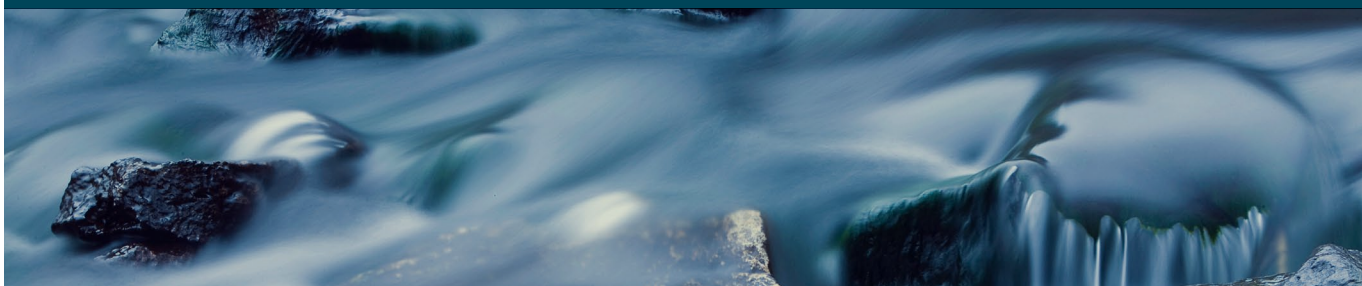


LV-2016-119



Landsvirkjun



Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns

Áfangaskýrsla 2016

Lykilsíða

Skýrsla LV nr: LV-2016-119 **Dags:** nóv 2016

Fjöldi síðna: 41

Upplag:

Dreifing:

- Birt á vef LV
 Opin
 Takmörkuð til

Titill: Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2016

Höfundar/fyrirtæki: Elín Fjóla Þórarinsdóttir, Ágústa Helgadóttir og Jóhann Þórsson / Landgræðsla ríkisins

Verkefnisstjóri: Árni Bragason (Lr) / Árni Óðinsson (LV)

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Sumarið 2014 hófst vöktun og mælingar á áfoki við austurströnd Háslóns og í norðurhluta Kringilsárrana að beiðni Landsvirkjunar. Ljósmyndun mæltreita og mælingar á útbreiðslu áfoks fóru fram í júlí 2016. Niðurstöður úttektarinnar sýna að við austurströnd Háslóns voru ekki ummerki um aukið áfok og sama má segja um norðurhluta Kringilsárrana. Í suðurhluta Kringilsárrana hafði útbreiðsla áfoks aukist frá 2015 og einnig hafði áfoksgeirinn stækkað aðeins til norðausturs. Flest bendir þó til þess að í báðum tilfellum sé um að ræða tilflutning eldri áfoksefna fremur en að ný áfoksefni hafi borist frá lónstæði Háslóns. Tvö lítil áfokssvæði bættust við norðan Hrauka en þar eru vísbendingar um að áfoksefni berist bæði frá lónstæði og úr rofbökkum á svæðinu. Tveir áfoksstormar mældust við sjálfvirkar mælistöðvar í áfoksgeiranum síðsumars 2016 eftir að mælingum lauk.

Lykilorð: Háslón, Kringilsárrani, áfok, mælingar á áfoki, vöktun með ljósmyndum, áfoksgeirar, sjálfvirkar mælistöðvar með Sensit kornateljurum, foggirðingar.

ISBN nr:

**Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar**



Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns

Áfangaskýrsla 2016





LANDGRÆÐSLA RÍKISINS

Skýrsla nr.: LR-2016/20

Blaðsíður: 41

Dagsetning: 19. okt. 2016

Heiti: Úttekt og mælingar á áfoki við strönd Háslóns. Áfangaskýrsla 2016

Höfundar: Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Ágústa Helgadóttir og Jóhann Þórsson

Ljósmyndir: Skýrsluhöfundar nema annað sé tekið fram

Verkefnisstjóri: Árni Bragason

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Útdráttur: Sumarið 2014 hófst vöktun og mælingar á áfoki við austurströnd Háslóns og í norðurhluta Kringilsárrana að beiðni Landsvirkjunar. Ljósmyndun mælireita og mælingar á útbreiðslu áfoks fóru fram í júlí 2016.

Niðurstöður úttektarinnar sýna að við austurströnd Háslóns voru ekki ummerki um aukið áfok og sama má segja um norðurhluta Kringilsárrana. Í suðurhluta Kringilsárrana hafði útbreiðsla áfoks aukist frá 2015 og einnig hafði áfoksgeirinn stækkað aðeins til norðausturs. Flest bendir þó til þess að í báðum tilfellum sé um að ræða tilflutning eldri áfoksefna fremur en að ný áfoksefni hafi borist frá lónstæði Háslóns. Tvö lítil áfokssvæði bættust við norðan Hrauka en þar eru vísbendingar um að áfoksefni berist bæði frá lónstæði og úr rofbökkum á svæðinu. Tveir áfoksstormar mældust við sjálfvirkar mælistöðvar í áfoksgeiranum síðsumars 2016 eftir að mælingum lauk.

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	5
2.1.2 Sjálfvirk mælitæki	7
2.2 Úrvinnsla.....	7
3. Niðurstöður	8
3.1 Vöktunarmælingar á áfoki frá lónstæði Háslóns.....	8
3.1.1 Áfokssvæði við Lindabungu	9
3.1.2 Áfokssvæði við Kofaöldu.....	10
3.1.3 Áfokssvæði nyrst í Kringilsárrana	12
3.1.4 Áfokssvæði við Hrauka	13
3.1.5 Áfokssvæði norðan Syðri-Hrauka	18
3.2 Sjálfvirkar mælingar á áfoki í Kringilsárrana	21
3.2.1 Veðurfar.....	21
3.2.2 Áfok.....	24
4. Samantekt og umræður	32
5. Heimildir	36
VIÐAUKI I	37
VIÐAUKI II	38
VIÐAUKI III	39

Kort:

<i>Kort 1. Háslón og nágrenni. Svarta línan sýnir þann hluta strandlengjunnar sem vöktun og mælingar á áfoki ná til. Bláir hringir sýna staðsetningu sjálfvirkra mælitækja sem mæla áfok (sjá kafla 2.1.2).</i>	4
<i>Kort 2. Staðsetning mælireita frá 2014 og 2015 sem voru ljósmyndaðir 2016.</i>	6
<i>Kort 3. Áfokssvæði við Háslón, a) við Lindabungu, b) við Kofaöldu, c) nyrst í Kringilsárrana, d) við Hrauka og e) norðan Syðri-Hrauka (ath að stærð svæða er ýkt til að sýna staðsetningu betur). Ný áfokssvæði frá 2016 eru merkt með gulu.</i>	8
<i>Kort 4. Mælireitir við Lindabungu sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mælireita á myndum 1 og 2.</i>	9
<i>Kort 5. Mælireitir við Kofaöldu sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mælireita á myndum 3 og 4.</i>	11
<i>Kort 6. Áfokssvæði og mælireitir nyrst í Kringilsárrana sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mælireita á myndum 5 og 6.</i>	12
<i>Kort 7. Áfokssvæði og mælireitir norðan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu ljósmynda og rauður texti vísar til númera á myndum í skýrslu. ..</i> 13	
<i>Kort 8. Áfoksgæiri sunnan við Hrauka. Útbreiðsla áfokssvæða frá júlí 2015 til júlí 2016, staðsetning mælireita og sjálfvirkra mælitækja. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mælireita á myndum 9 til 11.</i>	15
<i>Kort 9. Áfokssvæði og mælireitir sunnan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mælireita á ljósmyndum 12-14.</i>	19

Myndir:

Mynd 1. Ljósmyndir af mælireit AM021_01, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Áhrif áburðargjafar eru greinileg á myndum b og c.	10
Mynd 2. Ljósmyndir af mælireit AM025_02b, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016.	10
Mynd 3. Ljósmyndir af mælireit AM078_02, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Gróður virðist í framför og áfoksefni eru lítt sýnileg á mynd c.	10
Mynd 4. Ljósmyndir af mælireit AM082_01B, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Áfoksefni sjáanleg á öllum myndunum.	11
Mynd 5. Ljósmyndir af mælireit KM008_04, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Töluvert magn áfoksefna á öllum myndunum en ekki miklar breytingar sjáanlegar milli ára.	12
Mynd 6. Ljósmyndir af mælireit KM006_02, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Áfoksefni sjáanleg á öllum myndunum en þó minnst á mynd c frá 2016.	13
Mynd 7. Áfok í dæld norðan Hrauka a) horft til suðurs, b) horft til vesturs og c) horft til norðurs.	14
Mynd 8. Áfok við ströndina norðan Hrauka. Uppruni áfoksefna virðast að einhverju leyti vera úr rofbökkum við strandlengjuna m.a. vegna landbrots sem þar er.	14
Mynd 9. Horft frá ströndinni til norðurs yfir mælisnið KM028_06 í áfoksgeira norðan Hrauka í júlí 2016. Ekki eru augljós merki um ný áfoksefni í þessum hluta áfoksgeirans.	16
Mynd 10. Horft yfir strandlengju og lónstæði Háslóns við áfoksgeirann sunnan Hrauka. Lítið af lausum áfoksefnum sjáanlegt í lónstæðinu.	16
Mynd 11. Ljósmyndir af mælireit KM028_04d, mynd a) frá 2015 og b) frá 2016. Ekki sjáanlegar miklar breytingar á magni áfoksefna á yfirborði.	17
Mynd 12. Ljósmyndir af mælireit KM028_05g, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Greinileg aukning áfoksefna milli ára. Meðalþykkt áfoks jókst úr 0,6 cm 2014 í 1,3 cm 2016.	17
Mynd 13. Ljósmyndir af mælireit KM035_01, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Magn áfoksefni virðast hafa aukist á mynd c.	20
Mynd 14. Ljósmyndir af mælireit KM036_04, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Magn áfoksefni virðast svipað milli ára.	20
Mynd 15. Ljósmyndir af mælireit KM036_01d, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Magn áfoksefni virðast hafa minnkað umtalsvert frá 2014 til 2016.	20
Mynd 16. Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöðvum A, B og C. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl á haustið 2015. Lárétt grá lína markar 0° C.	21
Mynd 17. Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöðvum A, B og C. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl sumarið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.	23
Mynd 18. Mælípúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ($m s^{-1}$) ásamt vindrós fyrir tíðni og stefnu vindátta (°) á mælistöðvum A, B og C haustið 2015. 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). Eins og sjá má á mælistöðvum C þá metast fokmælingarnar við 7999 mælípúlsa á tíu mínútum. Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.	25
Mynd 19. Áfoksgeirinn 13. júlí 2016. Áhrif öldurofs í áfoksgeiranum sjást greinilega fremst á myndinni eins og sýnt er með örinni.	26
Mynd 20. Mælípúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ($m s^{-1}$) ásamt vindrós fyrir tíðni og stefnu vindátta (°) á mælistöðvum A, B og C sumarið 2016. Gröfin sýna 10 mínútna heildartalningar (slög sem mældust við <80% loftraka, >4 $m s^{-1}$ og >0°C jarðvegshita) og 10 mínútna	

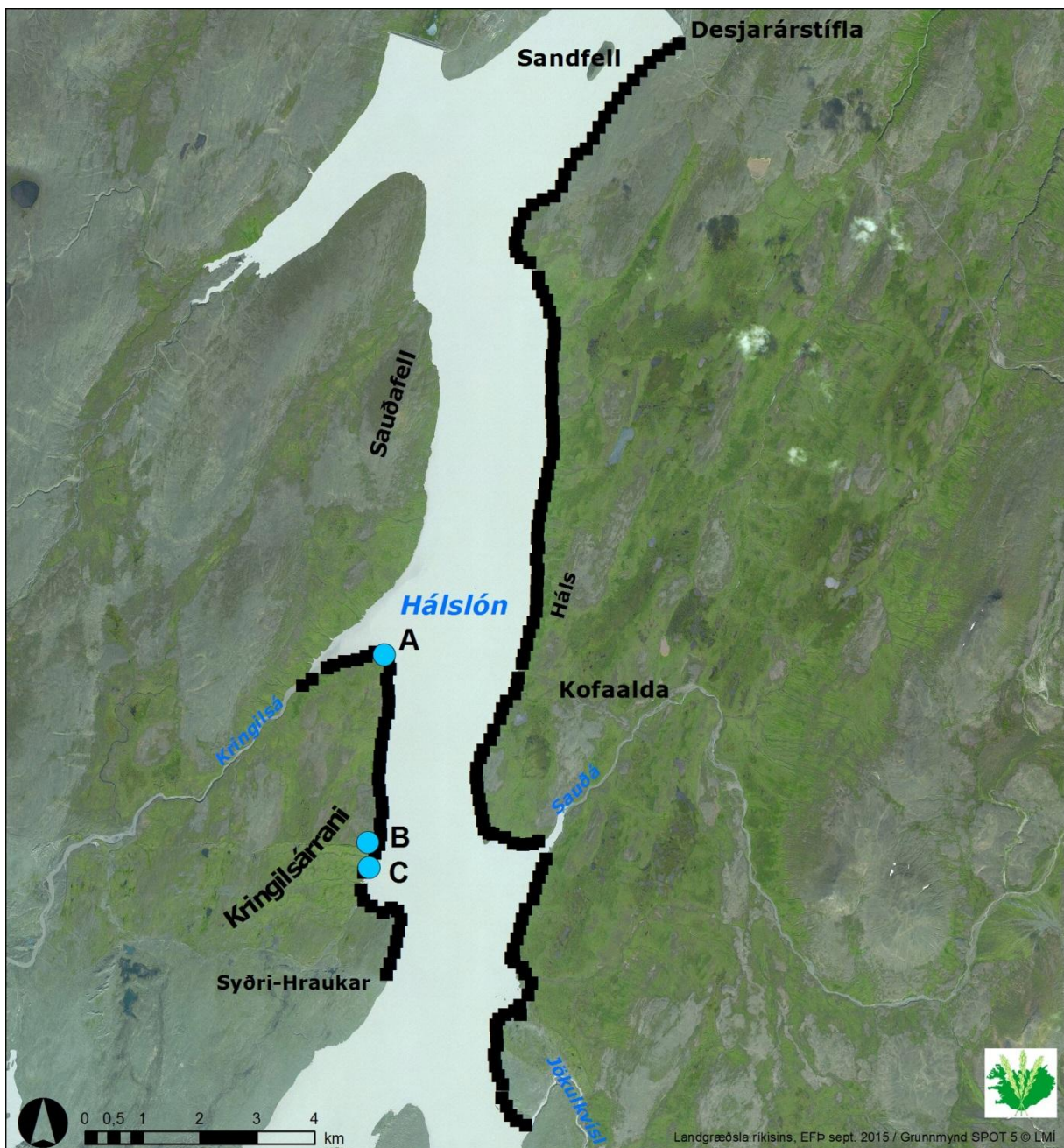
meðaltöl (vindhraði og vindátt) tímabilið júní-október 2016. Blá ör sýnir 21.ágúst 2016 þegar Háslón fór á yfirfall. Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.	27
Mynd 21. Mynd úr sjálfvirkri myndavél af áfoksgeiranum 7.ágúst 2016 kl.14:17. Örvar benda á áfok úr lónsstæði Háslóns, en norðlægar áttir voru ríkjandi þegar myndin var tekin.	28
Mynd 22. Mælípúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ($m s^{-1}$) ásamt tíðni og stefnu vindátta á mælistöð A, B og C þegar skráningartíðni hafði aukist sökum mikils foks. Öll gröfin sýna áfok frá 30.september 2015 við allar þrjár mælistöðvar. Gröfin sýna 1 mínútu heildartalningar (slög sem mældust <80% loftraka, >4 $m s^{-1}$ og >0°C jarðvegshita) og 1 mínútu meðaltöl (vindhraði og vindátt). Sjá einnig töflu 2. Eins og sjá má á mælingunum frá mælistöð C þá mettast kornateljararnir við 7999 mælípúlsa á mínútu. Ath. að kvarðinn á fjölda mælípúlsa og á tíðni vindátta er breytilegur.	29
Mynd 23. Tíðni og stefna vindátta (°) þegar áfok mældist haustið 2015 og sumarið 2016 (sjá tímabil í töflu 7). Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.	31
Mynd 24. Nýtt áfokssvæði um 400 m norðan við Hrauka þar sem uppruni fokefna er nokkuð óljós. ...	32
Mynd 25. Horft til norðurs eftir austurstönd Kringilsárrana norðan Syðri Hrauka. Magn áfoksefna við ströndina virðist meira á mynd a frá júlí 2014 heldur en á mynd b frá júlí 2016.	33
Mynd 26. Horft til suðurs eftir austurstönd Kringilsárrana norðan Syðri Hrauka. Magn áfoksefna við ströndina virðist meira á mynd a frá júlí 2014 heldur en á mynd b frá júlí 2016.	34

Töflur:

Tafla 1. Meðalþykkt áfoks í mælireitum í áfoksgeira sunnan við Hrauka í júlí 2016.	18
Tafla 2. Valdir áfoksstormar haustið 2015. Notaður er stuðullinn 0,02 til að reikna efnismagn út frá fjölda mælípúlsa á mínútu (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009).	28
Tafla 3. Efnisflæði við mælistöðvar sumurin 2014, 2015, 2016 og haustið 2015. 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 $m s^{-1}$ og loftraka < 80%. Ath að tímabilin hafa ekki sömu dagsetningar þar sem upphaf sumartíma hveirrar mælistöðvar var ákvarðað út frá jarðvegshita (sjá nánar viðauka III).	30

1. Inngangur

Landgræðsla ríkisins hefur annast vöktun og mælingar á áfoki við strönd Háslóns fyrir Landsvirkjun frá árinu 2014 þegar sett var upp kerfi vöktunarreita til að fylgjast reglubundið með þróun áfoks á svæði við austurströnd Háslóns og í norðurhluta Kringilsárrana (kort 1). Vöktunin byggir á endurtekinni ljósmyndun og mælingum á áfoki á föstum mælireitum og völdum svæðum. Auk þess eru notuð sjálfvirk mælitæki til að fylgjast með áfoki á þremur stöðum í Kringilsárrana.



Kort 1. Háslón og nágrenni. Svarta línan sýnir þann hluta strandlengjunnar sem vöktun og mælingar á áfoki ná til. Bláir hringir 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 2016 af starfsmönnum Landgræðslunnar, Elínu Fjólu Þórarinsdóttur og Ágústu Helgadóttur. Allar ljósmyndir í skýrslunni voru teknar við vettvangsvinnu sumarið 2016 nema annað sé tekið fram.

