróun áfoksþykktar frá ári til árs var ákveðið að setja upp nokkur snið fastra mæltreita í sumar. Valdar voru staðsetningar þar sem áfok hefur mælst einna mest gegnum tíðina, fimm snið á Lindabungu, sjö á Koföldu og fimm nyrst í Kringilsárrana (kort 2). Sniðin á Lindabungu og á Koföldu eru 24 m á lengd með fimm mæltreitum (a til e, fyrsti mæltreitur a er á 0 m síðan raðast þeir eftir sniðinu með 6 m millibili). Nyrst í Kringilsárrana hefur virkt landbrot af völdum ágangs Háslóns grafið undan fyrri mæltreitum vöktunarinnar, því var ákveðið að hafa sniðin lengri þar þ.e. 30 m á lengd með samtals sex mæltreitum (a til f). Sniðin og mæltreitir sniða voru staðsett með um 0,5 m nákvæmni (Trimble GeoExplorer 6000 tæki) og verður áfoksþykkt í þessum reitum mæld árlega, auk hefðbundinna mælinga. Í flestum tilfellum eru sniðin sett á eldri mæltreiti en í nokkrum tilfellum var um nýjar staðsetningar að ræða.

Þykkt áfoksefna hefur alltaf verið mæld í yfirborði og byggir á meðaltali fimm punktmælinga innan 50 x 50 cm mæltreits. Á virkum áfokssvæðum líkt og umhverfis Háslón má gera ráð fyrir einhverri jarðvegsþykknun þar sem gróður nær að vaxa upp úr áfoksefnunum. Því var ákveðið að kanna jarðvegsþykknun nánar í jarðvegsprófil með jarðvegsbor/skóflu í litlu úrtaki á nýjum föstum mælisniðum í sumar, ein mæling við fyrsta, þriðja og fimmta mæltreit í sniði.

Ný viðbót við vöktun áfoks var gerð í sumar með því að safna gögnum úr lofti á virka áfoks- og landbrotssvæðinu nyrst í Kringilsárrana með drónamyndatökum. Heildstæð drónamyndataka var skipulögð með GPS mælingum til að ná yfir virka svæðið, elta strandlínuna og hluta af lónstæðinu en það gefur möguleika á að rýna í staðsetningu og samfellu áfoksefna þar.

## 2.1 Vettvangsúttektir 2023

Að beiðni Landsvirkjunar var farin auka skoðunarferð um austurströnd Háslóns 30. maí. Ástæða úttektarinnar var að þurrar og nokkuð hvassar suðvestan og vestan áttir höfðu verið ríkjandi á svæðinu í meira en viku. Þar sem svæðið var orðið snjólaust og nokkuð þurr fylgdi þessu uppfok úr lónstæðinu og áfok inn á gróið land á austurströnd Háslóns. Tilgangur úttektarinnar var að skoða ástand á sandgildrum neðan Hálsvegar, meta hversu mikið áfok sands væri á uppgræðslusvæðum á Kofaöldu og Lindabungu ofan Hálsvegar og ráðleggja um aðgerðir (RÚV 2023). Í kjölfarið sendi Landgræðslan minnisblað til Landsvirkjunar með tillögum að aðgerðum (sjá viðauka I).

Hefðbundin úttekt við Háslón sumarið 2023 var áætluð dagana 3.-5. júlí. Slæmar veðuraðstæður gerðu það að verkum að einungis var hægt að sigla yfir Háslón mánudaginn 3. júlí og því náðist ekki að ljúka öllum þeim verkefnum sem til stóð, hvorki í úttekt á áfoki í Kringilsárrana né niðurrifi fokgirðinga vestan og norðan Kringilsár. Í Kringilsárrana náðist einungis að vinna nyrst í Rananum en þar voru sett upp 5 snið fastra mælireita, áfokspykkt mæld í öllum reitunum og þeir ljósmyndaðir en mælingar á jarðvegsþykknun náðust bara í 3 af 5 sniðum. Einnig var gengið með strandlengjunni, áfoksvæði skoðuð og útbreiðsla þeirra mæld með því að ganga með GPS tæki (nákvæmni  $\pm 2-5$  m) meðfram jaðri þeirra en einungis náðist að ganga með hluta strandlengjunnar (kort 2). Jafnframt voru teknar drónamyndir í Kringilsárrana (svæði C) 3. júlí en vegna erfiðra aðstæðna (hvassviðris og sandfoks) náðist aðeins að mynda um 80% svæðisins með samsettum myndum sem teknar voru í 60 m hæð (kort 2). Ekki náðist að taka nákvæmar GPS mælingar sem leiðréttir myndirnar og verður því úrvinnsla myndanna að bíða til næstu vettvangsferðar.

Þriðjudaginn 4. júlí var unnið við austurströnd Háslóns þar sem sett voru út 5 snið fastra mælireita á Lindabungu og 7 snið mælireita á Kofaöldu. Áfokspykkt var mæld í öllum reitunum og þeir ljósmyndaðir. Jafnframt var útbreiðsla áfoksvæða GPS mæld á sama hátt og í Kringilsárrana, á Lindabungu og að hluta á Kofaöldu. Vegna veðurs náðist ekki að ljúka mælingu á útbreiðslu áfokssvæða á Kofaöldu því snjór var í sverði miðvikudaginn 5. júlí sem gerði það að verkum að ekki var hægt að meta áfok eða ljósmynda reiti. Farin var auka vettvangsferð 30. júlí til að ljúka mælingu á áfokssvæðum á Kofaöldu (kort 2) og mælingum á jarðvegsþykknun í 5 sniðum á Lindabungu og 5 sniðum á Kofaöldu.



Kort 2. Áfokssvæði (rauð) sem mæld voru sumarið 2023 við strendur Háslóns, staðsetningar fasta mælisniða (svört) sem sett voru út í sumar og útlínur svæðis (græn) sem myndað var með dróna.

## 2.2 Úrvinnsla

Eins og áður var upplýsingum sem safnað var í vettvangsferðum sumarsins bætt í landfræðilegan gagnagrunn sem settur var upp 2014. Hann inniheldur fláka sem teiknaðir eru eftir GPS ferlum sem afmarka áfokssvæðin og punktaþekju með staðsetningu mæltreita,

þykktarmælingum á áfoki og upplýsingar um heiti ljósmynda af vöktunar- og mælireitum. Mörk áfokssvæða í Kringilsárrana eru miðuð við strandlínuna eins og hún mælist í landbrotsúttektinni ár hvert en á austurströnd Háslóns eru mörk áfokssvæða miðuð við veginn inn með lóninu.

### 3. Fokgirðingar í Kringilsárrana og norðan Kringilsár

Fokgirðingar voru settar upp í Kringilsárrana og norðan Kringilsár á sínum tíma til að varna áfoki úr lónstæði Háslóns inn á gróið land. Í þær voru notaðir ryðfrír járnstaurar og hefðbundnir tréstaurar á endum ásamt sérstöku trérimlaneti sem hannað er til að draga úr vindhraða og safna foksandi (Reynir Þorsteinsson 2009).

Búið er að fjarlægja þessar trégirðingar úr Kringilsárrana og í ár stóð til að taka niður allar trégirðingar norðan Kringilsár. Tveir starfsmenn Landgræðslunnar unnu að þessu með hjálp unglingshóps á vegum Landsvirkjunar. Áætlað var að vinna verkið dagana 3.-5. júlí en vegna veðurs var einungis hægt að sigla yfir Háslón mánudaginn 3. júlí og því náðist bara að rífa tæplega þriðjung girðinganna í ár (kort 3).



Kort 3. Kortið sýnir staðsetningu fokgirðinga nyrst í Kringilsárrana og norðan Kringilsár. Bleikar línur sýna þær fokgirðingar sem voru rifnar niður norðan Kringilsár sumarið 2023.

Vegna þess að einungis var mögulegt að vinna fyrsta daginn, náðist ekki að skrá nákvæmlega hversu langt niðurrifið var komið en áætlað er að það séu um 410 m af tæplega 1.500m. Ekki náðist heldur að gps mæla staðsetningu efnisins úr girðingunum en efninu úr fokgirðingunum sem teknar voru niður var safnað saman í hrúgur á nokkrum stöðum norðan Kringilsár og mun Landsvirkjun sjá um að fjarlægja efnið.

Á nokkrum stöðum nyrst í Kringilsárrana þar sem talin er talsverð hættu á áfoki eru lágur fokgirðingar með plastneti (kort 3). Vegna veðuraðstæðnanna náðist ekki að vinna að viðhaldi á þeim í sumar en unnið var að viðhaldi á fokgirðingum við austurstönd Háslóns (sjá kafla 4).

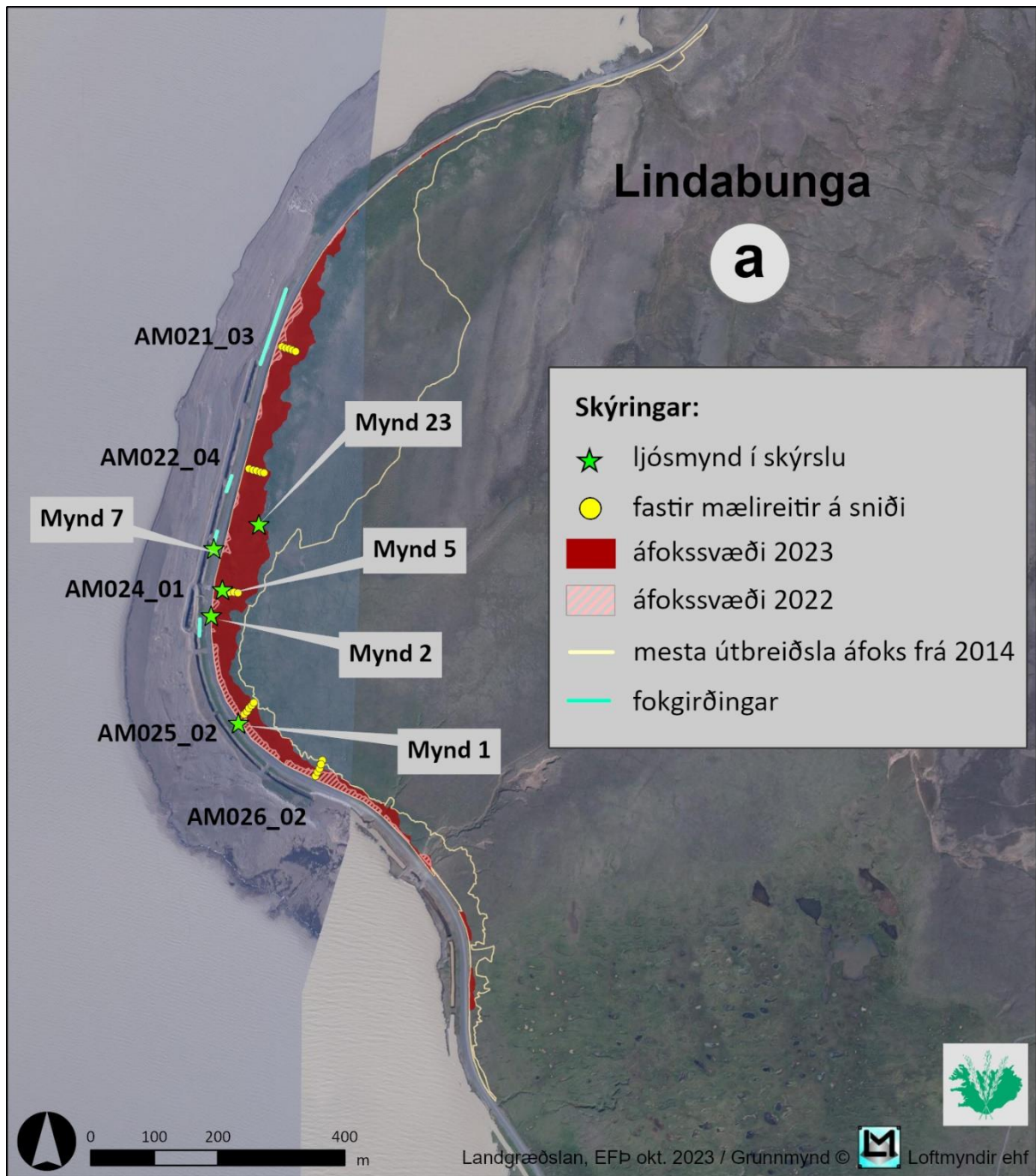
## 4. Niðurstöður úr vöktun áfoks

Niðurstöður vöktunarinnar eru settar fram á svipaðan hátt og í fyrri skýrslum frá 2014-2022. Mæld stærð og útbreiðsla áfokssvæða er sýnd á kortum og mæld áfoksþykkt og jarðvegsþykknun í sniðum er sýnd á myndum. Einnig eru þær mælingar bornar saman við eldri mælingar frá árunum 2014, 2015 og 2019 sem eru þau ár þar sem áfok hefur áður mælst hvað mest.

Áfokssvæði við austurströnd Háslóns eru tvö, Lindabunga (svæði A) og Kofaalda (svæði B). Í Kringilsárrana er áfokssvæðunum skipt upp í þrjú megin svæði en úttekt sumarsins náði einungis til eins þeirra þ.e. svæðisins nyrst í Kringilsárrana (svæði C) (kort 2).

### 4.1 Áfokssvæði við Lindabungu (svæði A)

Áfokssvæðið á Lindabungu mældist 3,9 ha í sumar sem er mikil aukning frá síðasta ári þegar það mældist einungis 0,5 ha (kort 4).

