

# Afkomu- og hraðamælingar á Langjökli jökulárið 2013-2014

Finnur Pálsson  
Andri Gunnarsson  
Þorsteinn Jónsson  
Sveinbjörn Steinþórsson  
og  
Hlynur Skagfjörð Pálsson

Jarðvísindastofnun Háskólans  
og Landsvirkjun

desember 2014  
RH-08-2014



## Efnisyfirlit:

1. Inngangur	1
2. Afkomumælingar	2
3. Samandregnar niðurstöður afkomumælinga	3
4. Afrennsli leysingarvatns frá Langjökli	6
5. Hraðamælingar	8
6. Lokaorð	9
<b>Viðaukar:</b>	
A. Afkoma í mælipunktum jökulárið 2013-2014	10
B. Dreifing afkomu með hæð jökulárið 2013-2014	11
C. Hnit hraðamælipunkta 2014, lega yfirborðshæðarsniða	12
D. Mældur láréttur yfirborðsskriðhraði 2014	14
E. Afrennsli leysingar sumarið 2014	15
F. Modis gervihnattamyndir af Langjökli og nágrenni 2013-14, og allir dagar júní, júlí, ágúst og september	21

## Myndir:

1. mynd.	Lega afkomumælipunkta á Langjökli 2014.	1
2. mynd.	Vetrar-, sumar- og ársafkoma í mælipunktum.	2
3. mynd.	Afkoma á mælisniðum. A: Frá sporði Vestari Hagafellsjökuls. upp á hábungu suðurhvels Langjökuls. B: Frá sporði upp á hábungu norðurhvels Langjökuls (norðvestur hluti jökulsins).	2
4. mynd.	Kort sem sýna vetrar-, sumar- og ársafkomu Langjökuls jökulárið 2013-2014.	3
5. mynd.	Vinstri: Kortið sýnir mismun vetrar-afkomu 2013-14 og meðalvetrar-afkomu frá 1996-97(rauður litur er minni vetrarsnjór en að jafnaði). Hægri: Kortið sýnir mismun sumarafkomu 2014 og meðalsumarafkomu frá 1997(rauður litur er meiri sumarleysing en að jafnaði).	4
6. mynd.	Afkoma jökuláranna 1996-97 til 2013-2014.	4
7. mynd.	Sumarhiti (maí - september) og vetrarúrcoma (október - maí) á Hveravöllum jökulárin 1960-61 til 2013-2014. Heildregnu línurnar eru 11 ára vegin (þríhyrningur) keðjumeðaltöl. (Veðurgögn frá Veðurstofu Íslands)	4
8. mynd.	Flatardreifing Langjökuls með hæð og uppsöfnuð dreifing afkomu með hæð, 2013-2014.	5
9. mynd.	Samhengi ársafkomu og: <b>a.</b> vetrarafkomu, <b>b.</b> sumarafkomu, <b>c.</b> hæð jafnvægislínu, <b>d.</b> hlutfalls safnsvæðis af heildarflatarmáli (AAR).	5
10. mynd.	Helstu vatnasvið og vatnaskil á Langjökli.	6
11. mynd.	Meðaltal ársafrennslis leysingarvatns frá vatnasviðum helstu vatnsfalla frá Langjökli 1997-2014. a: Vatnasvið Þingvallavatns (I); b: Vatnasvið Þingvallavatns (II); c: Hvítá í Borgarfirði; d: Hvítárvatn, Hvítá; e: Hagavatn, Sandvatn.	7
12. mynd.	Þversnið niður miðjan Hagafellsjökul vestari og mældur yfirborðshraði á því sniði sumurin 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 og haustið 1998.	8
13. mynd.	Meðaltal láréttis yfirborðsskriðhraða sumarið 2014.	8