2. Aðferðir við vöktun og mælingar

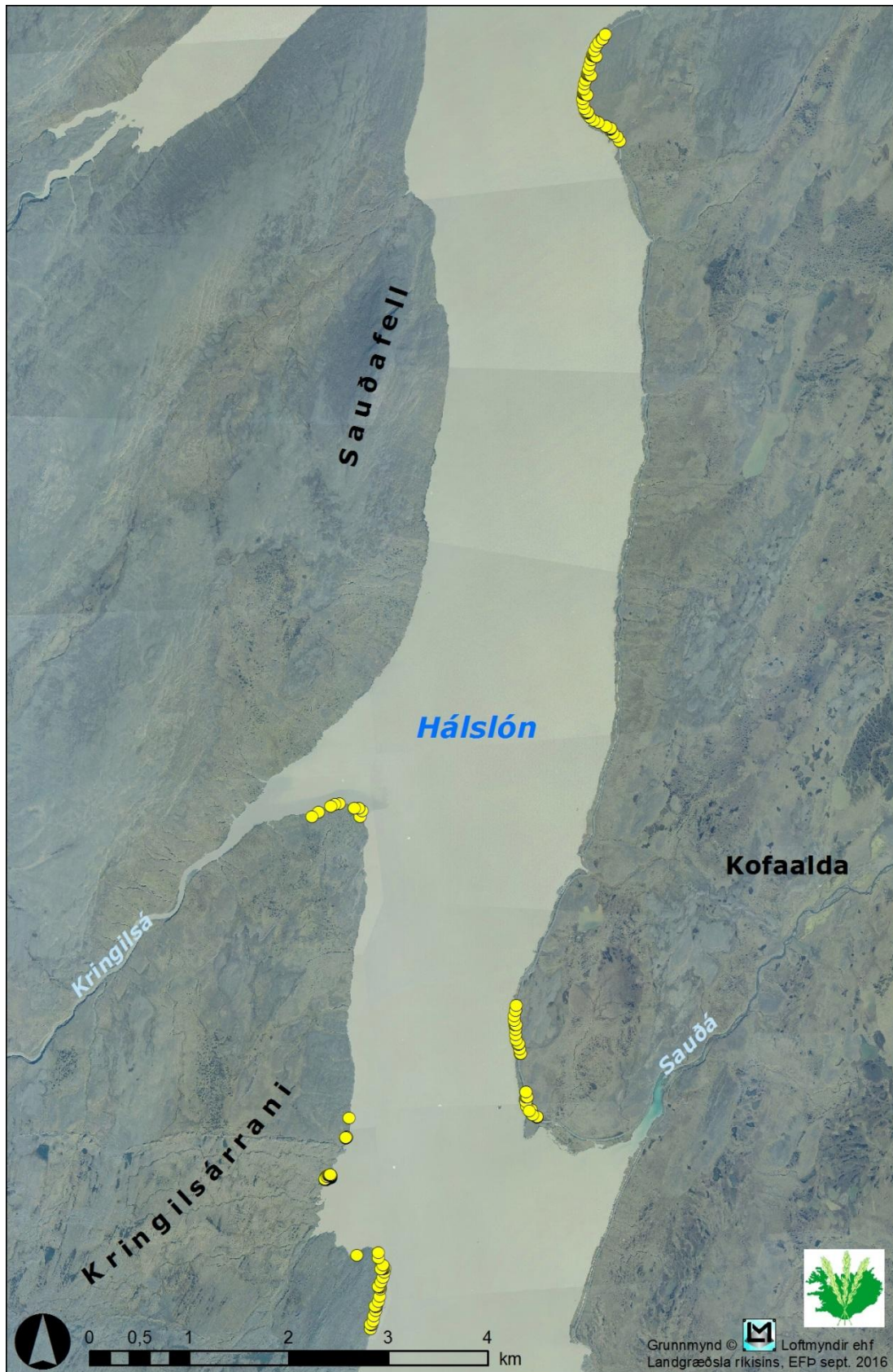
Árið 2014 var sett upp vöktunarkerfi til að mæla útbreiðslu og þykkt áfoks við Háslón en aðferðafræði við mælingar og vöktun var lýst og niðurstöður birtar í skýrslum haustið 2014 (Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl., 2014; Jóhann Þórsson og Ágústa Helgadóttir, 2014) og aftur haustið 2015 (Elín Fjóra Þórarinsdóttir o.fl., 2015).

2.1 Vettvangsúttekt

Úttektin sumarið 2016 var unnin dagana 5.-7. júlí. Þar sem breytingar á vöktunar- og mælireitum voru almennt ekki miklar milli áranna 2014 og 2015 og gögn frá sjálfvirkum mælitækjum sem safnað var eftir vettvangsúttektina 2015 bentu heldur ekki til mikilla breytinga var ákveðið að úttektin sumarið 2016 yrði ekki eins ítarleg og áður. Það fólst í því að við austurströnd Háslóns voru eingöngu skoðuð þau svæði þar sem áður hafði orðið vart við áfok. Í Kringilsárrana var hins vegar gengið með allri strandlengjunni eins og áður. Jafnframt var ákveðið að sleppa myndatöku á vöktunareitunum sem staðsettir eru með u.þ.b. 200 m millibili eftir strandlengjunni, enda eru þeir ætlaðir sem yfirlitsgögn sem ekki er nauðsynlegt að uppfæra árlega.

2.1.1 Fastir mælireitir

Sumarið 2016 var farið á alla mælireiti þar sem áfok hafði verið mælt á árunum 2014 og/eða 2015 (kort 2). 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 ± 2 m) meðfram jaðri þeirra. Þykkt áfoks í mælireitunum var hins vegar ekki mæld nema í áfoksgeiranum sunnan Hrauka í Kringilsárrana þar sem hluti reitanna var mældur og nokkrum nýjum bætt við þar sem áfok hafði aukist.



Kort 2. Staðsetning mæltreita frá 2014 og 2015 sem voru ljósmyndaðir 2016.

2.1.2 Sjálfvirk mælitæki

Í vettvangsferðinni í Kringilsárrana var litið eftir sjálfvirkum mælitækjum sem mæla áfok og veðurfar á þremur mælistöðvum (kort 1) (sjá lýsingu búnaðar í Jóhann Þórsson og Ágústa Helgadóttir, 2014 og viðbætur í Elín Fjöla Þórarinsdóttir o.fl., 2015). Vegna bilana þurfti að skipta út myndavélinni og beini (router) við mælistöð C fyrir nýja af sömu gerð. Kornateljarar við mælistöðvar A (nyrst) og C (syðst) voru óvirkir, þeir voru því teknir niður og sendir í viðgerð. Ákveðið var að færa kornateljarann sem var virkur við mælistöð B í áfoksgeirann sunnan Hrauka í Kringilsárrana (mælistöð C) því þar hefur áfok mælst hvað mest (Jóhann Þórsson og Ágústa Helgadóttir, 2014; Elín Fjöla Þórarinsdóttir o.fl., 2015).

2.2 Úrvinnsla

Eins og áður voru allar upplýsingar sem safnað var í vettvangsferðinni skráðar í landfræðilegan gagnagrunn (*ArcMap¹ file geodatabase*) sem settur var upp 2014. Hann inniheldur fláka sem teiknaðir eru eftir GPS ferlum sem afmarka áfokssvæðin og punktaþekju með staðsetningu mælireita samkvæmt GPS mælingum sem jafnframt inniheldur upplýsingar um heiti ljósmynda af vöktunarreitum og upplýsingar um mælingar á þykkt áfoks.

Við útreikninga áfoks frá sjálfvirku mælitækjunum var notast við sama þröskuldsgildi og 2014, þ.e. 4 m s-1 og jafnframt voru mælipúlsar teknir út þegar loftraki var >80% líkt og gert var í áfangaskýrslu 2015. Athugið að við upphaf vöktunar 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 sem eldri týpurnar námu ekki. Vindrós með tíðni og stefnu vindáttar var reiknað með forritinu MATLAB R2016b, öll önnur veðurfarsgröf voru unnin með SigmaPlot 12.5.

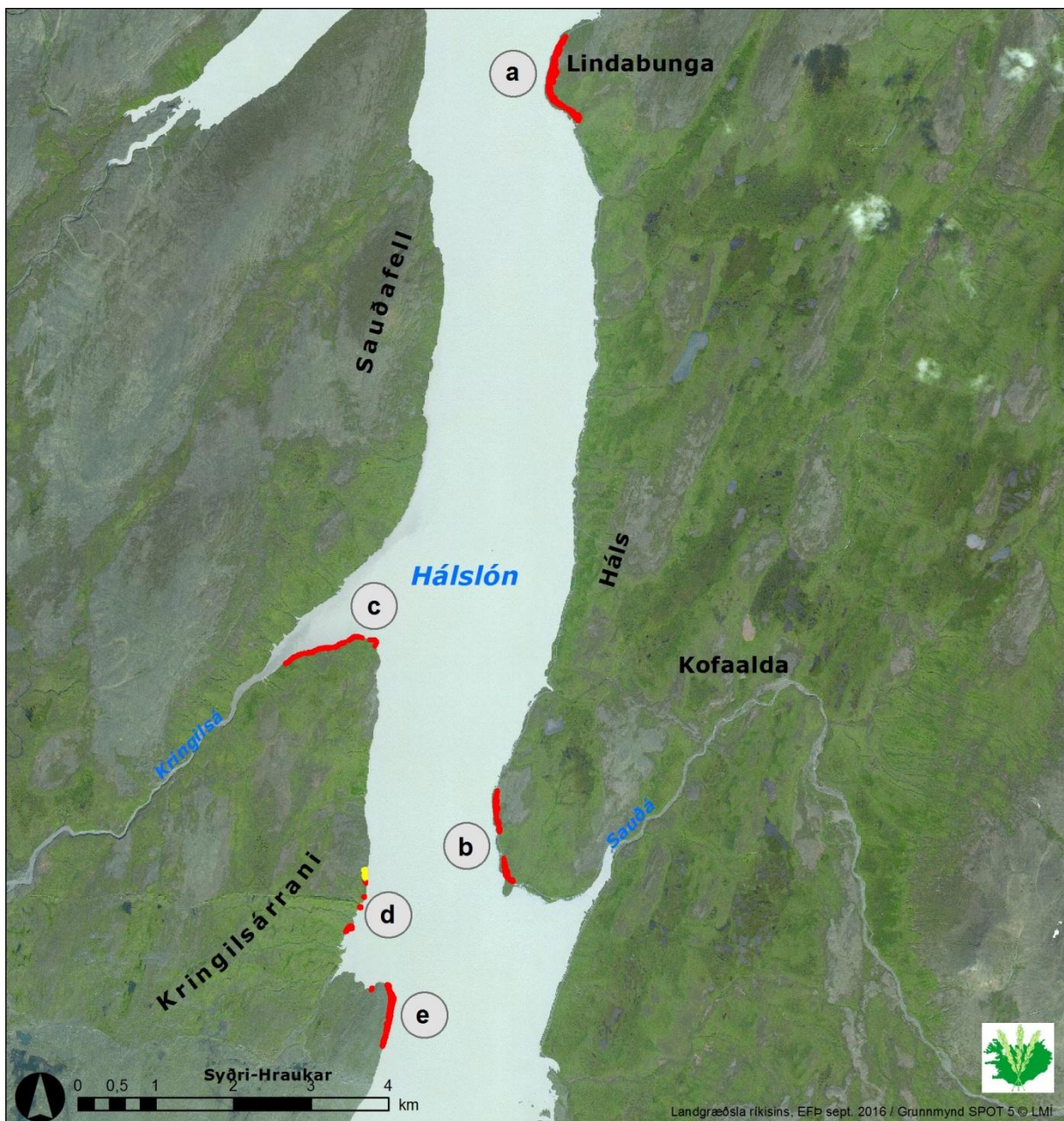
Í viðauka I er birt tafla sem sýnir heiti nýrra mælireita í áfoksgeiranum sunnan Hrauka sem settir voru út 2016, hnit þeirra og heiti ljósmynda. Í viðauka II er birt tafla með dvalartíma sjálfvirkra mælistöðva og viðauki III inniheldur veðurfarsgögn vetrarins 2015-2016. Ljósmyndir teknar 2016 af mælireitum fylgja með á geisladisk. Heiti myndanna vísar til viðkomandi reits auk dagsetningar og tíma sem myndin var tekin.

¹ ESRI Inc., Redlands, CA, Bandaríkjunum

3. Niðurstöður

3.1 Vöktunarmælingar á áfoki frá lónstæði Háslóns

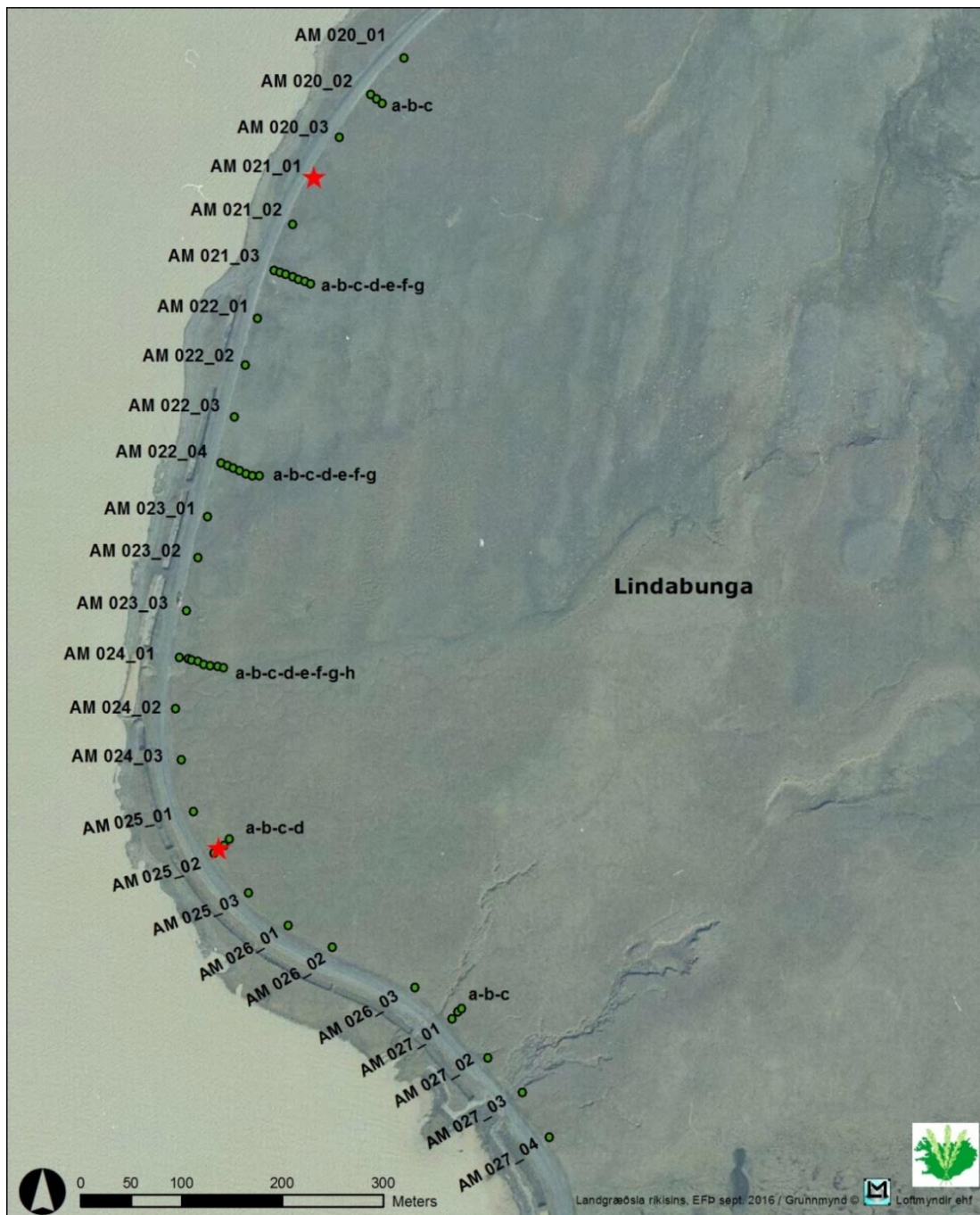
Gerð er grein fyrir niðurstöðum á sama hátt og skýrslum frá 2014 og 2015 (Elín Fjóla Þórarinsdóttir o.fl. 2014; Elín Fjóla Þórarinsdóttir o.fl. 2015) þ.e. áfokssvæðunum er skipt upp í eftirfarandi fimm svæði a) við Lindabungu, b) við Kofaöldu, c) nyrst í Kringilsárrana, d) við Hrauka og e) norðan Syðri-Hrauka. Nokkur lítil áfokssvæði bættust við sumarið 2016 norðan Hrauka og falla þau innan svæðis d (kort 3).



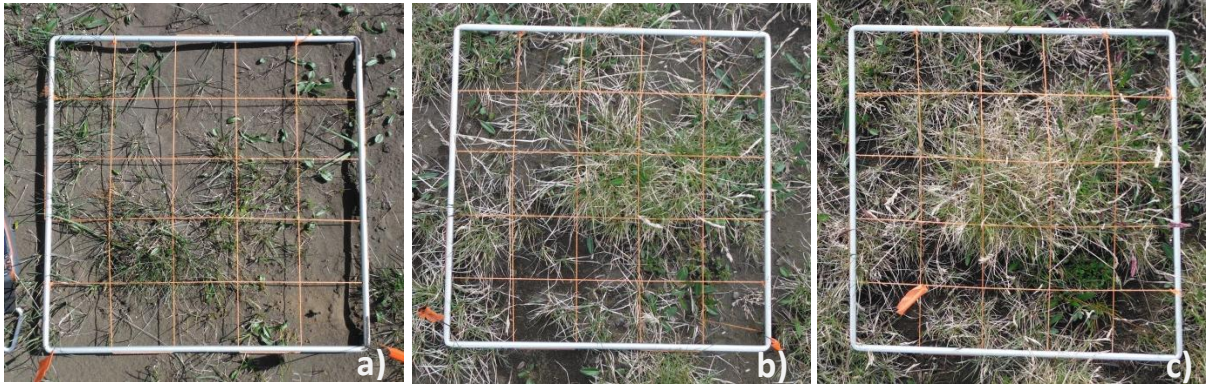
Kort 3. Áfokssvæði við Háslón, a) við Lindabungu, b) við Kofaöldu, c) nyrst í Kringilsárrana, d) við Hrauka og e) norðan Syðri-Hrauka (ath að stærð svæða er ýkt til að sýna staðsetningu betur). Ný áfokssvæði frá 2016 eru merkt með gulu.