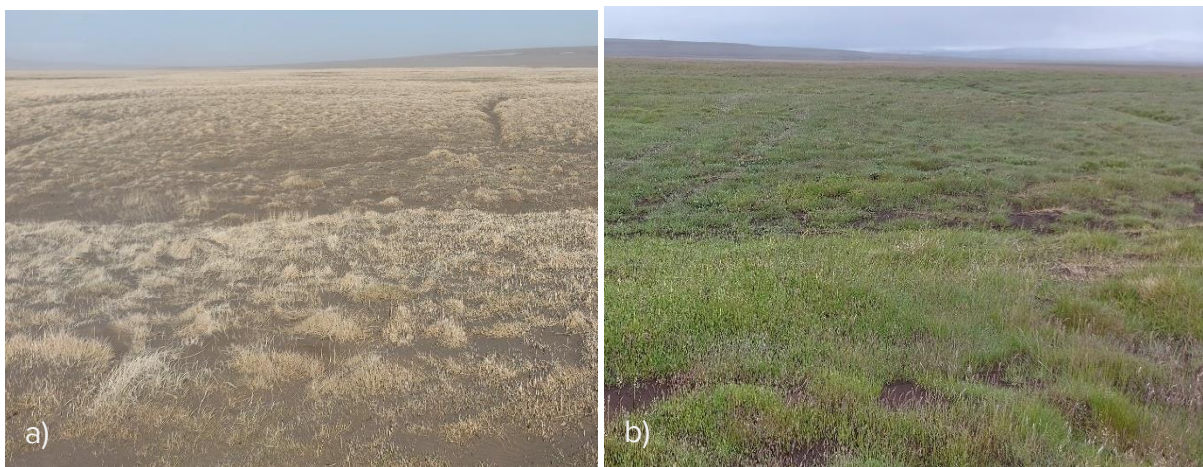


Kort 4. Útbreiðsla áfoks á Lindabungu 4. júlí 2023 í samanburði við útbreiðslu 2022 og mestu útbreiðslu sem mælst hefur frá 2014. Staðsetning reita á föstum mælisniðum sem voru þykktarmældir og ljósmyndaðir sumarið 2023. Grænar stjörnur vísa til ljósmynda í skýrslunni.

Í skoðunarferðinni í lok maí leit svæðið illa út, áfoksefni voru mjög áberandi (mynd 1a) og virtust hafa borist all langt inn á gróin svæði (mynd 2a). Í byrjun júlí þegar gróður var kominn vel af stað leit svæðið betur út (myndir 1b og 2b).



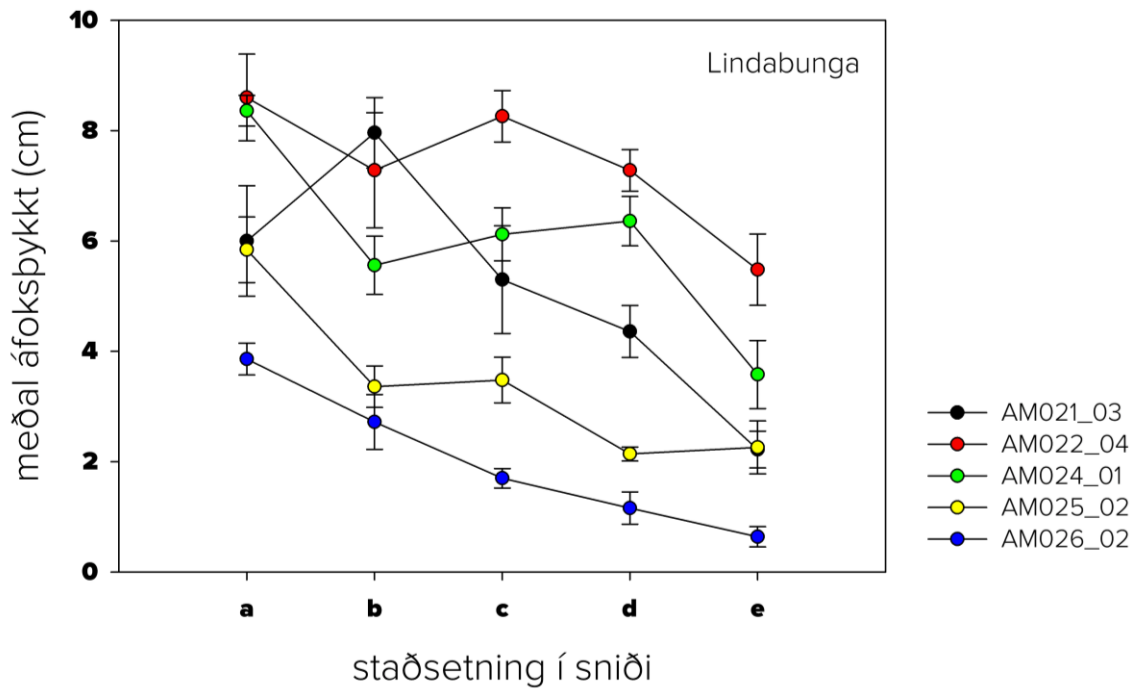
Mynd 1. Áfokssvæði við mælisnið AM025\_02, 30. maí 2023 (mynd a) og 4. júlí 2023 (mynd b).



Mynd 2. Horft frá vegi til austurs yfir áfokssvæði ofan vegar á Lindabungu, 30. maí 2023 (mynd a) og sama svæði 4. júlí 2023 (mynd b).

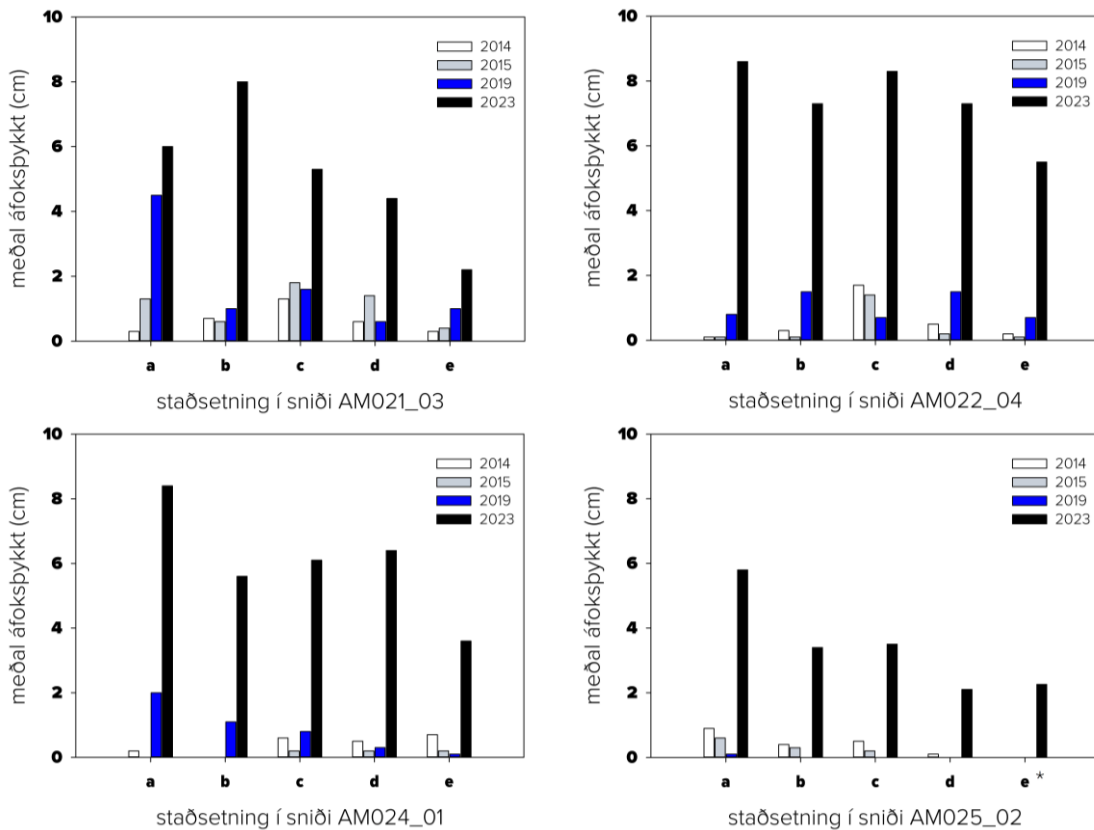
Áfokspykkt var mæld í öllum reitum á föstum mælisniðum (mynd 3) og ljósmyndir teknar af þeim. Áfokspykktin er áberandi minnst á syðsta sniðinu (AM026\_02) en eykst svo eftir því sem norðar dregur, er mest á sniði AM022\_04 en minnkar svo aftur á nyrsta sniðinu (AM021\_03). Þetta er í nokkuð miklu samræmi við útbreiðslu áfokssvæðanna á Lindabungu en hún er lítil syðst, eykst svo eftir því sem norðar dregur að miðju svæðisins þar sem hún er einna mest en minnkar svo aftur nyrst (kort 4).





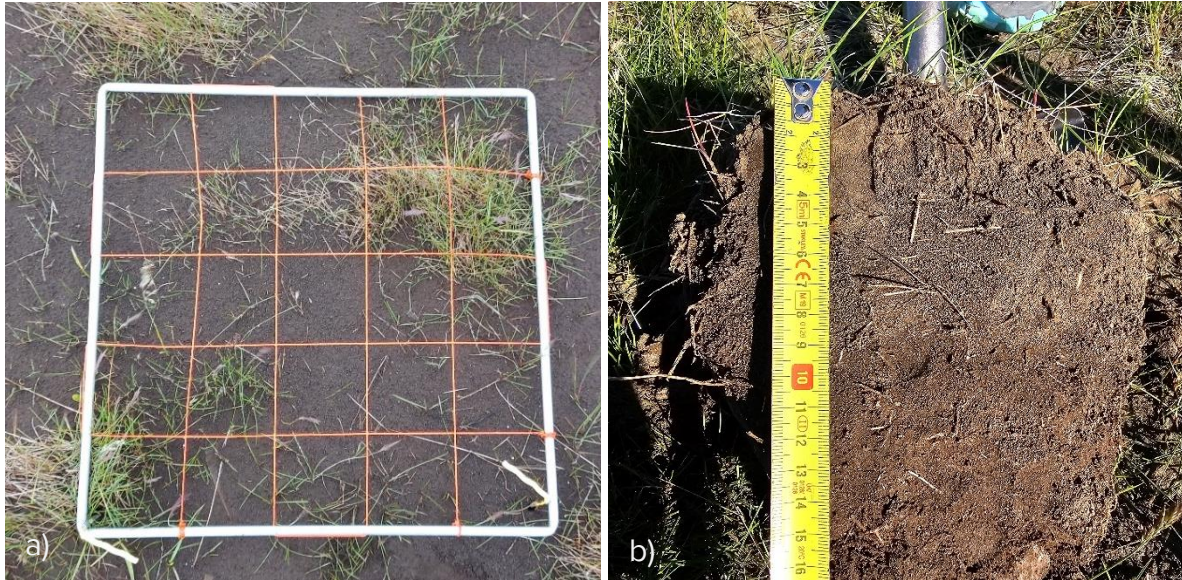
Mynd 3. Meðaláfoksþykkt (cm) ásamt staðalskekkju í fimm föstum sniðum á Lindabungu og staðsetning í sniði (a til e,  $n=5$ ) sumarið 2023. Mismunandi litir fyrir hvert snið. Sjá staðsetningu sniða á korti 4.

Samanburður á mælingum á áfoksþykkt frá árunum 2014, 2015 og 2019 sem eru til fyrir fjögur af föstu mælisniðunum fimm á Lindabungu sýna glögglega að áfoksþykktin er umtalsvert meiri nú en áður hefur mælst (mynd 4).



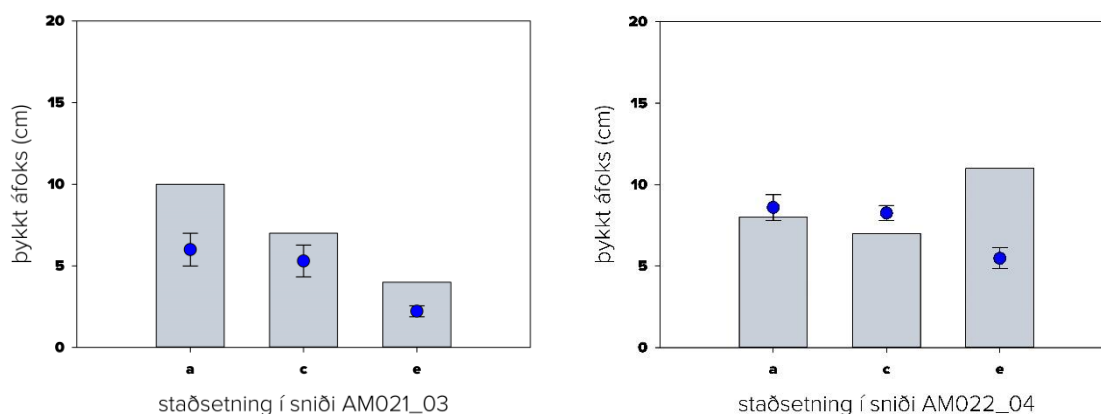
Mynd 4. Samanburður á meðaláfoksþykkt (cm) á árunum 2014, 2015, 2019 og 2023 á fjórum mælisniðum á Lindabungu. \*Á mælisniði AM025\_02 eru ekki mælingar í reit e fyrir árin 2014, 2015 og 2019.

Jarðvegsþykknun var mæld í jarðvegsprófil og borin saman við nokkrar mælingar á áfoksþykkt í yfirborði, sjá dæmi á ljósmynd af reit (mynd 5a), þar var meðaláfoksþykktin  $8,4 (\pm 0,28)$  cm í yfirborði samanborið við 10 cm uppsöfnun áfoks mælt í jarðvegsprófil (mynd 5b).

