



Úttekt og mælingar á  
áfoki við strönd Háslóns  
Áfangaskýrsla 2017

Úttekt og mælingar á áfoki  
við strönd Háslóns

Áfangaskýrsla 2017



## LANDGRÆÐSLA RÍKISINS

Skýrsla nr.: LR-2017/19  
LV-2017-101

Blaðsíður: 39

Dagsetning: 14.11.2017

**Heiti:** Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2017

**Höfundar:** Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Ágústa Helgadóttir og Jóhann Þórsson

**Ljósmyndir:** Skýrsluhöfundar nema annað sé tekið fram

**Verkefnisstjóri:** Árni Bragason LR, Árni Óðinsson LV.

**Unnið fyrir:** Landsvirkjun

**Útdráttur:** Sumarið 2014 hófst vöktun og mælingar á áfoki við austurströnd Háslóns og í norðurhluta Kringilsárrana að beiðni Landsvirkjunar. Eftirlitsferð var farin í júlí 2017 þar sem mælireitir voru ljósmyndaðir og útbreiðsla áfoks mæld. Mælibúnaður sjálfvirkra mælitækja var yfirfarinn og nýtt áfoks- og landbrots- eftirlitsmyndavélakerfi var sett upp við þau.

Engin ummerki voru um áfok við austurströnd Háslóns í júlí 2017 og voru því hvorki teknar ljósmyndir né gerðar mælingar þar. Niðurstöður úttektarinnar í Kringilsárrana sýna að nyrst í rananum, þar sem mikið landbrot hefur orðið eru ummerki um aukið áfok á nokkrum svæðum. Það er þó í litlum mæli. Það sama má segja um áfoksgeirann sunnan Hrauka. Á öðrum svæðum í Kringilsárrana hefur útbreiðsla áfoks lítið breyst frá 2016. Niðurstöður frá sjálfvirku mælistöðvunum sýndu einnig fram á lítið sem ekkert áfok.

**Efnisorð:** Háslón, Kringilsárrani, áfok, mælingar á áfoki, vöktun með ljósmyndum, áfoksgeirar, sjálfvirkar mælistöðvar með Sensit kornateljurum, fokgirðingar.

Undirskrift verkefnisstjóra

## Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	4
2. Aðferðir við vöktun og mælingar.....	5
2.1 Vettvangsúttekt.....	5
2.1.1 Fastir mælireitir .....	6
2.1.2 Sjálfvirk mælitæki .....	7
2.2 Úrvinnsla.....	9
3. Niðurstöður .....	10
3.1 Vöktunarmælingar á áfoki frá lónstæði Háslóns.....	10
3.1.1 Áfokssvæði við austurströnd Háslóns.....	10
3.1.2 Áfokssvæði nyrst í Kringilsárrana .....	11
3.1.3 Áfokssvæði við Hrauka .....	15
3.1.4 Áfokssvæði norðan Syðri-Hrauka .....	20
3.2 Sjálfvirkar mælingar á áfoki í Kringilsárrana .....	22
3.2.1 Veðurfar.....	22
3.2.2 Áfok.....	25
4. Samantekt og umræður .....	31
5. Heimildir .....	34
VIÐAUKI I .....	35
VIÐAUKI II .....	36

### Kort:

<i>Kort 1. Háslón og nágrenni. Svarta línan sýnir svæðið sem vöktunin nær til og gula línan þau svæði á strandlengjunni sem mælingar á áfoki ná til. Bláir krossar sýna staðsetningu sjálfvirkra mælitækja sem mæla áfok (sjá kafla 2.1.2). .....</i>	4
<i>Kort 2. Staðsetning mælireita í Kringilsárrana sem voru ljósmyndaðir 2017. Svæði C-E vísa til svæðisskiptingar í niðurstöðukafla. ....</i>	6
<i>Kort 3. Kort sem sýnir staðsetningu og sjónarhorni myndavéla við mælistöðvar í Kringilsárrana. Myndskot frá öllum myndavélum er að finna í viðauka I. ....</i>	8
<i>Kort 4. Áfokssvæði 2016 og 2017 nyrst í Kringilsárrana og mælireitir sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017. Mælireitur KM 008_01 er horfinn vegna landbrots og áfokssvæði við hann orðin hluti lónbotns.....</i>	12
<i>Kort 5. Áfokssvæði og mælireitir norðan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017. Svartar stjörnur sýna staðsetningu ljósmynda og hvítur texti vísar til númera á myndum í skýrslu. ...</i>	15
<i>Kort 6. Áfokssvæði og mælireitir norðan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017. Mikill fjöldi mælireita hefur horfið vegna landbrots frá því vöktunarkerfið var sett upp 2014. ....</i>	17
<i>Kort 7. Áfokssvæði og mælireitir sunnan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017. ....</i>	20

### Myndir:

<i>Mynd 1. Horft til suðurs yfir gamalt áfokssvæði við mælireit AM021. Ekkert sýnilegt áfok en áhrif áburðargjafar nokkuð greinileg. ....</i>	10
<i>Mynd 2. Horft til norðurs yfir gamalt áfokssvæði við mælireit AM024. Ekkert sýnilegt áfok en áhrif áburðargjafar nokkuð greinileg. ....</i>	10
<i>Mynd 3. Horft til norðvesturs frá mælireit AM078. Engin áfoksefni sýnileg. ....</i>	11

Mynd 4. Horft til suðausturs frá mæltreit AM081. Engin áfoksefni sýnileg .....	11
Mynd 5. Nýtt sandfokssvæði innan við fokgirðingu nyrst í Kringilsárrana, austan við landbrotssvæði við mæltreit KM 008_01.....	12
Mynd 6. Nýr mæltreitur KM 006_03 sem bætt var við á nýju áfokssvæði innan við fokgirðingu nyrst í Kringilsárrana.....	13
Mynd 7. Ljósmyndir af mæltreit KM007_01, mynd a) frá 2015, b) frá 2016 og c) frá 2017. Áberandi mestur sandur á mynd c) frá 2017.....	13
Mynd 8. Ljósmyndir af mæltreit KM008_03, mynd a) frá 2015, b) frá 2016 og c) frá 2017. Áfoksefni áberandi mest á mynd c) frá 2017.....	14
Mynd 9. Ljósmyndir teknar á sama stað við enda fokgirðingar austan sjálfvirkar mælistöðvar nyrst í Kringilsárrana, mynd a) frá 2016 og mynd b) frá 2017. Mikið landbrot hefur orðið milli ára og töluvert magn áfoksefni áberandi við lónbakkann á mynd c) frá 2017.....	14
Mynd 10. Laus áfoksefni í lónstæði Háslóns norðan fokgirðinga nyrst í Kringilsárrana, í júlí 2017.....	14
Mynd 11. Áfok í dæld norðan Hrauka. Myndir teknar í júlí 2016, a) horft til suðurs, b) horft til vesturs og c) horft til norðurs.....	16
Mynd 12. Áfok í dæld norðan Hrauka. Myndir teknar í júlí 2017, a) horft til suðurs, b) horft til vesturs og c) horft til norðurs.....	16
Mynd 13. Áfokssvæði við ströndina norðan Hrauka. Ljósmynd a) tekin í júlí 2016 en mynd b) í júlí 2017 þegar verið var að færa mælistöð 2 á þennan nýja stað.....	16
Mynd 14. Ljósmyndir af mæltreit KM028_02a, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Á mynd a) má sjá sand í sverði á grónu land en sama svæði algerlega gróðurlaust á mynd b).....	18
Mynd 15. Yfirlitsmyndir af mæltreit KM028_02a, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Á mynd b) má sjá ramma þar sem mæltreiturinn var áður.....	18
Mynd 16. Mynd tekin í júlí 2017 þar sem horft er yfir strandlengjuna við austurhluta áfoksgeirans þar sem nokkrir mæltreitir hafa horfið vegna landbrots. Talsvert af áfoksefnum í fjöruborði.....	19
Mynd 17. Ljósmyndir af mæltreit KM028_04d, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Magn áfoksefna á yfirborði sjáanleg meira á mynd b frá 2017.....	19
Mynd 18. Ljósmyndir af mæltreit KM035_01, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Magn áfoksefna virðast svipað milli ára.....	21
Mynd 19. Ljósmyndir af mæltreit KM036_04, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Magn áfoksefna virðast svipað milli ára.....	21
Mynd 20. Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 1. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl haustið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.....	22
Mynd 21. Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 1. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl sumarið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.....	24
Mynd 22. Mælípúlsar (slög á tímæiningu) og vindhraði (m s-1) ásamt vindrós fyrir tíðni og stefnu vindátta (°) á mælistöðvum 1, 2 og 3 haustið 2016. Gröfin sýna 10 mínútna heildartalningar (slög sem mældust við <80% loftraka, >4 m s -1 og >0°C jarðvegshita) og 10 mínútna meðaltöl (vindhraði og vindátt). Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.....	26
Mynd 23. Mælípúlsar (slög á tímæiningu) og vindhraði (m s-1) ásamt vindrós fyrir tíðni og stefnu vindátta (°) á mælistöðvum 1, 2 og 3 sumarið 2017. Gröfin sýna 10 mínútna heildartalningar (slög.....)	27
Mynd 24. Mælípúlsar (slög á tímæiningu) og vindhraði (m s-1) ásamt tíðni og stefnu vindátta á mælistöð 3 þegar skráningartíðni hafði aukist sökum mikils foks dagana 13., 28. og 30.	

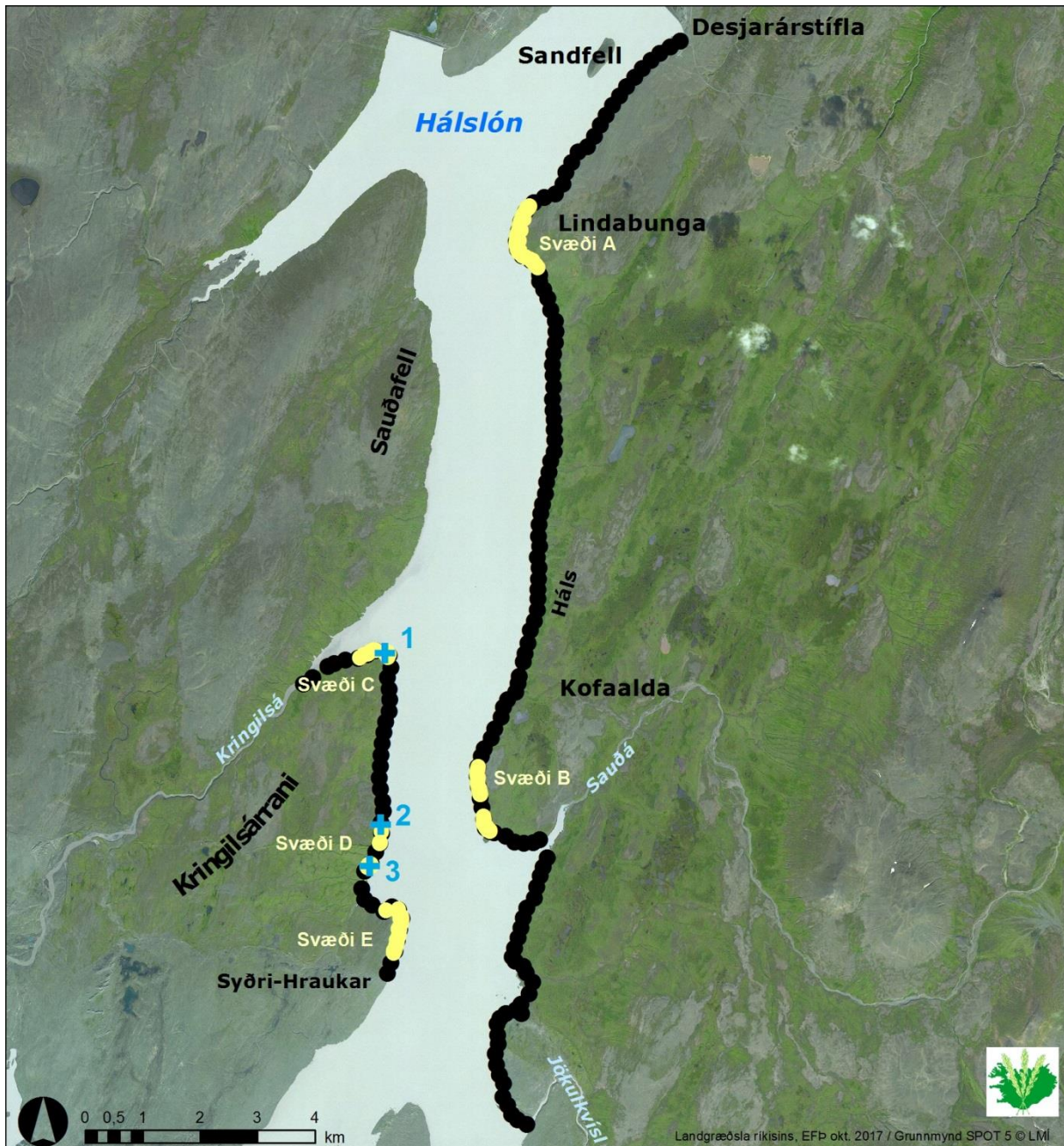
október 2016. Gröfin sýna 1 mínútu heildartalningar (slög sem mældust <80% loftraka, >4 m s <sup>-1</sup> og >0°C jarðvegshita) og 1 mínútu meðaltöl (vindhraði og vindátt). Sjá einnig töflu 2. Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa. ....	29
Mynd 25. Áfoksgeirinn 13. júlí 2016. Strandlínán vinstra megin á myndinni er nokkuð frá fokgirðingu vestast í áfoksgeiranum sem örin bendir á. ....	31
Mynd 26. Áfoksgeirinn 4. júlí 2017. Strandlínán vinstra megin á myndinni er komið mjög nálægt fokgirðingu vestast í áfoksgeiranum sem örin bendir á. ....	32
Mynd 27. Áfoksgeirinn 1. október 2017, ljósmynd úr sjálfvirkri myndavél. Vatnsborð Háslóns komið langt inn fyrir eldri strandlínu sem sést á myndum 22 og 23 og fokgirðing vestast í áfoksgeiranum sem örin bendir á er á kafi í vatni. ....	32

### Töflur:

Tafla 1. Eftir að ein af þremur sjálfvirku mælistöðvunum var flutt í sumar var ákveðið að endurnefna mælistöðvarnar (ásamt mælitækjum). Taflan sýnir ný og eldri heiti mælistöðva fyrri áfangaskýrslna. ....	7
Tafla 2. Þrír áfoksstormar haustið 2016 við mælistöð 3. Notaður er stuðullinn 0,02 til að reikna efnismagn út frá fjölda mælipúlsa á mínútu (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009). ....	28
Tafla 3. Efnisflæði við mælistöðvar 2014, 2015, 2016, 2017. Notaður er stuðullinn 0,02 til að reikna efnismagn út frá fjölda mælipúlsa á mínútu (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009) og miðað við hámarksmeðalvind > 4 m s <sup>-1</sup> og loftraka < 80%. Ath að tímabilin hafa ekki sömu dagsetningar þar sem upphaf sumartíma hveftrar mælistöðvar var ákvarðað út frá jarðvegshita (sjá nánar viðauka II) og að kornateljarar voru óvirkir við mælistöðvar 1 og 2 árið 2016. ....	30

# 1. Inngangur

Frá árinu 2014 hefur Landgræðsla ríkisins annast vöktun og mælingar á áfoki við strönd Háslóns fyrir Landsvirkjun til að fylgjast reglubundið með þróun áfoks á svæði við austurströnd Háslóns og í norðurhluta Kringilsárrana (kort 1). Sett var upp kerfi vöktunarreitna en vöktunin byggir á endurtekinni ljósmyndun og mælingum á áfoki í föstum mælireitum, jafnframt því sem fylgst er með útbreiðslu áfoks. Auk þess eru notuð sjálfvirk mælitæki til að fylgjast með áfoki á völdum stöðum í Kringilsárrana.



**Kort 1.** Háslón og nágrenni. Svarta línan sýnir svæðið sem vöktunin nær til og gula línan þau svæði á strandlengjunni sem mælingar á áfoki ná til. Bláir krossar sýna staðsetningu sjálfvirkra mælitækja sem mæla áfok (sjá kafla 2.1.2).

Markmið vöktunarinnar er að fylgjast með áfoki til að hægt sé að grípa inn í og bregðast við ef þörf er á í samræmi við skilyrði framkvæmdaleyfis, en eldri úttektir sýndu að áfok hafði orðið á nokkrum svæðum við Háslón (Björn Stefánsson o.fl., 2011; Elín Fjóra Þórarinsdóttir og Guðrún Schmidt, 2013; Björn Stefánsson o.fl., 2014).

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir úttekt sem var unnin í júlí sumarið 2017 af starfsmönnum Landgræðslunnar, Ágústu Helgadóttur, Elínu Fjólu Þórarinsdóttur og Jóhanni Þórssyni. Allar ljósmyndir í skýrslunni voru teknar við vettvangsvinnu sumarið 2017 nema annað sé tekið fram.

## **2. Aðferðir við vöktun og mælingar**

Árið 2014 var sett upp vöktunarkerfi til að mæla útbreiðslu og þykkt áfoks við Háslón en aðferðafræði við mælingar og vöktun var lýst í skýrslum haustið 2014 (Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl., 2014; Jóhann Þórsson og Ágústa Helgadóttir, 2014). Niðurstöður vöktunar og mælinga frá þeim tíma hafa verið birtar í árlegum áfangaskýslum (Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl., 2015; Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl. 2016).