3.1.1 Áfokssvæði við Lindabungu

Við Lindabungu var útbreiðsla áfoks ekki mæld því engin merki sáust um að nýtt áfok hafi borist yfir veginn og inn á svæðið. Áburðaráhrif voru hins vegar mjög sýnileg en unnið hefur verið að því að styrkja gróður á þessu svæði til að veða á móti áhrifum áfoks með því að bera á tilbúinn áburð (Rúnar Ingi Hjartarson 2014; Rúnar Ingi Hjartarson 2015). Ljósmyndir voru teknar af öllum mælireitum og gróður virtist almennt vera í framför m.a. vegna áburðaráhrifa, eins og sjá má af myndaseríum frá árunum 2014-2016 (myndir 1 og 2) frá tveimur af mælipunktunum (kort 4).



Kort 4. Mælireitir við Lindabungu sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mælireita á myndum 1 og 2.



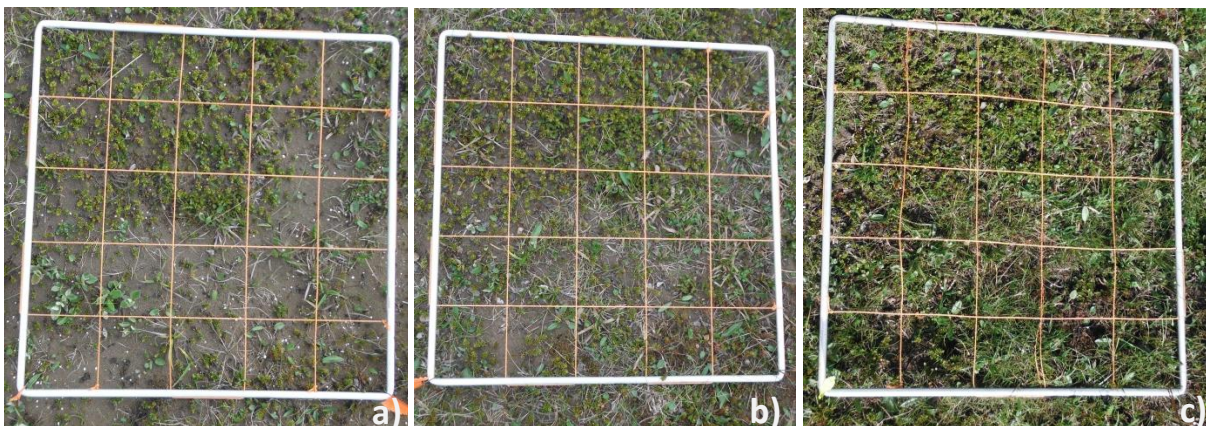
Mynd 1. Ljósmyndir af mælireit AM021_01, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Áhrif áburðargjafar eru greinileg á myndum b og c.



Mynd 2. Ljósmyndir af mælireit AM025_02b, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016.

3.1.2 Áfokssvæði við Kofaöldu

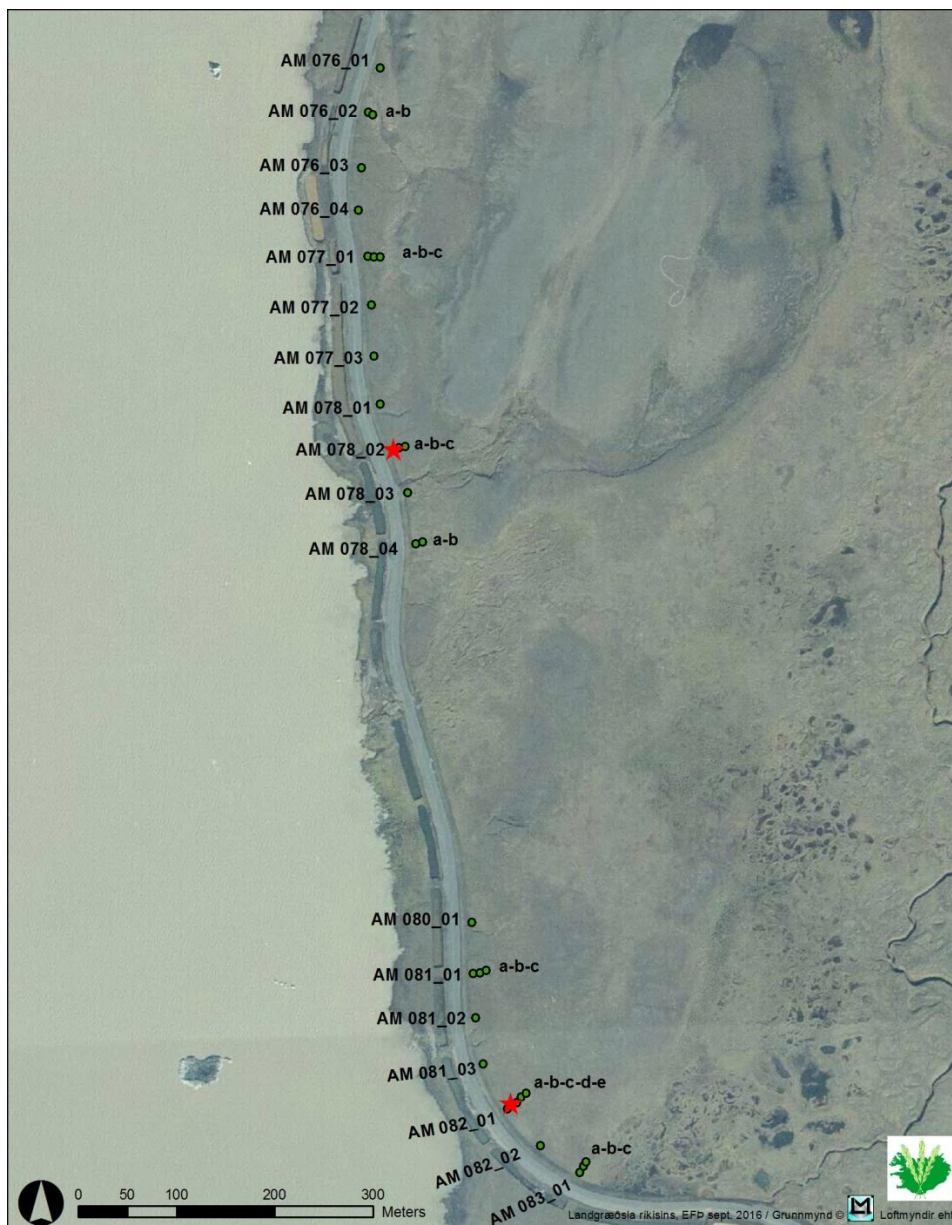
Það sama á við um Kofaöldu og Lindabungu að ekki voru ummerki um nýtt áfok og útbreiðsla þess því ekki mæld en ljósmyndir teknar af öllum mælireitum. Gróður á áfokssvæðinu við Kofaöldu virtist einnig vera í framför m.a. vegna áhrifa af uppgræðsluáðgerðum (Rúnar Ingi Hjartarson 2014; Rúnar Ingi Hjartarson 2015) eins og sjá má af myndaseríum frá árunum 2014-2016 (myndir 3 og 4) frá tveimur af mælipunktunum (kort 5).



Mynd 3. Ljósmyndir af mælireit AM078_02, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Gróður virðist í framför og áfoksefni eru lítt sýnileg á mynd c.



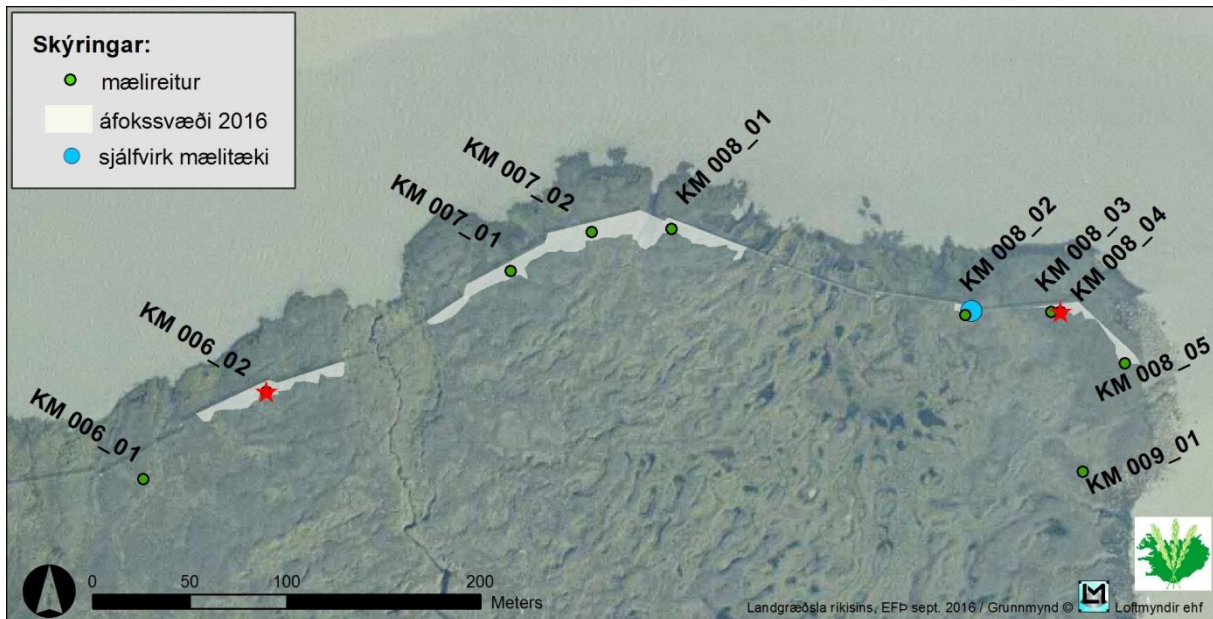
Mynd 4. Ljósmyndir af mæltreit AM082_01B, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Áfoksefni sjáanleg á öllum myndunum.



Kort 5. Mæltreitir við Kofaöldu sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mæltreita á myndum 3 og 4.

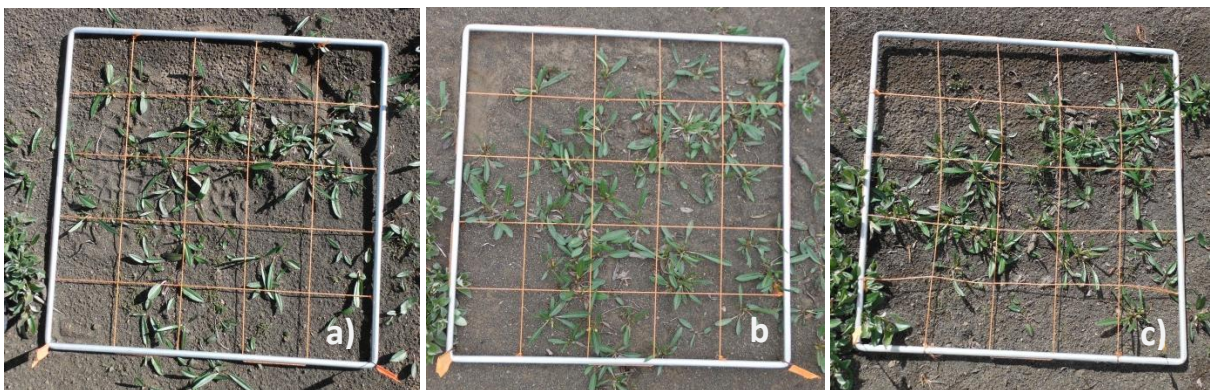
3.1.3 Áfokssvæði nyrst í Kringilsárrana

Nyrst í Kringilsárrana voru nokkur áfokssvæði við fokgirðingarnar. Gengið var eftir útlínum svæðanna og útbreiðsla þeirra teiknuð upp eftir GPS ferli (kort 6). Einungis var skoðuð útbreiðsla á þeim áfokssvæðum þar sem sandur hefur borist inn fyrir fokgirðingarnar og reyndist útbreiðsla þeirra að mestu sú sama og sumarið 2015 og ná yfir samtals um 0,2 ha.

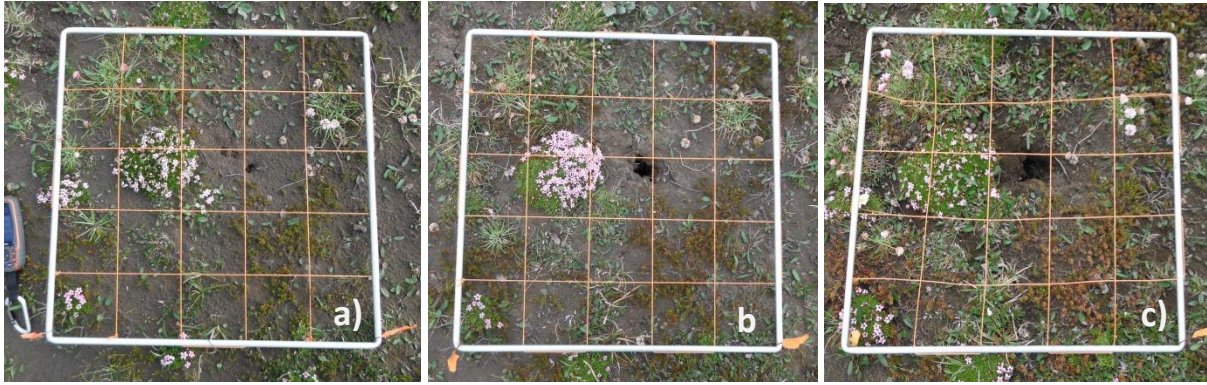


Kort 6. Áfokssvæði og mælireitir nyrst í Kringilsárrana sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mælireita á myndum 5 og 6.

Ljósmyndir voru teknar af öllum mælireitunum en ekki var sjáanleg aukning á áfoki í þeim. Ýmist virtist ástand þeirra að mestu óbreytt (mynd 5) eða að gróður á svæðinu var heldur í framför (mynd 6).



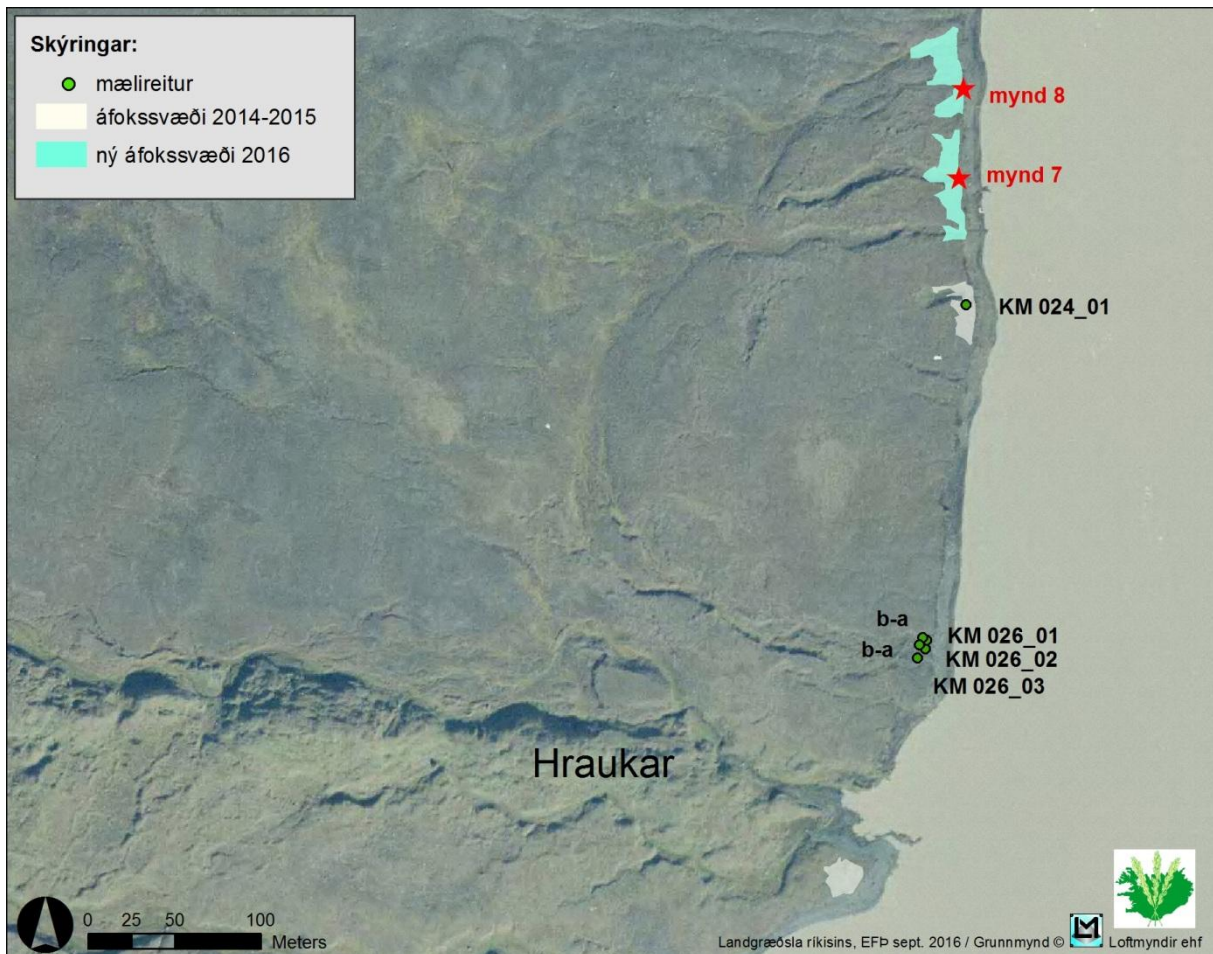
Mynd 5. Ljósmyndir af mælireit KM008_04, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Töluvert magn áfoksefna á öllum myndunum en ekki miklar breytingar sjáanlegar milli ára.



Mynd 6. Ljósmyndir af mælireit KM006_02, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Áfoksefni sjáanleg á öllum myndunum en þó minnst á mynd c frá 2016.