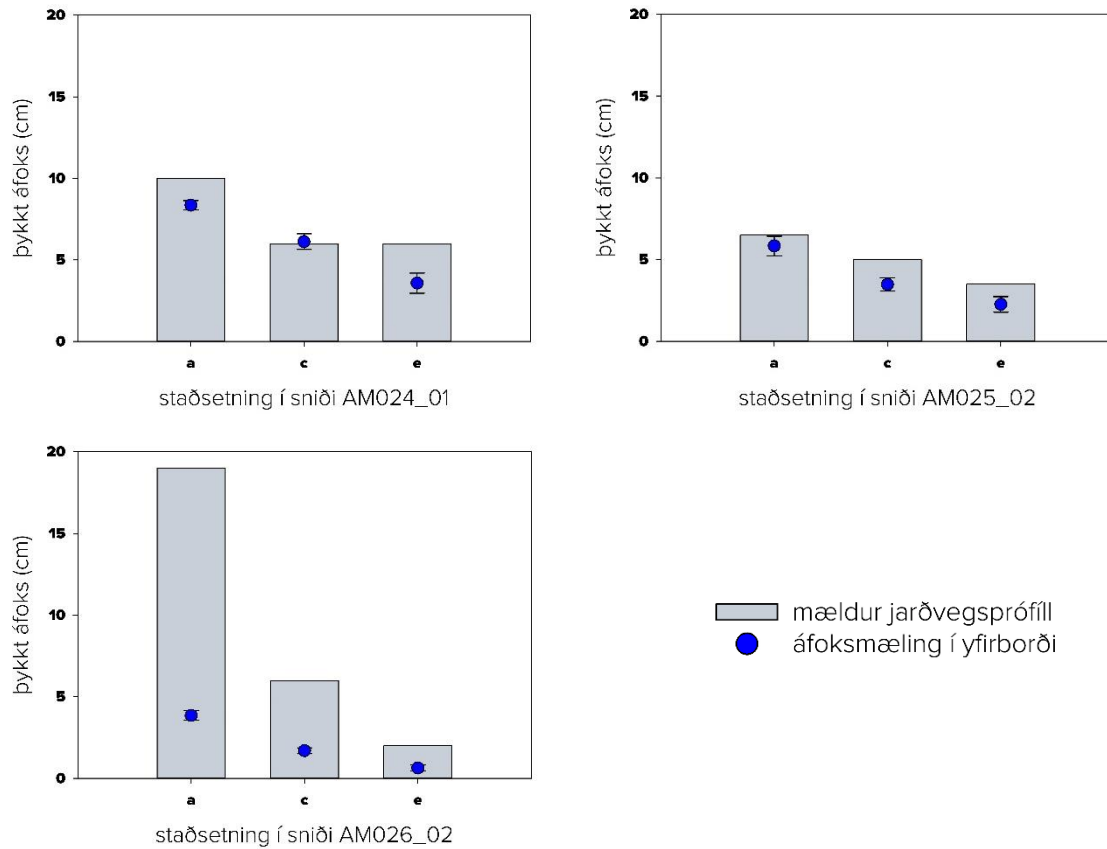


Mynd 5. Áfok í mælireit AM024\_01a 4. Júlí 2023 (mynd a) og jarðvegsprófill mældur við hlið reitsins í júlí 2023 (mynd b).

Ekki sýndu allar mælingarnar jafn mikið samræmi milli mæliaðferða og í reit AM024\_01c (mynd 6), en sýna svipaða þróun í jarðvegsþykknun, þ.e. uppsöfnun áfoksefna mældist mest í mælireitum a (næst veginum) og minni er fjær dregur í mælireitum e, fyrir utan reit AM022\_04e en þar mældist jarðvegsþykknun meiri. Mesti munurinn á milli mismunandi mæliaðferða á Lindabungu var í reit AM026\_02a. Mesta melda jarðvegsþykknun við einstakan mælireit á Lindabungu 2023 var 19 cm en minnst var hún 2 cm. Jarðvegsþykknun mældist mest næst lóninu, að meðaltali  $10,7 (\pm 1,95)$  cm í mælireitum a á Lindabungu.



Mynd 6. Áfoksþykkt (cm) mæld í jarðvegsprófil (gráar súlur,  $n=1$ ) og meðaláfoksþykkt í yfirborði á Lindabungu 2023 (bláir punktar með staðalskekkju,  $n=5$ ).



Mynd 6. Framhald.

Fokgirðingar sem eru á höftum milli sandgilda þar sem áfok hefur verið að berast yfir veginn á Lindabungu voru yfirfarnar í sumar en engum nýjum bætt við.

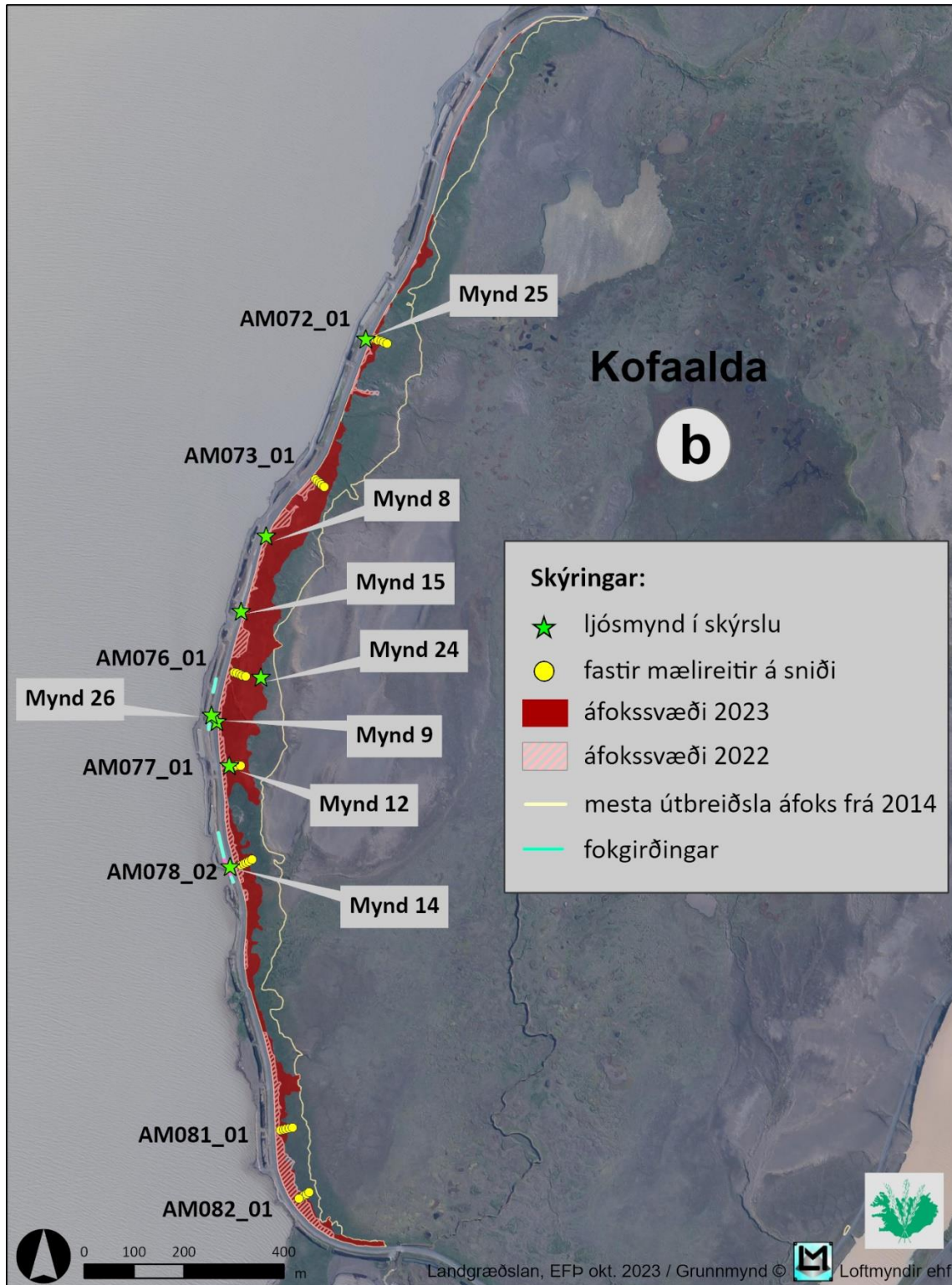
Mikið magn áfoksefna hafði safnast í sandgildrum neðan vegar á Lindabungu í vor en þær voru hreinsaðar fyrri hluta sumars sem liður í mótvægisáðgerðum (mynd 7). Einnig er mjög áberandi hversu vel gróður hefur náð að vaxa upp úr áfoksefninu.



Mynd 7. Sandgildra neðan vegar á Lindabungu, annars vegar hálf full af áfoksefnum 30. maí 2023 (mynd a) og hins vegar 4. júlí (mynd b) eftir að efni hafði verið hreinsað úr skurðinum.

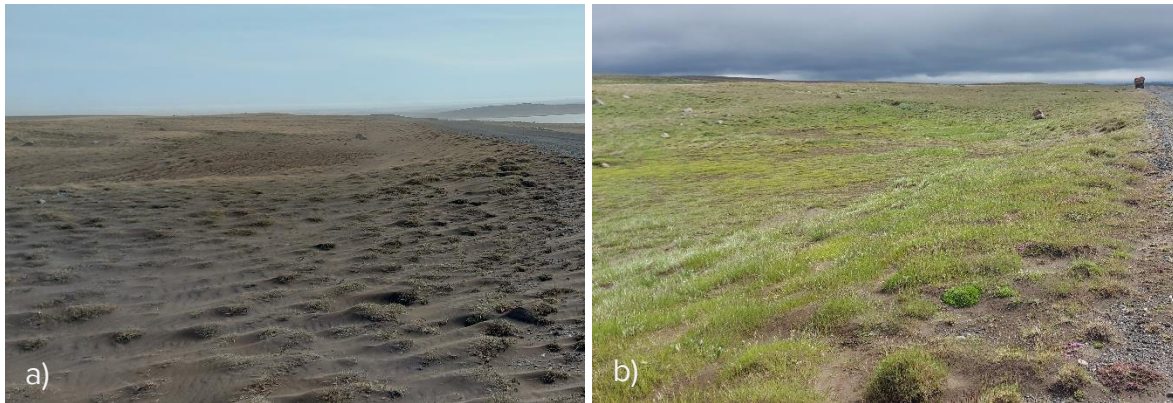
## 4.2 Áfokssvæði við Kofaöldu (svæði B)

Mælt áfok á Kofaöldu sumarið 2023 var 7,3 ha sem umtalsvert meira en á síðasta ári þegar stærð áfokssvæða var 1,5 ha (kort 5).

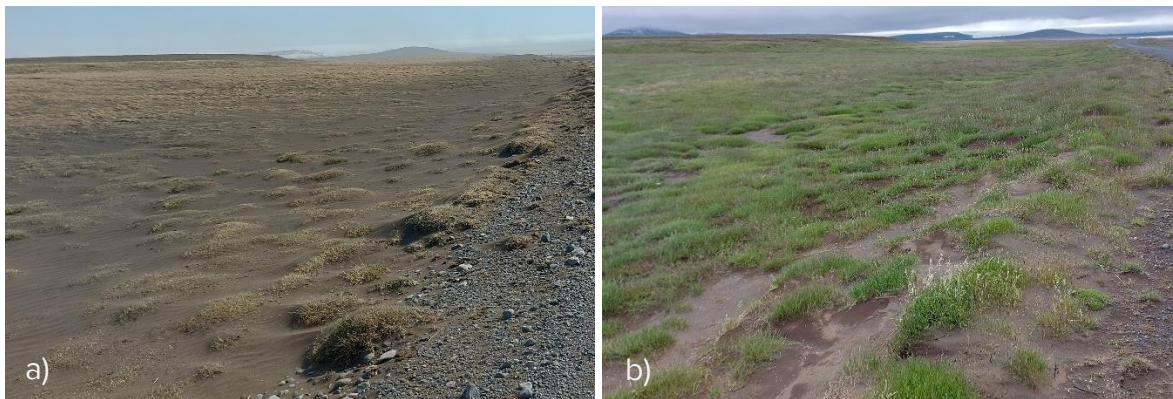


Kort 5. Útbreiðsla áfoks við Kofaöldu sumarið 2023 í samanburði við útbreiðsluna 2022 og mestu útbreiðslu sem mælst hefur frá 2014. Staðsetning reita á föstum mælisniðum sem voru þykktarmældir og ljósmyndaðir sumarið 2023. Grænar stjörnur vísa til ljósmynda í skýrslunni.

Í skoðunarferðinni í lok maí var ástandið svipað á Kofaöldu og á Lindabungu þ.e. mikið af áfoksefnum, einkum næst veginum (myndir 8a og 9a). Í vettvangsúttektinni í byrjun júlí var gróður kominn vel af stað og víðast hvar búinn að ná sér upp úr sandinum (mynd 8b) þó sumstaðar væri sandur ennþá nokkuð áberandi í sverði (mynd 9b).

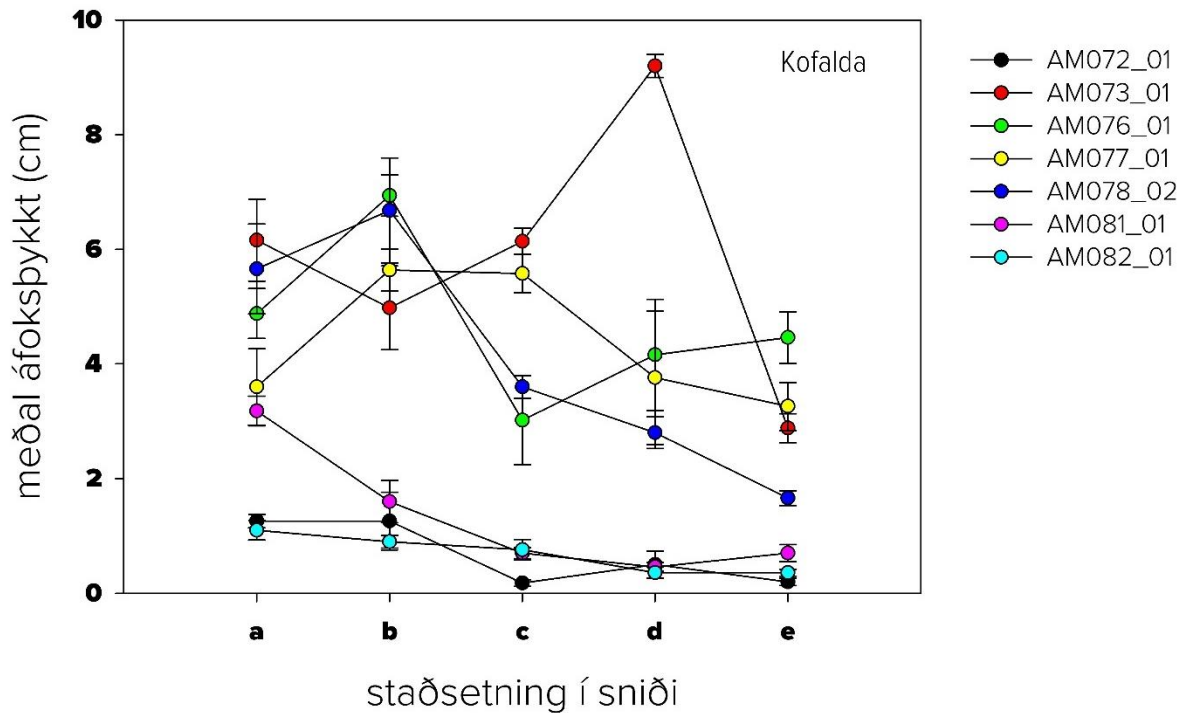


Mynd 8. Áfokssvæði norðarlega á Kofaöldu, 30. maí (mynd a) og sama svæði 4. júlí 2023 (mynd b).