## Tölur:

I.	Afrennsli leysingavatns frá Langjökli til helstu vatnasviða.	7
----	--	---

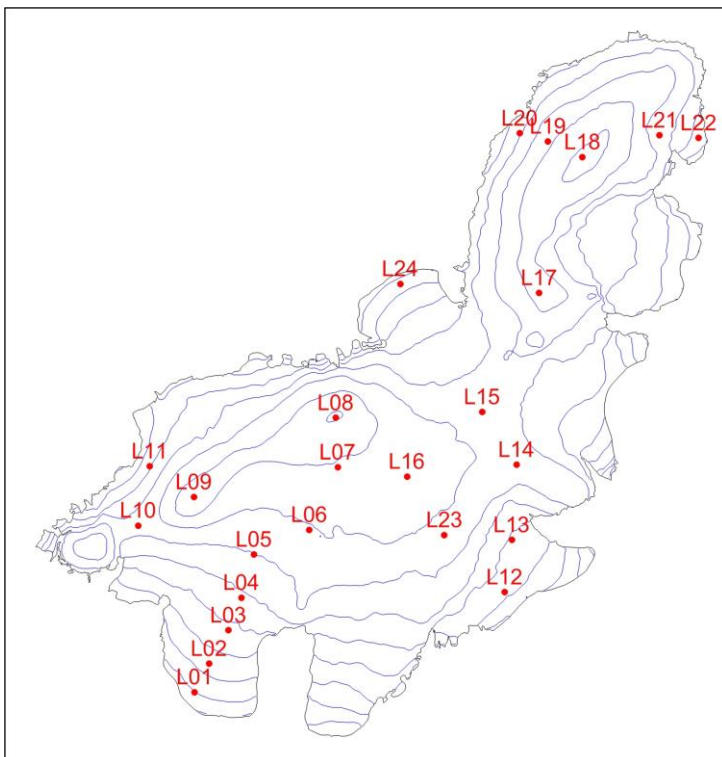
## 1. Inngangur.

Árið 2014 vann jöklahópur Jarðvísindastofnunar að afkomumælingum á Langjökli í samvinnu við Landsvirkjun. Í apríllok var vetrarafkoma mæld á 24 stöðum á jöklinum og komið fyrir stikum eða vírum til að mæla sumarleysingu. Einnig var sett upp sjálfvirk veðurstöð við mælistaði L05 á vestari Hagafellsjökul og veðurstöð í L01 lagfærð (hún er nú í rekstri allt árið). Til að auka nákvæmni mælinga á vesturhluta jökulsins var bætt við 24. mælipunktinum neðarlega á Þrístapajökli. Á 1. mynd sést lega mælipunkta, sem dreift er þannig að sem best mynd fái af breytileika afkomu frá austri til vesturs og á suður og norðurhvelum jökulsins. Ísskrið var mæld með „Kinematic“-GPS í öllum afkomumælinga punktum, auk þess sem yfirborðshæðarsniðum var safnað með „Kinematic“-GPS mælingum bæði vor og haust í akstursleiðum milli mælipunkta.

Að vormælingum 25. apríl unnu Finnur Pálsson og Sveinbjörn Steinþórsson ásamt tveimur indverskum nemendum í jöklafræði en 29-30. apríl þeir Andri Gunnarsson, Sveinbjörn Steinþórsson, Þorsteinn Jónsson og Hlynur Skagfjörð Pálsson. Farartæki var snjóbíll HSSR og einn vélsleði Landsvirkjunar.

Haustmælingar voru unnar 23. til 24. október, leiðangursmenn voru Þorsteinn Jónsson, Andri Gunnarsson og Hlynur Skagfjörð en farartæki snjóbíll HSSR og Toyota Hilux JH.

Finnur Pálsson vann úrvinnslu og túlkun mæligagna auk ritunar skýrslu.



1. mynd. Lega á afkomumælipunkta Langjökli 2014.