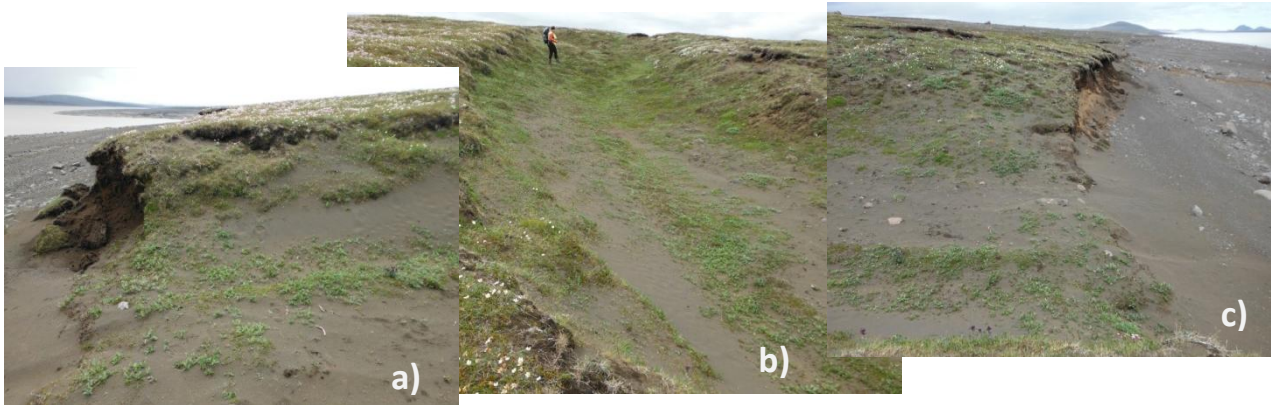
3.1.4 Áfokssvæði við Hrauka

Við Hrauka voru tvö tilfelli þar sem sjá mátti aukið áfok. Annars vegar bættust við tvö svæði um 400 m norðan við Hrauka (kort 7), samtals um 0,15 ha að stærð og hins vegar hafði áfoksgeirinn stækkað (kort 8).



Kort 7. Áfokssvæði og mælireitir norðan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu ljósmynda og rauður texti vísar til númera á myndum í skýrslu.

Mæltreitirnir norðan við Hrauka voru allir ljósmyndaðir en ekki var talin ástæða til að endurmæla áfoksbýkkt þar sem ekki voru sjáanlegar breytingar á þeim. Hins vegar bættust tvö ný svæði við þegar útbreiðsla áfokssvæða var mæld með GPS tæki (kort 7). Þarna hefur orðið áfok inn á gróið land en þarna eru bakkar nokkuð háir og áfokið er því mest áberandi í nokkrum litlum dældum eins og dæmi má sjá um á mynd 7.



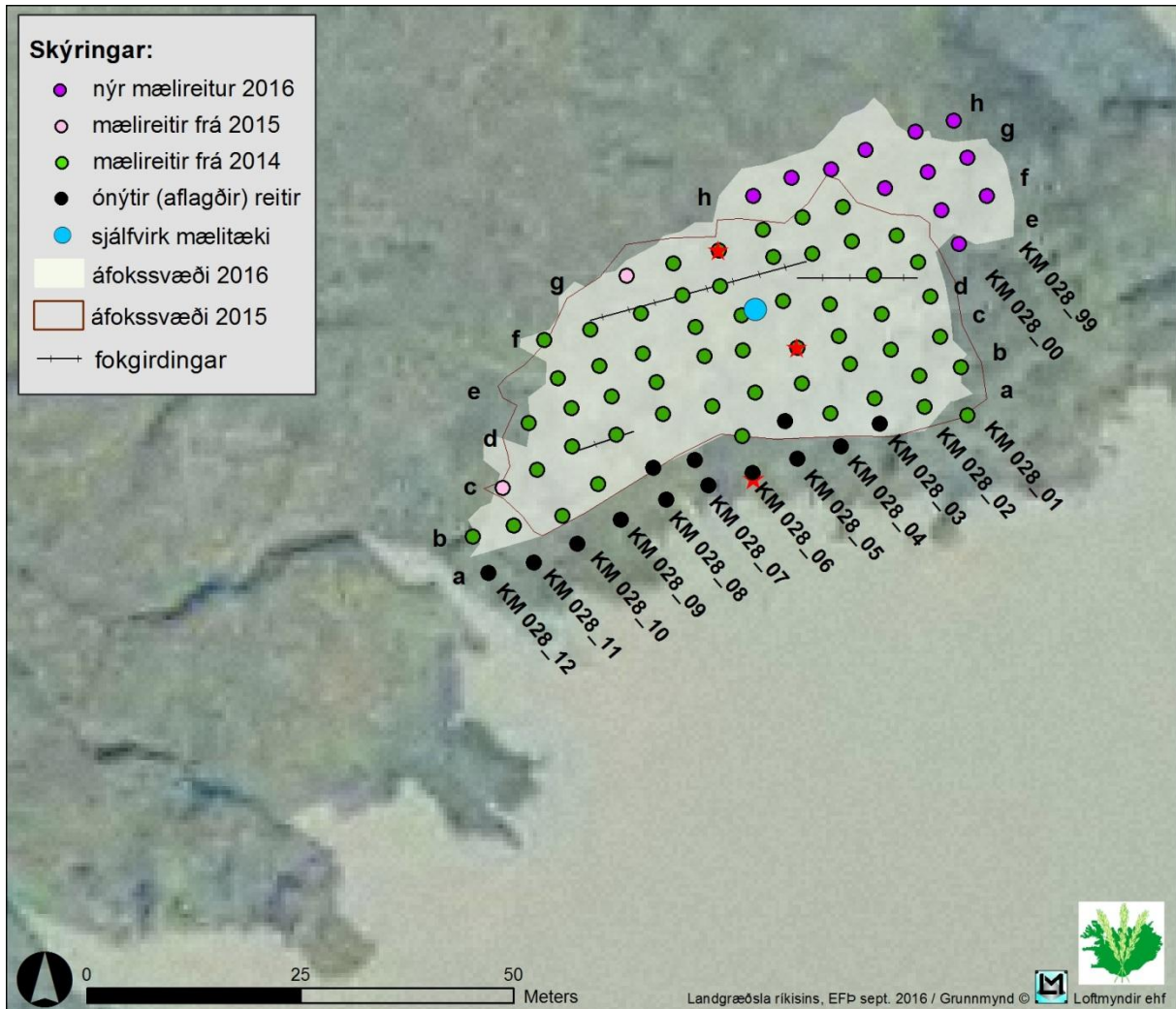
Mynd 7. Áfok í dæld norðan Hrauka a) horft til suðurs, b) horft til vesturs og c) horft til norðurs.

Þessi áfoksefni virðast að einhverju leyti vera tilkomin vegna landbrots á svæðinu frekar en að þau berist eingöngu úr lónbotninum því bakkarnir eru að rofna og efnið úr þeim virðist fjúka inn á gróin svæði (mynd 8).



Mynd 8. Áfok við ströndina norðan Hrauka. Uppruni áfoksefna virðast að einhverju leyti vera úr rofbökkum við strandlengjuna m.a. vegna landbrots sem þar er.

Í áfoksgeiranum sunnan Hrauka voru teknar myndir af öllum mælireitum og útbreiðsla áfoksins metin með því að ganga með GPS tæki við jaðar áfokssvæðisins. Áfoksgeirinn hafði stækkað nokkuð til norðausturs, var 0,14 ha í júlí 2015 en mældist 0,16 ha í júlí 2016. Nokkrum mælireitum var því bætt við í áfoksgeiranum til að ná yfir áfok á nýjum svæðum (kort 8). Heiti nýrra reita, gps staðsetningu og heiti ljósmynda má sjá í viðauka I.



Kort 8. Áfoksgeiri sunnan við Hrauka. Útbreiðsla áfokssvæða frá júlí 2015 til júlí 2016, staðsetning mæltreita og sjálfvirkra mælitækja. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mæltreita á myndum 9 til 11.

Engin augljós merki voru um að nýtt efni hefði borist inn á áfoksgeirann frá lónstæðinu (mynd 9) enda er ekki sjáanlegt mikið af lausum áfoksefnum í lónstæðinu við strönd áfoksgeirans (mynd 10).



Mynd 9. Horft frá ströndinni til norðurs yfir mælisnið KM028_06 í áfoksgeira norðan Hrauka í júlí 2016. Ekki eru augljós merki um ný áfoksefni í þessum hluta áfoksgeirans.



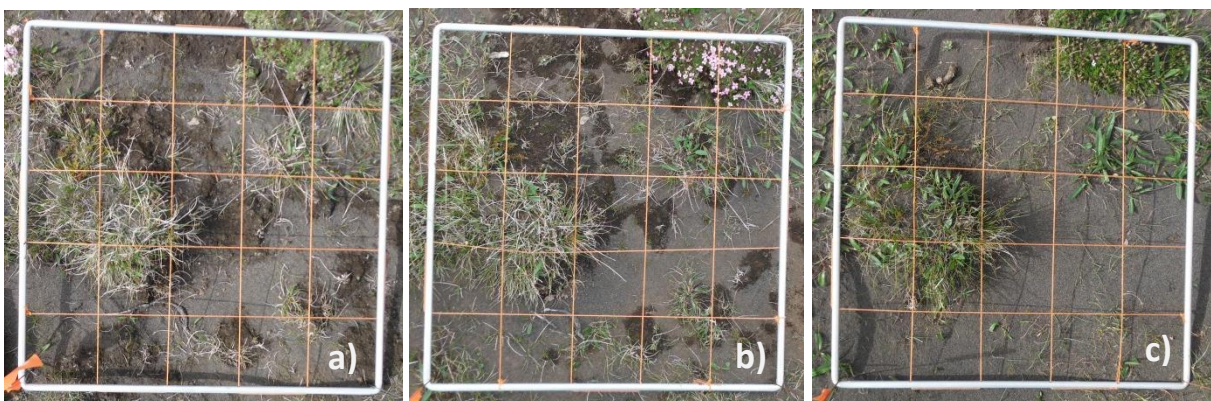
Mynd 10. Horft yfir strandlengju og lónstæði Háslóns við áfoksgeirann sunnan Hrauka. Lítið af lausum áfoksefnum sjáanlegt í lónstæðinu.

Ekki virtust hafa orðið miklar breytingar frá 2015 á mælireitunum sunnan fokgirðinganna þ.e. nær ströndinni (mynd 11).



Mynd 11. Ljósmyndir af mælireit KM028_04d, mynd a) frá 2015 og b) frá 2016. Ekki sjáanlegar miklar breytingar á magni áfoksefna á yfirborði.

Stækkun áfoksgeirans til norðaustur og meira sjáanlegt magn af lausu efni norðan fokgirðinganna (mynd 12) benti til þess að efni væri að fjúka til innan áfoksgeirans og því var ákveðið að endurmæla reitina norðan fokgirðinganna til að meta breytingar, auk þess sem þykkt áfoks var mæld í nýju mælireitunum (tafla 1).



Mynd 12. Ljósmyndir af mælireit KM028_05g, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Greinileg aukning áfoksefna milli ára. Meðalþykkt áfoks jókst úr 0,6 cm 2014 í 1,3 cm 2016.

Tafla 1. Meðalþykkt áfoks í mælireitum í áfoksgæira sunnan við Hrauka í júlí 2016.

Reitur	Þykkt áfoks cm							
	2 m	b	c	d	e	f	g	h
KM028_99 (snið)						* 0,2	* 0,1	* 0
KM028_00 (snið)					* 0	* 0,8	* 0,1	* 0,1
KM028_01 (snið)	-	-	-	-	0,8	0,8	* 1,0	* 1,0
KM028_02 (snið)	-	-	-	-	-	0,8	0,9	* 0,4
KM028_03 (snið)	x	-	-	-	-	2,8	0,9	* 0,1
KM028_04 (snið)	x	-	-	-	-	1,9	1,4	* 0,2
KM028_05 (snið)	x	x	-	-	-	1,0	1,3	
KM028_06 (snið)	x	-	-	-	-	1,3	0,6	
KM028_07 (snið)	x	x	-	-	-	1,9	0,2	
KM028_08 (snið)	x	x	-	-	-	0,3		
KM028_09 (snið)	x	-	-	-	-	0		
KM028_10 (snið)	x	-	-	-				
KM028_11 (snið)	x	-	-					
KM028_12 (snið)	x	-						

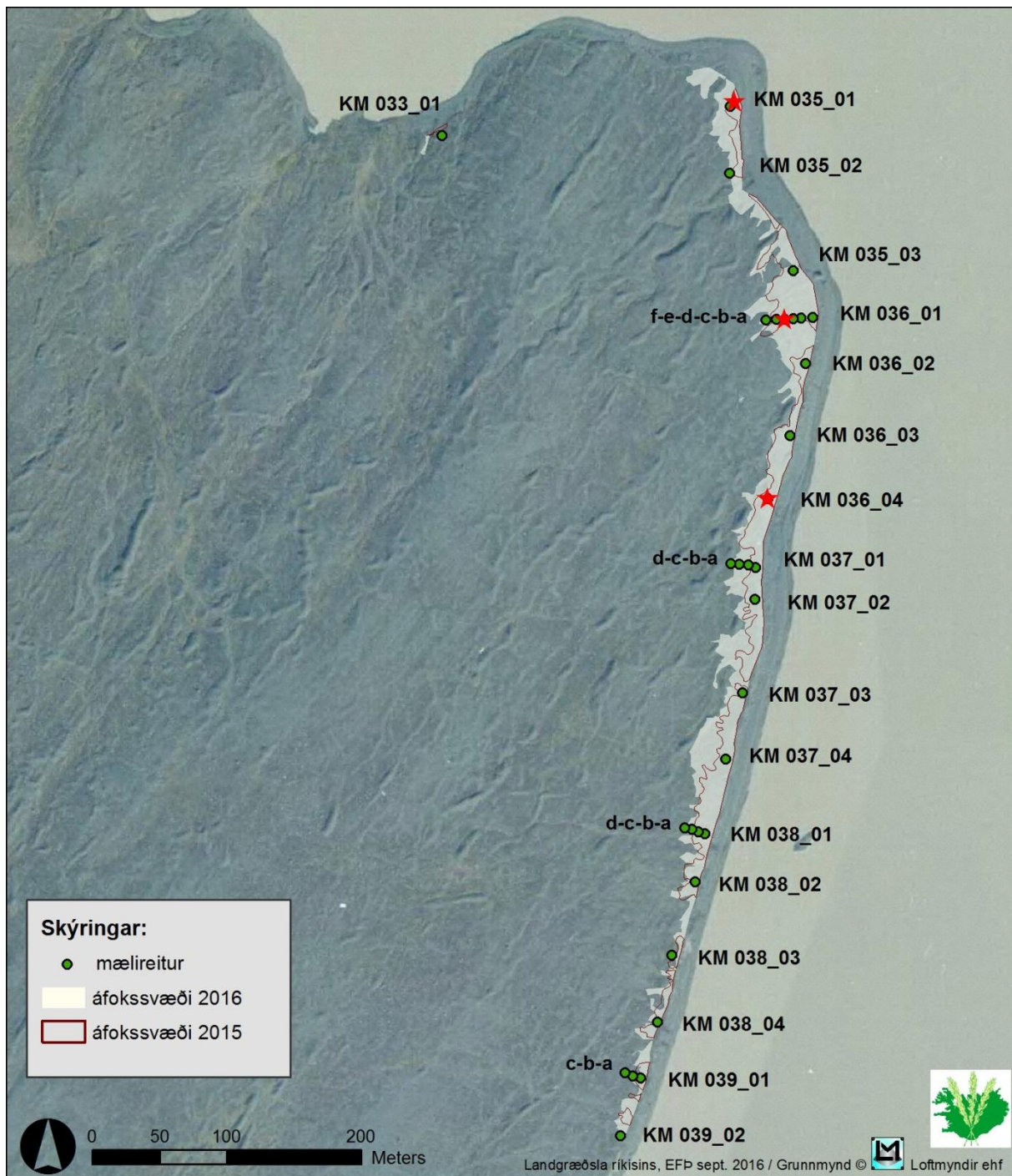
- Reitur ekki mældur

x Reitur ónýtur, í fjöruborði eða skolað burtu

* Nýr reitur

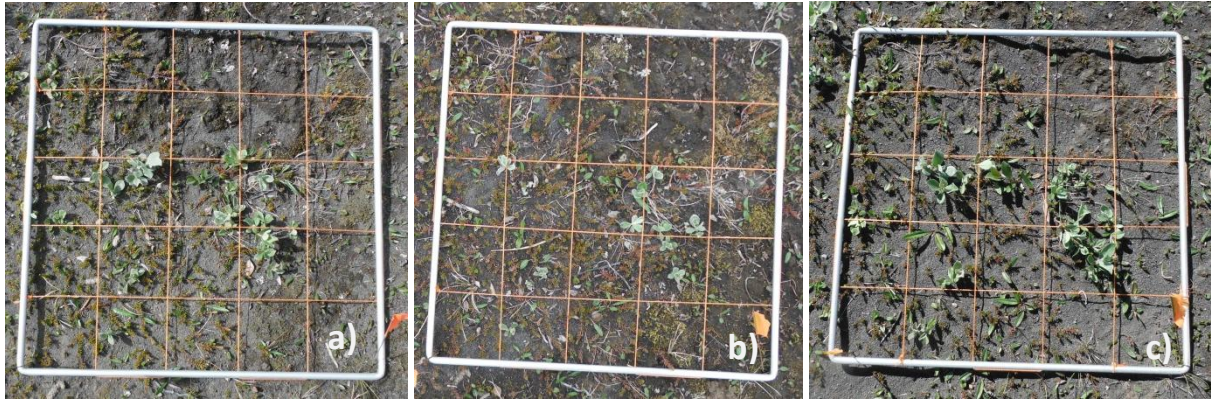
3.1.5 Áfokssvæði norðan Syðri-Hrauka

Norðan Syðri-Hrauka í Kringilsárrana voru tvö áfokssvæði, annars vegar mjög lítið svæði í vík sem snýr móti norðri og hins vegar nokkuð stórt áfokssvæði sem liggur með austurströndinni á um 850 m löngum kafla (kort 9). Allir mælireitir voru ljósmyndaðir og útbreiðsla áfoksins mæld með GPS tæki. Nokkur aukning virtist hafa orðið á áfoki á þessu svæði því sumarið 2015 mældist stóra áfokssvæðið um 0,7 ha að stærð en 2016 hafði útbreiðsla þess aukist í um 1,3 ha (kort 9).



Kort 9. Áfokssvæði og mæltreitir sunnan Hrauka sem ljósmyndaðir voru sumarið 2016. Rauðar stjörnur sýna staðsetningu mæltreita á ljósmyndum 12-14.

Þykkt áfoks var ekki mæld en ljósmyndir af mæltreitum benda til tilflutnings á efni innan svæðisins. Í sumum tilfellum virðist um aukningu á áfoki að ræða (mynd 13), annars staðar voru ekki sjáanlegar breytingar (mynd 14) og enn annars staðar virðist áfok hafa minnkað (mynd 15).