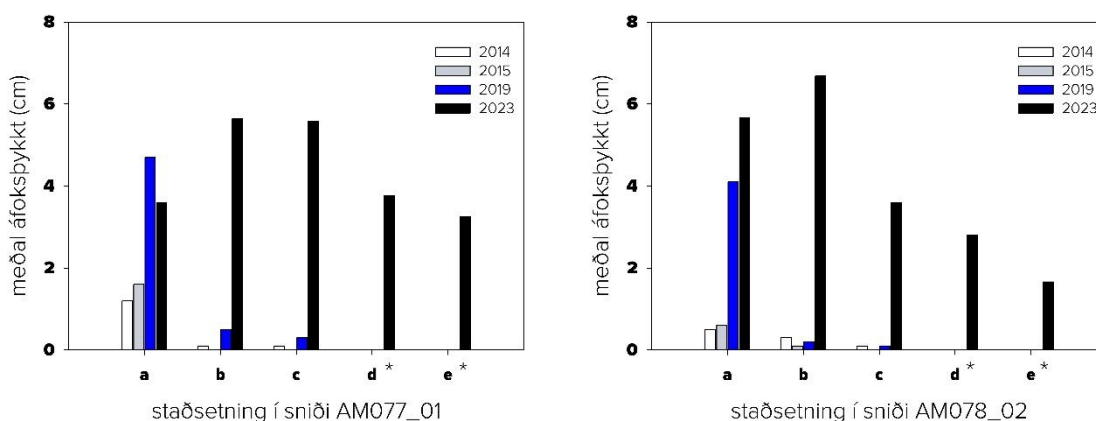
Mynd 9. Áfokssvæði ofan vegar á Kofaöldu, 30. maí (mynd a) og sama svæði 4. júlí 2023 (mynd b).

Áfoksþykkt var mæld í öllum reitum á föstum mælisniðum (mynd 10) og ljósmyndir teknar af þeim. Áfoksþykktin er áberandi mest á sniðunum sem eru nálægt miðju svæðisins (snið AM073\_01, AM076\_01, AM077\_01 og AM078\_02) en minnkar svo hratt bæði til norðurs og suðurs (mynd 10). Þetta er í nokkuð miklu samræmi við útbreiðslu áfokssvæðanna á Kofaöldu þar sem áfok er minna bæði nyrst og syðst (kort 5).

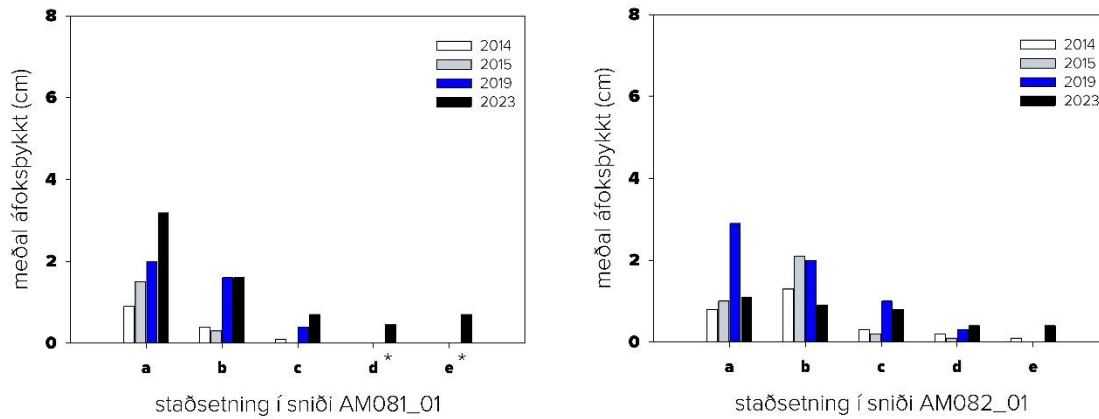


Mynd 10. Meðaláfokspykkt (cm) ásamt staðalskekkju í sjö föstum sniðum á Koföldu og staðsetning í sniði (a-e,  $n=5$ ) sumarið 2023. Mismunandi litir fyrir hvert snið. Sjá staðsetningu sniða á korti 5.

Mælingar á áfokspykkt frá árunum 2014, 2015 og 2019 eru einungis til fyrir eitt heilt snið á Koföldu (AM082\_01) en á þremur öðrum sniðum eru til 3 mælingar (reitir a, b og c) til að bera saman við mælingar 2023. Á mælisniðum AM077\_01 og AM078\_02 sem bæði eru nálægt miðju Koföldunnar er áfokspykktin mikið meiri í ár en áður. Á sniðum AM081\_01 og AM082\_01 sem eru sunnarlega á svæðinu þar sem ekki mældist mjög mikið áfok í ár er ekki afgerandi munur milli ára (mynd 11).

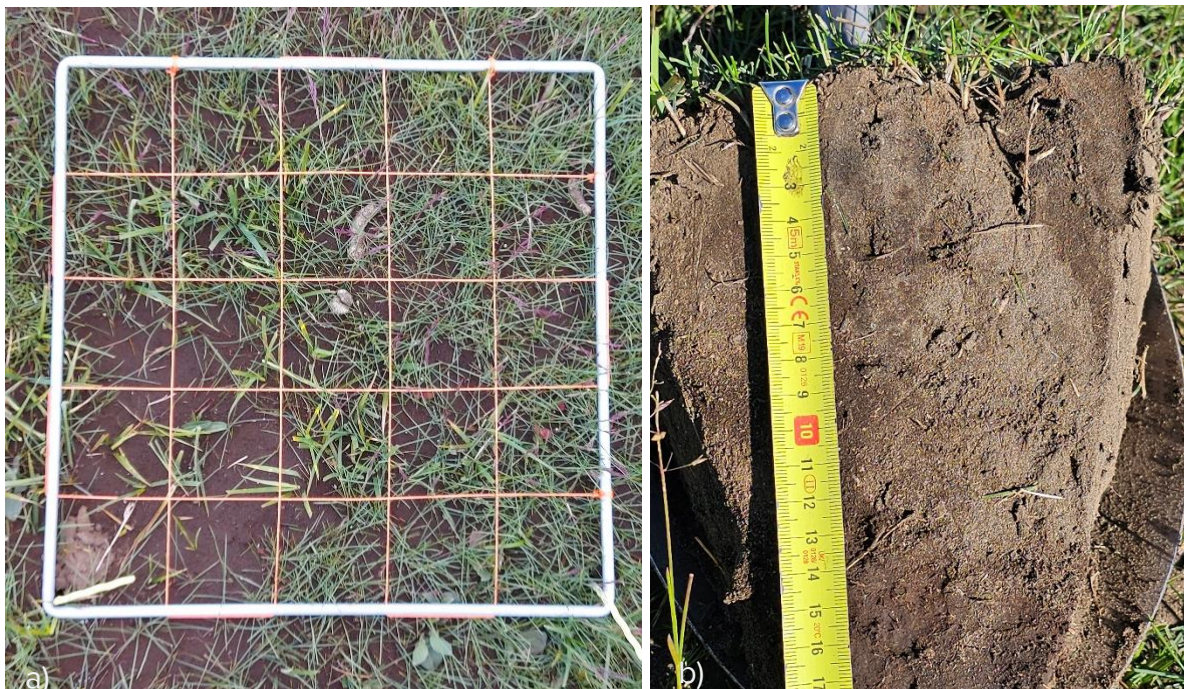


Mynd 11. Samanburður á meðaláfokspykkt (cm) ( $n=5$ ) á árunum 2014, 2015, 2019 og 2023 á fjórum mælisniðum á Koföldu sumarið 2023. \* Ekki til mælingar í reitum d og e fyrir árin 2014, 2015 og 2019.



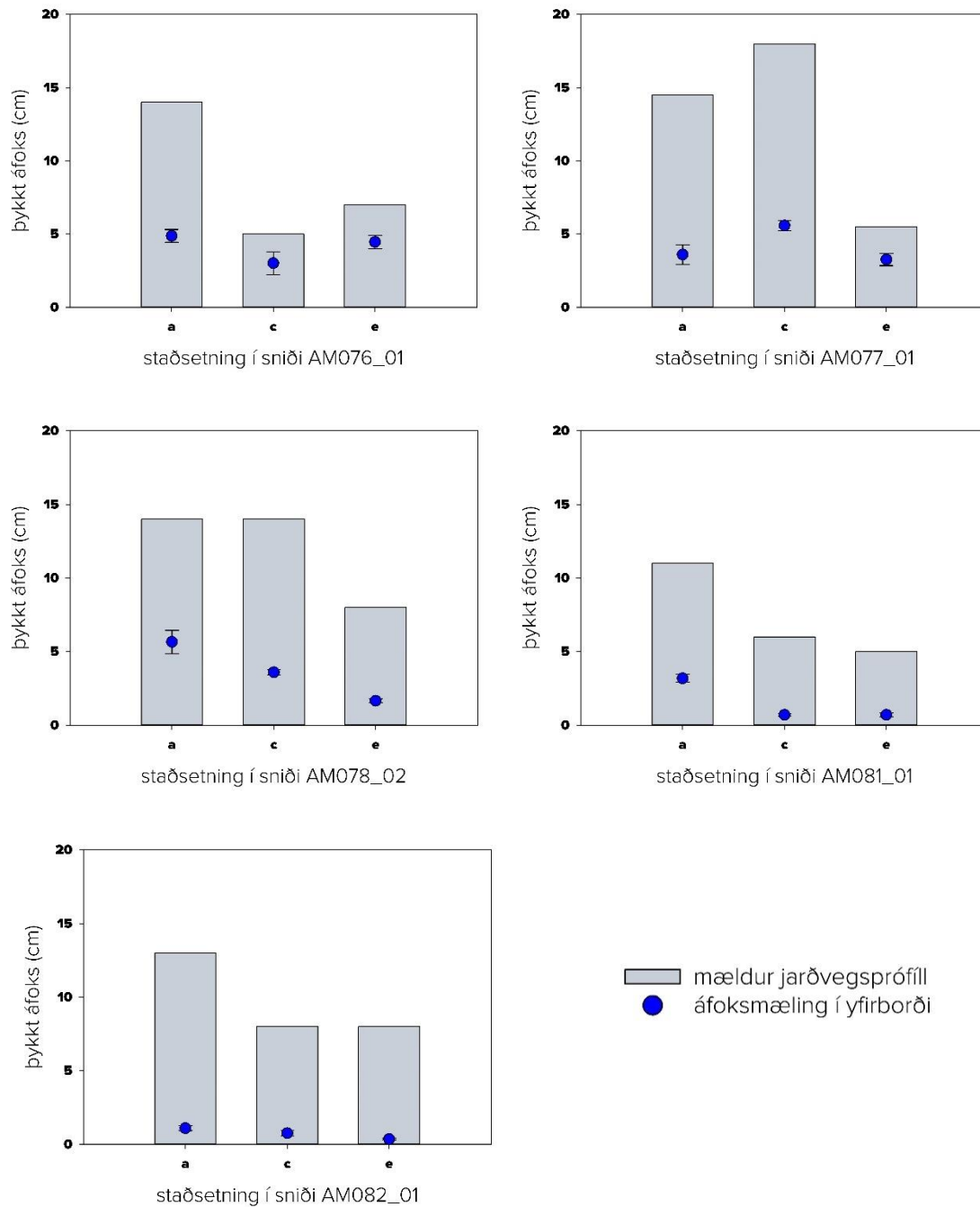
Mynd 11. Framhald.

Jarðvegsþykknun var mæld í jarðvegsprófil og borin saman við nokkrar mælingar á áfokspykkt í yfirborði á Kofaöldu, sjá dæmi á ljósmynd af reit (mynd 12a), þar var meðaláfokspykktin 3,6 ( $\pm 0,67$ ) cm í yfirborði samanborið við 14,5 cm uppsöfnun áfoks mælt í jarðvegsprófil (mynd 12b).



Mynd 12. Áfok í mælireit AM077\_01a 4. júlí 2023 (mynd a) og jarðvegsprófill mældur við hlið reitsins í júlí 2023 (mynd b).

Mæliaðferðirnar í mældum sniðum á Kofaöldu sýndu talsverðan mun á þykkt áfoksefna (mynd 13). Mesta mælda jarðvegsþykknun við einstakan mælireit á Koföldu 2023 var 18 cm en minnst var hún 5 cm. Jarðvegsþykknun mældist mest næst lónbakknum að meðaltali 13,3 ( $\pm 0,56$ ) cm í mælireitum a á Koföldu.



Mynd 13. Áfokspykkt (cm) mæld í jarðvegsprófill (gráar súlur,  $n=1$ ) og meðaláfokspykkt í yfirborði á Kofaöldu 2023 (bláir punktar með staðalskekku,  $n=5$ ).

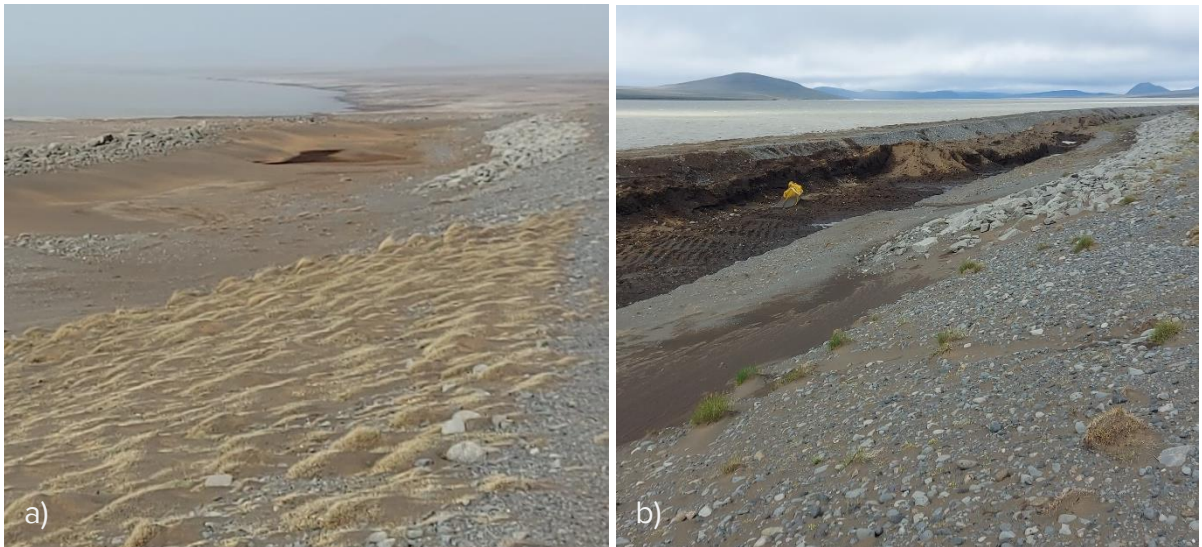
Fokgirðingar sem settar voru upp milli sandgilda þar sem áfok hefur helst verið að berast yfir veginn á Kofaöldu voru yfirfarnar í sumari. Hluti einnar girðingarinnar var tekinn upp því þar hefur vatnsborð lónsins náð það hátt upp að það hefur skemmt girðinguna (mynd 14).