### **2.1 Vettvangsúttekt**

Úttektin sumarið 2017 var unnin dagana 3.-5. júlí. Eftir stöðufund Landgræðslunnar og Landsvirkjunar var ákveðið í samráði að úttektin sumarið 2017 yrði fremur einföld og næði fyrst og fremst til áfokssvæða í Kringilsárrana. Það var gert í ljósi þess að litlar breytingar urðu í vöktunar- og mælireitum á árunum 2015-2016, auk þess sem gögn frá sjálfvirkum mælitækjum sem safnað var eftir vettvangsúttektina 2016 bentu ekki til mikilla breytinga eða aukningar á áfoki.

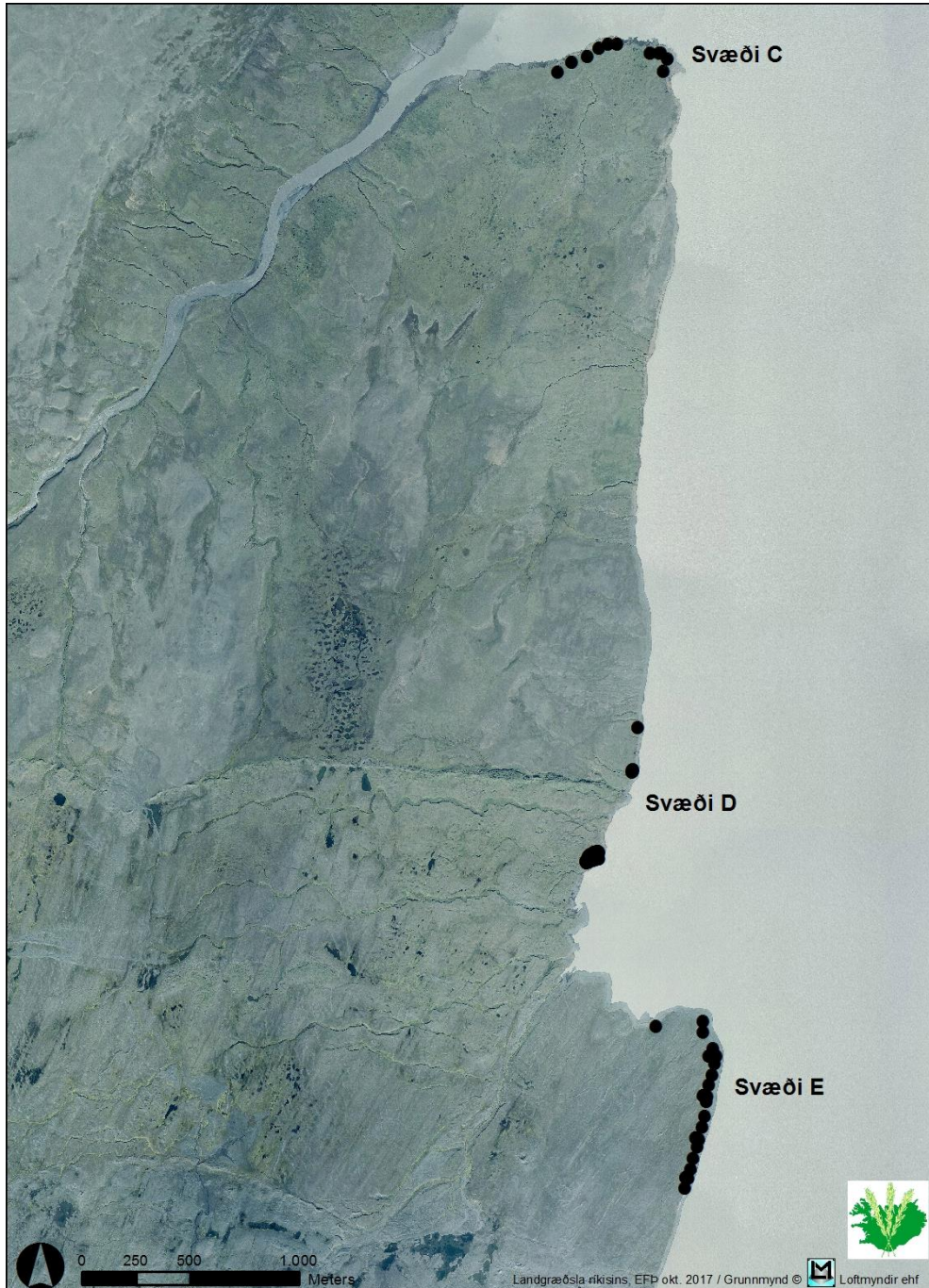
Gengið var með allri strandlengjunni í Kringilsárrana eins og undanfarin ár. Teknar voru ljósmyndir af öllum mælireitunum og þar sem sáust merki um áfok var útbreiðsla þess metin með því að ganga með GPS tæki (nákvæmni  $\pm 2-5$  m) meðfram jaðri þeirra. Ekki var talin þörf á að ljósmynda vöktunarreitina (myndareitir) í ár sem staðsettir eru með u.þ.b. 200 m millibili eftir strandlengjunni.

Við austurströnd Háslóns voru hvorki vöktunarreitir (myndareitir) né fastir mælireitir ljósmyndaðar að þessu sinni. Þau svæði þar sem sandfok mældist 2014 voru skoðuð með sjónmati í ár en unnið hefur verið að uppgræðslu þeirra undanfarin ár (Rúnar Ingi Hjartarson 2016) og voru þar hvergi merki um nýtt áfok.



### 2.1.1 Fastir mæltreitir

Sumarið 2017 var farið á alla mæltreiti í Kringilsárrana þar sem áfok hafði verið mælt á árunum 2014 og/eða 2015 (kort 2). Teknar voru ljósmyndir af öllum mæltreitunum en þykkt áfoks í mæltreitunum var hins vegar ekki mæld nema í einum nýjum mæltreit sem bætt var við þar sem áfok hafði aukist á norðurenda Kringilsárrana.



**Kort 2.** Staðsetning mæltreita í Kringilsárrana sem voru ljósmyndaðir 2017. Svæði C-E vísa til svæðisskiptingar í niðurstöðukafla.

### 2.1.2 Sjálfvirk mælitæki

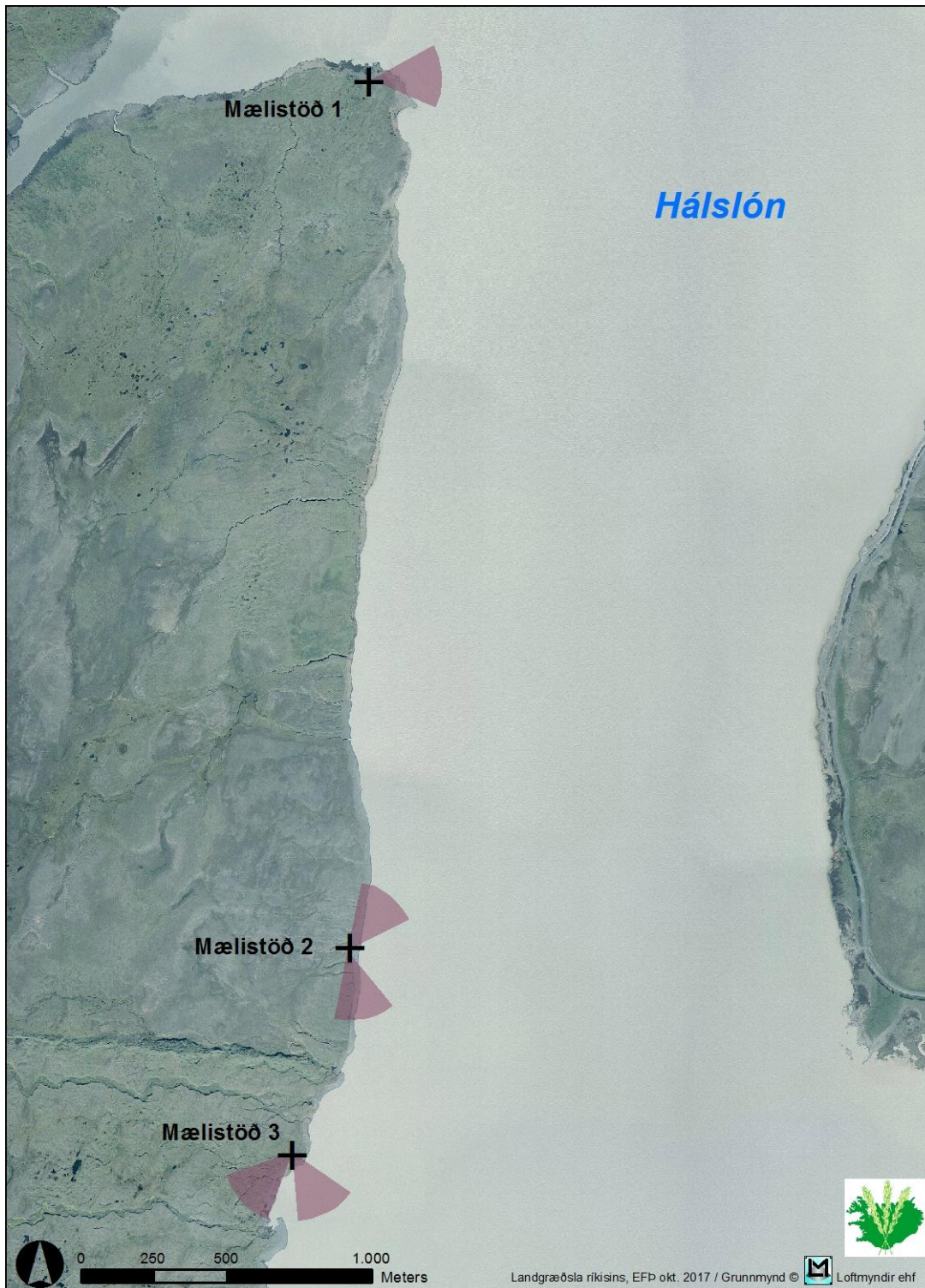
Í vettvangsferðinni í Kringilsárrana var litið eftir sjálfvirkum mælistöðvum með mælitækjum sem mæla áfok og veðurfar (sjá lýsingu búnaðar í Jóhann Þórsson og Ágústa Helgadóttir, 2014 og viðbætur í Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl., 2015). Þrjár mælistöðvar eru í Kringilsárrana en ákveðið var að færa mælistöð B sem var staðsett um 200 m frá strandlínunni norðan Hrauka. Ný staðsetning mælistöðvarinnar er nú við strandlengjuna um 400 m norðan Hrauka (kort 1). Ákveðið var að endurnefna mælistöðvarnar eftir flutninga sumarsins: mælistöð 1 mælir á sama mælistað en var áður nefnd mælistöð A, mælistöð 2 hóf mælingar á nýjum mælistað þann 4. júlí 2017, og mælistöð 3 er á sama mælistað en var áður nefnd C, sjá nánar í töflu 1.

**Tafla 1.** Eftir að ein af þremur sjálfvirku mælistöðvunum var flutt í sumar var ákveðið að endurnefna mælistöðvarnar (ásamt mælitækjum). Taflan sýnir ný og eldri heiti mælistöðva fyrri áfangaskýrslna.

Nafn starfandi mælistöðva	Eldra heiti á starfandi mælistöðvum í áfangaskýrslum verkefnisins	Upphaf mælinga á mælistöð	Staðsetning mælistöðva innan skilgreinds áfokssvæðis við Háslón	Nánari lýsing á staðsetningu mælitækis
1	A	júlí 2014	c	við strandlengjuna nyrst í Kringilsárrana
2		júlí 2017	d	við strandlengjuna norðan Hrauka
3	C	júlí 2014	d	innan áfoksgeirans sunnan við Hrauka

Almennt eftirlit var með öllum mælistöðvum í sumar, allt reyndist vera í lagi og voru kornateljarar, sem höfðu verið í viðgerð tengdir á ný við mælistöðvar 1 og 2.

Síðustu tvö sumur hefur áfoksgeirinn verið myndaður með sjálfvirkri myndavél. Þær myndaupplýsingar hafa reynst mikilvægar við samanburð gagna frá sjálfvirku mælistöðinni. Fyrir eftirlitsferðina í ár var ákveðið að setja upp öflugara myndavélaeftirlit við allar mælistöðvarnar til að vakta áfok frá lónsstæðinu og landbrot vegna öldurofs Háslóns. Myndavélakerfið var hannað af kerfisstjóra Landgræðslu ríkisins, Þorsteini Kristinssyni. Myndavélakerfið samanstendur af tveimur myndavélum við hverja mælistöð (kort 3). Önnur myndavélin hefur sýn yfir umhverfið í kringum mælistöðina sjálfa og lónborðið og hin yfir strandlengjuna, til austurs við mælistöð 1, til suðurs við mælistöð 2 og til vesturs mælistöð 3 (sjá mynd A í viðauka I). Myndavélunum er stýrt með Raspberry Pi A+ smátölvum. Myndavélarnar eru frá sama framleiðanda. Notaðir eru 3G beinar af gerðinni Teltonika RUT550 og Teltonika RUT230 til að tengjast internetinu. Myndir eru sendar á hálf tíma fresti allan sólarhringinn ef straumur er nægur. Hægt er að tengjast þessum smátölvum til að breyta stillingum eða uppfæra hugbúnað eins og þörf krefur.



**Kort 3.** Kort sem sýnir staðsetningu og sjónarhorni myndavéla við mælistöðvar í Kringilsárrana. Myndskot frá öllum myndavélum er að finna í viðauka I.

Við úrvinnslu gagna nú í haust reyndist ekki unnt að sækja gögn í sjálfvirku mælistöðvarnar vegna bilunar í mótaldi. Því var farið í aðra vettvangsferð 26. október 2017, gögn frá haustinu sótt og settir upp nýjir rafgeymar við allar stöðvarnar.

## 2.2 Úrvinnsla

Eins og áður voru allar upplýsingar sem safnað var í vettvangsferðinni skráðar í landfræðilegan gagnagrunn (*ArcMap<sup>1</sup> file geodatabase*) sem settur var upp 2014. Hann inniheldur fláka sem teiknaðir eru eftir GPS ferlum sem afmarka áfokssvæðin og punktaþekju með staðsetningu mæltreita samkvæmt GPS mælingum sem jafnframt inniheldur upplýsingar um heiti ljósmynda af vöktunarreitum og upplýsingar um mælingar á þykkt áfoks. Mörk áfokssvæða og strandlínu hafa verið teiknuð eftir fremur ónákvæmum mælingum hingað til en eru nú miðuð við strandlínuna eins og hún mældist í landbrotsúttektinni í ár. Undantekning frá þessu er svæðið nyrst í Kringilsárrana, þar er miðað við fokgirðingar.

Við útreikninga áfoks frá sjálfvirku mælitækjunum var notast við sama þröskulsgildi og 2014, þ.e.  $4 \text{ ms}^{-1}$  og jafnframt voru mælipúlsar teknir út þegar loftraki var >80% líkt og gert var í áfangaskýrslu 2016. Vakin er athygli á því að upphaflega voru kornateljarar af eldri gerð (Sensit H11B) en sumarið 2015 var þeim skipt út fyrir nýja (Sensit H14-LIN). Þeir nýju eru næmari gagnvart fínnum ögnum. Vindrós með tíðni og stefnu vindátta var reiknað með forritinu MATLAB R2017b, öll önnur veðurfarsgröf voru unnin með SigmaPlot 12.5. Allar ljósmyndir úr myndavélakerfi mælistöðvanna eru geymdar í gagnagrunni Landgræðslunnar. Forrituð var sérhönnuð heimasíða til að hægt sé að fylgjast með myndum frá mælistöðvunum á einfaldan hátt (<http://kringilsarrani.land.is/>). Heimasíðan er lokuð nema ákveðnum IP tölum.

---

<sup>1</sup> ESRI Inc., Redlands, CA, Bandaríkjunum

### 3. Niðurstöður

#### 3.1 Vöktunarmælingar á áfoki frá lónstæði Háslóns

Gerð er grein fyrir niðurstöðum á svipaðan hátt og skýrslum frá 2014-2016 (Elín Fjóla Þórarinsdóttir o.fl. 2014; Elín Fjóla Þórarinsdóttir o.fl. 2015, Elín Fjóla Þórarinsdóttir o.fl. 2016). Áfokssvæðum í Kringilsárrana er skipt upp í eftirfarandi þrjú svæði; nyrst í Kringilsárrana (svæði C), við Hrauka (svæði D) og norðan Syðri-Hrauka (svæði E) (kort 2).

##### 3.1.1 Áfokssvæði við austurströnd Háslóns

Við vettvangsskoðun í sumar sáust engin merki um að nýtt áfok hafi borist yfir veginn og inn á svæðin (kort 1), hvorki á svæði a) við Lindabungu (myndir 1 og 2) né á svæði b) við Klofaöldu (myndir 3 og 4).



**Mynd 1.** Horft til suðurs yfir gamalt áfokssvæði við mælireit AM021. Ekkert sýnilegt áfok en áhrif áburðargjafar nokkuð greinileg.



**Mynd 2.** Horft til norðurs yfir gamalt áfokssvæði við mælireit AM024. Ekkert sýnilegt áfok en áhrif áburðargjafar nokkuð greinileg.