Mynd 13. Ljósmyndir af mælireit KM035_01, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Magn áfoksefni virðast hafa aukist á mynd c.



Mynd 14. Ljósmyndir af mælireit KM036_04, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Magn áfoksefni virðast svipað milli ára.



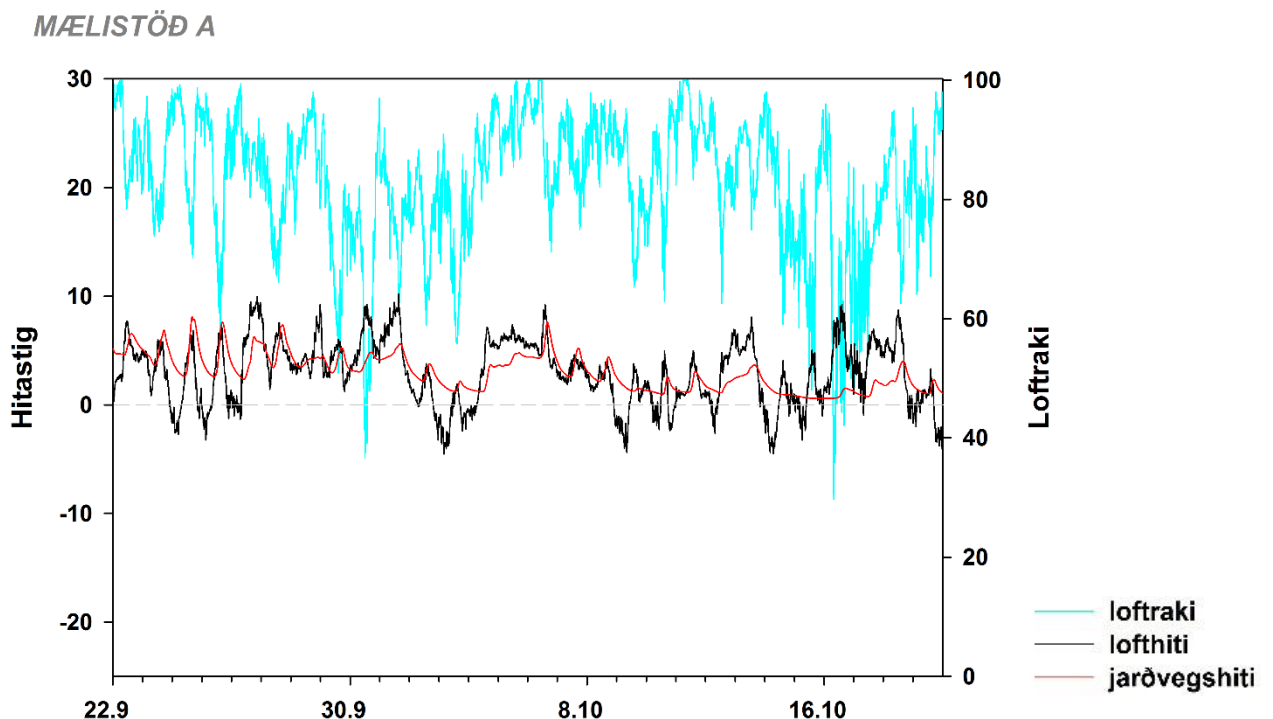
Mynd 15. Ljósmyndir af mælireit KM036_01d, mynd a) frá 2014, b) frá 2015 og c) frá 2016. Magn áfoksefni virðast hafa minnkað umtalsvert frá 2014 til 2016.

3.2 Sjálfvirkar mælingar á áfoki í Kringilsárrana

Mælistöðvar í Kringilsárrana eru þrjár: nyrst á Kringilsárrana (A), við Hrauka (B) og við áfoksgeirann sunnan Hrauka (C) (kort 1). Fyrirliggjandi gögn endurspegla mælingar sem standa yfir í Kringilsárrana og verður hér haldið áfram að fjalla um niðurstöður frá mælistöðvum þar sem frá var horfið í síðustu áfangaskýrslu. Tímabilið hefst þann 22. september 2015 og lýkur 6. október 2016 og er skipt niður í þrjú styttri tímabil: haust 2015, vetur 2015-2016 og sumar 2016 (sjá dagsetningar í töflu 1 í viðauka II). Skipting tímabila er mörkuð út frá dægursveiflum jarðvegshita (sjá nánar viðauka III). Yfir veturinn mældist ekkert áfok úr lónsstæði Háslóns (viðauki III), því verður einungis fjallað um niðurstöður haust 2015 og sumarsins 2016 hér.

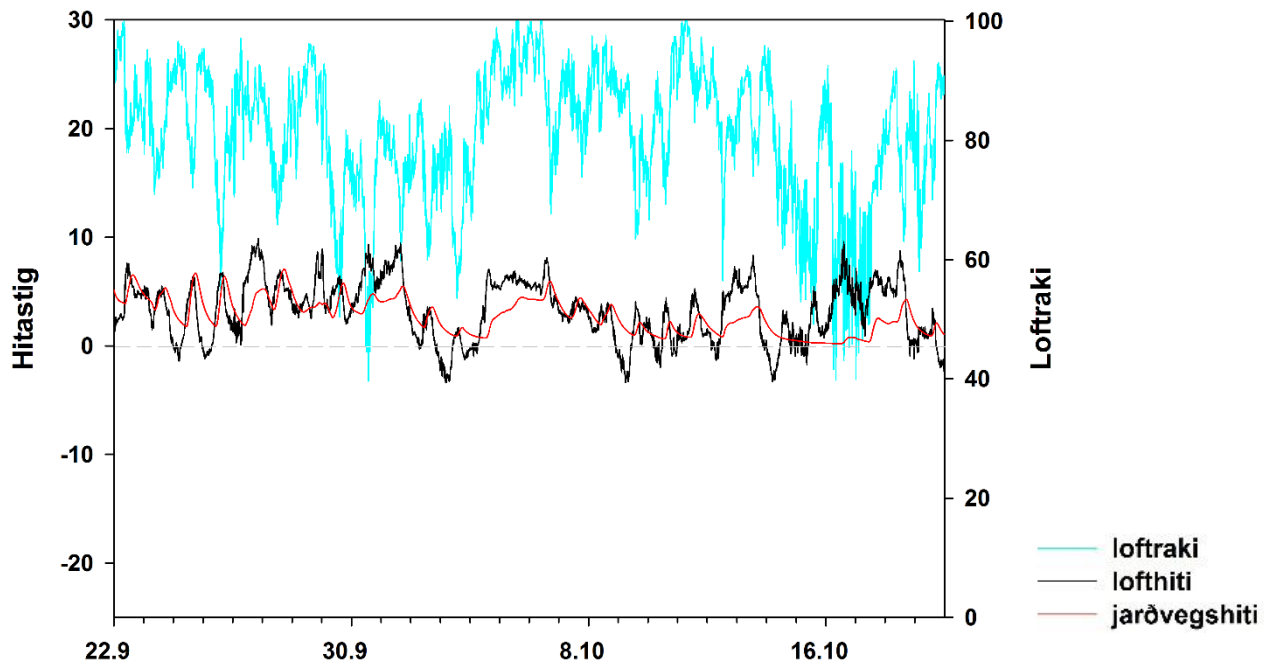
3.2.1 Veðurfar

Lítill loftraka- og hitamunur var á milli mælistöðvanna eins og búast má við vegna nálægðar þeirra. Jarðvegshiti var einnig mjög sambærilegur (myndir 16-17 og mynd 1 í viðauka III). Suðlægar áttir voru ríkjandi haustið 2015 (mynd 18) og suðvestlægar áttir ríkjandi veturinn 2015-2016 (mynd 2 í viðauka III) en sumarið 2016 voru suð- og norðaustlægðar áttir ríkjandi (mynd 20).

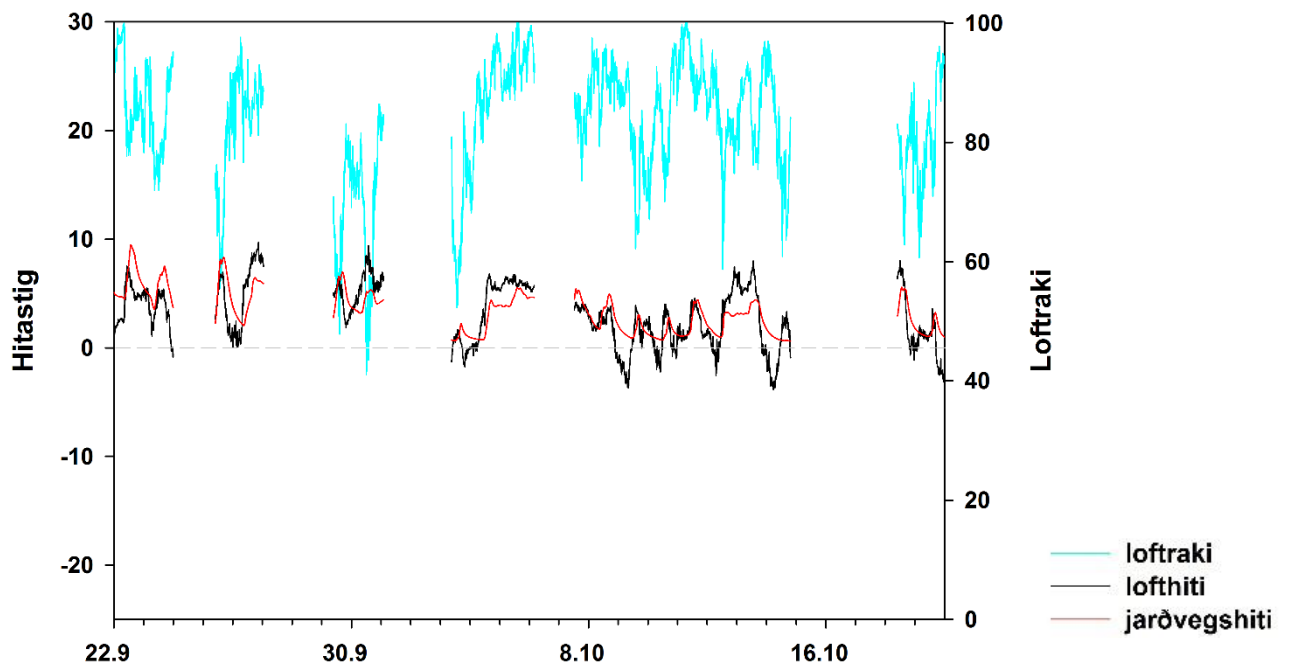


Mynd 16. Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöðvum A, B og C. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl á haustið 2015. Lárétt grá lína markar 0° C.

MÆLISTÖÐ B

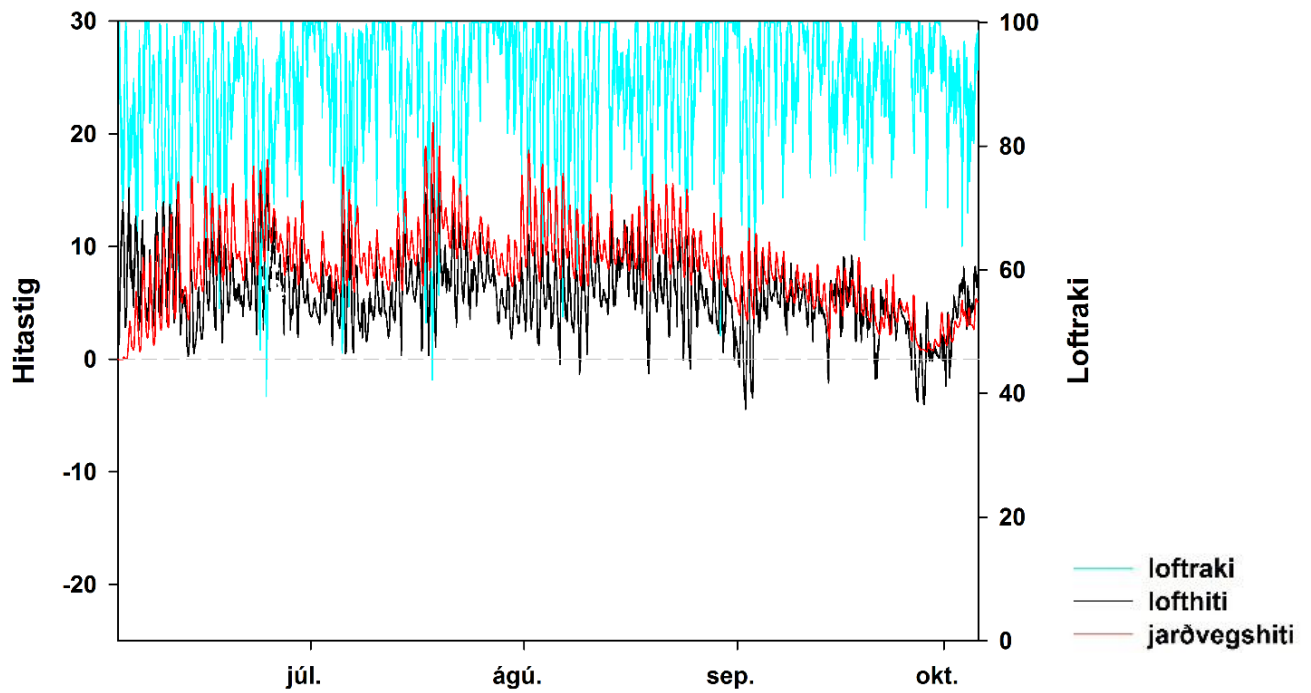


MÆLISTÖÐ C

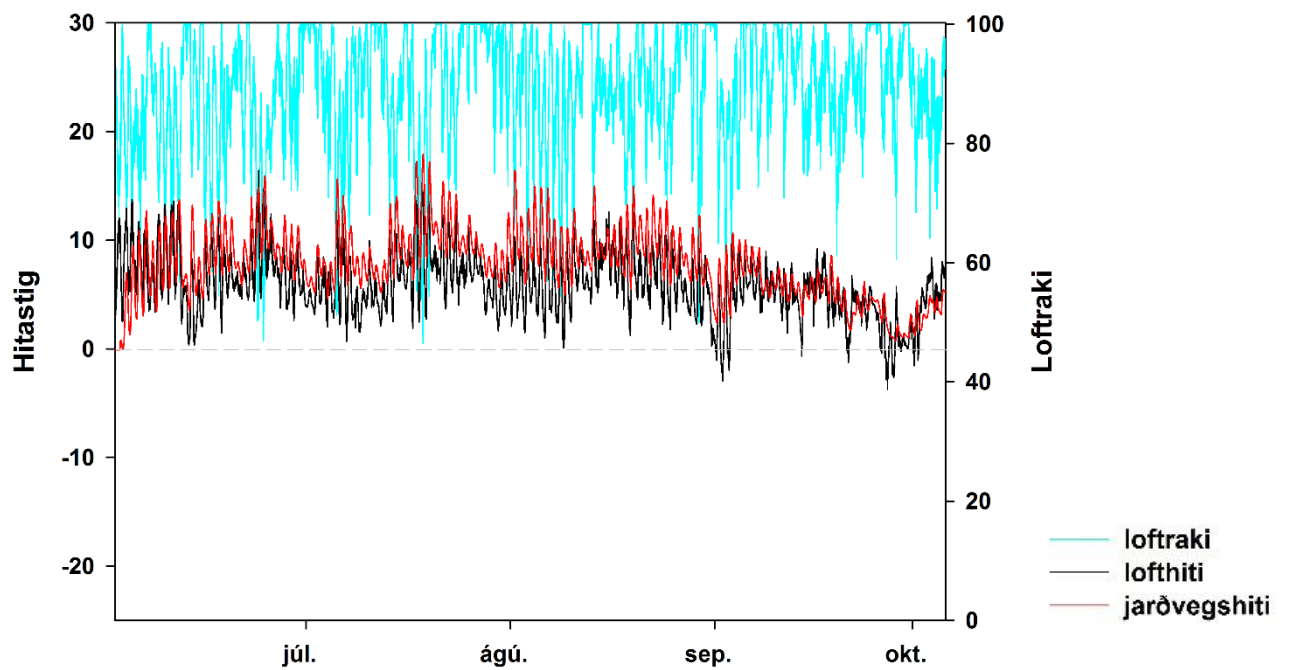


Mynd 16 framhald

MÆLISTÖÐ A

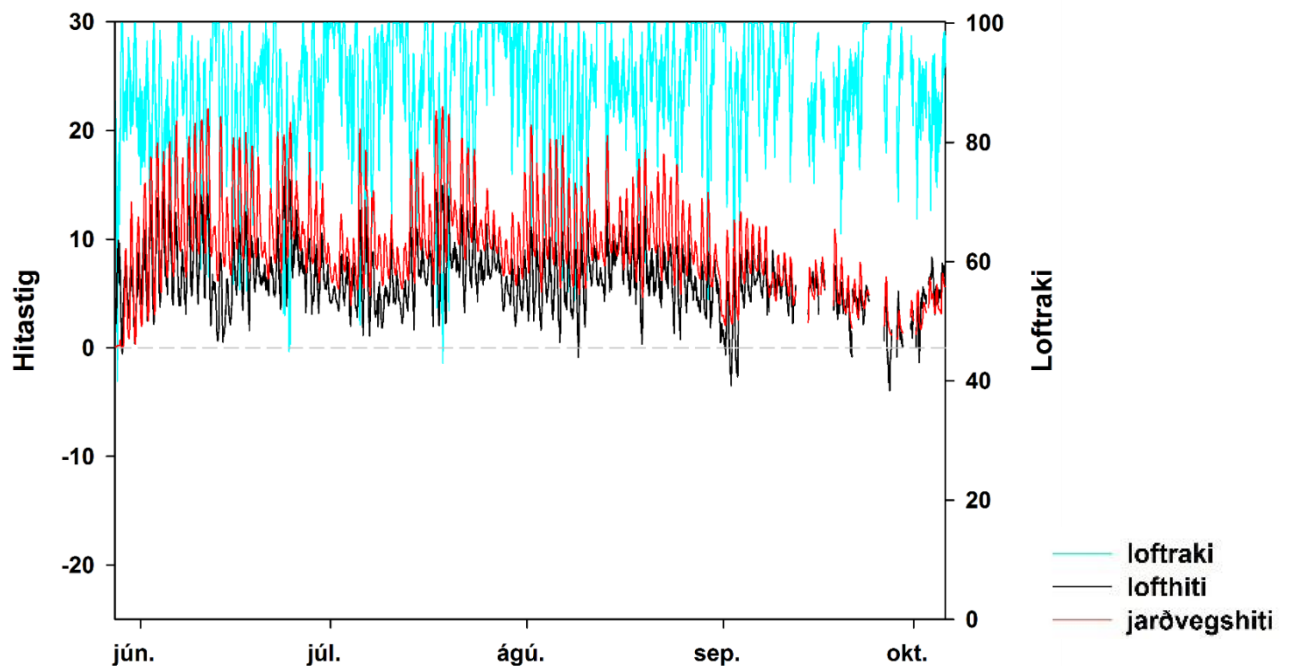


MÆLISTÖÐ B



Mynd 17. Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöðvum A, B og C. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl sumarið 2016. Lárétt grá lína markar 0° C.