Mynd 14. Hluti fokgirðingar sem fjarlæggt var á Kofaöldu sumarið 2023.

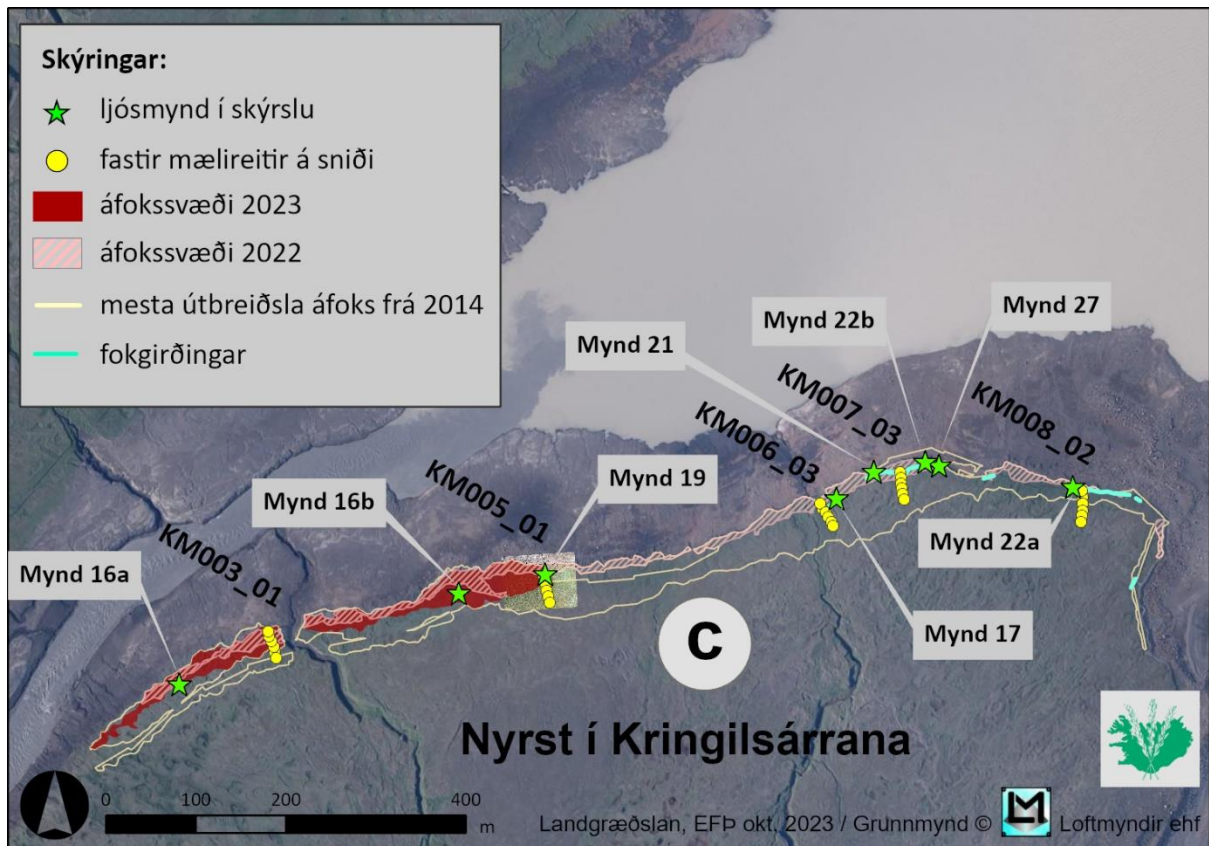
Þegar úttekt var gerð í lok maí hafði mikið magn áfoksefna safnast í sandgildirur neðan vegar, einkum á norðurhluta Kofaöldunnar (mynd 15a). Þegar úttekt var gerð í byrjun júlí höfðu þær verið hreinsaðar og jafnframt var verið að lagfæra og byggja upp fleiri sandgildirur (mynd 15b) sem lið í mótvægisáðgerðum og í samræmi við tillögur Landgræðslunnar (sjá Viðauka I).



Mynd 15. Sandgildra neðan vegar á Kofaöldu sem fangar áfoksefni. Mynd a) sýnir stöðuna í maí en mynd b) í byrjun júlí þegar búið er að hreinsa áfoksefni úr henni og verið að byggja hana upp.

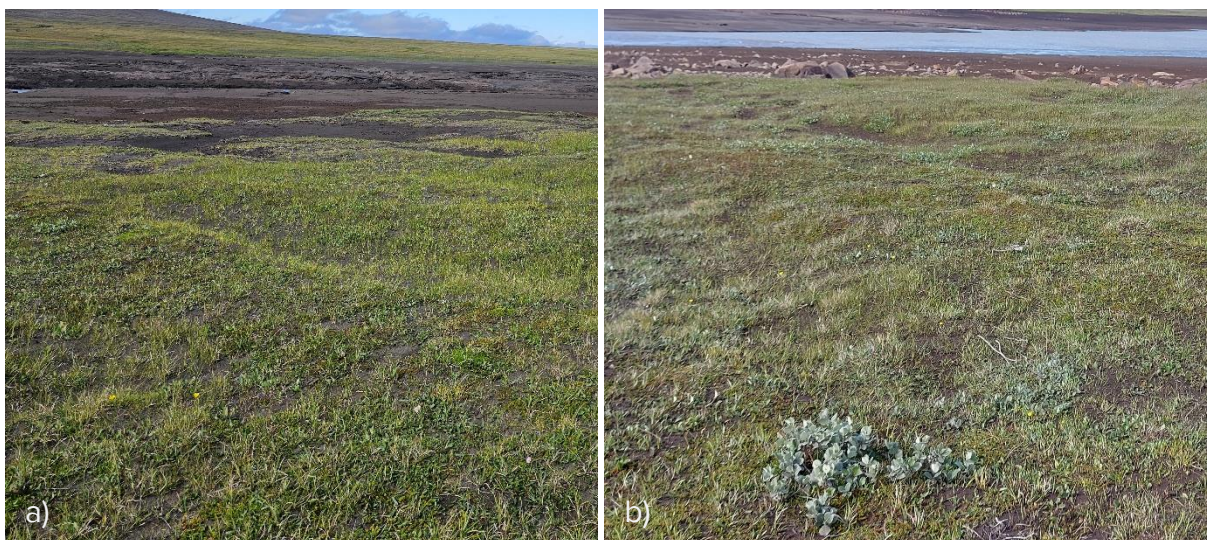
### 4.3 Áfokssvæði nyrst í Kringilsárrana (svæði C)

Nyrst í Kringilsárrana var áfokið mælt miðað við strandlínu á sama hátt og gert var 2022. Vegna veðuraðstæðna náðist einungis að mæla útbreiðslu áfoks á vesturhluta svæðisins. Stærð áfokssvæða á þeim hluta svæðisins í Kringilsárrana sem mældur var í sumar var um 1,1 ha sem er allmikil aukning frá síðasta ári þegar áfok á sama svæði mældist tæplega 0,5 ha (kort 6).



Kort 6. Útbreiðsla áfoks nyrst í Kringilsárrana 3. júlí 2023 í samanburði við útbreiðsluna 2022 og mestu útbreiðslu sem mælst hefur frá 2014. Staðsetning reita á föstum mælisniðum sem voru þykktarmældir og ljósmyndaðir sumarið 2023. Grænar stjörnur vísa til ljósmynda í skýrslunni.

Í vettvangsúttektinni 3. júlí mátti sjá ummerki um ný áfoksefni, bæði á vesturhluta svæðisins þar sem útbreiðsla áfoks var mæld (mynd 16) en einnig á austurhluta svæðisins (mynd 17).

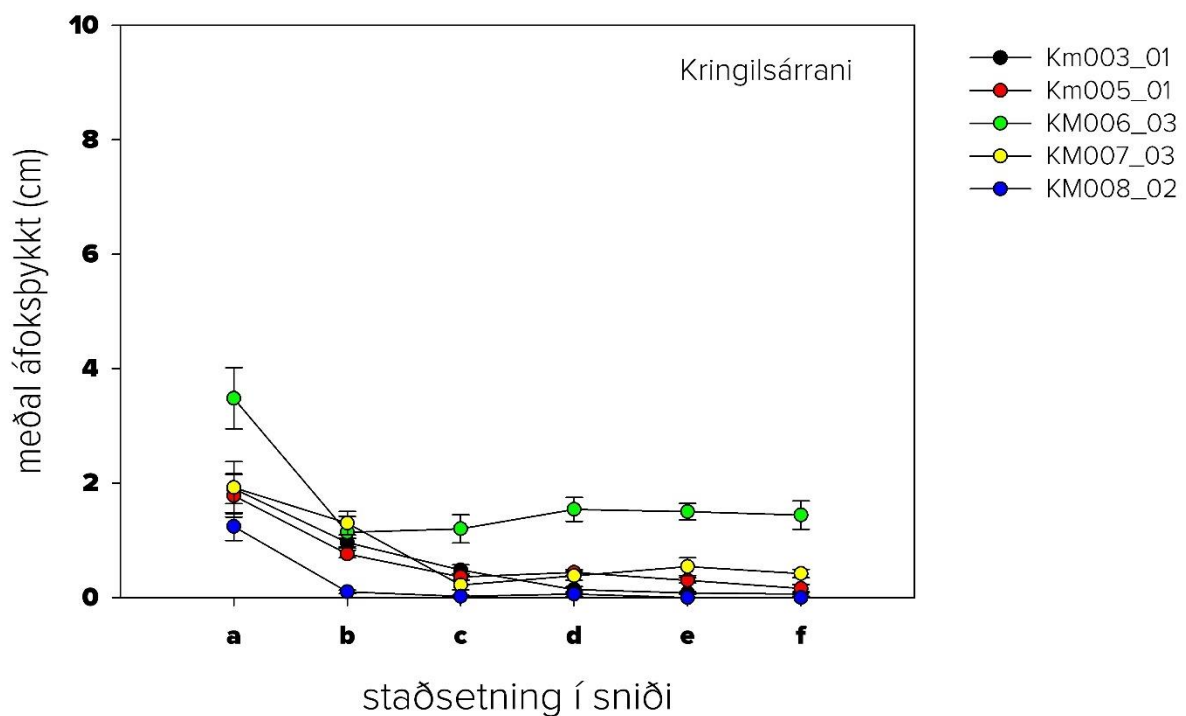


Mynd 16. Dæmi um áfokssvæði í Kringilsárrana þar sem útbreiðsla áfoks var mæld sumarið 2023, inn með Kringilsá (mynd a) og norðarlega á Rananum (mynd b).



Mynd 17. Ummerki um nýtt áfok við fokgirðingar nyrst á Kringilsárana í júlí 2023.

Áfoksþykkt var mæld í öllum reitum á fóstum mælisniðum (mynd 18) og ljósmyndir teknar af þeim. Í flestum tilfellum var áfoksþykktin 1-2 cm í fyrsta mælireit en minnkaði hratt með fjarlægð frá strandlínunni nema á sniði KM006\_03 þar sem áfoksþykktin mældist talsvert meiri (mynd 18). Í Kringilsárrana voru lagðir út nýir reitir í öllum mælisniðunum og því ekki til eldri mælingar á þeim til samanburðar.



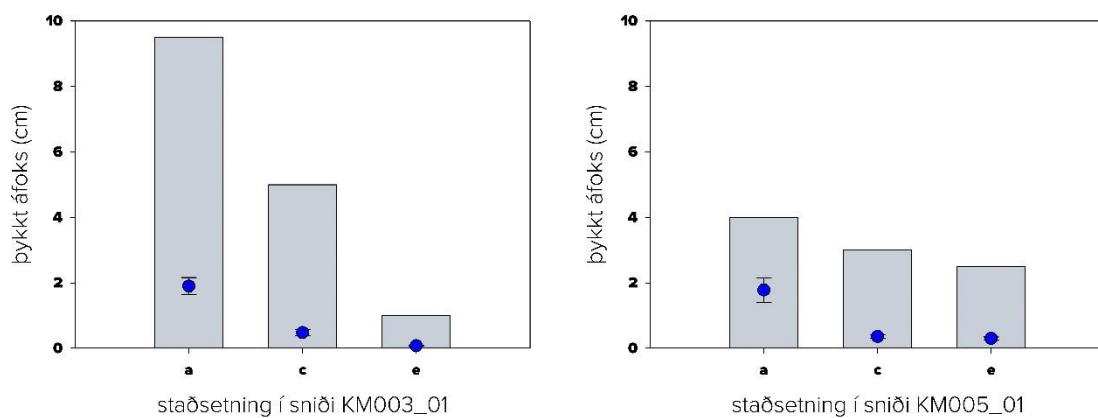
Mynd 18. Meðaláfoksþykkt (cm) ásamt staðalskekkju í fimm fóstum sniðum nyrst í Kringilsárrana og staðsetning í sniði (a-e,  $n=5$ ) sumarið 2023. Mismunandi litir fyrir hvert snið. Sjá staðsetningu sniða á korti 6.

Jarðvegsþykknun var mæld í jarðvegsprófil og borin saman við nokkrar mælingar á áfoksþykkt í yfirborði, sjá dæmi á ljósmynd af reit (mynd 19a), þar var meðaláfoksþykktin  $3,5 (\pm 0,54)$  cm í yfirborði samanborið við 4 cm uppsöfnun áfoks mælt í jarðvegsprófil (mynd 19b).