**Mynd 3.** Horft til norðvesturs frá mæltreit AM078. Engin áfoksefni sýnileg.



**Mynd 4.** Horft til suðausturs frá mæltreit AM081. Engin áfoksefni sýnileg

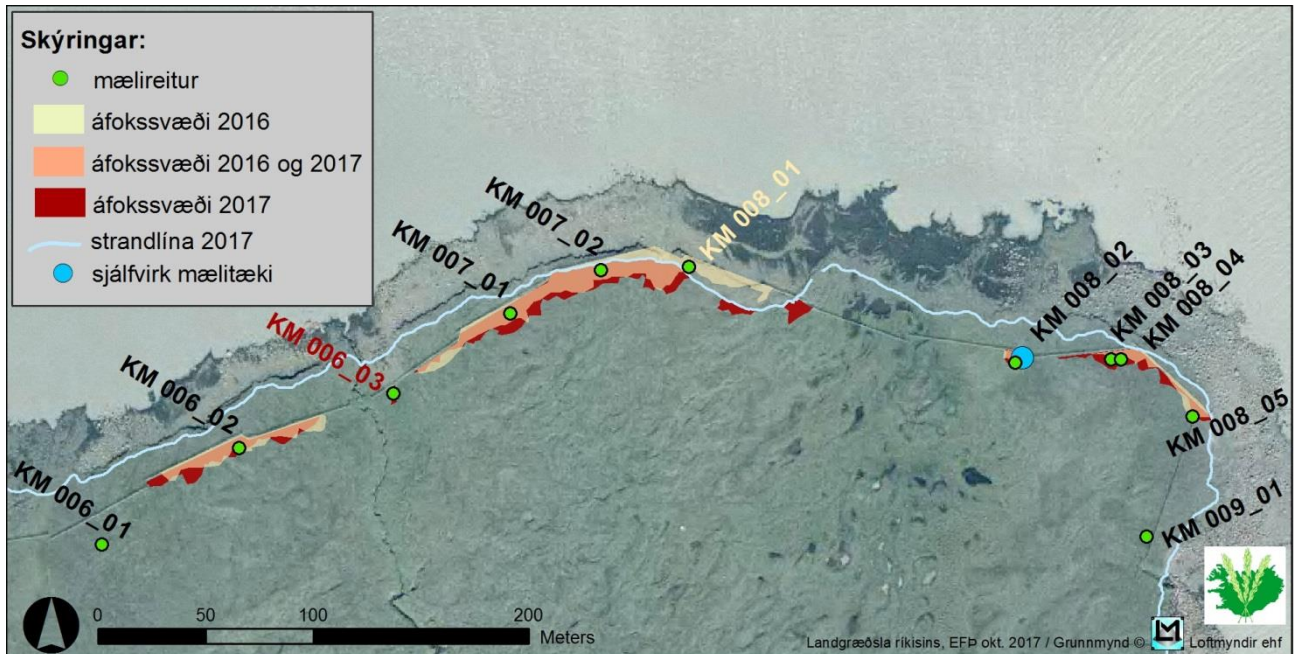
Áburðaráhrif voru nokkuð sýnileg á báðum svæðun en unnið hefur verið að því að styrkja gróður á þessu svæði til að vega á móti áhrifum áfoks með því að bera á tilbúinn áburð (Rúnar Ingi Hjartarson 2014; Rúnar Ingi Hjartarson 2015; Rúnar Ingi Hjartarson 2016).

### 3.1.2 Áfokssvæði nyrst í Kringilsárrana

Nyrst í Kringilsárrana voru nokkur áfokssvæði við fokgirðingarnar. Gengið var eftir útlínum svæðanna og útbreiðsla þeirra teiknuð upp eftir GPS ferli. Einungis var skoðuð útbreiðsla á þeim áfokssvæðum þar sem sandur hefur borist inn fyrir fokgirðingarnar.

Almennt virðist áfok vera að aukast heldur á svæðinu því útbreiðsla áfokssvæða 2017 er víða meiri en áður (kort 4). Heildarstærð áfokssvæða var þó svipuð og 2016, um 0,2 ha en það er fyrst og fremst vegna landbrots sem orðið hefur á svæðinu þar sem brotnað hefur út bökkum og gömul áfokssvæði þá horfið en ný myndast af svipaðri stærð (Sigurjón Einarsson og Elín Fjóra Þórarinsdóttir 2017). Mæltreitur KM008\_01 er horfin vegna landbrots og það

sama á við um áfokssvæði kringum hann (kort 4). Ný áfokssvæði hafa hins vegar myndast bæði við landbrotssvæðið austan við mælireit KM 008\_01 (mynd 5) og einnig vestar á svæðinu þar sem nýtt sandsvæði er komið innan við fokgirðingarnar (mynd 6) en þar var nýjum mælireit, KM 006\_03 bætt við (kort 4).



**Kort 4.** Áfokssvæði 2016 og 2017 nyrst í Kringilsárrana og mælireitir sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017. Mælireitur KM 008\_01 er horfinn vegna landbrots og áfokssvæði við hann orðin hluti lónbotns.

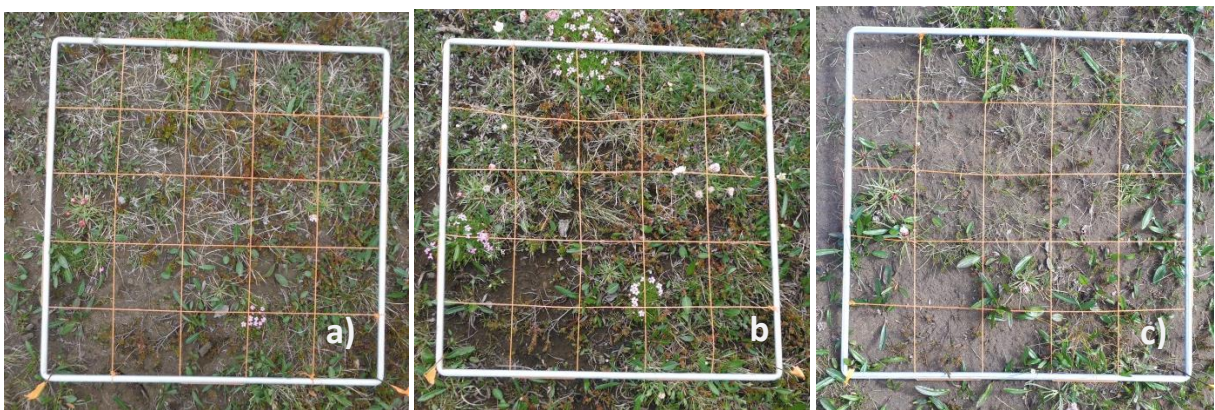


**Mynd 5.** Nýtt sandfokssvæði innan við fokgirðingu nyrst í Kringilsárrana, austan við landbrotssvæði við mælireit KM 008\_01.



**Mynd 6.** Nýr mælireitur KM 006\_03 sem bætt var við á nýju áfokssvæði innan við fokgirðingu nyrst í Kringilsárrana.

Ljósmyndir af mælireitunum nyrst í Kringilsárrana sýndu að í mörgum tilfellum var ekki sjáanleg aukning á áfoki nema í mælireit KM 007\_01 (mynd 7) og í mælireit KM 008\_03 (mynd 8) þar sem sjá mátti lítilsháttar aukningu áfoksefna. Þetta er í samræmi við aukna útbreiðslu áfoks á þessum svæðum (kort 4).



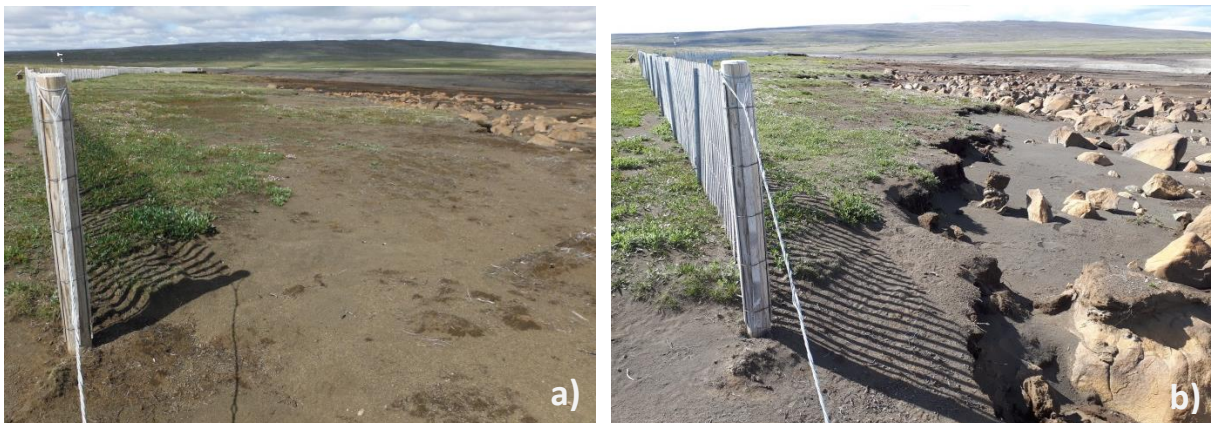
**Mynd 7.** Ljósmyndir af mælireit KM007\_01, mynd a) frá 2015, b) frá 2016 og c) frá 2017. Áberandi mestur sandur á mynd c) frá 2017.





**Mynd 8.** Ljósmyndir af mælireit KM008\_03, mynd a) frá 2015, b) frá 2016 og c) frá 2017. Áfoksefni áberandi mest á mynd c) frá 2017.

Mikið landbrot hefur orðið nyrst í Kringilsárrana síðastliðið ár (Sigurjón Einarsson og Elín Fjóla Þórarinsdóttir 2017) og í sumar virtist vera meiri laus sandur í fjöruborði lónstæðisins norðan fokgirðinga en undanfarin ár. Hann leitar í auknum mæli inn á gróið land (myndir 9 og 10).



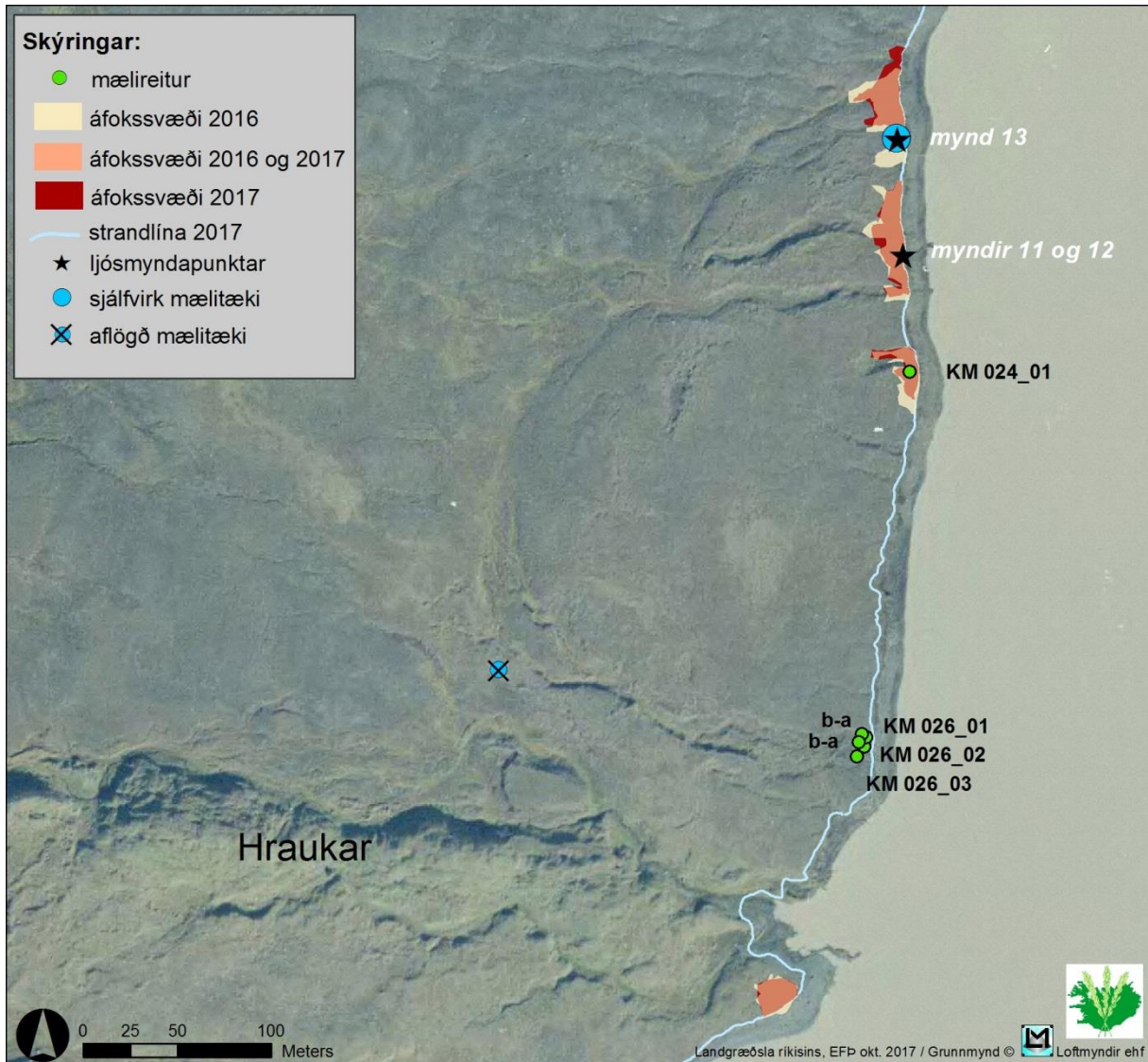
**Mynd 9.** Ljósmyndir teknar á sama stað við enda fokgirðingar austan sjálfvirkar mælistöðvar nyrst í Kringilsárrana, mynd a) frá 2016 og mynd b) frá 2017. Mikið landbrot hefur orðið milli ára og töluvert magn áfoksefni áberandi við lónbakkann á mynd c) frá 2017.



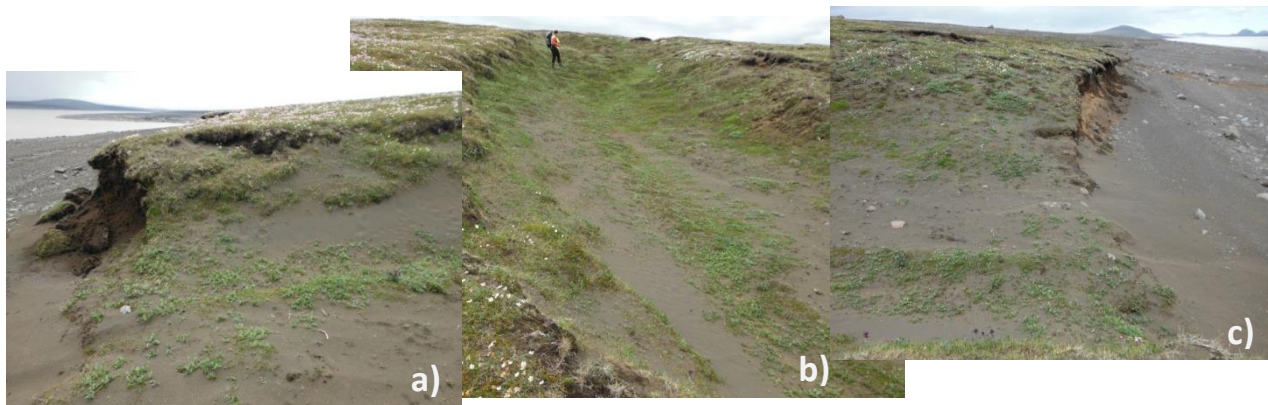
**Mynd 10.** Laus áfoksefni í lónstæði Háslóns norðan fokgirðinga nyrst í Kringilsárrana, í júlí 2017.

### 3.1.3 Áfokssvæði við Hrauka

Á áfokssvæðum norðan Hrauka og við Hrauka var staðan svipuð og árið 2016 og ekki miklar breytingar sýnilegar á útbreiðslu svæða (kort 5). Ljósmyndir 10 og 11 sýna þó að heldur minna virðist vera af áfoksefnum sumarið 2017.



**Kort 5.** Áfokssvæði og mælireitir norðan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017. Svartar stjörnur sýna staðsetningu ljósmynda og hvítur texti vísar til númera á myndum í skýrslu.

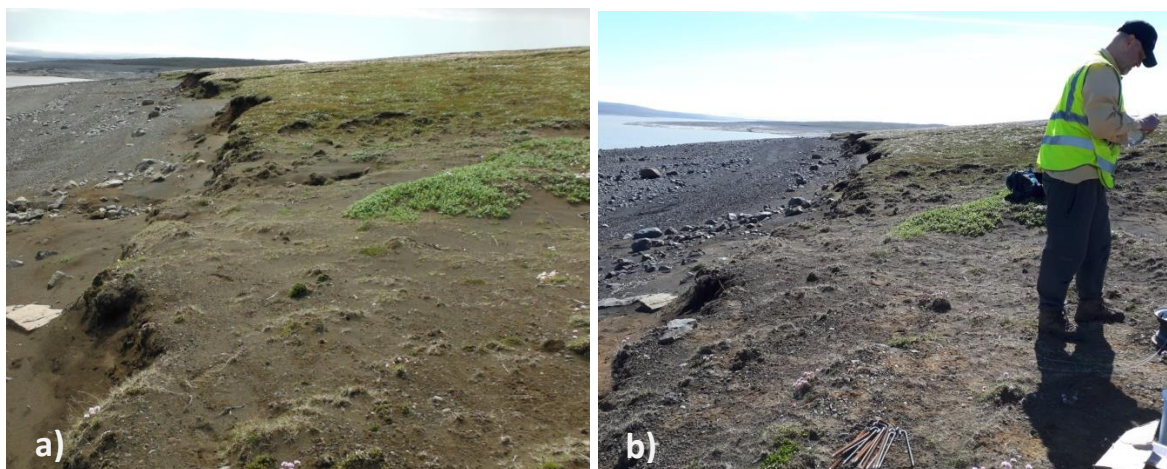


**Mynd 11.** Áfok í dæld norðan Hrauka. Myndir teknar í júlí 2016, a) horft til suðurs, b) horft til vesturs og c) horft til norðurs.