MÆLISTÖÐ C



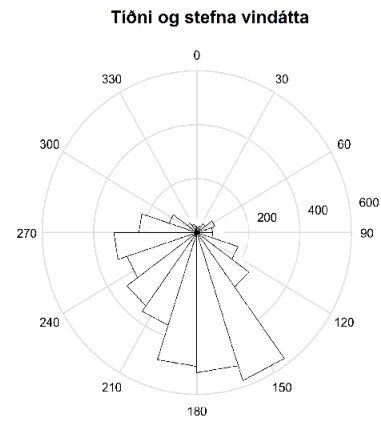
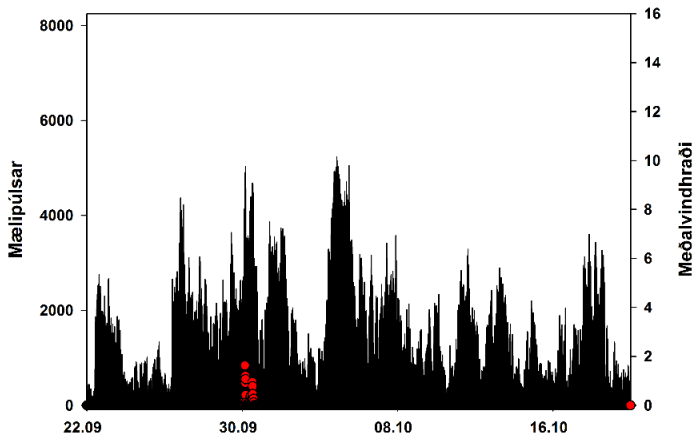
Mynd 17. framhald

3.2.2 Áfok

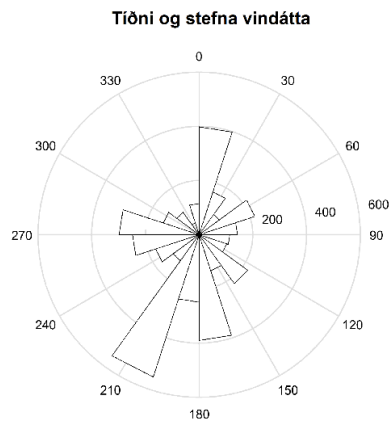
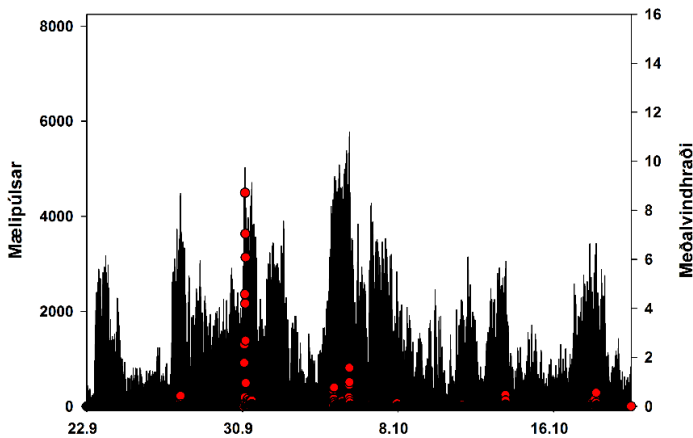
Áfok mældist á öllum þremur mælistöðvunum haustið 2015 (mynd 18). Mjög lítið áfok mældist á stöð A (rúmir 2.000 mælipúlzar) um haustið miðað við hinar tvær. Stöð B mældist samtals með næst flesta mælipúlza (yfir 18.000) og stöð C (áfoksgeirinn) með yfir 110.000 mælipúlza. Mest var áfokið 30. september 2015 en þá mældist verulegt áfok á öllum stöðvunum. Meira en 100.000 púlzar mælast í áfoksgeiranum og mettast kornateljarnir ítekað við 7999 púlza í storminum og má ráða af myndum úr myndavélinni við mælistöðina að þar hafi verið töluverður efnisflutningur (mynd 14 í áfangaskýrslu 2015).

Vart varð straumleysis á öllum mælistöðvum yfir vetratímam vegna snjóalaga. Mælistöð C varð oft á tíðum fyrir straumleysi sem talið er að rekja megi til myndavélarinnar (sjá nánari upplýsingar um dvalartíma mælistöðva í viðauka II).

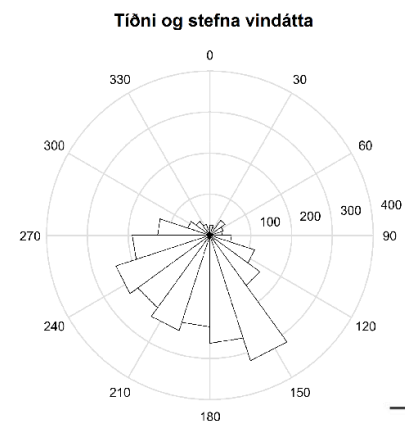
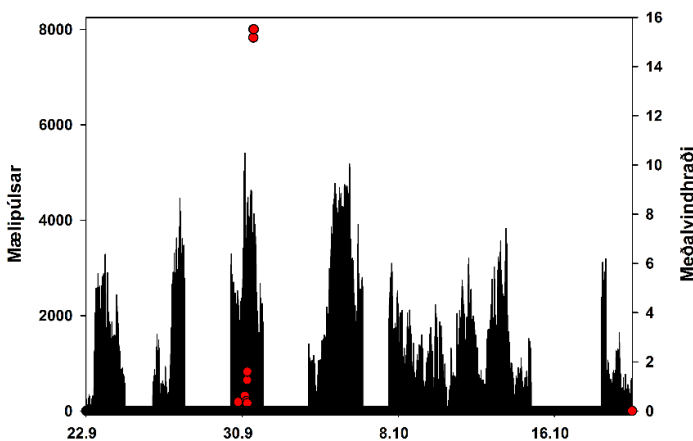
MÆLISTÖÐ A



MÆLISTÖÐ B



MÆLISTÖÐ C

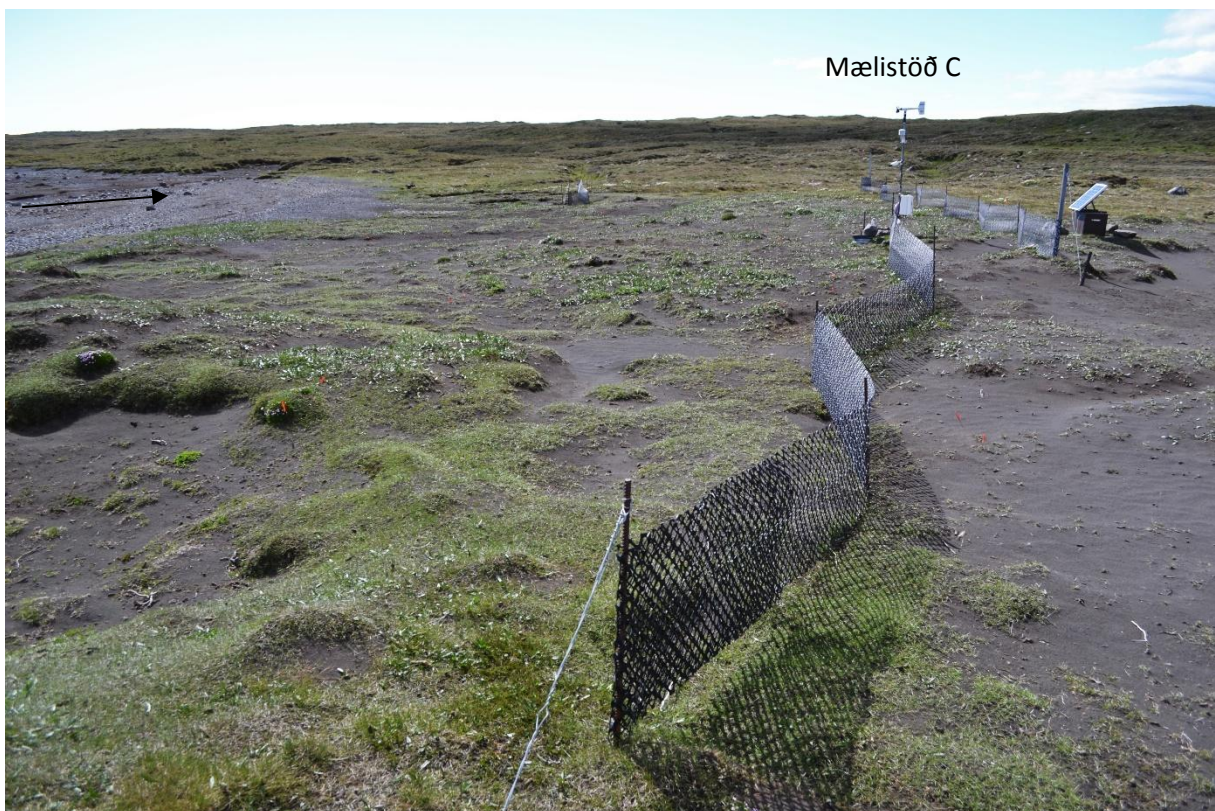


— vindhraði
● mælípúlss

Mynd 18. Mælípúlssar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ($m s^{-1}$) ásamt vindrósi fyrir tíðni og stefnu vindátta ($^{\circ}$) á mælistöðvum A, B og C haustið 2015. 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). Eins og sjá má á mælistöðvum C þá mettast fokmælingarnar við 7999 mælípúlssa á tíu mínútum. Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.

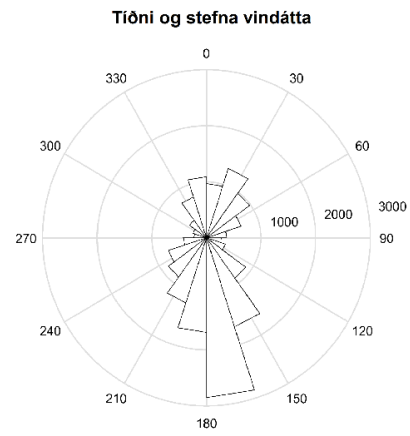
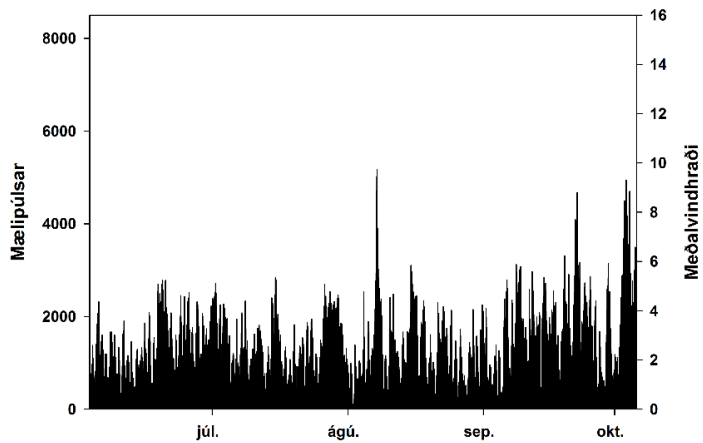
Ekkert áfok hafði mælst á mælistöðvum A og C fyrrpart sumars 2016. Við vettvangsferð kom í ljós að kornateljaraar við þær mælistöðvar voru bilaðir. Þeir voru því aftengdir frá mælistöðvum og sendir í viðgerð til framleiðenda í Bandaríkjunum. Frá upphafi vöktunar hefur áfok mælst virkast við áfoksgeirann, því var ákveðið að færa kornateljaraann við mælistöð B til mælistöðvar C í vettvangsferðinni í sumar (mynd 19). Mælistöðvar A og B eru því nú starfandi án kornateljara. Við því þarf að bregðast um leið og kornateljara eru komnir í lag til að halda áfram vöktuninni.

Tveir áfoks viðburðir mældust í áfoksgeiranum sumarið 2016 (mynd 20). Sá fyrri átti sér stað þann 7. ágúst 2016 (mynd 21), norðlæg átt var ríkjandi og mældust rúmlega 12.000 mælipúlsar. Seinni áfoks viðburðurinn mældist töluvert minni, um 5.000 mælipúlsar þann 3. október 2016 en þá voru suðvestlægar áttir ríkjandi og Hálslón komið á yfirfall. Þar sem engir kornateljaraar voru tengdir mælistöðvum A og B var ekki hægt að mæla áfok við þær stöðvar sumartímabilið 2016.

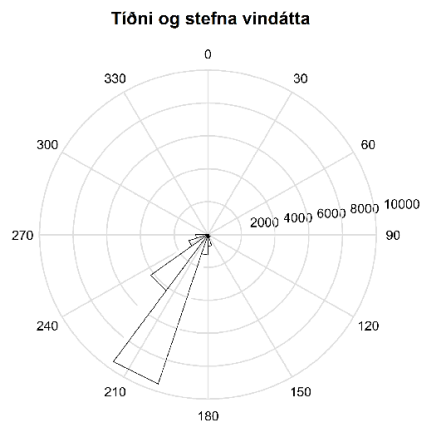
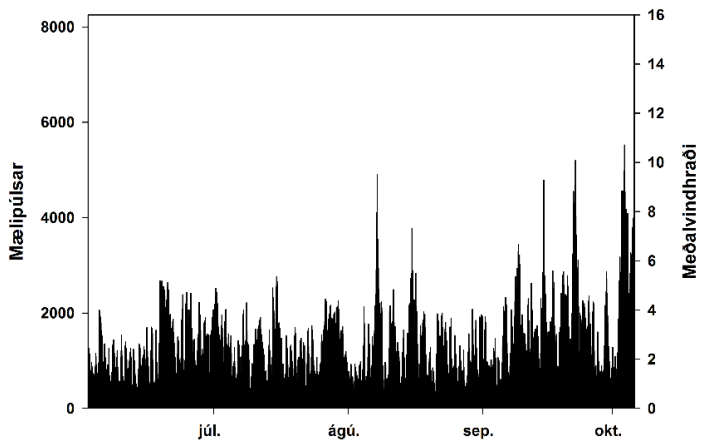


Mynd 19. Áfoksgeirinn 13. júlí 2016. Áhrif öldurofs í áfoksgeiranum sjást greinilega fremst á myndinni eins og sýnt er með örinni.

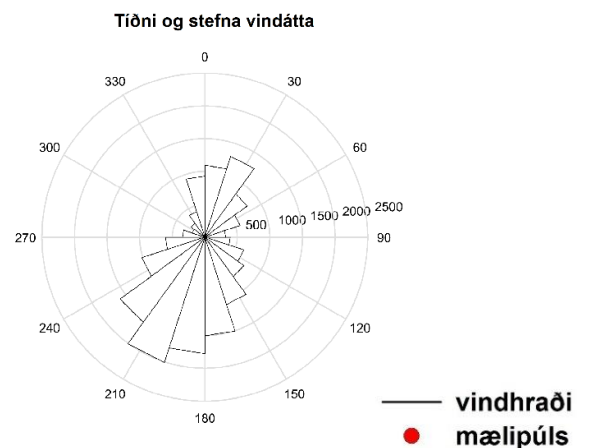
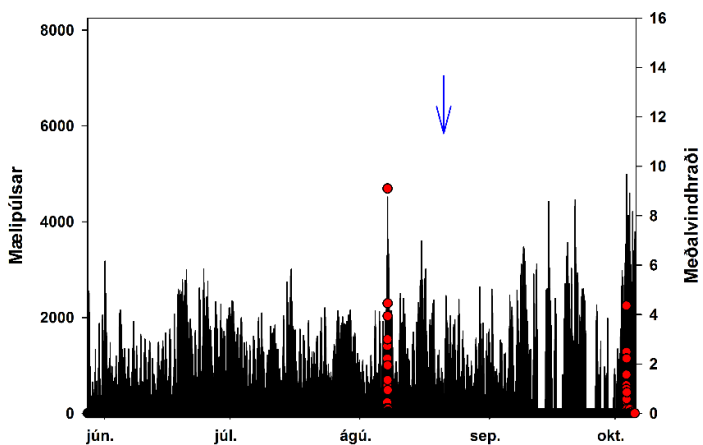
MÆLISTÖÐ A



MÆLISTÖÐ B



MÆLISTÖÐ C



Mynd 20. Mælipúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ($m s^{-1}$) ásamt vindrós fyrir tíðni og stefnu vindáttá ($^{\circ}$) á mælistöðvum A, B og C sumarið 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) tímabilið júní-október 2016. Blá ör sýnir 21.ágúst 2016 þegar Háslón fór á yfirfall. Ath. að kvarðinn á tíðni vindáttá er breytilegur milli vindrósá.



Mynd 21. Mynd úr sjálfvirkri myndavél af áfoksgeiranum 7.ágúst 2016 kl.14:17. Örvar benda á áfok úr lónsstæði Háslóns, en norðlægur áttir voru ríkjandi þegar myndin var tekin.

Aðstæður á hverri mælistöð ráða miklu um það hvenær fok verður. Ákveðið var að skoða nánar staka fokatburði sem áttu sér stað þann 30. september 2015 (tafla 2). Mælingar sýna að aðstæður voru ekki þær sömu á sama tíma við mælistöðvarnar. Áfok mældist um nóttina milli kl. 2:00-4:00 á öllum stöðvum (úr SSV), milli kl. 5:00-7:00 mældist einungis áfok frá mælistöð B (úr NNA) og C (úr SSV), milli kl. 9:00-10:00 mældist áfok á mælistöð A (úr SV) og B (úr VNV), milli kl. 12:00-13:00 mældist einungis áfok á mælistöð A (úr VSV) og milli kl. 13:00-14:00 mældist mikið áfok á mælistöð C (úr VSV) sem olli því að kornateljarar mettuðust ítrekað við 7999 mælipúlsa á mínútu (mynd 22).