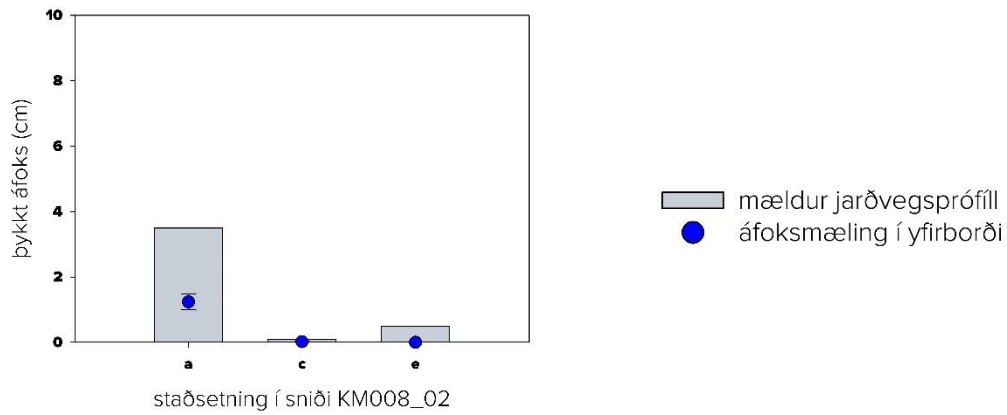


Mynd 19. Áfok í mælireit KM005\_01a 3. júlí 2023 (mynd a) og jarðvegsprófill mældur við hlið reitsins í júlí 2023 (mynd b).

Mæliaðferðirnar í mældum sniðum nyrst í Kringilsárrana sýndu talsverðan mun á þykkt áfoksefna, sérstaklega í sniði KM003\_01 (mynd 20). Mesti munur á mældri áfoksþykkt og uppsafnaðri áfoksþykkt í Kringilsárrana var í reit KM003\_01a. Mesta mældu jarðvegsþykknun við einstakan mælireit nyrst í Kringilsárrana 2023 var 9,5 cm en minnst var hún 0,1 cm. Jarðvegsþykknun mældist mest næst lónbakkanum að meðaltali  $5,7 (\pm 1,97)$  cm í mælireitum a.



Mynd 20. Áfoksþykkt (cm) mæld í jarðvegsprófil (gráar súlur,  $n=1$ ) og meðaláfoksþykkt í yfirborði í Kringilsárrana 2023 (bláir punktar með staðalskekkju,  $n=5$ ).



Mynd 20. Framhald

Vegna veðuraðstæðnanna náðist ekki að vinna að viðhaldi á foggirðingum í Kringilsárrana í sumar en í flestum tilfellum var ástand þeirra nokkuð gott (mynd 21). Á nokkrum stöðum hefði þó þurft að strekkja þær betur og á einstaka stað hafði netið losnað að hluta (mynd 22).



Mynd 21. Lágar foggirðingar á norðurodda Kringilsárrana í góðu ástandi.



Mynd 22. Lágar foggirðingar á norðurodda Kringilsárrana þar sem þurft hefði að strekkja á girðingum og festa betur upp.

## 5. Samantekt og umræður

Óhagstæð veðurskilyrði fyrrihluta sumars 2023, þ.e. þurrar suðlægar áttir á meðan vatnsstaða í lóninu var ennþá lág ullu uppfoki úr lónstæði Háslóns og áfoki inn á gróið land. Í skoðunarferðinni í lok maí var ljóst að talsvert mikið áfok hafði þá þegar átt sér stað við austurströnd Háslóns bæði á Lindabungu og Kofaöldu. Þrátt fyrir þessar aðstæður reyndist minna áfok í Kringilsárrana en búist var við en hins vegar það mesta, að mati starfsmanna Landgræðslunnar, sem sést hefur frá því vöktun hófst árið 2014 við austurströnd Háslóns, á Lindabungu og Kofaöldu. Mælingar á áfoksþykkt og samanburður við eldri mælingar staðfestir þetta mat. Þrátt fyrir þetta mikla áfok þá náði útbreiðsla áfokssvæða nú í sumar hvergi út fyrir þá hámarksútbreiðslu sem mælst hefur frá 2014. Það sýnir að mótvægisáðgerðir eru að skila góðum árangri m.a. áburðargjöf á áfokssvæðin sem er greinilega mjög mikilvæg þar sem öflugur gróður nær að binda áfoksefnin og varna því að þau berist lengra inn á gróið land (myndir 23 og 24).



Mynd 23. Áfokssvæði á Lindabungu 4. júlí 2023. Uppgræðsluáðgerðir hafa skapað þéttan gróðursvörð sem hefur náð að binda áfoksefnin að miklu leyti þó ennþá sjáist talsverður sandur í sverðinum.



Mynd 24. Áfokssvæði á Kofaöldu 31. júlí 2023. Mikil gróska í uppgræðslum og þéttur gróður sem bindur áfoksefnin.

Skurðirnir neðan Hálsvegjar eru einnig að virka vel sem sandgildirur og safna í sig miklu af áfoksefni en unnið er að því að byggja upp grjótgarða sem sandgildirur þar sem eldri skurðir hafa verið að rofna (mynd 25).



Mynd 25. Nýir grjótgarðar á Kofaöldu sem bæði mynda vörn gegn öldurofi og virka sem sandgildirur.

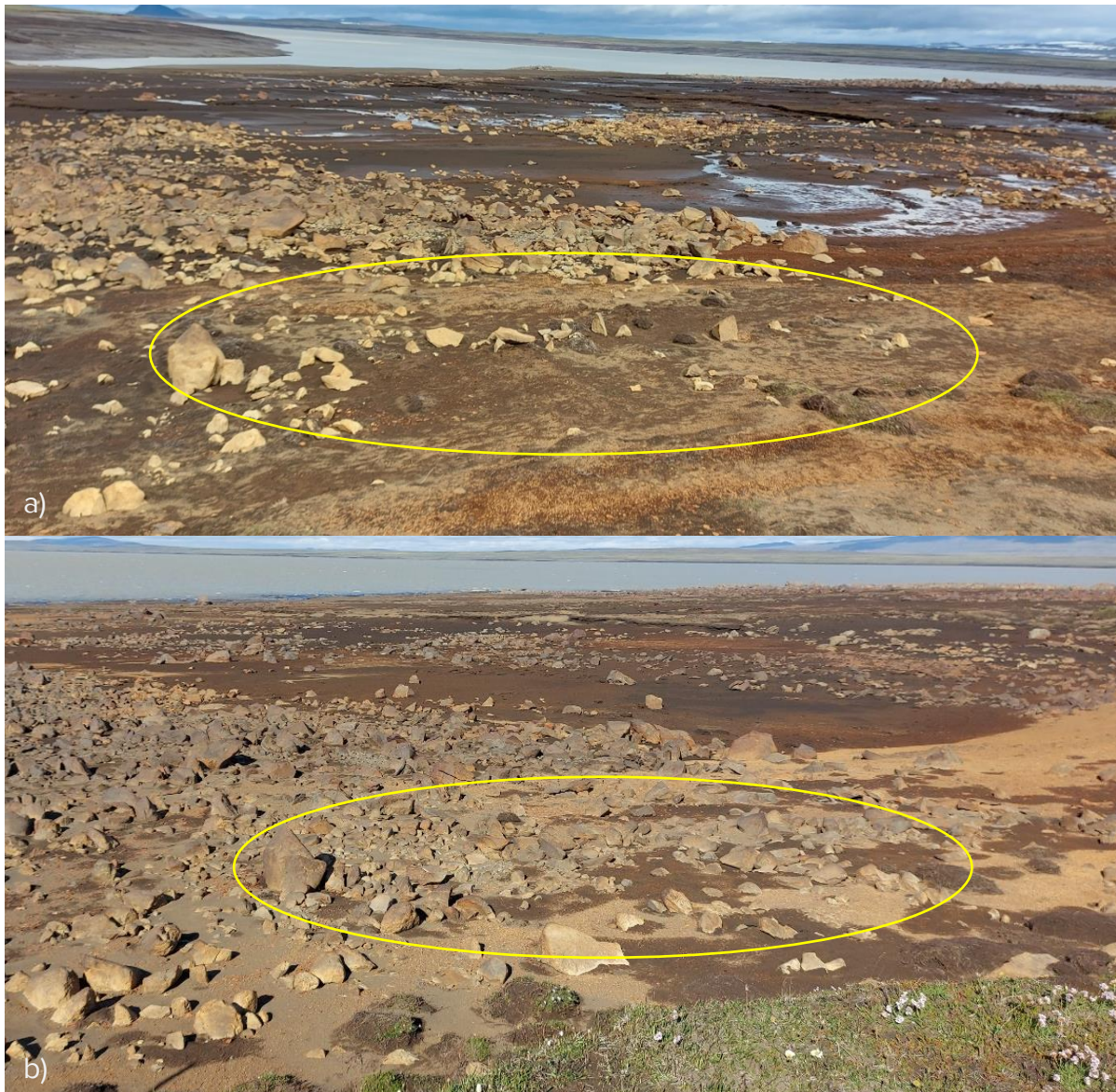
Fokgirðingar sem eru á höftum milli sandgilda eru einnig að ná að fanga áfoksefni og draga þannig úr því magni sem berst yfir veginn og inn á gróið land (mynd 26).



Mynd 26. Fokgirðingar á Kofaöldu 4. júlí 2023 sem safnað hafa í sig talsverðu magni af áfoksefnum.

Þessar mótvægisaðgerðir virðast því ná að draga verulega úr þeim skaða sem áfok úr lónstæðinu veldur þegar óhagstæðar veðuraðstæður skapast við Háslón.

Sú þróun að magn lausra efna í lónstæðinu fari minnkandi ár frá ári virðist halda áfram eins og sjá má á samanburði mynda frá árunum 2022 (mynd 27a) og 2023 (mynd 27b) sem teknar eru yfir sama svæði í lónstæði Háslóns við norðurodda Kringilsárrana.



Mynd 27. Horft til norðurs frá norðurenda Kringilsárrana yfir lónstæði Háslóns. Innan gulu hringjanna á myndum sést glögglega aukning á hversu mikið grjót er sýnilegt á yfirborði frá árinu 2022 (mynd a) og til ársins 2023 (mynd b).

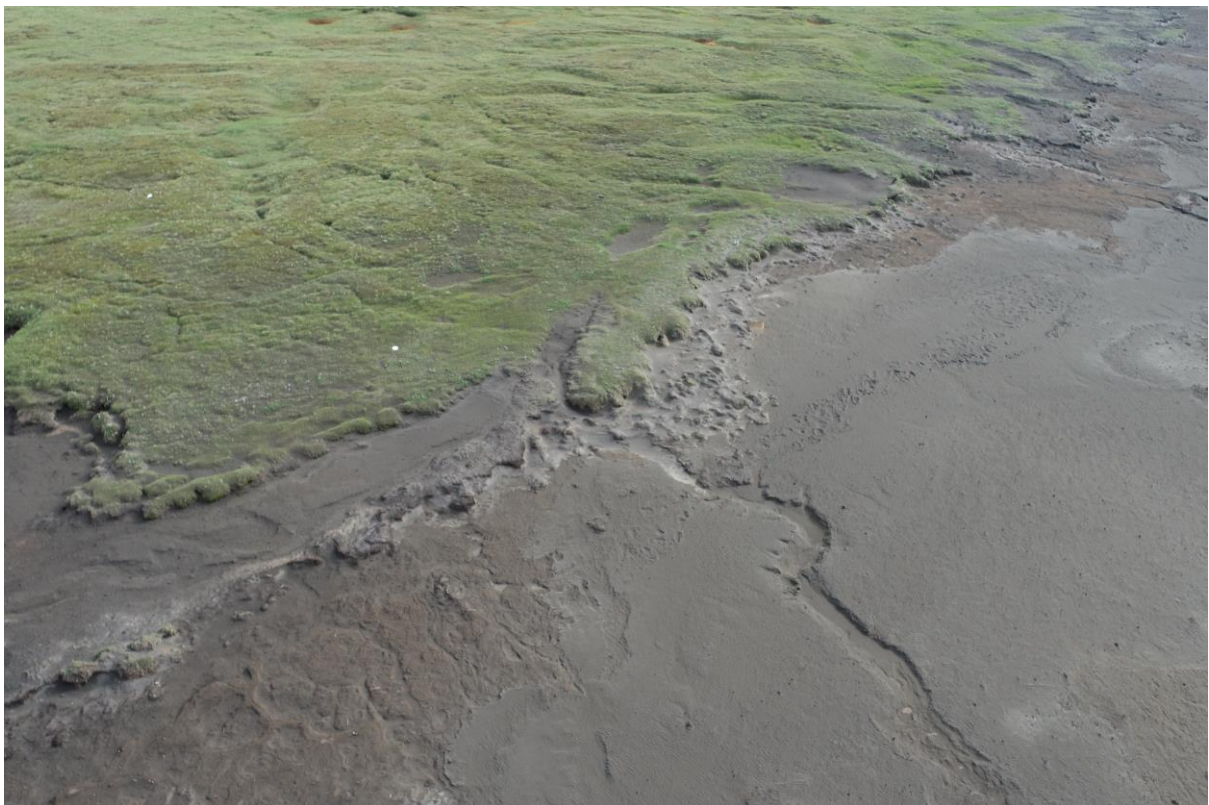
Ákveðið var að taka samfelldar drónamyndir af norðurenda Kringilsárrana í sumar en slíkar myndir hafa ekki einungis þá kosti að fá loftmynd í mjög góðri upplausn heldur er tímasetning myndartökunnar einnig mikilvæg því flestar aðgengilegar lofmyndir af svæðinu eru ekki teknar árlega og hafa oftast verið teknar þegar lónið er á yfirfalli. Drónamyndirnar gefa möguleika á að fylgjast með þróun svæðisins m.a. lónstæðinu, á einfaldan hátt (sjá t.d. myndir 28 og 29). Hingað til hefur það að mestu verið metið út frá ljósmyndum frá strandlínu í vettvangsferðum (mynd 27).



Með drónamyndunum er einnig möguleiki á að útbúa nákvæmt hæðarlíkan með samsettri mynd sem hægt væri að nota til að vakta strandlínuna og lónstæðið.