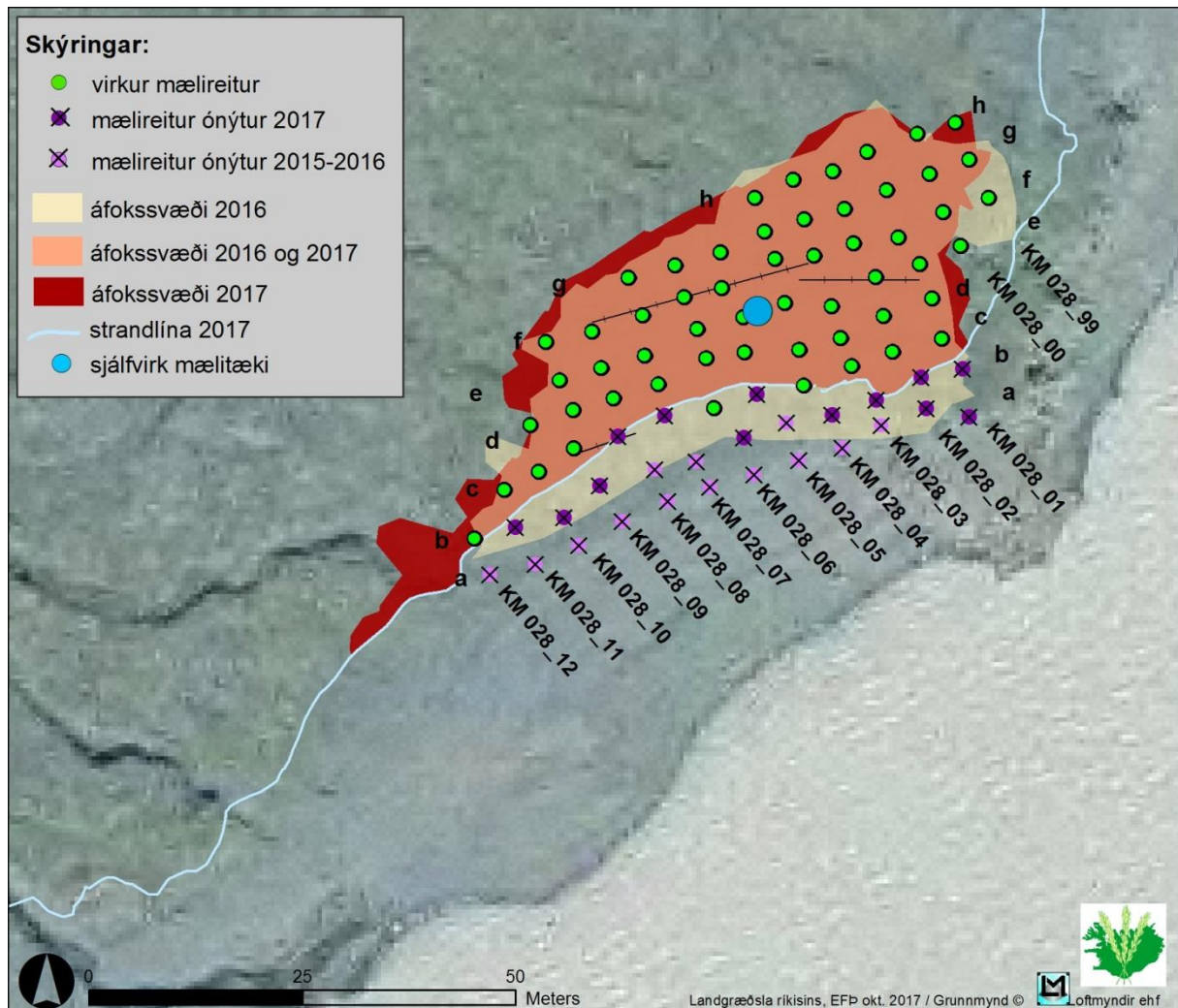
**Mynd 12.** Áfok í dæld norðan Hrauka. Myndir teknar í júlí 2017, a) horft til suðurs, b) horft til vesturs og c) horft til norðurs.

Sjálfvirk mælitæki sem staðsett voru um 200 m frá ströndinni norðan Hrauka voru flutt til og sett upp á áfokssvæði við strandlengjuna nokkru norðar (kort 5). Þar var nýtt áfokssvæði merkt inn sumarið 2016 en áfok þar virðist heldur minna sumarið 2017 (mynd 12).



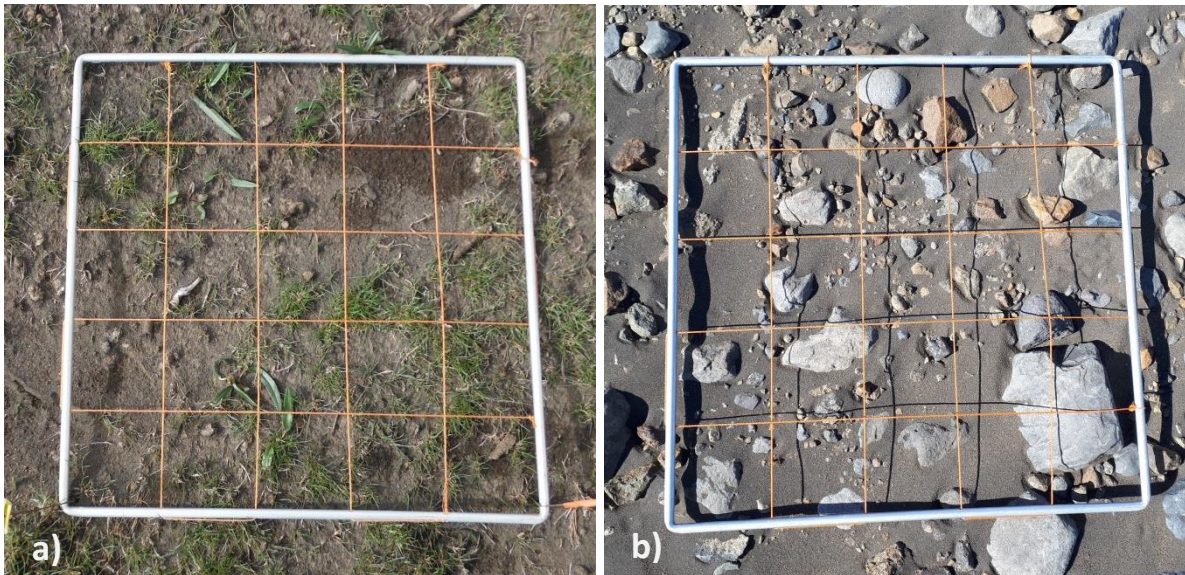
**Mynd 13.** Áfokssvæði við ströndina norðan Hrauka. Ljósmynd a) tekin í júlí 2016 en mynd b) í júlí 2017 þegar verið var að færa mælistöð 2 á þennan nýja stað.

Syðst á þessu svæði er áfoksgeirinn sem byrjaði að myndast á árunum fyrir 2014. Niðurstöður sumarsins sýna að við suðvesturenda áfoksgeirans bættist við áfokssvæði en að öðru leyti hefur útbreiðsla áfoks ekki aukist mikið frá 2016. Hins vegar hafa orðið töluverðar breytingar á áfoksgeiranum vegna mikils landbrots (kort 6). Alls eru 26 af upphaflegu mælireitunum ónýtir vegna landbrots, þar af hafa 13 reitir horfið frá því sumarið 2016.



**Kort 6.** Áfokssvæði og mælireitir norðan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017. Mikill fjöldi mælireita hefur horfið vegna landbrots frá því vöktunarkerfið var sett upp 2014.

Dæmi um breytingarnar vegna landbrots frá því sumarið 2016 má t.d. sjá við mælireit KM028\_02a (myndir 14 og 15).



**Mynd 14.** Ljósmyndir af mæltreit KM028\_02a, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Á mynd a) má sjá sand í sverði á grónu land en sama svæði algerlega gróðurlaust á mynd b).



**Mynd 15.** Yfirlitsmyndir af mæltreit KM028\_02a, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Á mynd b) má sjá ramma þar sem mæltreiturinn var áður.

Þó útbreiðsla áfokssvæðisins hafi ekki breyst mikið var töluvert af lausum sandi við strandlínuna (mynd 16). Jafnfram mátti nokkuð víða sjá dæmi um heldur meiri sand í mæltreitum (mynd 17) einkum þeim reitum sem eru nálægt núverandi strandlínu.



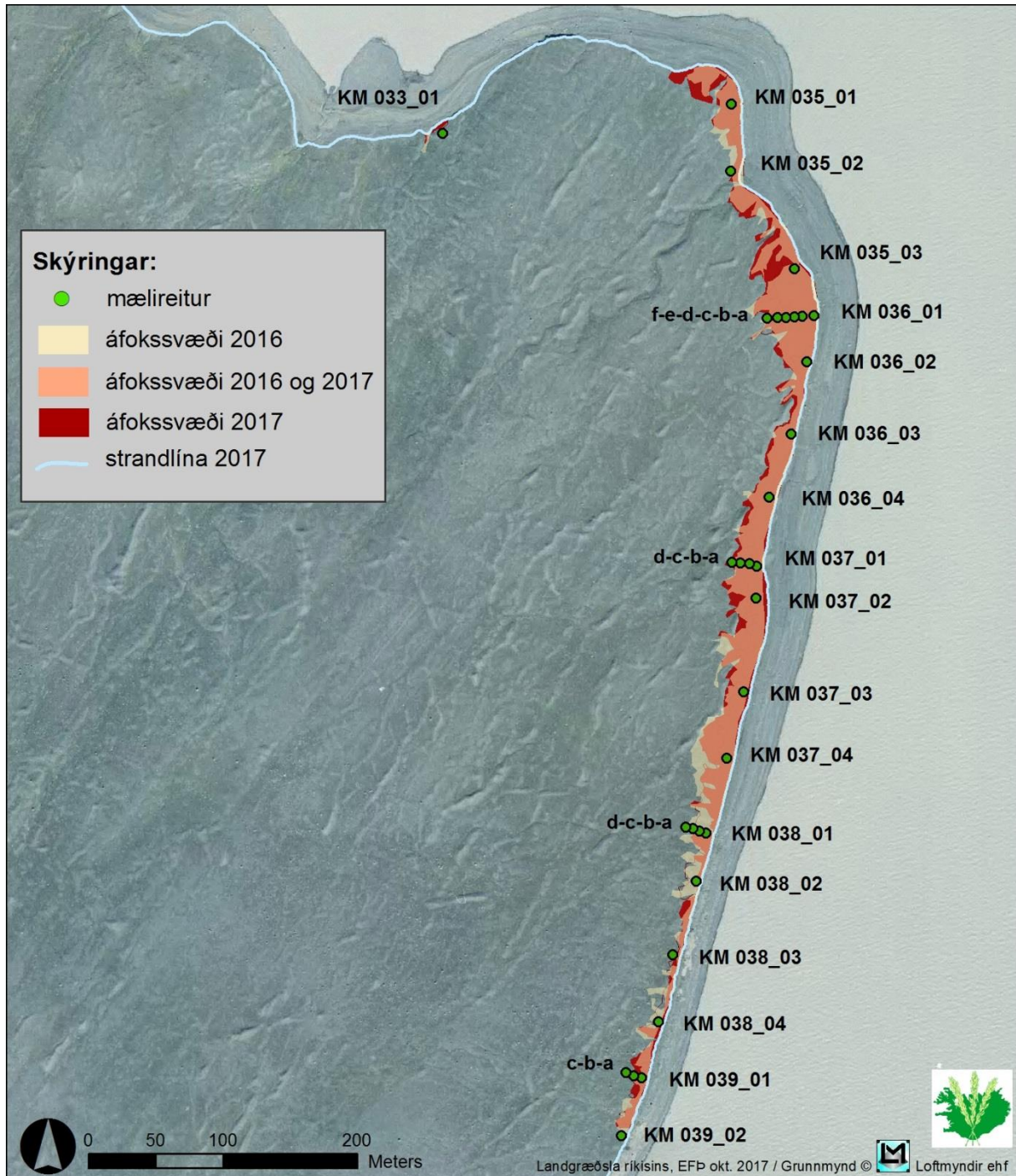
**Mynd 16.** Mynd tekin í júlí 2017 þar sem horft er yfir strandlengjuna við austurhluta áfoksgeirans þar sem nokkrir mælireitir hafa horfið vegna landbrots. Talsvert af áfoksefnum í fjöruborði.



**Mynd 177.** Ljósmyndir af mælireit KM028\_04d, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Magn áfoksefna á yfirborði sjáanleg meira á mynd b frá 2017.

### 3.1.4 Áfokssvæði norðan Syðri-Hrauka

Norðan Syðri-Hrauka í Kringilsárrana höfðu engin ný svæði bæst við og ekki miklar breytingar orðið á útbreiðslu þeirra áfokssvæði sem fyrir voru (kort 7).

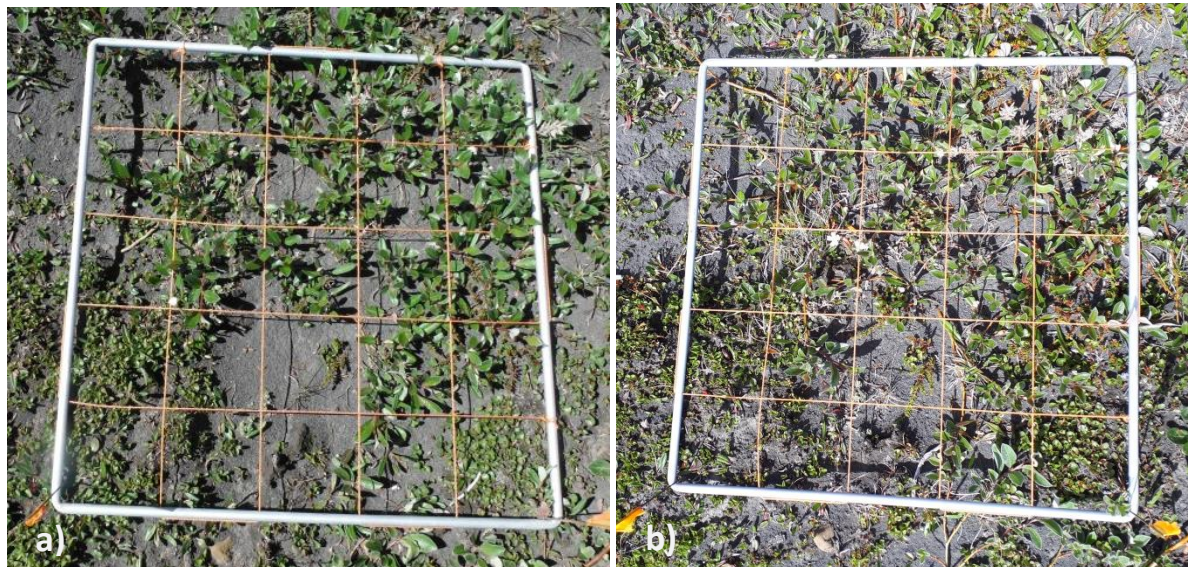


**Kort 7.** Áfokssvæði og mæltreitir sunnan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2017.

Ljósmyndir af mæltreitum benda ekki til mikilla breytinga, dæmi um samanburð milli ára má sjá á myndum 18 og 19.



**Mynd 18.** Ljósmyndir af mælireit KM035\_01, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Magn áfoksefna virðast svipað milli ára.