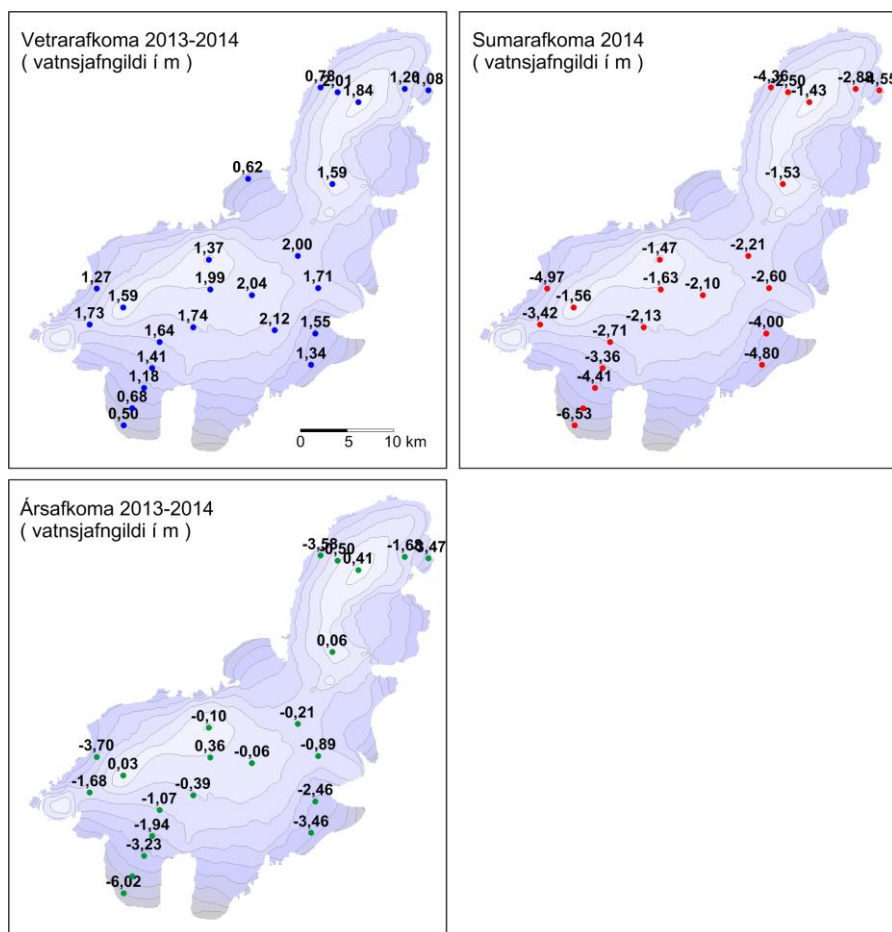
## 2. Afkomumælingar.

Afkoma var mæld á hefðbundinn hátt. Að vori var tekinn kjarni með rafknúnum kjarnabor niður gegnum árlagið og eðlismassi snævarins fundinn. Á ákomusvæðum voru settar plaststíkur í kjarnaholurnar en á leysingar-svæðum vórar niður í holur sem boraðar voru með gufubor. Sumarleysing finnst með mælingu á mismun þess sem upp úr stóð vor og haust og eðlismassa fyrninga.

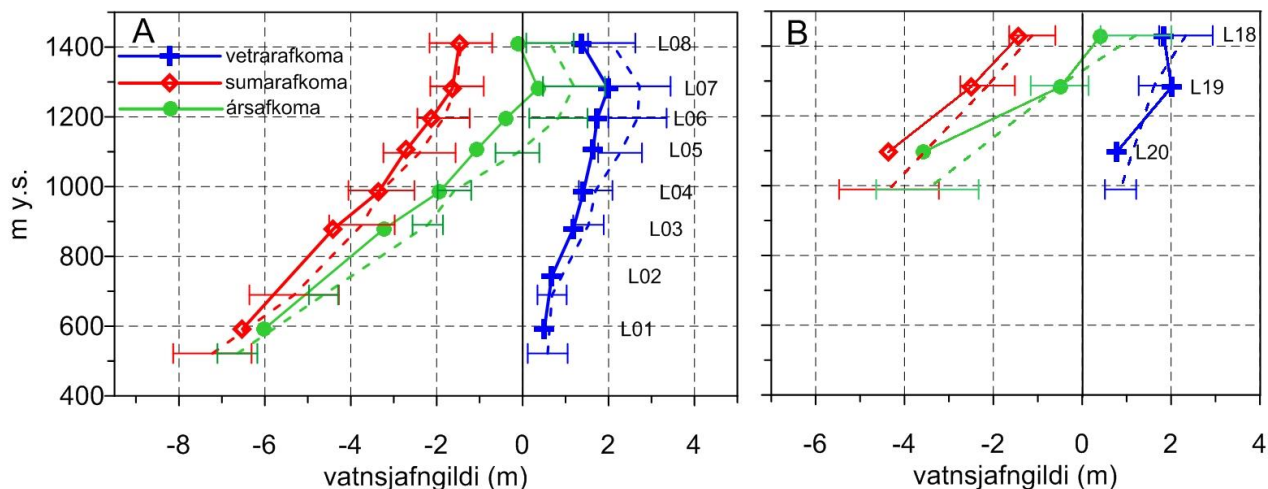
Niðurstöður afkomumælinga í einstökum mælipunktum eru sýndar á 2. mynd og töflu í viðauka A. Á 3. mynd er afkomusnið frá sporði V-Hagafellsjökuls upp á miðja suðurbungu jökulsins og einnig frá vestursporði upp á hábungu norðrhvells Langjökuls.