Mynd 28. Lónstæðið nyrst í Kringilsárrana, horft inn eftir Kringilsá. Á myndinni sést greinilega hvar grjótsvæði eru að koma undan gömlum jarðvegi. Drónamynd tekin 3. júlí 2023.



Mynd 29. Áfok inn á gróið land í rústamýravist nyrst í Kringilsárrana, hvítu blettirnir eru merkingar fyrir mæltreiti a og e í sniði KM003\_01. Drónamynd tekin 3. júlí 2023.

Ný viðbót við vöktun áfokssvæðanna var gerð í sumar með því að mæla jarðvegsþykknun á virku áfokssvæðunum og reyndist hún vera að meðaltali mest á Kofaöldu, næst á Lindabungu og minnst nyrst í Kringilsárrana (myndir 6, 13 og 20). Samanburður á mælingum á jarðvegsþykknun við Háslón 2023 við mælingar á sandþykkt í Sandvík við Blöndulón 2021 sýnir að uppsöfnun áfoksefna er minni við Háslón, en taka þarf mið af því að mælingar við Blöndulón eru í þýfnara landi, talsvert fleiri og eru mælisniðin nær lónbakkanum (Borgþór Magnússon o.fl. 2021). Aðrar aðstæður og inngríp eru við Háslón þar sem vegur austan við lónið var byggður sem varnargarður og fara vöktunarmælingar Landgræðslunnar fram austan við hann og sandgildir lónmegin taka við mesta áfokinu frá lónstæðinu. Einnig er um helmings aldursmunur á uppistöðulónunum tveim, Háslón er 16 ára í ár en Blöndulón var 30 ára þegar mælingar voru gerðar 2021. Miðað við aldur lónanna gefa gögn sumarsins vísbendingu um svipaða þróun á jarðvegsþykknun og við Blöndulón ef aðstæður haldast áfram óbreyttar við Háslón. Vegna veðuraðstæðna í sumar voru ekki teknir jarðvegsprófilar við öll föstu mælisniðin. Við leggjum til að ljúka mælingum við sniðin næsta sumar og endurtaka svo mælingar á uppsafnaðri áfoksþykkt eftir 5 til 10 ár en með því fæst mynd af þróun jarðvegsþykknunar á virku áfokssvæðunum..

Mælingar á áfoki á yfirborði eru og verða aðal áherslan því með þeim fást upplýsingar um þykkt áfoksefna í gróðursverði og vísbendingar um hvernig gróðri reiðir af, en rannsóknir við Blöndulón hafa sýnt að það sé mismundi milli tegundahópa gróðurs hve mikla sandþykkt þeir þola, lágplöntur hurfu við 2,5 – 5 cm, blómjurtir, smárunnar og hálfgrös hurfu við 5-10 cm og afar fáar tegundir í mólendisvistkerfum þoldu meiri en 10 cm sandþykkt (Olga Kolbrún Vilmundardóttir ofl. 2009). Loðvíðir við Blöndulón virðist ná sér ágætlega þar sem áfoksefnin hafa safnast saman hvað mest (Borgþór Magnússon ofl. 2021).

Vöktunin undanfarin ár hefur sýnt mikinn breytileika frá ári til árs sem undirstrikar mikilvægi þess að vakta svæðið reglulega svo hægt sé að grípa til aðgerða þegar þörf er á líkt og gert var í sumar. Landgræðslan leggur því til áframhaldandi vöktun á svæðinu og viðhald þeirra mótvægisáðgerða sem unnið hefur verið að s.s. með styrkingu gróðurs, áframhaldandi uppbyggingu og viðhaldi á sandgildrum og fokgirðingum.

## Heimildaskrá

Borgþór Magnússon, Járngerður Grétarsdóttir, Olga Kolbrún Vilmundardóttir og Sigmar Metúsalemsson. Blöndulón: Vöktun á strandrofi, áfoki og gróðri – Áfangaskýrsla 2020-2021. Unnið fyrir Landsvirkjun (LV-2021-036). NÍ-21005.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Ágústa Helgadóttir og Jóhann Þórsson (2016). Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2016. Landgræðsla ríkisins Lr2016/20. LV-2016/119.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Ágústa Helgadóttir og Jóhann Þórsson (2017). Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2017. Landgræðsla ríkisins Lr2017/19. LV-2017/101.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Guðrún Schmidt og Ágústa Helgadóttir (2020). Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2020. Landgræðslan Lr2020/15. LV-2020/039.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Guðrún Schmidt og Þorsteinn Kristinsson (2018). Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2018. Landgræðsla ríkisins Lr2018/21. LV-2018/081.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Guðrún Schmidt, Þorsteinn Kristinsson og Ágústa Helgadóttir (2019). Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2019. Landgræðslan Lr2019/09. LV-2019/064.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Jóhann Þórsson og Ágústa Helgadóttir (2015). Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2015. Landgræðsla ríkisins Lr2015/15. LV-2015/104.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Kristín Svavarsdóttir, Jóhann Þórsson og Guðrún Schmidt (2014). Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Landgræðsla ríkisins Lr2014/19. LV-2014-094.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir og Ágústa Helgadóttir (2021). Vöktun á áfoki og viðhald fokgirðinga við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2021. Landgræðslan Lr2021/17. LV-2021-046.

Elín Fjóra Þórarinsdóttir og Ágústa Helgadóttir (2022). Vöktun á áfoki og viðhald fokgirðinga við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2022. Landgræðslan Lr2022/15. LV-2022-043.

Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Borgþór Magnússon, Guðrún Gísladóttir og Sigurður H. Magnússon 2009. Áhrif sandfoks á mólendisgróður við Blöndulón. Náttúrufræðingurinn 78: 125–137.

Reynir Þorsteinsson (2009). Fokgirðingar við Háslón. Áfangaskýrsla. Landgræðsla ríkisins Lr2009/19.

Reynir Þorsteinsson (2013). Viðhald og uppsetning fokgirðinga á bökkum Háslóns. Landgræðsla ríkisins Lr2013/17. LV-2014-002.

RÚV (2023, 19. júní). <https://nyr.ruv.is/frettir/innlent/2023-06-19-ovenjumikid-sandfok-ur-halsloni-karahnjukavirkjunar-385877>

Veðurstofa Íslands (2023). *Veðurfar á Íslandi*. <https://www.vedur.is/vedur/vedurfar/manadayfirlit/2023>

## VIÐAUKI I

### Minnisblað

5. júní 2023



Viðtakandi: Sindri Óskarsson og Árni Óðinsson, Landsvirkjun

Sendandi: Elín Fjóla Þórarinsdóttir, Landgræðslan

Efni: Úttekt vegna áfoks við austurströnd Háslón

Þriðjudaginn 30. maí síðast liðinn fór undirrituð starfsmaður Landgræðslunnar í skoðunarferð að austurströnd Háslóns að beiðni Landsvirkjunar. Ástæða úttektarinnar var að þurrar og nokkuð hvassar suðvestan og vestan áttir höfðu verið ríkjandi á svæðinu í meira en viku. Þar sem svæðið er orðið snjólaust og nokkuð þurrt hefur fylgt þessu uppfok úr lónstæðinu og áfok inn á gróið land á austurströnd Háslóns.

Tilgangur úttektarinnar var að skoða ástand á sandgryfjum neðan Hálsvegar, meta hversu mikið áfok sands væri á uppgæðslusvæðum á Kofaöldu og Lindabungu ofan Hálsvegar og ráðleggja um aðgerðir. Allar myndir í minnisblaðinu voru teknar í skoðunarferðinni.

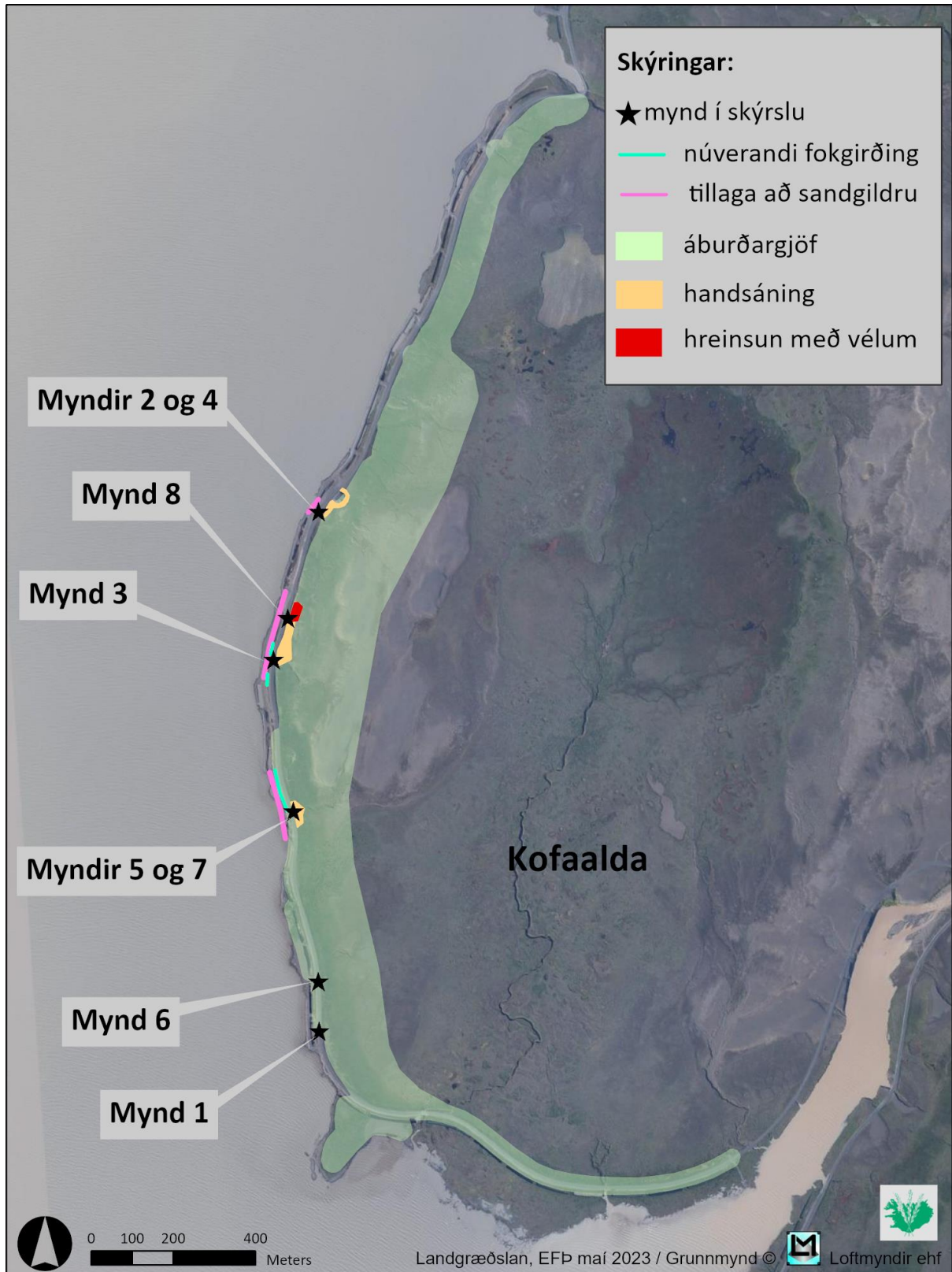
### Ástandsskoðun og tillögur að aðgerðum

Ljóst er að mikið áfok hefur verið undanfarna daga og virðist sem meira af áfoksefnum hafi borist inn á svæðin ofan vegar, einkum á Kofaöldu og Lindabungu en áður hefur sést. Áfok virtist hafa verið ívið meira við Lindabungu heldur en Kofaöldu og í fyrsta skipti varð einnig vart við áfok yfir veginn utan þessara þekktu áfokssvæða þ.e. á miðjum Hálsinum.

Mótvægisáðgerðir hafa þó skilað árangri á svæðinu því enn og aftur sýnir það sig að sandgildrurnar neðan vegar safna í sig miklu af foksefnum en þær eru þó víða orðnar fullar og því hættar að nýtast sem skyldi. Einnig ná fokgirðingar að fanga eitthvað af efninu en hins vegar virðast áfoksefni hafa borist lengra inn á svæðin ofan vegar en sést hefur á undanförunum árum bæði vegna þess hve gróður er stutt á veg kominn og einnig virðist meira efni vera á ferðinni en áður. Víðast hvar nær þó gróðurinn upp úr sandinum og þar er talið líklegt að hann nái sér á strik með áburðargjöf.

## Kofaalda

Á korti 1 er sýnt yfirlit yfir svæðið á Kofaöldu og settar fram tillögur um aðgerðir en gerð er nánari grein fyrir þeim hér fyrir neðan í máli og myndum.



Kort 1. Yfirlit yfir tillögur að mótvægisáðgerðum á Kofaöldu vegna áfoks við Hálslón vorið 2023.

## Sandgildirur og fokgirðingar

Moka þarf upp úr svo til öllum sandgildrum á Kofaöldu. Allra syðst hefur lítið efni safnast í þær (mynd 1) en það eykst hratt eftir því sem norðar dregur og þar eru margar þeirra orðnar það fullar að þær eru hættar að taka við og þar er víða mikið fok yfir veginn (mynd 2). Fokgirðingar sem staðsettar eru á höftum milli sandgildra eru greinilega líka að skila einhverjum árangri við að fanga áfoksefni en nauðsynlegt er að yfirfara þær og strekkja betur í sumar (mynd 3).



Mynd 1. Horft til suðurs yfir sandgildirur syðst á Kofaöldu, fjær ný sandgildra sem lítið efni hefur safnast í en talsvert mikið efni í sandgildru nær.



Mynd 2. Talsvert sandfok yfir Hálsveg þar sem sandgildirur eru orðnar nærri fullar og því hættar að nýtast sem skildi.



Mynd 3. Fokgirðingar sem safna efni en þyrfti að strekkja og lagfæra í sumar.

Við nyrstu tvær fokgirðingar á Kofaöldu eru ekki virkar sandgildrur og þar hefur orðið mikið áfok yfir veginn og þar þyrfti að bæta við sandgildru (sjá svæði á mynd 3). Einnig vantar sandgildru á móts við malarhól nokkru norðar (mynd 4) og við fokgirðingu nokkru sunnar (mynd 5). Þessar staðsetningar eru merktar með bleikum strikum á kort 1.