**Mynd 19.** Ljósmyndir af mælireit KM036\_04, mynd a) frá 2016 og b) frá 2017. Magn áfoksefna virðast svipað milli ára.



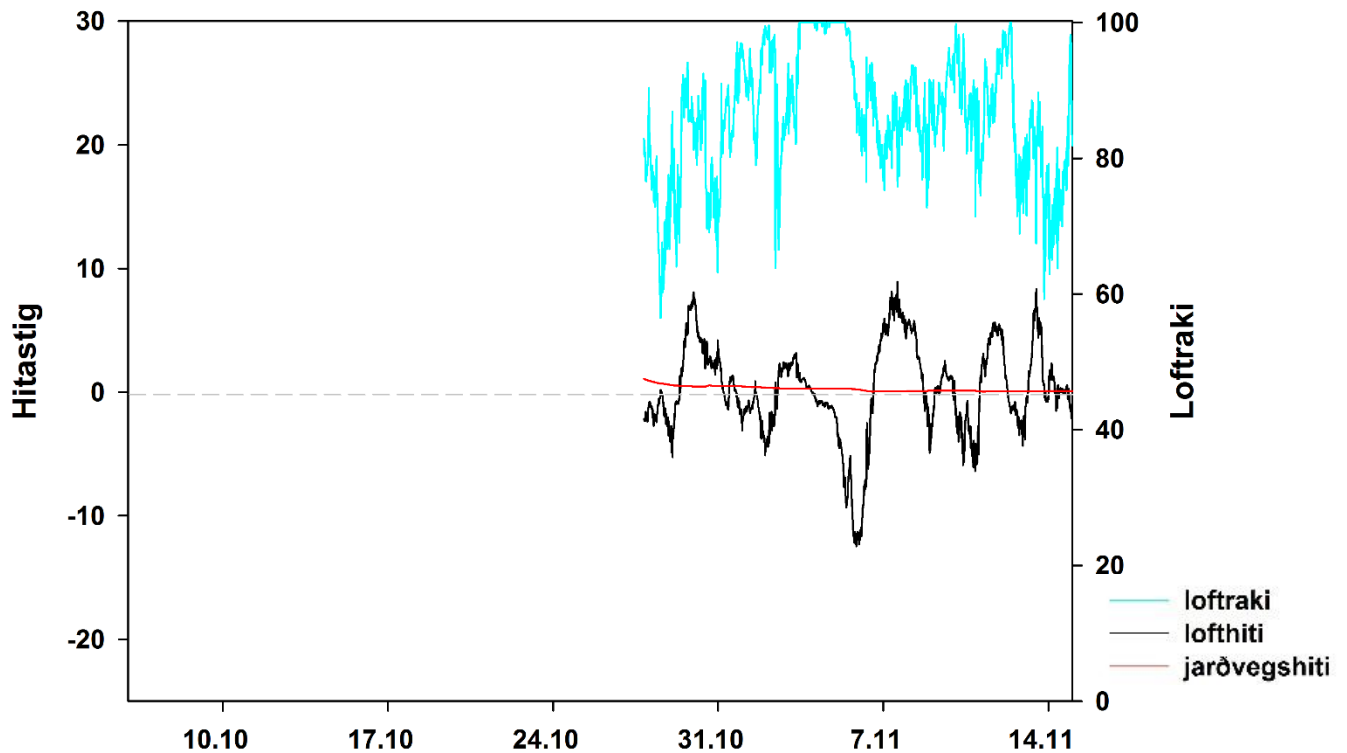
### 3.2 Sjálfvirkar mælingar á áfoki í Kringilsárrana

Mælistöðvar í Kringilsárrana eru þrjár: Stöð 1 er nyrst á Kringilsárrana, stöð 2 er norðan við Hrauka og stöð 3 við áfoksgeirann sunnan Hrauka (kort 1). Fyrirliggjandi gögn endurspeglar mælingar sem standa yfir í Kringilsárrana og verður hér haldið áfram að fjalla um niðurstöður frá mælistöðvum frá síðustu áfangaskýrslu. Tímabilið hefst þann 6. október 2016 og lýkur 25. október 2017 og er skipt niður í þrjú styttri tímabil: Haust 2016, vetur 2016-2017 og sumar 2017 (sjá dagsetningar í töflu 3). Skipting tímabila er mörkuð út frá dægursveiflum jarðvegshita og er því mismunandi fyrir hverja stöð (sjá nánar viðauka II). Yfir veturinn mældist ekkert áfok úr lónsstæði Háslóns (viðauki II), því verður einungis fjallað um niðurstöður haust 2016 og sumarsins 2017 hér.

#### 3.2.1 Veðurfar

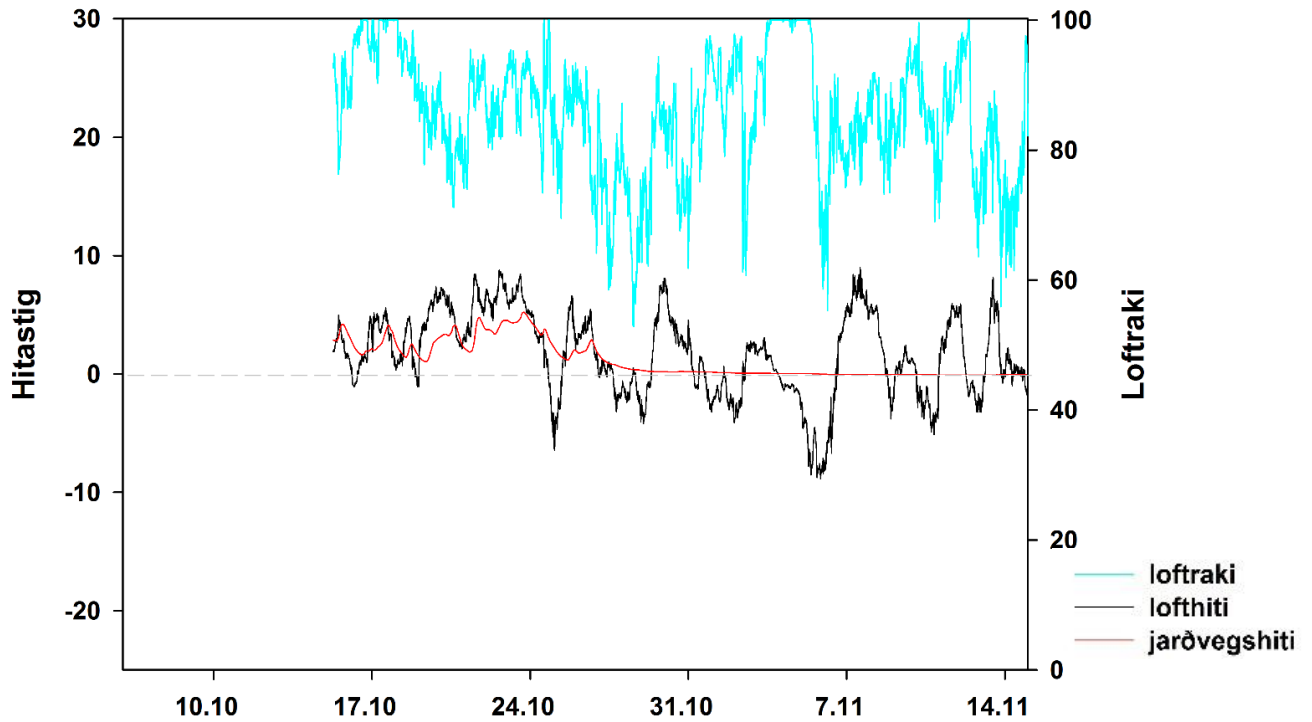
Lítill loftraka- og hitamunur var á milli mælistöðvanna eins og búast má við vegna nálægðar þeirra. Jarðvegshiti var einnig mjög sambærilegur (myndir 20-21 og mynd A í viðauka II), suðlægar áttir voru ríkjandi haustið 2016 (mynd 22) og suðvestlægar áttir ríkjandi veturinn 2016-2017 (mynd B í viðauka II) en sumarið 2017 voru suðlægar og norðaustlægar áttir ríkjandi (mynd 23).

#### MÆLISTÖÐ 1



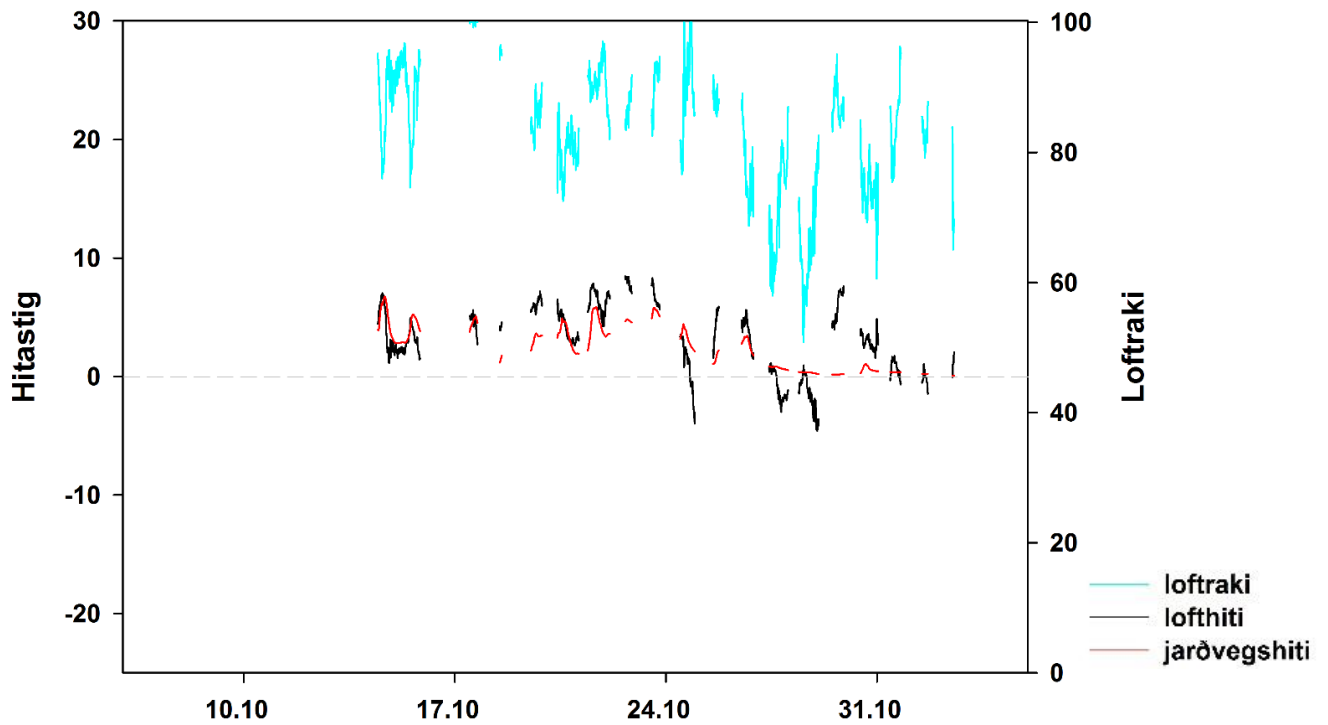
**Mynd 20.** Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 1. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl haustið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.

### MÆLISTÖÐ 2



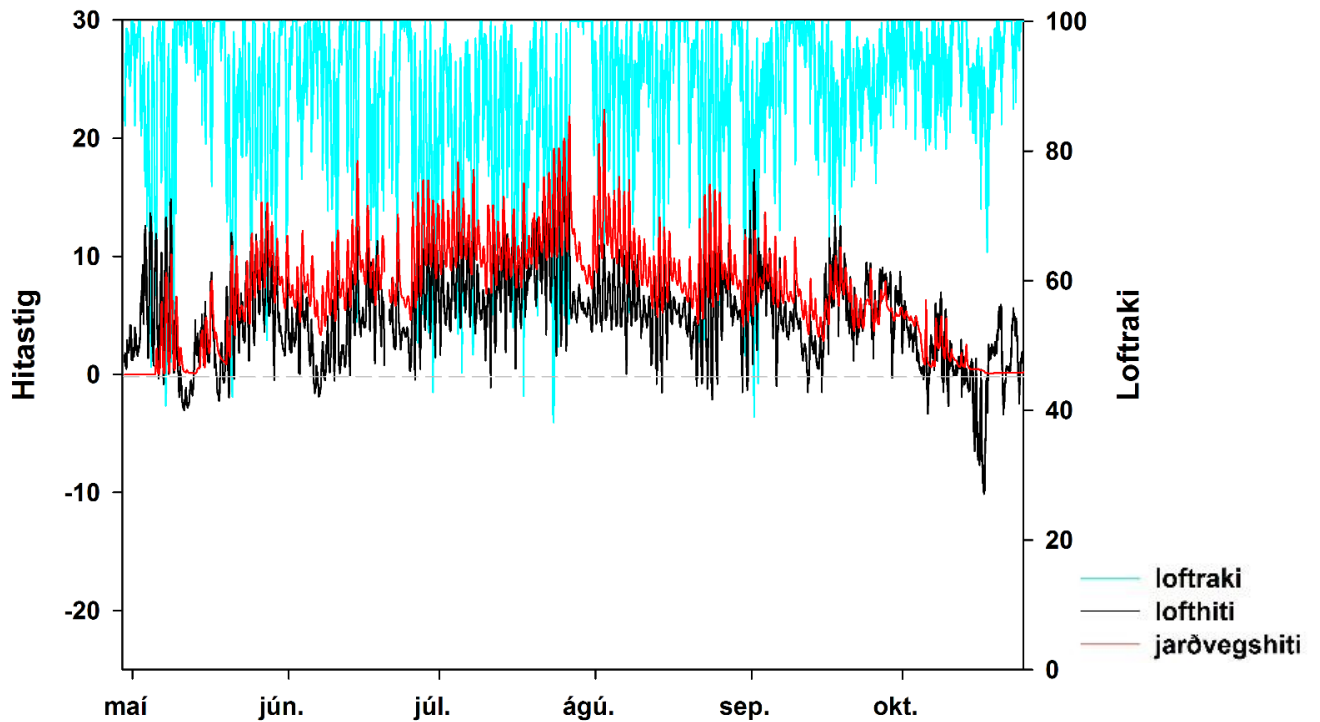
**Mynd 20 framhald.** Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 2. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl haustið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.

### MÆLISTÖÐ 3



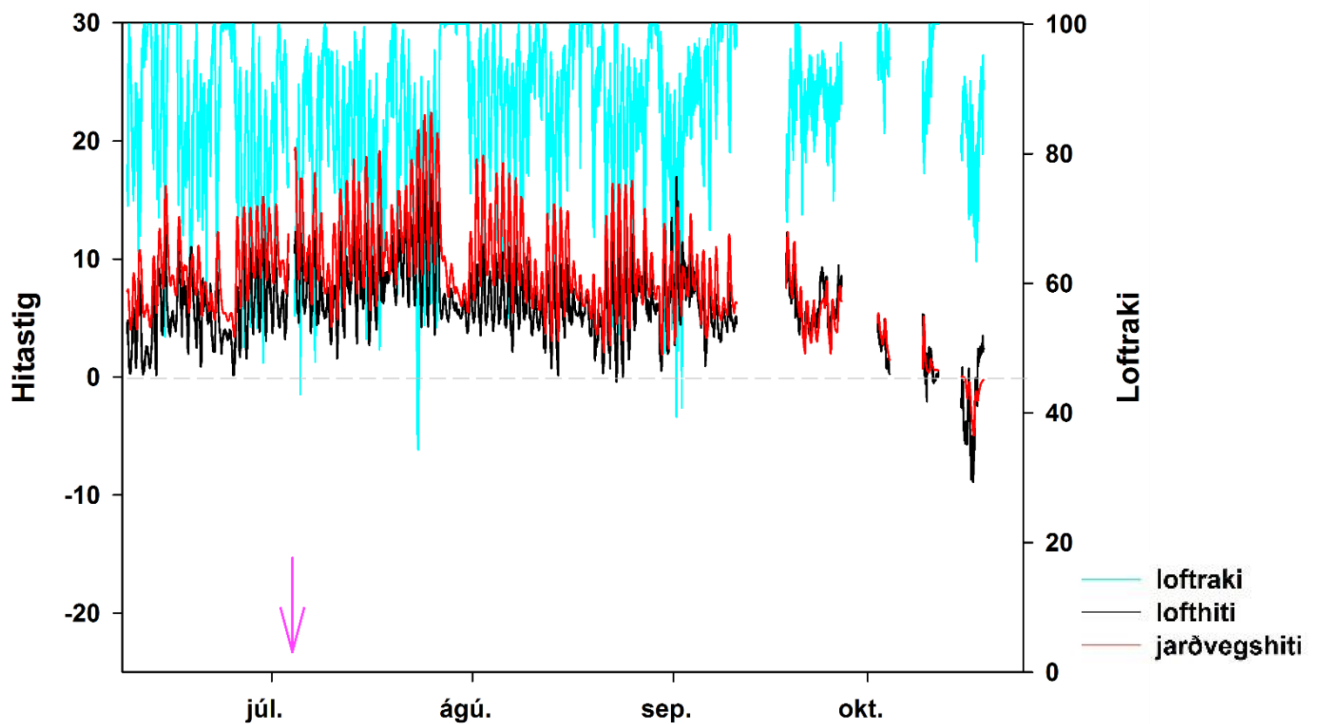
**Mynd 20 framhald.** Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 3. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl haustið 2016. Mælistöð 3 varð fyrir tíðu staukleysi haustið 2016 vegna orkufrekrar myndavélar sem nú er búið að skipta út fyrir orkusparneytnari.

### MÆLISTÖÐ 1



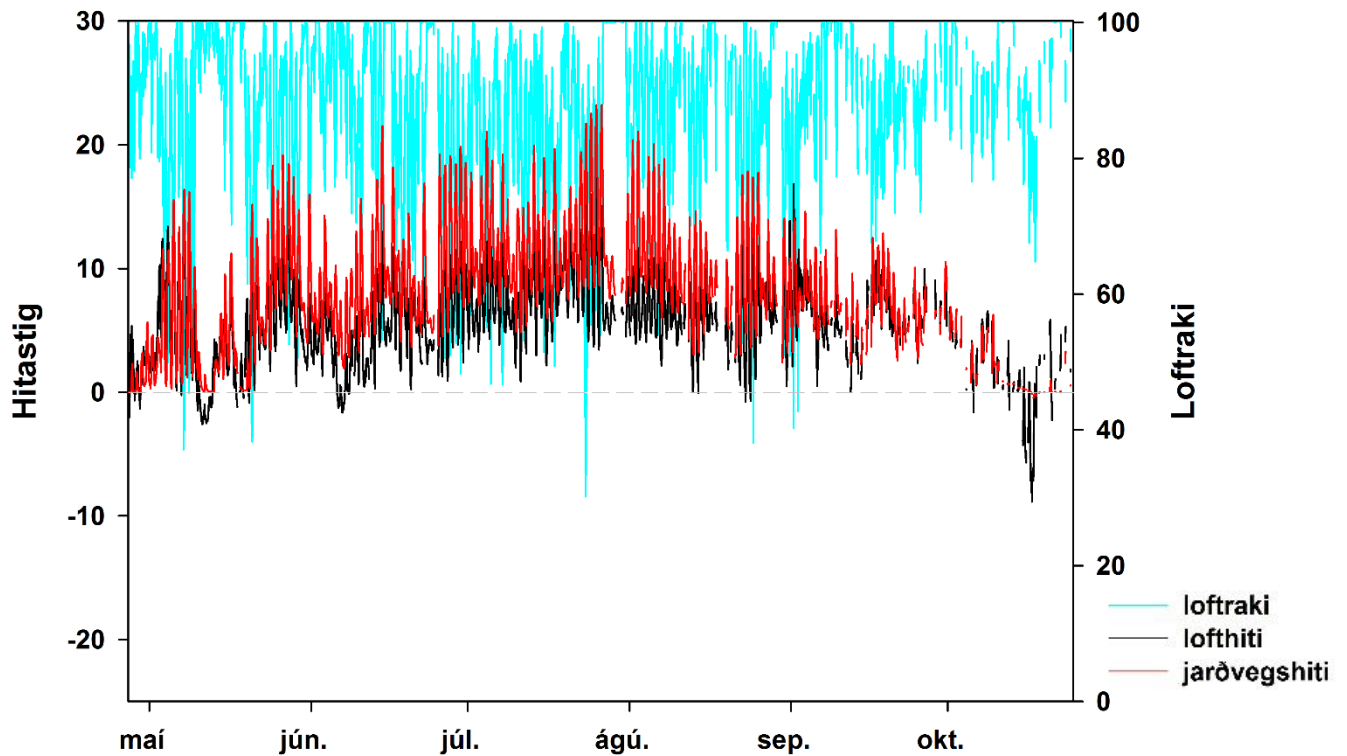
**Mynd 21.** Lofthiti (°C), lofraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 1. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl sumarið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.