Vetrarafkoma er nær heilu staðalfrávikni minni en að meðaltali í nær öllum mælistöðvum nema neðst á Hagafellsjökli og um miðbik norðrhvellsins; það má líklega

skýra með skafrenningi. Þar sem hún var nálægt meðaltali. Sumarleysing er víðast nálægt meðalag, en þó verulega umfram meðalag á vestanverðum jöklinum. Ársafkoma er langt undir meðalag, einkum á ofanverðum jöklinum, mest vegna lélegrar vetrarafkomu.



2. mynd. Vetrar-, sumar- og ársafkoma í mælipunktum.



3. mynd. Afkoma jökulárið 2013-14 á mælisniðum. A: Frá sporði Vestari Hagafellsjökuls upp á hábungu suðurrhvels Langjökuls. B: Frá sporði upp á hábungu norðrhvells Langjökuls (norðvestur hluti jökulsins). Meðaltal mælitímabilsins 1996-97 til 2013-14 er sýnt með brotnum línunum og staðalfrávik mæliraðar í hverjum punkti með láréttum línunum.

### 3. Samandregnar niðurstöður afkomumælinga.

Eftir mæligildum í afkomumælipunktunum voru gerð stafræn kort til reikninga á rúmmáli afkomu og til að lýsa sumarleysingu á einstökum vatnasviðum. Heildarafkoma Langjökuls 2013-2014 var:

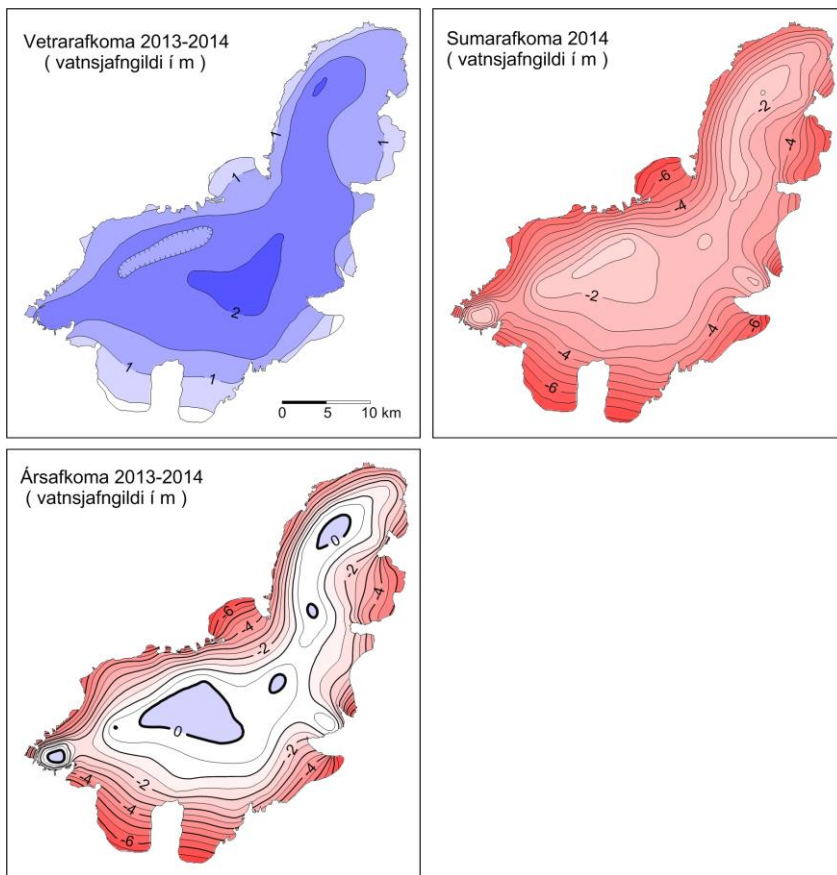
$$\begin{aligned} B_w &= 1.463 \text{ km}^3 \text{ eða } b_w = 1.46 \text{ m} \\ B_s &= -3.414 \text{ km}^3 \text{ eða } b_s = -3.41 \text{ m} \\ B_n &= -1.709 \text{ km}^3 \text{ eða } b_n = -1.95 \text{ m} \end{aligned}$$

(**B** er heildarrúmmál vatnsgildis, en **b** þykkt vatnsgildis jafndreift yfir jökulinn, w, s og n stendur fyrir vetur, sumar og ár).