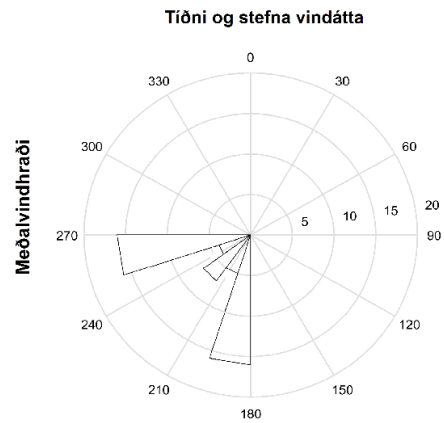
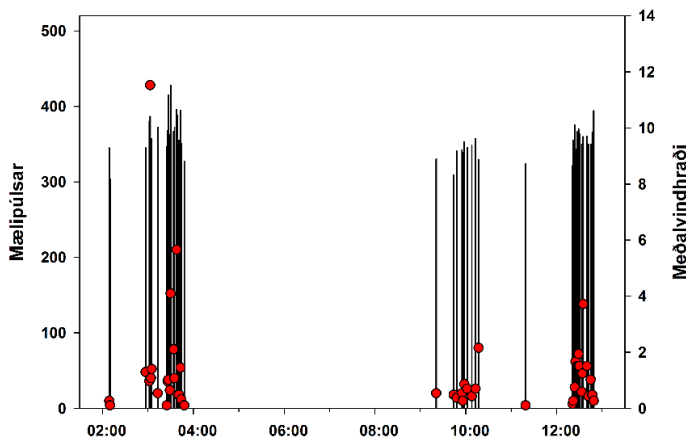
Tafla 2. Valdir áfoksstormar haustið 2015. Notaður er stuðullinn 0,02 til að reikna efnismagn út frá fjölda mælipúlsa á mínútu (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009).

Mæli- stöð	Dags.	Áfok tími	Lofthiti	Loftraki	Hámarks meðalvindur	Mesta hviða	Jarðvegs- hiti	Vindátt	Mælipúlсар	Efnismagn	
		mín.	°C	%	m s-1	m s-1	°C	°	fjöldi	kg m-1	kg m-1 mín-1
A	30.9.2015	48	3,6-9,1	34,9-74,33	11,5	12,4	3,1-4,0	184-269	2.282	46	1,0
B	30.9.2015	76	3,6-7,1	64,6-76,7	11,3	13,0	2,9-3,4	2-354	18.380	368	4,8
C	30.9.2015	40	3,9-9,4	43,5-74,7	11,7	13,1	3,2-5,1	195-275	110.244*	2.205	55,1**

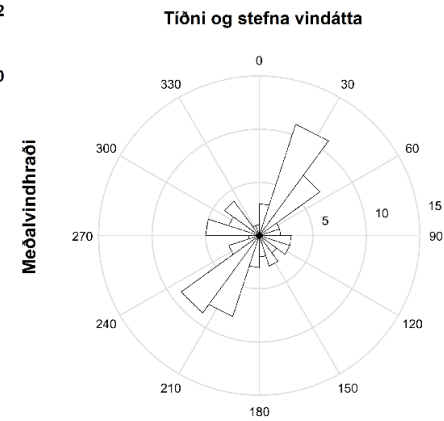
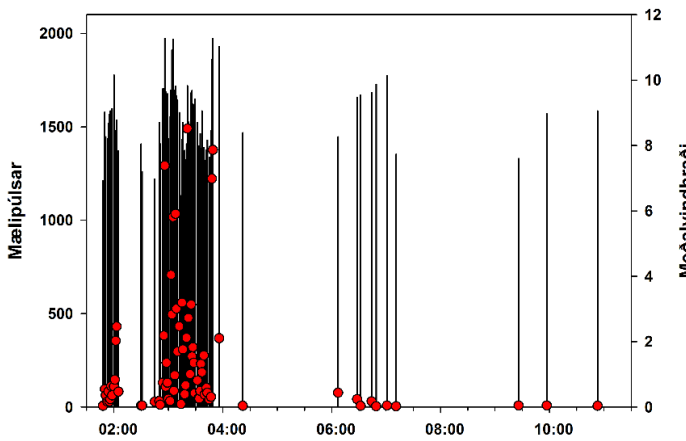
* Mælipúlсар mettast við 7.999 á mínútu svo fjöldinn er hér vanmetinn.

** Efnismagn líklega ofmetið, hugsanleg mæliskekka vegna umhverfisáhrifa.

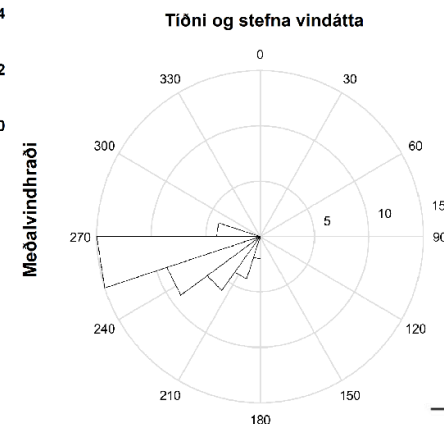
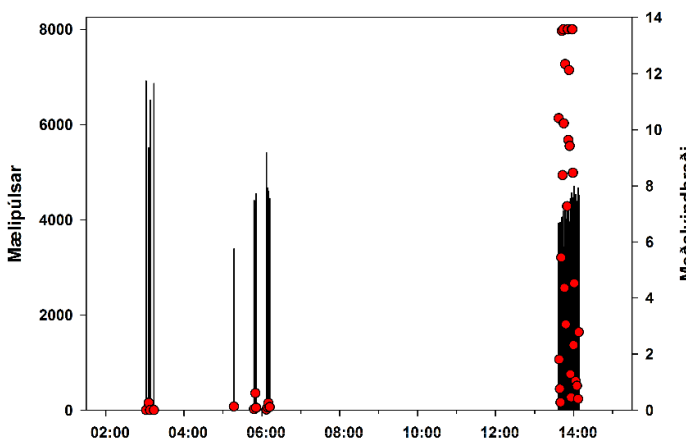
MÆLISTÖÐ A (30.SEPTEMBER 2015)



MÆLISTÖÐ B (30.SEPTEMBER 2015)



MÆLISTÖÐ C (30.SEPTEMBER 2015)



— vindhraði
● mælipúls

Mynd 22. Mælipúlsar (slög á tímaeiningu) og vindhraði ($m s^{-1}$) ásamt tíðni og stefnu vindáttá á mælistöð A, B og C þegar skráningartíðni hafði aukist sökum mikils foks. Öll gröfin sýna áfok frá 30.september 2015 við allar þrjár mælistöðvar. 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. Eins og sjá má á mælingunum frá mælistöð C þá mettast kornateljararnir við 7999 mælipúlssa á mínútu. Ath. að kvarðinn á fjölda mælipúlssa og á tíðni vindáttá er breytilegur.

Áfoksviðburðir hafa verið breytilegir milli ára og milli mælistöðva (tafla 3). Árið 2015 héldu áfram að mælast áfoksviðburðir í Kringilsárrana fram á haustið en Hálslón fylltist ekki fyr en 9.okóber 2015. Áfok mældist meira um haustið 2015 við mælistöðvar B og C miðað við sumarið 2015 ef litið er til efnisflutnings á mínútu (tafla 3). Á mælistöð C við áfoksgeirann fuku samtals 359 kg m⁻¹ sumarið 2016 sem er umtalsvert minna heildarmagn en 7.837 kg m⁻¹ sem mældist sumarið 2015 (tafla 3). Vindáttir sem orsökuðu áfokið haustið 2015 voru sambærilegar milli mælistöðva þó jókst tíðni norðaustlægra átta við mælistöð B. Við mælistöð C voru það vest- og suðvestlægar áttir sem orsökuðu áfok haustið 2015 en suð- og norðlægar áttir sumarið 2016 (mynd 23).

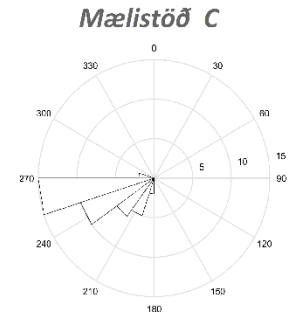
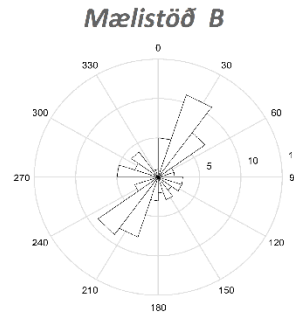
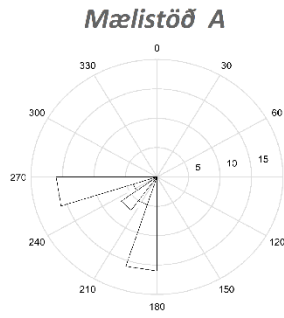
Tafla 3. Efnisflæði við mælistöðvar sumurin 2014, 2015, 2016 og haustið 2015. Notaður er stuðullinn 0,02 til að reikna efnismagn út frá fjölda mælipúlsa á mínútu (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2009) og miðað við hámarksmeðalvind > 4 m s⁻¹ og loftraka < 80%. Ath að tímabilin hafa ekki sömu dagsetningar þar sem upphaf sumartíma hvernar mælistöðvar var ákvarðað út frá jarðvegshita (sjá nánar viðauka III).

Mælistöð	Tímabil	Dags.	Áfok tími	Mælipúlsar	Efnismagn	
			mín.	fjöldi	kg m ⁻¹	kg m ⁻¹ mín ⁻¹
A	sumar'14	8.júlí til 14.október	1	5	0,1	0,10
	sumar'15	6.júní til 22.september	53	230.110*	4.602	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
B	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
C	sumar'14	8.júlí til 14.október	1662	643.647	12.873	7,75
	sumar'15	25.maí til 22.september	395	391.835*	7.837	19,84
	haust'15	22. september til 19.október	40	110.244*	2.205	55,12**
	sumar'16	28.maí til 6.október	105	17.926	359	3,41

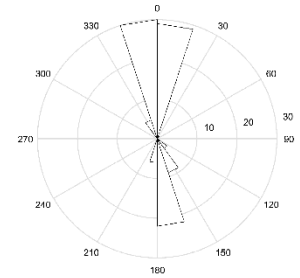
* Mælipúlsar metast við 7.999 á mínútu svo fjöldinn er hér vanmetinn.

** Efnismagn líklega ofmetið, hugsanleg mæliskekka vegna umhverfisáhrifa.

Haust '15



Sumar '16



Mynd 23. Tíðni og stefna vindátta (°) þegar áfok mældist haustið 2015 og sumarið 2016 (sjá tímabil í töflu 7). Ath. að kvarðinn á tíðni vindátta er breytilegur milli vindrósa.

4. Samantekt og umræður

Við úttekt á áfoki við Háslón sumarið 2016 voru engin ummerki um nýtt áfok við austurströnd Háslóns þ.e. við Lindabungu og Kofaöldu. Þar mátti hins vegar sjá augljós áhrif uppgræðsluaðgerða á gróðri og því voru eldri ummerki um áfok minna sýnileg en áður.

Á svæðinu nyrst í Kringilsárrana virtust heldur ekki hafa orðið miklar breytingar því bæði var útbreiðsla áfokssvæða svo til óbreytt frá 2015 og ljósmyndir sýndu að mestu óbreytt ástand í mælireitum. Þetta var í samræmi við mælingar úr sjálfvirkum mælitækjum á mælistöð A.

Tvö fremur lítil áfokssvæði höfðu bæst við um 400 m norðan við Hrauka. Þar virðast áfoksefnin sem hafa fokið inn á gróðurlendið vera sambland efna úr lónbotninum og úr rofbökkum sem voru sumsstaðar nokkuð háir á þessu svæði. Á nyrðra svæðinu var gróðurþekjan ofan lónbakkans víða nokkuð rofin og því mögulegt að eitthvað af áfoksefnum hafi borist þaðan með vatni og vindum (mynd 24).



Mynd 24. Nýtt áfokssvæði um 400 m norðan við Hrauka þar sem uppruni fokefna er nokkuð óljós.

Við áfoksgeirann sunnan Hrauka sýndu mælingar úr sjálfvirku mælistöðinni þrjá megin áfoksviðburði, einn um haustið 2015 og tvo sumarið 2016. Fokgirðingarnar hafa greinileg áhrif á uppsöfnun áfoksefna (mynd 19) og því er mikilvægt að huga að staðsetningu þeirra. Það virðist sem efni sem sest hefur til bak við fokgirðingarnar hafi verið á ferðinni fremur en nýtt efni hafi bæst við úr lónbotninum því ljósmyndir sýndu litla breytingu á mælireitum sunnan fokgirðinganna þ.e. nær lónbotninum en hins vegar hafði áfoksgeirinn stækkað til norðausturs norðan við fokgirðingarnar. Mikilvægt er að fylgjast með þessari þróun á næstu árum og huga að því að færa fokgirðingarnar fram (nær ströndinni) til að varna því að efnið berist langt inn á svæðið.

Siðastliðin þrjú ár hefur áfoksefnum úr áfoksgeiranum verið rakað saman og efnið flutt út í lónstæðið og bentu vettvangsathuganir sumarið 2016 til þess að þessar aðgerðir skili árangri og gróður á þeim svæðum sem hreinsuð voru með þessum hætti sumurin 2014 og 2015 hafi jafnað sig nokkuð.

Útbreiðsla áfoks hafði aukist nokkuð á svæðinu norðan Syðri Hrauka frá því 2015 en eins og áður sagði virtist magn áfoksefna þó hafa minnkað í sumum mælireitunum. Þetta bendir til þess að áfoksefni sem fyrir voru á svæðinu hafi verið að fjúka til fremur en nýtt áfok hafi bæst við. Samanburður á myndum frá 2014 og 2016 (myndir 25 og 26) sem teknar voru við lónströndina á þessu svæði styðja þá kenningu því þar virðist umtalsvert minna af áfoksefnum næst ströndinn á myndum frá 2016.



Mynd 25. Horft til norðurs eftir austurstönd Kringilsárrana norðan Syðri Hrauka. Magn áfoksefna við ströndina virðist meira á mynd a frá júlí 2014 heldur en á mynd b frá júlí 2016.



Mynd 26. Horft til suðurs eftir austurstönd Kringilsárrana norðan Syðri Hrauka. Magn áfoksefna við ströndina virðist meira á mynd a) frá júlí 2014 heldur en á mynd b) frá júlí 2016.

Rétt er að hafa í huga að þó úttektir á áfoki við Hálslón hafa verið gerðar á svipuðum tíma ár hvert þ.e. á bilinu 5.-10. júlí þá hefur gróska sem og jarðvegsraki verið mismikil vegna mismunandi árferðis. Nú í sumar hafði veður verið einstaklega hagstætt þannig að gróður var mun lengra kominn en sumarið 2015 þegar voraði seint. Þessar mismunandi umhverfisaðstæður geta haft einhver áhrif á bæði mælingar og mat á áfokssvæðum og rétt að hafa það í huga þegar borin eru saman gögn frá síðastliðnu sumri við gögn frá árunum 2014 og 2015.

Mikilvægt er að fylgjast vel með sjálfvirku mælistöðvunum áfram. Þær eru nú allar starfandi fyrir utan að A og B mæla ekki áfok með kornateljum en þeir eru í viðgerð í Bandaríkjunum. Setja þarf aftur upp virka kornateljara við mælistöðvar A og B í skoðunar og eftirlitsferð næsta sumars.

Ekki er talin þörf á að endurtaka vöktun á ljósmyndareitum sumarið 2017 en lagt til að úttektin 2017 verði með sama sniði og sumarið 2016 þ.e. að mælibúnaður verði yfirfarinn í byrjun sumars, allir mælireitir verði ljósmyndaðir og útbreiðsla áfoks mæld og teiknuð upp eftir GPS hnitum. Ef vettvangsúttekt eða mælingar með sjálfvirku mælistöðvunum sýna mikið áfok er jafnframt mikilvægt að að endurtaka mælingar á áfokspykkt og skráningu á útbreiðslu áfokssvæða.

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

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.

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.

VIÐAUKI I

A) Nýjir mæltreitir 2016 við áfoksgeira í Kringilsárrana

Heiti reits	Heiti ljósmyndar 2016	hnit X	hnit Y
KM028_99f	KM028_99f 2016.07.06 10.00	647371	481930
KM028_99g	KM028_99g 2016.07.06 10.01	647369	481934
KM028_99h	KM028_99h 2016.07.06 10.02	647367	481939
KM028_00e	KM028_00e 2016.07.06 09.56	647368	481924
KM028_00f	KM028_00f 2016.07.06 09.58	647366	481928
KM028_00g	KM028_00g 2016.07.06 09.59	647364	481933
KM028_00h	KM028_00g 2016.07.06 09.59	647363	481937
KM028_01g	KM028_01g 2016.07.06 09.54	647359	481931
KM028_01h	KM028_01h 2016.07.06 09.55	647357	481935
KM028_02h	KM028_02h 2016.07.06 09.53	647353	481933
KM028_03h	KM028_03h 2016.07.06 09.51	647348	481932
KM028_04h	KM028_04h 2016.07.05 17.39	647344	481930

VIÐAUKI II

Tafla 1. Dvalartími mælistöðva í Kringilsárrana 2015-2016.