### MÆLISTÖÐ 2



**Mynd 21 framhald.** Lofthiti (°C), lofraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 2. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl sumarið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C. Bleik ör sýnir 4. júlí 2017 þegar mælistöðin var flutt á nýtt áfokssvæði.

### MÆLISTÖÐ 3

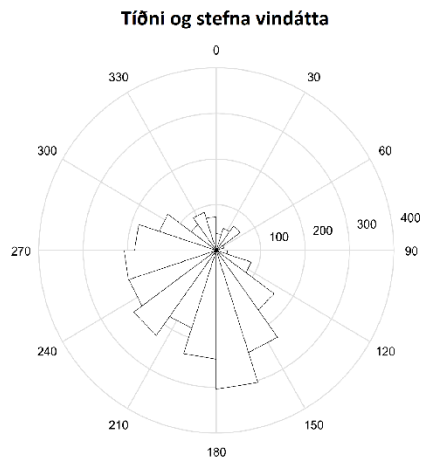
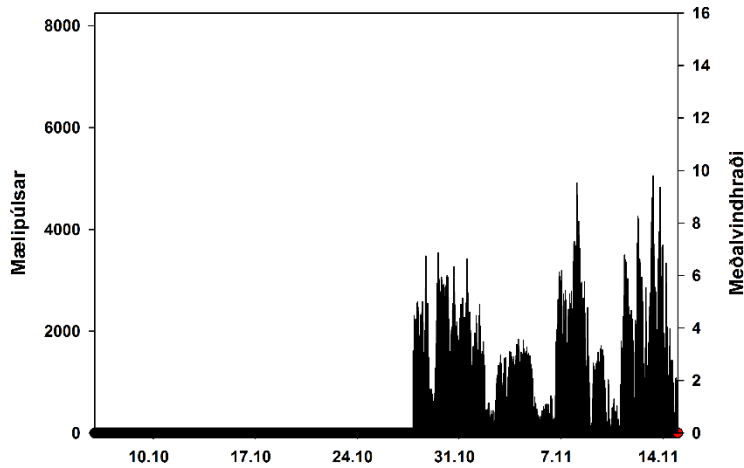


**Mynd 21 framhald.** Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 3. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl sumarið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.

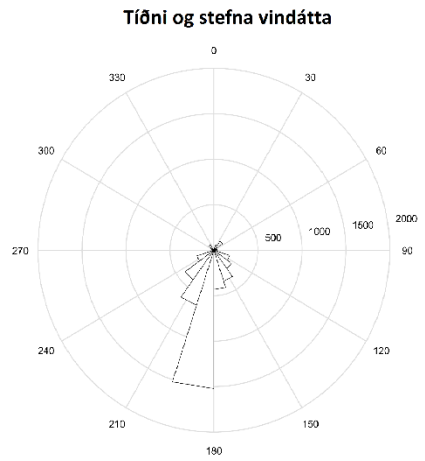
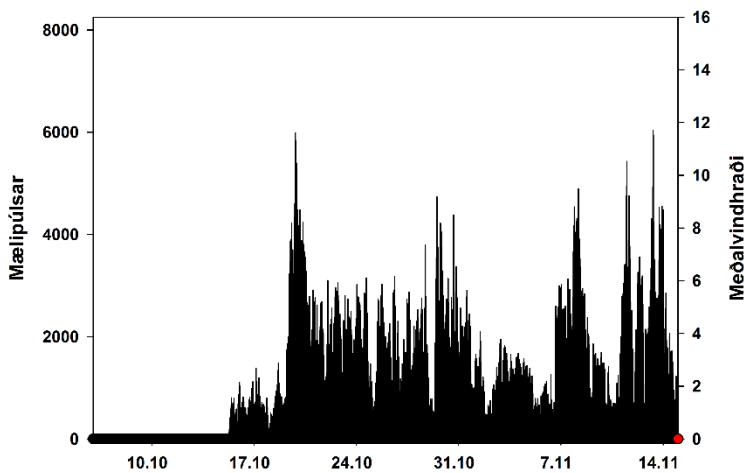
#### 3.2.2 Áfok

Áfok mældist eingöngu við mælistöð 3 haustið 2016 (mynd 22). Bilun kom upp í kornateljum við mælistöðvar 1 og 2 sumarið 2016 (Elín Fjóla Þórarinsdóttir o.fl. 2016). Lagfærðir kornateljarar voru settir upp sumarið 2017, því mældist ekkert áfok við þær stöðvar haustið 2016.

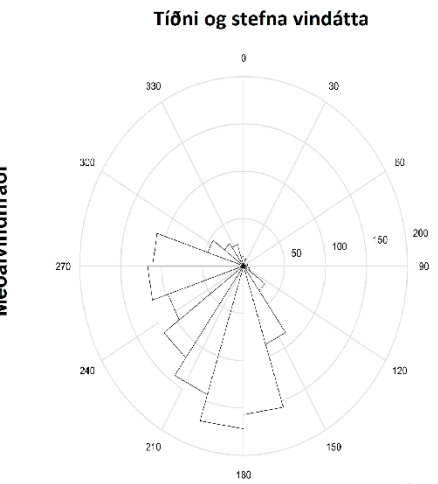
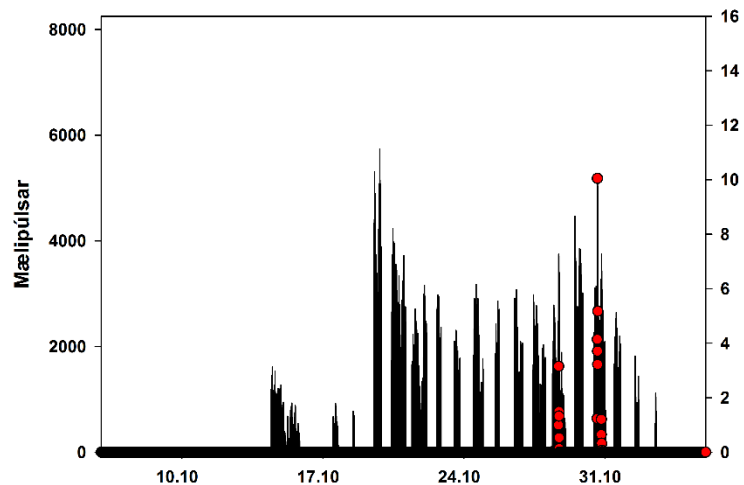
MÆLISTÖÐ 1



MÆLISTÖÐ 2



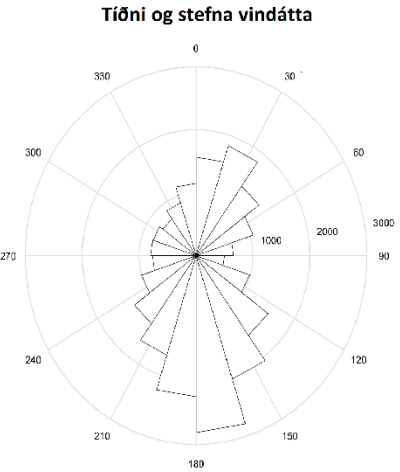
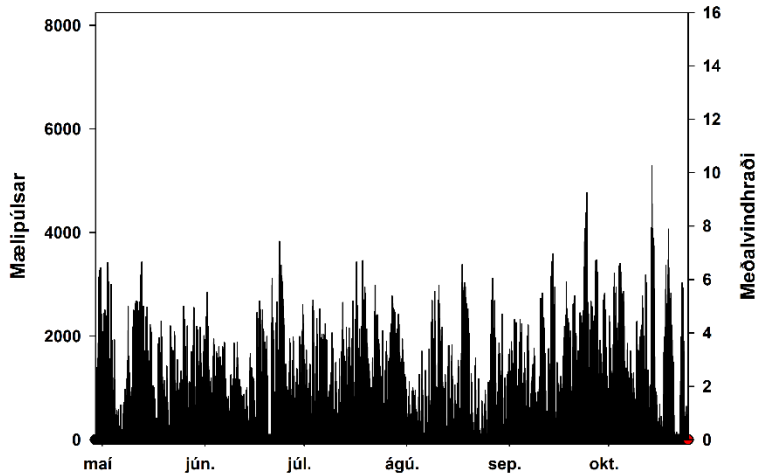
MÆLISTÖÐ 3



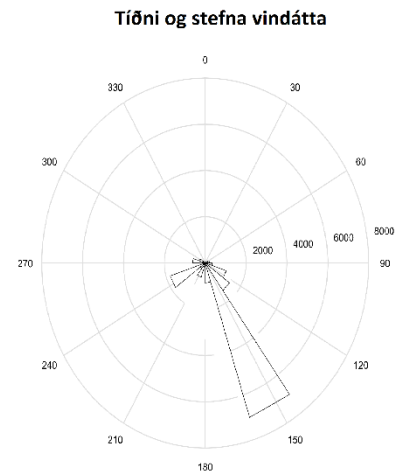
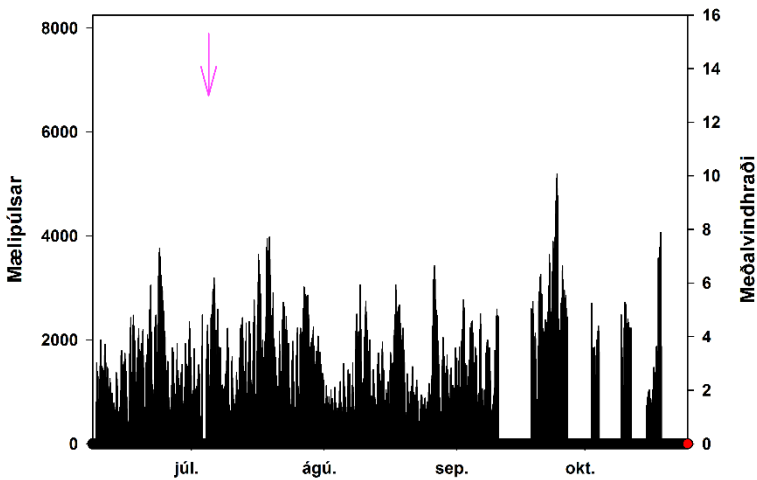
— vindhraði  
● mælípúls

**Mynd 22.** Mælípúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ( $m\ s^{-1}$ ) ásamt vindrósi fyrir tíðni og stefnu vindáttá ( $^{\circ}$ ) á mælistöðvum 1, 2 og 3 haustið 2016. Gröfin sýna 10 mínútna heildartalningar (slög sem mældust við  $<80\%$  loftraka,  $>4\ m\ s^{-1}$  og  $>0^{\circ}C$  jarðvegshita) og 10 mínútna meðaltöl (vindhraði og vindátt). Ath. að kvarðinn á tíðni vindáttá er breytilegur milli vindrósa.

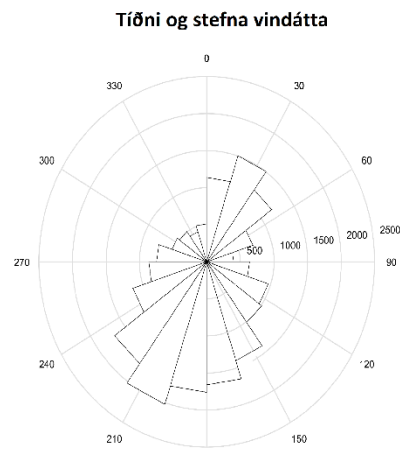
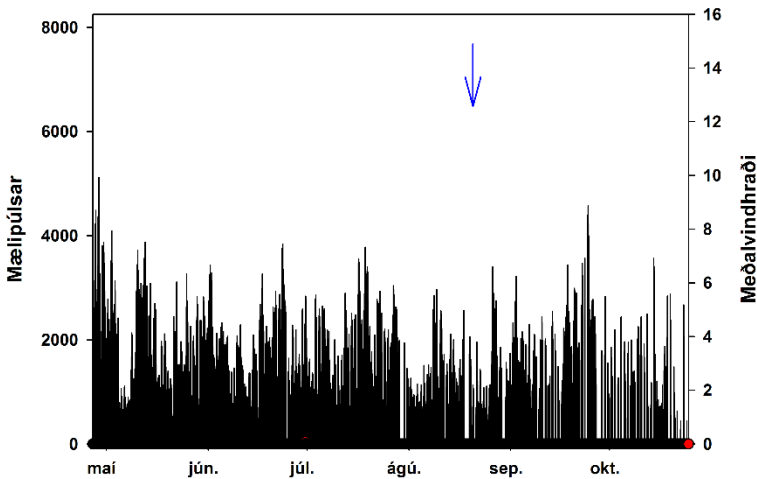
MÆLISTÖÐ 1



MÆLISTÖÐ 2



MÆLISTÖÐ 3



— vindhraði  
● mælipúls

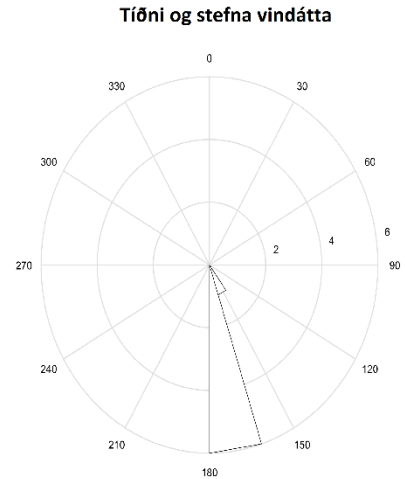
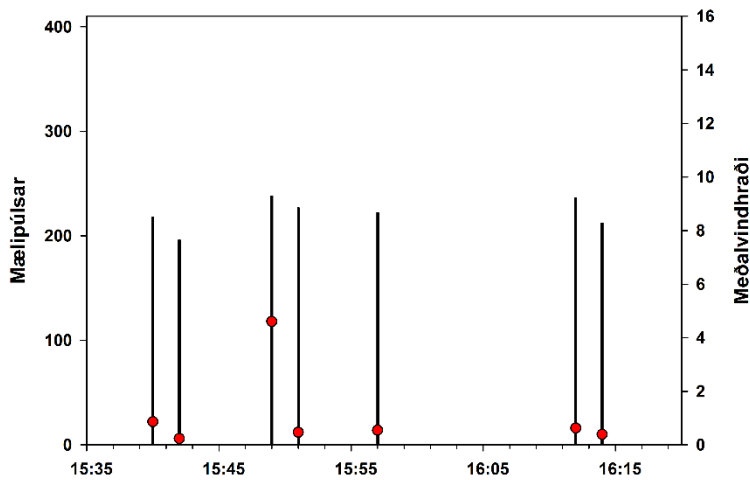
**Mynd 23.** Mælipúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði (m s<sup>-1</sup>) ásamt vindrósi fyrir tíðni og stefnu vindáttá (°) á mælistöðvum 1, 2 og 3 sumarið 2017. Gröfin sýna 10 mínútna heildartalningar (slög sem mældust við <80% loftraka, >4 m s<sup>-1</sup> og >0°C jarðvegshita) og 10 mínútna meðaltöl (vindhraði og vindátt). Bleik ör sýnir 4. júlí 2017 þegar mælistöðin var flutt á nýtt áfokssvæði. Blá ör sýnir 19. ágúst 2017 þegar Háslón fór á yfirfall. Ath. að kvarðinn á tíðni vindáttá er breytilegur milli vindrósa.

Þrír áfoksviðburðir mældust á mælistöð 3 í áfoksgeiranum haustið 2016. Sá fyrsti átti sér stað þann 13. október 2016, suðlæg átt var ríkjandi og fór vindur í  $9 \text{ ms}^{-1}$ . Annar áfoksviðburður átti sér stað 28. október 2016. Hann var um tífalt stærri en hinn fyrri. Alls mældust um 2000 mælípúlsar þá, og vindur fór í  $8,7 \text{ ms}^{-1}$  í austanátt. Mest var áfokið þann 30. október 2016 en þá mældist yfir 9500 mælípúlsar en þá voru suðvestlægar áttir ríkjandi (tafla 2 og mynd 24). Háslón var komið á yfirfall 21. ágúst 2016 og var vatnshæð lónsins enn í kringum 625 m.y.s. Þegar áfokið mældist.