Mynd 4. Svæði á móts við malarhaug þar sem vantar sandgildru neðan við veg.



Mynd 5. Svæði við syðstu fokgirðinguna á Kofaöldu þar sem þyrfti að bæta við sandgildru.

## Uppgræðslur

Á Kofaöldu er nauðsynlegt að bera áburð á allt svæðið eins og gert var ráð fyrir í uppgræðsluáætlun en auk þess væri æskilegt að bæta við að jafnaði 1-2 dreifibreiddum eftir aðstæðum á þann hluta svæðisins sem teiknaður er breiðari á korti 1 (ljósgræn svæði). Lítið áfok er yfir veginn syðst og nyrst á uppgræðslusvæðunum og því ekki þörf á að breikka uppgræðslusvæðin þar.

Víða á áfokssvæðunum er áfokið ekki meira en svo að talið er að gróðurinn muni ná sér á strik með áburðargjöfinni (mynd 6). Annarsstaðar þar sem hefur safnast meiri sandur en þó ekki það mikið að hægt sé að hreinsa hann með vélum (mynd 7), væri æskilegt að handsá fræi og helst að raka það aðeins niður í sandinn en þessi svæði eru merkt með appelsínugulum lit á kort 1.



Mynd 6. Áfokssvæði sunnarlega á Kofaöldu þar sem áburðargjöf ætti að nægja.



Mynd 7. Áfokssvæði á Kofaöldu þar sem handsá þyrfti fræi og raka niður.

Á a.m.k. einum stað (merk með rauðu á korti 1) er sandurinn það mikill að æskilegt væri að hreinsa hann með vélum (mynd 8) og einnig hugsanlega einhver svæði kringum malarhauginn. Það er þó nauðsynlegt að meta það á hverju svæði fyrir sig hvort þetta er framkvæmanlegt án þess að skemma gróðursvörðinn sem er undir sandinum.

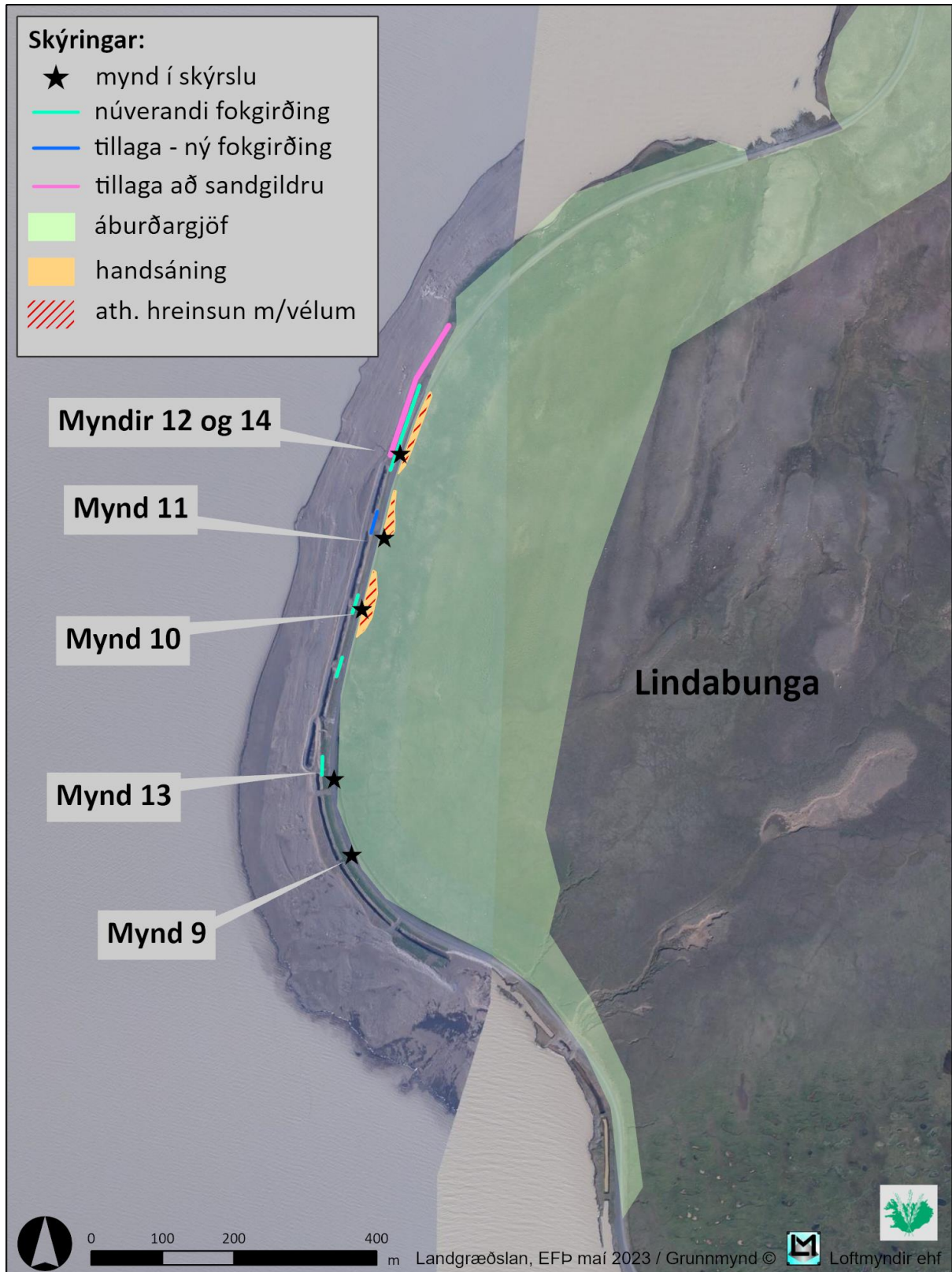


Mynd 8. Áfokssvæði á Kofaöldu þar sem þyrfti að hreinsa mesta sandinn með vélum og handsá svo fræi og raka niður.



## Lindabunga

Á korti 2 er sýnt yfirlit yfir svæðið á Lindabungu og settar fram tillögur um aðgerðir en gerð er nánari grein fyrir þeim hér fyrir neðan í máli og myndum.



Kort 2. Yfirlit yfir tillögur að mótvægisáðgerðum á Lindabungu vegna áfoks við Háslón vorið 2023.

## Sandgildirur og fokgirðingar

Moka þarf upp úr öllum sandgildrum á Lindabungu. Allra syðst er ekki mikið efni í þeim en það eykst hratt eftir því sem norðar dregur (mynd 9) og flestar þeirra eru orðnar það fullar að þær eru hættar að taka við efni (mynd 10) og sandurinn best því yfir veginn.



Mynd 9. Horft til suðurs yfir sandgildirur syðst á Lindabungu sem hreinsa þarf úr.

Eins og á Kofaöldu eru fokgirðingar sem staðsettar eru á höftum milli sandgildra að fanga áfoksefni (mynd 10) en þær skila ekki eins miklum árangri og sandgildirnar því það var áberandi að mesta sandfokið var yfir veginn þar sem höft eru milli skurða. Á einu slíku hafti vantar fokgirðingu (mynd 11) og lagt er til að henni verði bætt við í sumar.



Mynd 10. Fullar sandgildirur á Lindabungu og mikið af áfoksefni sem safnast hefur við fokgirðingu.



Mynd 11. Haft milli sandgildra þar sem vantar fokgirðingu og mikið af sandi hefur borist yfir veginn.

Yfirfara þarf fokgirðingarnar í sumar og strekkja þær betur sérstaklega nyrstu fokgirðinguna (mynd 12) en jafnfram er lagt til að á því svæði verði bætt við sandgildru því mikið fok er yfir veginn þar (staðsetning er merkt með bleiku striki á korti 2).



Mynd 12. Fokgirðing norðarlega á Lindabungu sem þarf að yfirfara og strekkja í sumar en jafnframt þyrfti að bæta við sandgildru á þetta svæði.

## Uppgræðslur

Á Lindabungu er nauðsynlegt að bera áburð á allt svæðið eins og gert var ráð fyrir í uppgræðsluáætlun. Vegna veðuraðstæðna og meira áfoks en áður væri æskilegt að bera á stærra svæði þ.e. lengra inn á Lindabungu (merkt grænt á korti 2). Á syðri hluta Lindabungu er áfokið ekki meira en svo að talið er að gróðurinn muni ná sér á strik með áburðargjöf (mynd 13).



Mynd 13. Áfokssvæði sunnarlega á Lindabungu þar sem sandur hefur borist langt inn fyrir veginn en áburðargjöf ætti að nægja.

Annarsstaðar, einkum á móti höftum milli sandgildra þar sem hefur safnast meiri sandur (myndir 11 og 14), væri æskilegt að handsá frá og helst að raka það aðeins niður í sandinn en þessi svæði eru merkt með appelsínugulum lit á kort 2. Jafnframt mætti athuga með að hreinsa þau fyrst með vélum þar sem mesti sandurinn er ef það er metið mögulegt án þess að skaða gróður.



Mynd 14. Áfokssvæði á Lindabungu þar sem handsá þyrfti frá og raka niður.

## Önnur svæði

Vegna þess hve veðuraðstæður hafa verið sérstakar í vor er lagt til að borið verði á svæðið meðfram veginum frá Lindabungu og allt norður að stíflu þ.e. svæði Lón A í uppgræðsluáætlun sem ekki hafði verið gert ráð fyrir að bera á í sumar.

Eins og áður sagði varð í fyrsta skipti vart við sandfok yfir Hálsveg á svæði milli Kofaöldu og Lindabungu (sjá myndir 15-17).



Mynd 15. Áfokssvæði ofan Hálsvegjar milli Kofaöldu og Lindabungu.



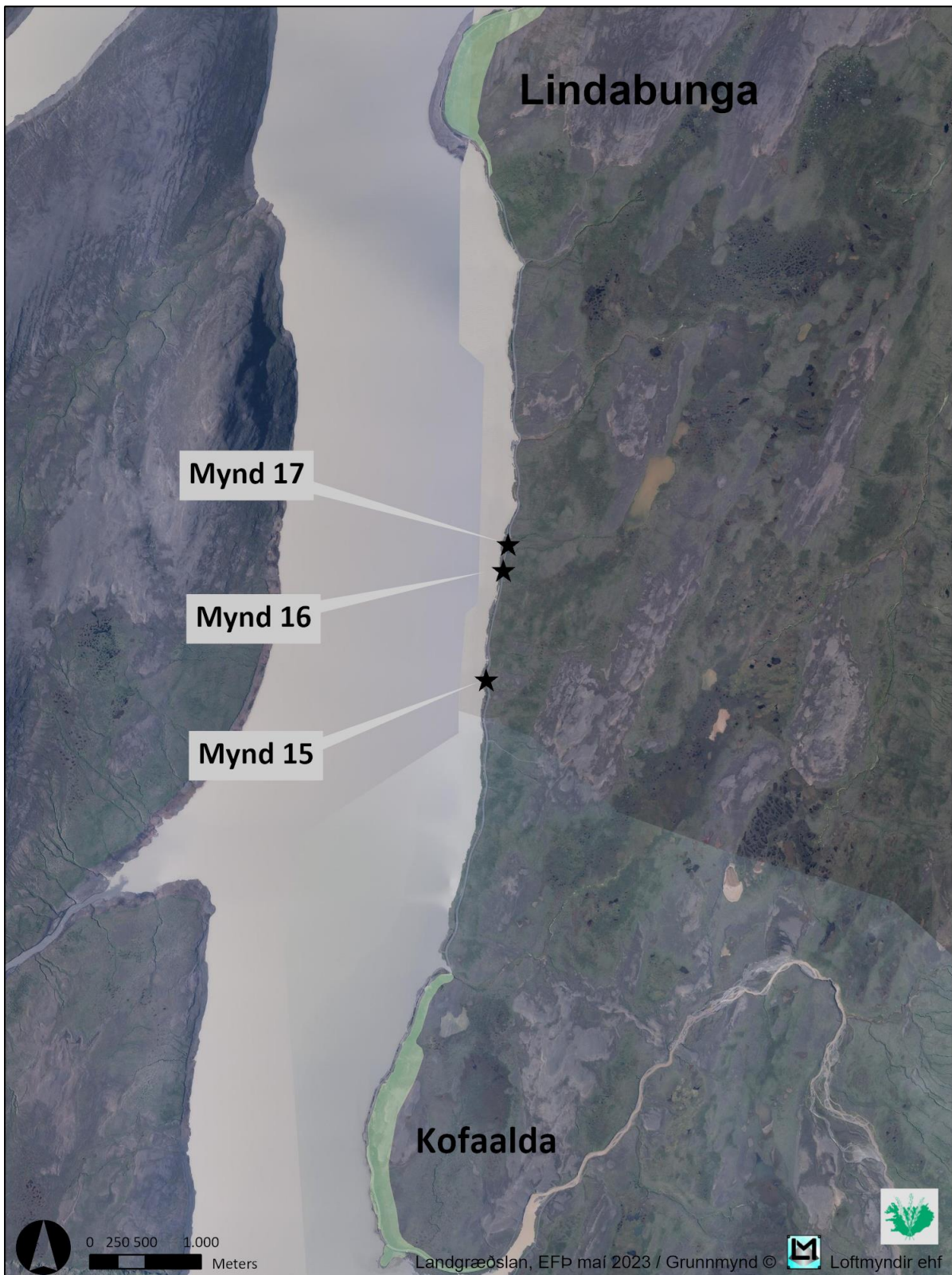
Mynd 16. Áfok ofan Hálsvegjar milli Kofaöldu og Lindabungu.



Mynd 16. Áfok neðan Hálsvegjar milli Kofaöldu og Lindabungu.

Nauðsynlegt er að bera áburð á þessi áfokssvæði en staðsetning þeirra afmarkast nokkurn veginn af myndpunktum sem sýndir eru á korti 3. Einnig er lagt til að borið verði á ein dreifarabreidd á öll þurr svæði ofan við veginn á milli Kofaöldu og Lindabungu þar sem fært er

með vélar en víða eru votlendi og jafnvel lækjarfarvegir sem ekki er hægt að fara um og þetta þarf því að meta á vettvangi.



Kort 3. Myndpunktar sem afmarka áfokssvæði milli Kofaöldu og Lindabungu sem myndast hefur í áfoki nú í vor. Græn svæði sýna uppgræðslusvæði á Kofaöldu og Lindabungu.