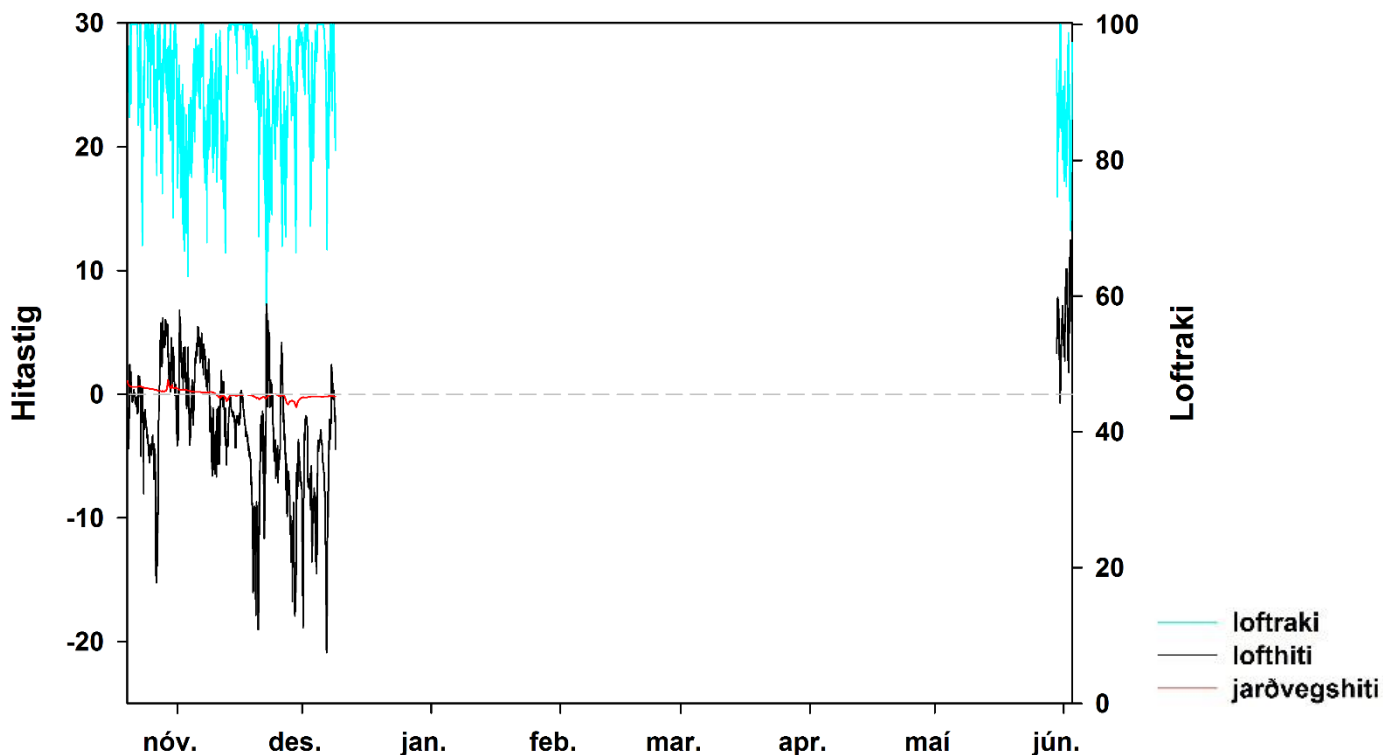
Mælistöð	dvalar- tímabil	sofnar	Hleðsla rafgeymis (Volt)	vaknar aftur	Hleðsla rafgeymis (Volt)
A	i	9.12.2015 00:00	11,5	30.5.2016 07:10	11,7
B	i	26.12.2015 02:10	10,6	22.1.2016 14:00	11,4
	ii	22.1.2016 19:40	10,7	15.3.2016 12:50	12,7
	iii	28.4.2016 23:00	10,7	28.5.2016 11:30	12,4
C	i	23.9.2015 23:50	10,4	25.9.2015 09:50	12,0
	ii	27.9.2015 00:50	10,3	29.9.2015 09:30	12,0
	iii	1.10.2015 02:00	10,4	3.10.2015 09:10	12,1
	iv	6.10.2015 04:00	10,5	7.10.2015 12:30	12,1
	v	14.10.2015 19:20	10,6	18.10.2015 10:00	12,2
	vi	21.10.2015 22:00	10,6	22.10.2015 13:50	11,9
	vii	23.10.2015 01:30	10,6	1.11.2015 10:30	12,1
	viii	5.11.2015 11:10	10,6	9.11.2015 10:40	12,3
	ix	13.11.2015 02:00	10,6	26.1.2016 11:50	12,0
	x	29.1.2016 02:10	10,6	15.3.2016 11:50	11,8
	xi	29.3.2016 17:50	10,6	24.4.2016 12:20	12,1
	xii	28.4.2016 20:40	10,7	9.5.2016 11:10	12,1
	xiii	6.7.2016 10:50	13,3	6.7.2016 11:10	13,2
	xiv	12.9.2016 10:00	10,6	14.9.2016 08:30	12,2
	xv	16.9.2016 00:40	10,5	16.9.2016 09:40	12,4
	xvi	16.9.2016 23:00	10,5	18.9.2016 09:10	12,2
	xvii	19.9.2016 07:50	10,6	19.9.2016 09:10	12,1
	xviii	21.9.2016 07:00	11,0	22.9.2016 08:30	12,2
	xix	24.9.2016 23:20	10,5	26.9.2016 08:20	12,0
	xx	27.9.2016 13:40	10,4	28.9.2016 08:10	12,0
	xxi	29.9.2016 07:10	10,5	30.9.2016 12:50	12,2
	xxii	30.9.2016 23:20	10,5	1.10.2016 08:40	12,3
	xxiii	3.10.2016 00:00	10,5	3.10.2016 08:50	12,3

VIÐAUKI III

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 snjóalög hafa bráðnað verða dægursveiflur áberandi á jarðvegshitasírta með tíðum sveiflum yfir 0°C. Dægursveiflur jarðvegshita hófust fyrr við syðri mælistöðvarnar í Kringilsárrana (mælistöð C 27. maí 2016 og mælistöð B 1.júní 2016) en við þá nyrstu (mælistöð A) en þar hófust dægursveiflur yfir frostmark ekki fyrr en 2. júní 2016 (mynd 1 í viðauka III). Jarðvegshitagögnin eru því mikilvæg breyta til að greina orsök mælipúlsa á Sensit kornateljunum yfir vetrartímann.

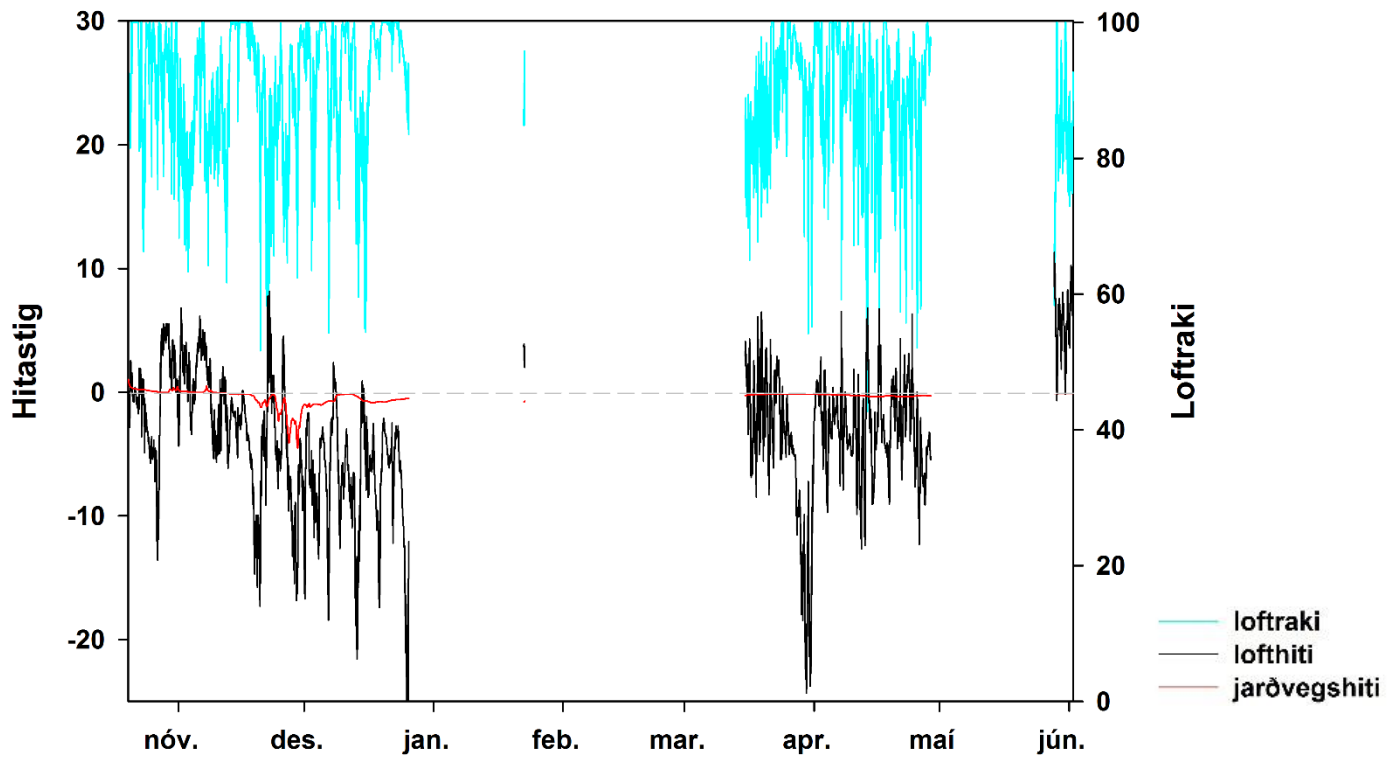
Suð- og suðvestlægar og norðlægar áttir voru ríkjandi veturinn 2015-2016. Mynd 2 í viðauka III sýnir fokmælingar yfir vetrartímann fyrir mælistöðvarnar þrjár, A (nyrst á Kringilsárrana), B (við Hrauka), og C (við áfoksgeirann sunnan Hrauka). Eins og sjá má þá falla mælingar niður vegna straumleysis yfir veturinn, bæði vegna myrkurs og eins vegna þess að sólarþegar fóru á kaf í snjó (mynd 1 viðauki III). Sjá má mælipúlsa yfir veturinn fyrir allar mælistöðvarnar. Mælistöðvar A og B skera sig úr því þar mettast Sensit kornateljarinn ítrekað í október 2015. Við teljum að það hafi verið skafrenningur eða hagléi sem orsakaði mælipúlsana því loft- og jarðvegshiti voru undir frostmarki. Það sama gildir um orsök mælipúlsa hinna mælistöðvanna yfir vetrartímann (mynd 2 í viðauka III) þar sem veðurfarsgögn (mynd 1 í viðauka III) bentu til þess að um foksnjó var að ræða.

MÆLISTÖÐ A

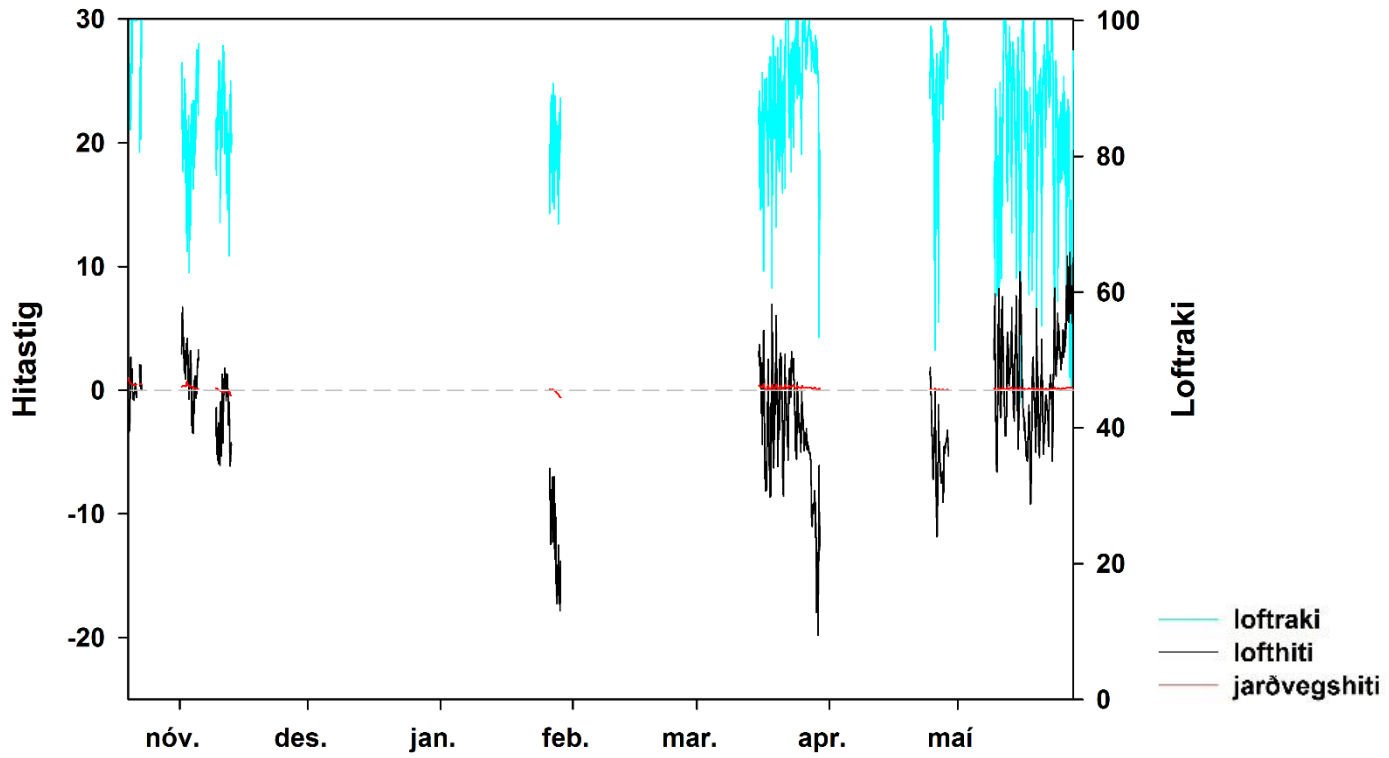


Mynd 1. Lofthiti (°C), loftraki (%) og jarðvegshiti (°C) á mælistöðvum A, B og C. Gröfin sýna 10 mínútna meðaltöl á veturinn 2015-2016. Lárétt grá lína markar 0° C.

MÆLISTÖÐ B

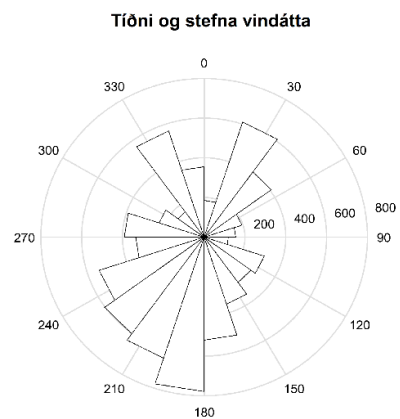
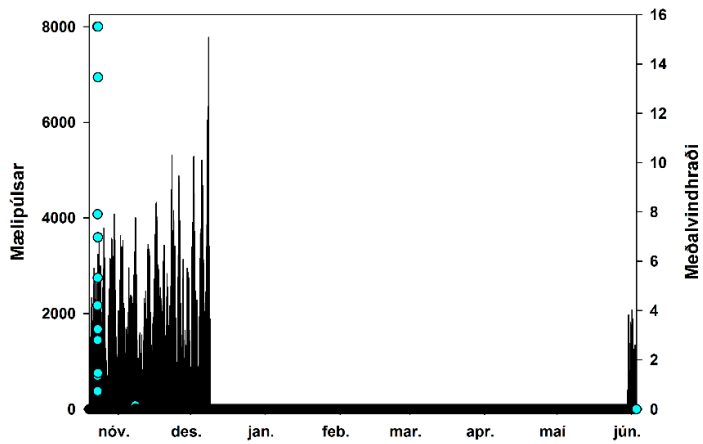


MÆLISTÖÐ C

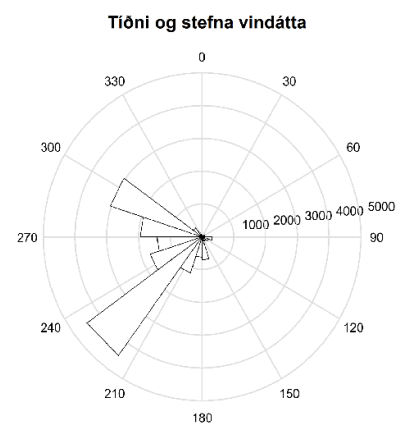
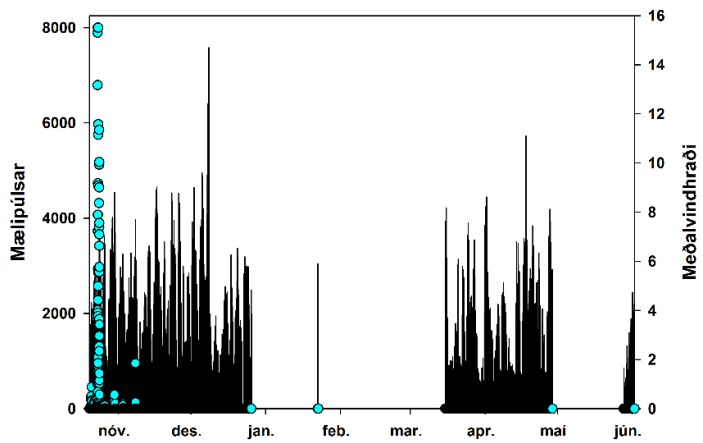


Mynd 1 framhald.

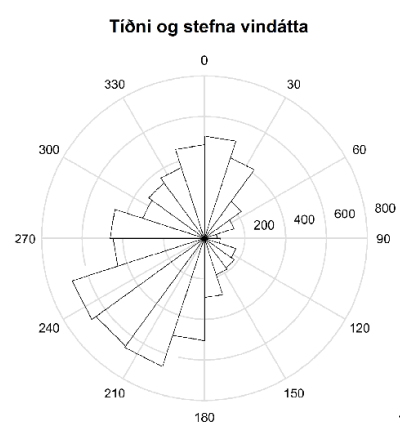
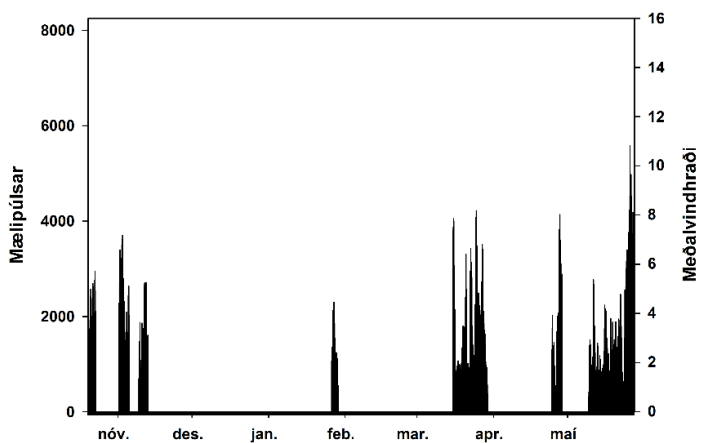
MÆLISTÖÐ A



MÆLISTÖÐ B



MÆLISTÖÐ C



— vindhraði
● mælípúls

Mynd 2. Mælípúlsar (slög á tímæiningu) og vindhraði ($m\ s^{-1}$) ásamt vindrós fyrir tíðni og stefnu vindátta ($^{\circ}$) á mælistöðvum A, B og C veturinn 2015-2016. Gröfin sýna 10 mínútna heildartalningar (slög) og 10 mínútna meðaltöl (vindhraði). Eins og sjá má á mælistöð A og B þá mettast fokmælingarnar við 7999 mælípúlssa á tíu mínútum.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