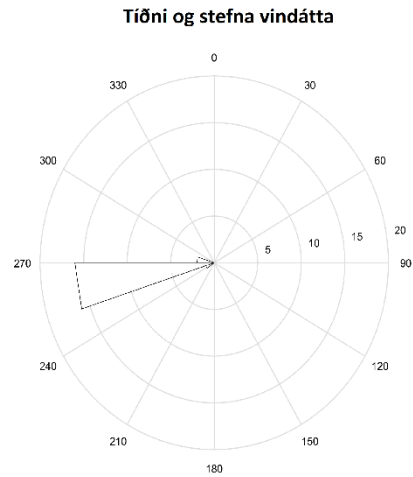
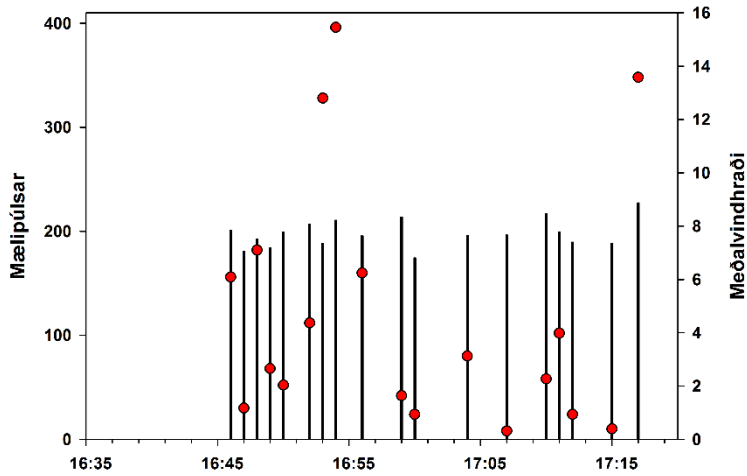
**Tafla 2.** Þrír áfoksstormar haustið 2016 við mælistöð 3. Notaður er stuðullinn 0,02 til að reikna efnismagn út frá fjölda mælípúlsa á mínútu (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009).

Mæli- stöð	Dags.	Áfok tími	Lofthiti	Loftraki	Hámarks meðalvindur	Mesta hviða	Jarðvegs- hiti	Vindátt	Mælípúlsar	Efnismagn	
		<i>min.</i>	$^{\circ}\text{C}$	%	<i>m s-1</i>	<i>m s-1</i>	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}$	<i>fjöldi</i>	<i>kg m-1</i>	<i>kg m-1</i> <i>min-1</i>
3	13.10.2016	7	NA	NA	9,3	NA	NA	165-178	198	4	0,6
3	28.10.2016	19	-1,4 til -0,7	59-66	8,7	8,9	0,3-0,4	237-275	2186	44	2,3
3	30.10.2016	36	2,4 til 3,4	70-75	11,7	12,4	0,5-1,1	195-239	9512	190	5,3

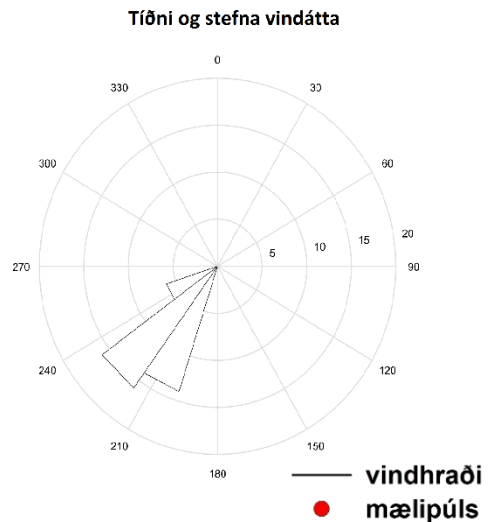
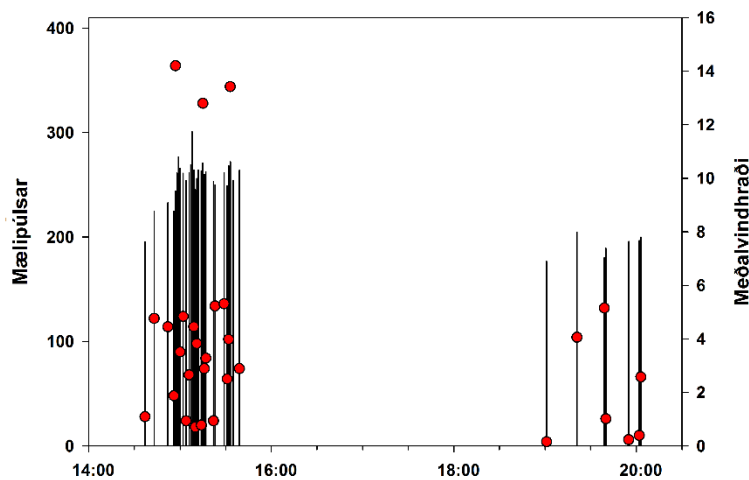
MÆLISTÖÐ 3 13. OKTÓBER 2016



MÆLISTÖÐ 3 28. OKTÓBER 2016



MÆLISTÖÐ 3 30. OKTÓBER 2016



**Mynd 24.** Mælipúlsar (slög á tímameiningu) og vindhraði ( $m\ s^{-1}$ ) ásamt tíðni og stefnu vindátta á mælistöð 3 þegar skráningartíðni hafði aukist sökum mikils foks dagana 13., 28. og 30. október 2016. Gröfin sýna 1 mínútu heildartalningar (slög sem mældust  $<80\%$  loftraka,  $>4\ m\ s^{-1}$  og  $>0^\circ C$  jarðvegshita) og 1 mínútu meðaltöl (vindhraði og vindátt). Sjá einnig töflu 2. Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.



Áfoksviðburðir hafa verið breytilegir milli ára og milli mælistöðva (tafla 3). Árið 2016 hélt áfok áfram að mælast í Kringilsárrana fram á haustið eftir að Háslón fylltist 21. ágúst. Ef litið er á efnismagn á mínútu þá fuku samtals 0,16 kg m<sup>-1</sup> sumarið 2017 við mælistöð 3 sem er umtalsvert minna heildarmagn en mældist sumarið 2016 (tafla 3). Ekkert áfok mældist við mælistöðvar 1 og 2 sumarið 2017.

**Tafla 3.** Efnisflæði við mælistöðvar 2014, 2015, 2016, 2017. Notaður er stuðullinn 0,02 til að reikna efnismagn út frá fjölda mælípúlsa á mínútu (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009) og miðað við hámarksmeðalvind > 4 m s<sup>-1</sup> og loftraka < 80%. Ath að tímabilin hafa ekki sömu dagsetningar þar sem upphaf sumartíma hvernar mælistöðvar var ákvarðað út frá jarðvegshita (sjá nánar viðauka II) og að kornateljrar voru óvirkir við mælistöðvar 1 og 2 árið 2016.

Mælistöð	Tímabil	Dags.	Áfok tími	Mælípúlsar	Efnismagn	
			mín.	fjöldi	kg m <sup>-1</sup>	kg m <sup>-1</sup> mín <sup>-1</sup>
1	sumar'14	8.júlí til 14.október	1	5	0,1	0,10
	sumar'15	6.júní til 22.september	53	230.110*	4602	86,83**
	haust'15	22. september til 19.október	48	2.282	46	0,95
	sumar'16	3.júní til 6.október	NA	NA	NA	NA
	haust'16	6.október til 15.nóvember	NA	NA	NA	NA
	sumar'17	29.apríl til 25.október	0	0	0	0,00
2	sumar'14	8.júlí til 14.október	4	146	3	0,73
	sumar'15	31.maí til 22.september	51	3.294	66	1,29
	haust'15	22. september til 19.október	78	18.400	368	4,72
	sumar'16	2.júní til 6.október	NA	NA	NA	NA
	haust'16	6.október til 15.nóvember	NA	NA	NA	NA
	sumar'17	8.júní til 25. október	0	0	0	0,00
3	sumar'14	8.júlí til 14.október	1662	643.647	12873	7,75
	sumar'15	25.maí til 22.september	395	391.835*	7837	19,84
	haust'15	22. september til 19.október	40	110.244*	2205	55,12**
	sumar'16	28.maí til 6.október	105	17.926	359	3,41
	haust'16	6.október til 5.nóvember	62	11.896	238	3,84
	sumar'17	27.apríl til 25.október	1	8	0,16	0,16

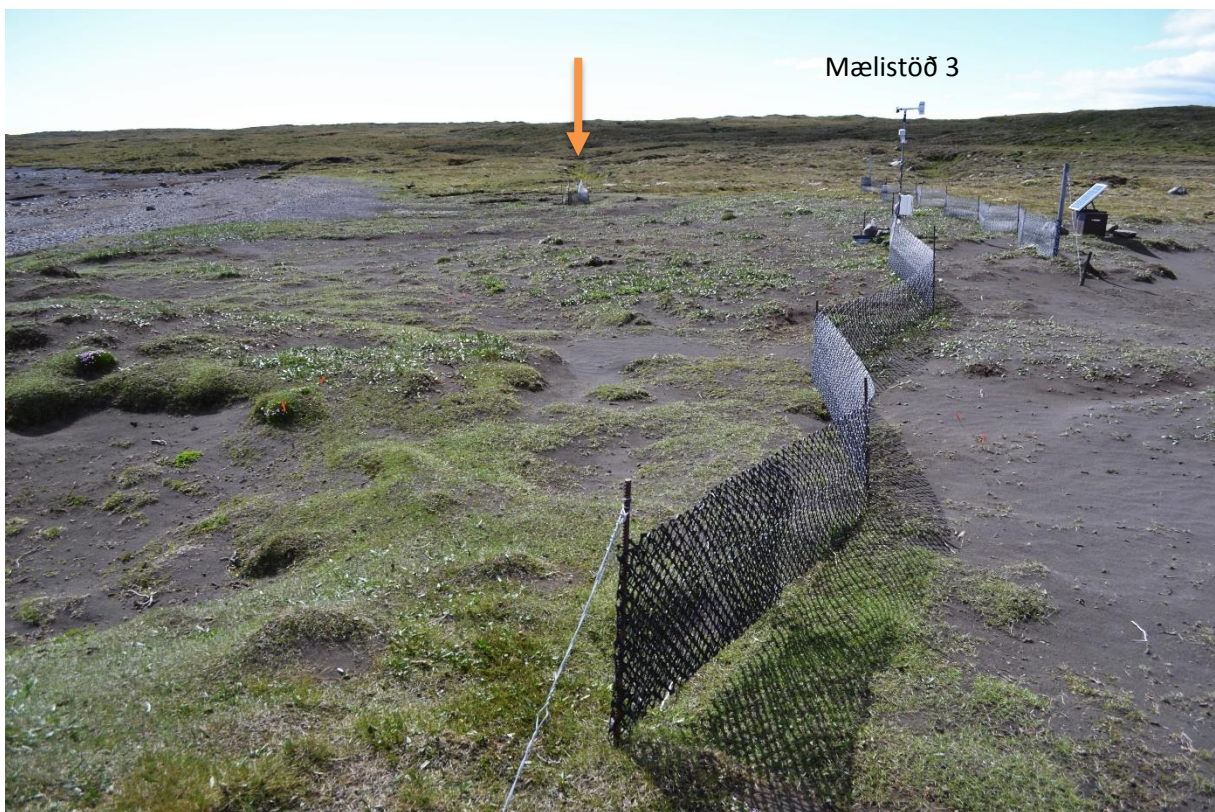
\* Mælípúlsar mettast við 7.999 á mínútu svo fjöldinn er hér vanmetinn.

\*\* Efnismagn líklega ofmetið, hugsanleg mæliskekka vegna umhverfisáhrifa.

#### 4. Samantekt og umræður

Við úttekt á áfoki við Háslón sumarið 2017 voru engin ummerki um nýtt áfok á vöktunarsvæðunum við austurströnd Háslóns. Uppgræðsla og styrking gróðurs þar hefur náð að binda eldra fokefni.

Orsök helstu breytinga sem sást sumarið 2017 má rekja til aukins landbrots sem orðið hefur frá síðasta ári (Sigurjón Einarsson og Elín Fjóla Þórarinsdóttir 2017). Mestar breytingar hafa orðið nyrst í Kringilsárrana. Þar mátti sjá stækkun eldri áfokssvæða og þurfti að bæta við nýjum mælireit vegna þess. Þetta virðist mega rekja til uppsöfnunar lausra efna í fjöru lónsstæðisins norðan fokgirðinganna sem nú leita í auknum mæli inn á gróið land, auk þess sem strandlínan hefur færst nær fokgirðingunum vegna landbrots. Einnig voru töluverðar breytingar við áfoksgeirann sunnan Hrauka. Þar hafa mælireitir horfið vegna landbrots (myndir 25 og 26) og verður að reikna með að fleiri mælireitir verði horfnir næsta sumar miðað við það hversu há vatnsstaða lónsins var nú í haust (mynd 27).



**Mynd 25.** Áfoksgeirinn 13. júlí 2016. Strandlínan vinstra megin á myndinni er nokkuð frá fokgirðingu vestast í áfoksgeiranum sem örin bendir á.



**Mynd 26.** Áfoksgeirinn 4. júlí 2017. Strandlínan vinstra megin á myndinni er komið mjög nálægt fokgirðingu vestast í áfoksgeiranum sem örin bendir á.



**Mynd 27.** Áfoksgeirinn 1. október 2017, ljósmynd úr sjálfvirkri myndavél. Vatnsborð Háslóns komið langt inn fyrir eldri strandlínu sem sést á myndum 22 og 23 og fokgirðing vestast í áfoksgeiranum sem örin bendir á er á kafi í vatni.

Svo til ekkert áfok mældist við sjálfvirku mælistövarnar í Kringilsárrana sumarið 2017. Frá því vöktun hófst hefur áfokið verið mest í áfoksgeiranum við mælistöð 3. Þar eru hins vegar breyttar aðstæður því strandlínan hefur færst mun nær mælitækjunum vegna landbrots og þar með hefur magn lausra áfoksefna minnkað (myndir 25 og 26) sem getur hugsanlega skýrt minna áfok nú.

Lagt er til að úttek verði með svipuðu sniði næsta ár en lögð verði áhersla á eftirlit með strandlínu og nýjum áfokssvæðum.

## 5. Heimildir

Björn Stefánsson, Guðrún Schmidt og Björn Jóhann Björnsson (2011). *Könnun strandsvæða við Háslón í ágúst 2011. Greinargerð*. Umhverfisstofnun, Landgræðsla ríkisins og Stuðull Verkfræðipjónusta. Skýrsla til Landsvirkjunar, 27 bls.

Björn Stefánsson, Guðrún Schmidt og Björn Jóhann Björnsson (2014). *Könnun strandsvæða við Háslón í júlí 2013. Greinargerð*. Umhverfisstofnun, Landgræðsla ríkisins og Stuðull Verkfræðipjónusta. Skýrsla til Landsvirkjunar, 27 bls.

Elín Fjóla Þórarinsdóttir og Guðrún Schmidt (2013). *Mat á áfoki frá strönd Kringilsárrana*. Landgræðsla ríkisins Lr2013/25. LV-2014/005.

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

Jóhann Þórsson og Ágústa Helgadóttir (2014). *Vöktun á áfoki í Kringilsárrana*. Landgræðsla ríkisins Lr2014/28. LV-2014-0121.

Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009. *Mælingar á vindrofi á Hólsfjöllum*. Landbúnaðarháskóli Íslands. Rit Lbhí nr. 25, 43 bls.

Rúnar Ingi Hjartarson (2014). *Gróðurstyrking við Háslón og á Hraunum, Fljótsdalsheiði. Framkvæmdir og árangur 2014*. Landgræðsla ríkisins Lr2014/21. LV-2014-025.

Rúnar Ingi Hjartarson (2015). *Gróðurstyrking við Háslón og á Hraunum, Fljótsdalsheiði. Framkvæmdir og árangur 2015*. Landgræðsla ríkisins Lr2015/20. LV-2015-106.

Rúnar Ingi Hjartarson (2016). *Gróðurstyrking við Háslón og á Hraunum, Fljótsdalsheiði. Framkvæmdir og framvinda 2016*. Landgræðsla ríkisins Lr2016/29. LV-2016-117.

Sigurjón Einarsson og Elín Fjóla Þórarinsdóttir (2017). *Landbrot á bökkum Háslóns í Kringilsárrana. Úttekt 2017*. Landgræðsla ríkisins Lr2017/20.

## VIÐAUKI I

Mælistöð 1



Mælistöð 2



Mælistöð 3



**Mynd A.** Sjónarhorn myndavéla í Kringilsárrana; við mælistöð 1 teknar þann 16. júlí 2017 (i) og 26. október 2017 (ii), við mælistöð 2 teknar 2. október 2017 (iii) og 24. júlí 2017 (iv), við mælistöð 3 teknar 26. júlí 2017 (v) og 22. ágúst 2017 (vi).

## VIÐAUKI II

Mælistöðvarnar urðu straumlausar yfir vetrartímann, bæði vegna myrkurs og eins vegna þess að sólarpeglar fóru á kaf í snjó (sjá töflu A). Eldri gerð af myndavél útskýrir háa tíðni straumleysis fyrripart sumarsins 2017 hjá mælistöð 3.

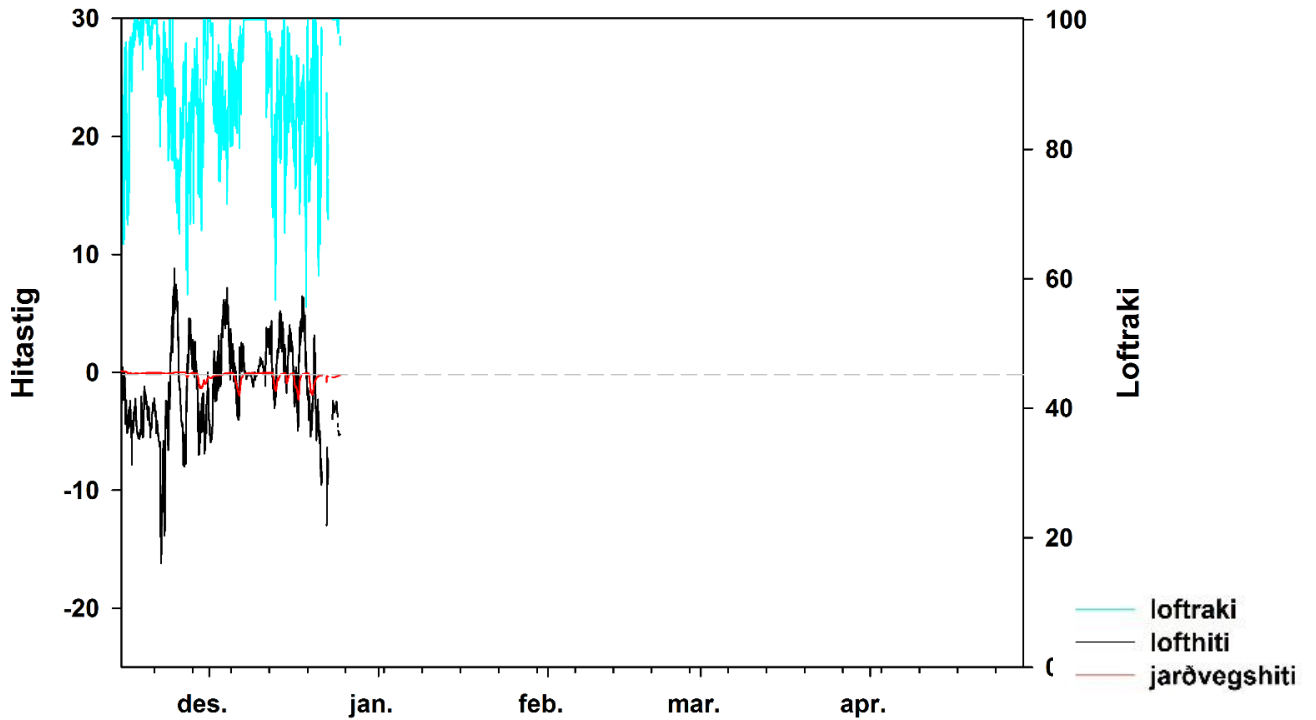
**Tafla A.** Tíðni dvalartímabila mælistöðva í Kringilsárrana 2016-2017

Mælistöð	Tímabil	Dags.	tíðni dvalatímabila
1	haust'16	6.október til 15.nóvember	1
	vetur '16 - '17	15.nóvember til 29.apríl	25
	sumar'17	29.apríl til 25.október	2
2	haust'16	6.október til 15.nóvember	1
	vetur '16 - '17	15.nóvember til 8.júní	1
	sumar'17	8.júní til 25. október	5
3	haust'16	6.október til 5.nóvember	18
	vetur '16 - '17	5.nóvember til 27.apríl	68
	sumar'17	27.apríl til 25.október	60

Við samfellda snjóþekju á yfirborði helst jarðvegshiti stöðugur (án tíðra sveifla) rétt undir 0°C. Snjóþekja hefur einangrandi áhrif á hitastig og hitasveiflur jarðvegsins. Þegar snjólög hafa bráðnað verða dægursveiflur áberandi á jarðvegshitasírta með tíðum sveiflum yfir 0°C. Dægursveiflur jarðvegshita hófust í lok apríl 2017 hjá mælistöðvum 2 og 3, en mælistöð 1 lá í áfram í dvala (mynd A í viðauka II). Jarðvegshitagögnin eru því mikilvæg breyta til að greina orsök mælipúlsa á Sensit kornateljurunum yfir vetrartímann.

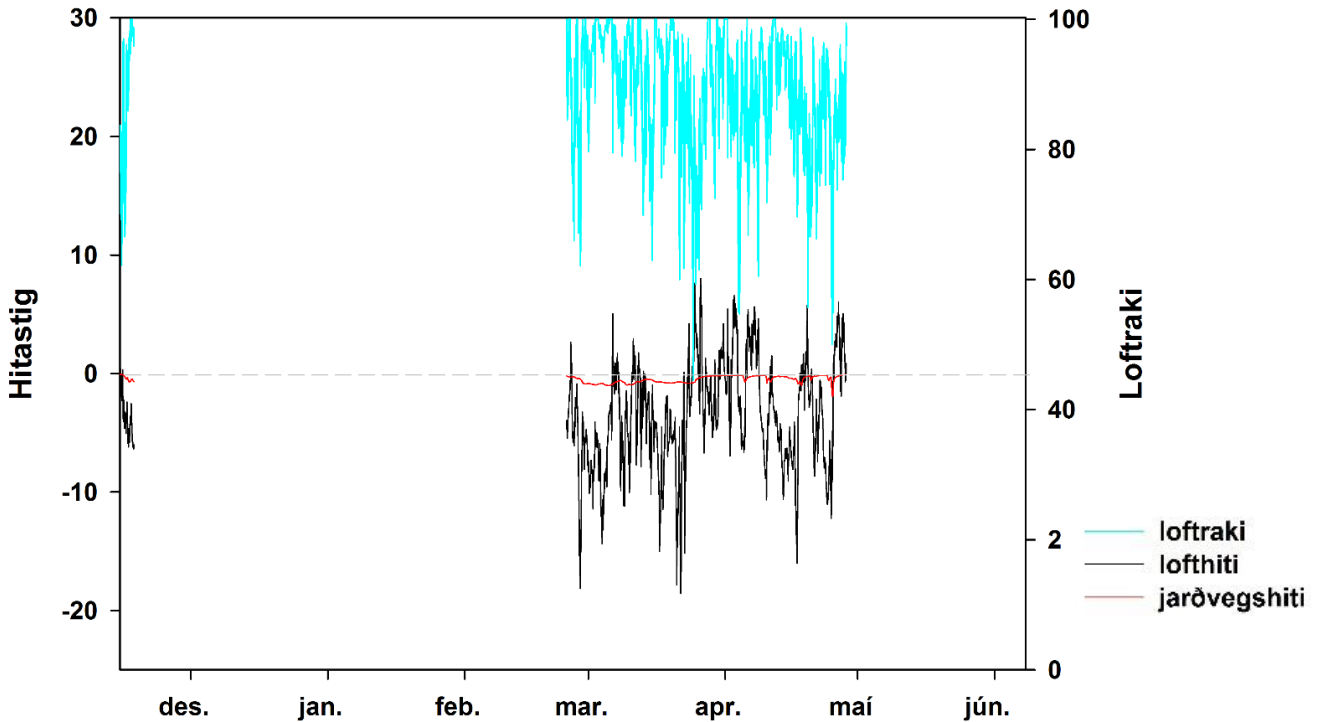
Suð- og suðvestlægar áttir og norðlægar áttir voru ríkjandi veturinn 2016-2017. Mynd B sýnir fokmælingar yfir vetrartímann fyrir mælistöðvarnar þrjár, 1 (nyrst á Kringilsárrana), 2 (við Hrauka), og 3 (við áfoksgeirann sunnan Hrauka), mælipúlсар sem skafrenningur eða hagléll orsakaði voru ekki teknir með.

### MÆLISTÖÐ 1



**Mynd A.** Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 1. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl veturinn 2016-2017. Lárétt grá lína markar 0° C.

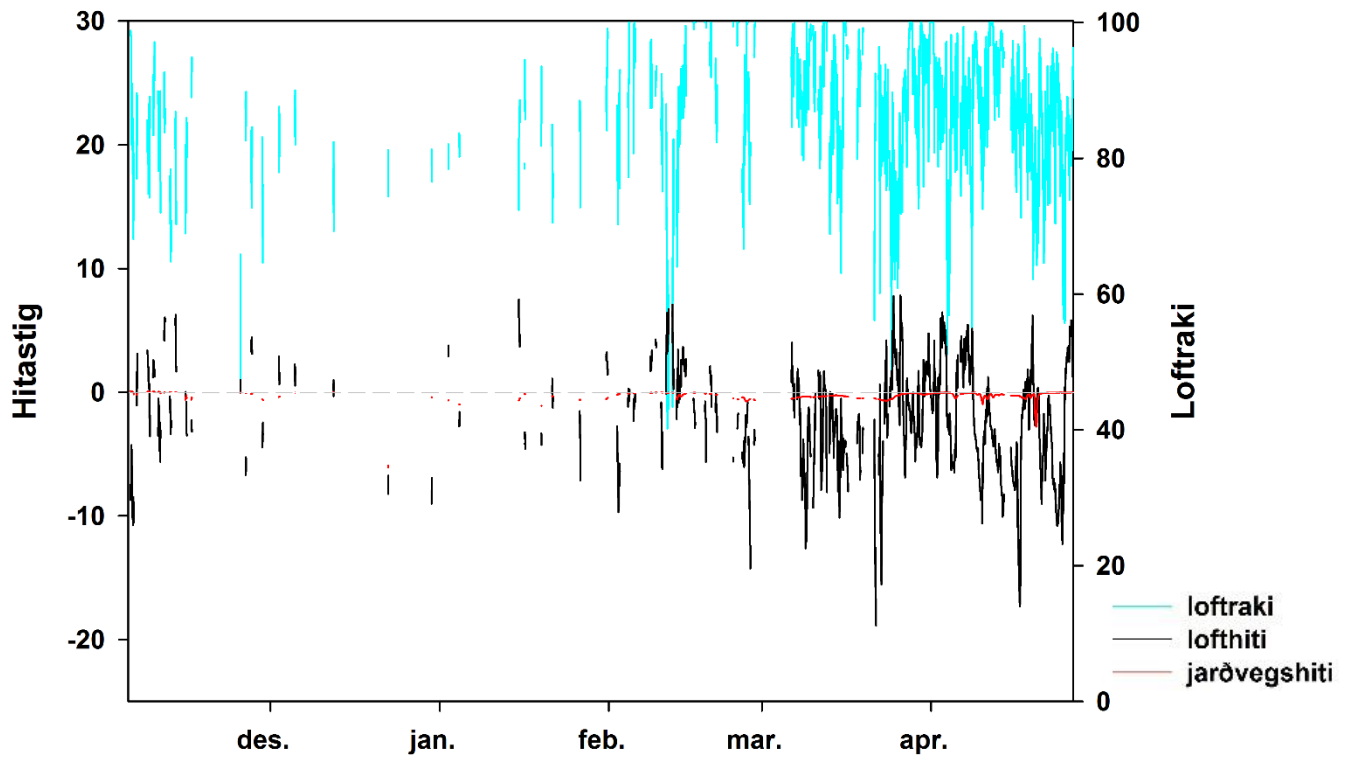
### MÆLISTÖÐ 2



**Mynd A framhald.** Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 2. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl veturinn 2016-2017. Lárétt grá lína markar 0° C.

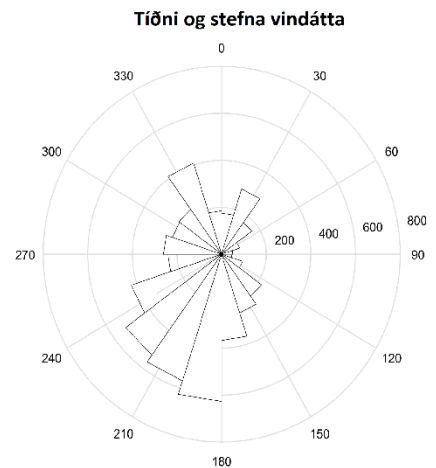
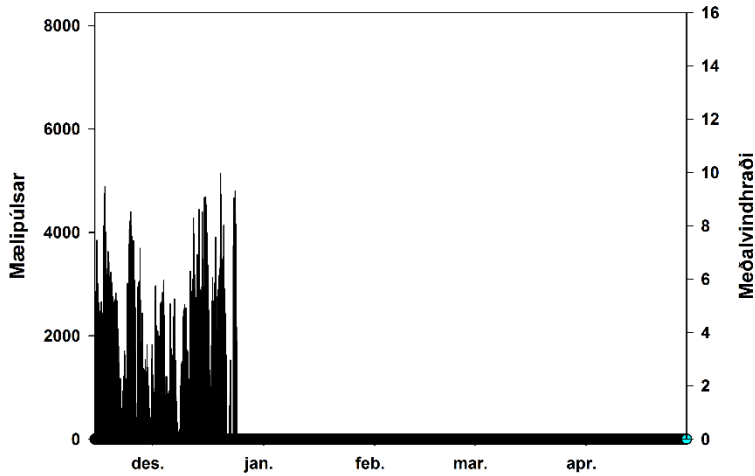


### MÆLISTÖÐ 3

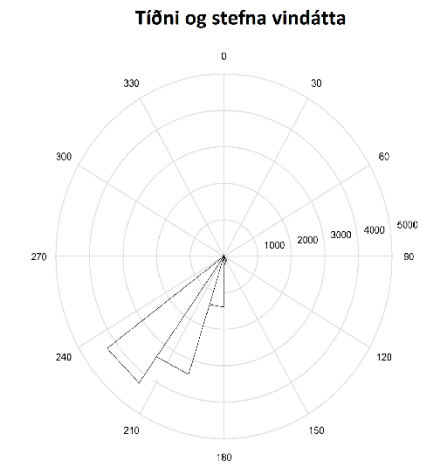
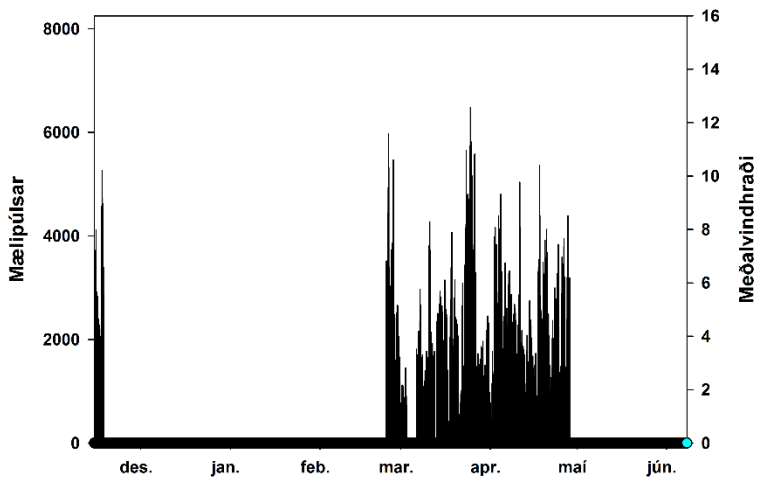


**Mynd A framhald.** Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöð 3. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl veturinn 2016-2017. Lárétt grá lína markar 0° C.

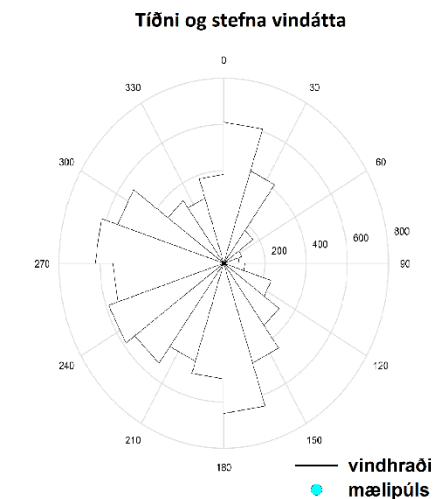
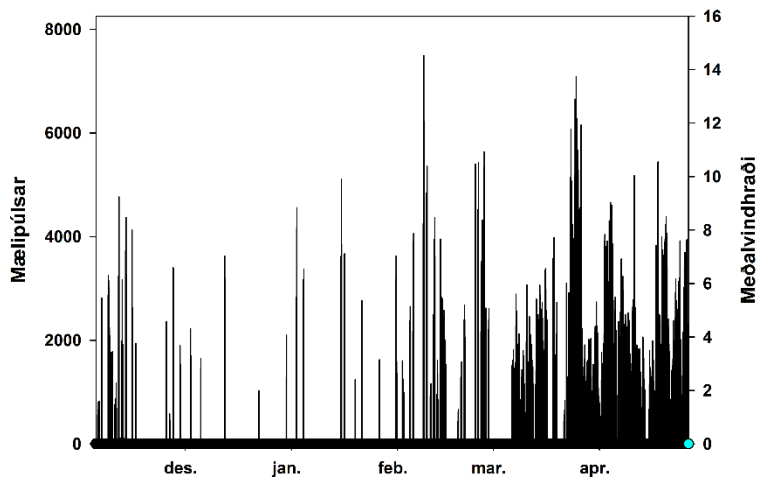
MÆLISTÖÐ 1



MÆLISTÖÐ 2



MÆLISTÖÐ 3



**Mynd B.** Mælipúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ( $m\ s^{-1}$ ) ásamt vindrós fyrir tíðni og stefnu vindátta ( $^{\circ}$ ) á mælistöðvum 1, 2 og 3 veturinn 2016-2017. Gröfin sýna 10 mínútna heildartalningar (slög) og 10 mínútna meðaltöl (vindhraði). Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68  
103 Reykjavík  
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is  
Sími: 515 90 00