Til samanburðar voru gildi fyrri ára:

	$b_w$ (m)	$b_s$ (m)	$b_n$ (m)
1996-97	1.90	-3.20	-1.30
1997-98	1.12	-2.82	-1.70
1998-99	1.50	-2.27	-0.77
1999-00	2.13	-2.88	-0.75
2000-01	1.27	-2.55	-1.28
2001-02	1.57	-3.22	-1.65
2002-03	2.11	-4.05	-1.94
2003-04	1.79	-3.28	-1.49
2004-05	1.62	-2.51	-0.89
2005-06	1.69	-2.97	-1.28
2006-07	1.65	-3.06	-1.41
2007-08	2.00	-3.84	-1.84
2008-09	2.02	-2.39	-0.37
2009-10	1.11	-4.91	-3.80
2010-11	1.75	-2.94	-1.19
2011-12	2.33	-2.87	-0.54
2012-13	1.34	-2.19	-0.85

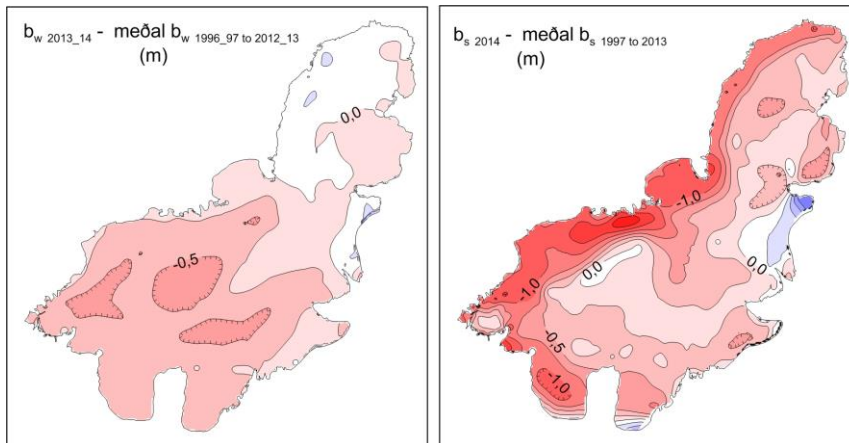
**Meðaltal 1.70 -3.06 -1.36**



#### 4. mynd. Kort sem sýna vetrar-, sumar- og ársafkomu Langjökuls jökulárið 2013-2014.

Vetrarsnjór veturinn 2013-14 á Langjökli var með minnsta móti, einkum á safnsvæðinu, í nær öllum mælipunktum er frávik frá meðtali nærri einu staðalfráviki (myndir 3, 4, 5 og 6). Í heild var vetrarsnjórrinn um 15% undir meðallagi, lítillega meira en 2012-13. Þannig er snjösöfnun árin 2012-13 og 2013-14 mjög frábrugðin 2011-12 en þá var vetrarsnjór um einu staðalfráviki yfir meðaltali á nær öllum mælistöðvum. Veturinn 2013-14 einkenndist af lægðagangi sunnan við og austur fyrir Ísland, með mesta úrkomu á austanverðu landinu, en einnig úr norðlægum áttum. Vísbendingar um þetta má sjá í röð gervitungla-mynda í viðauka F. Mest allan veturinn

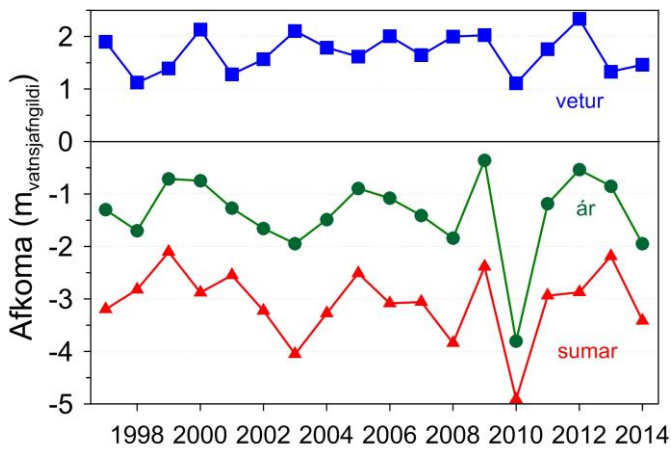




5. mynd.

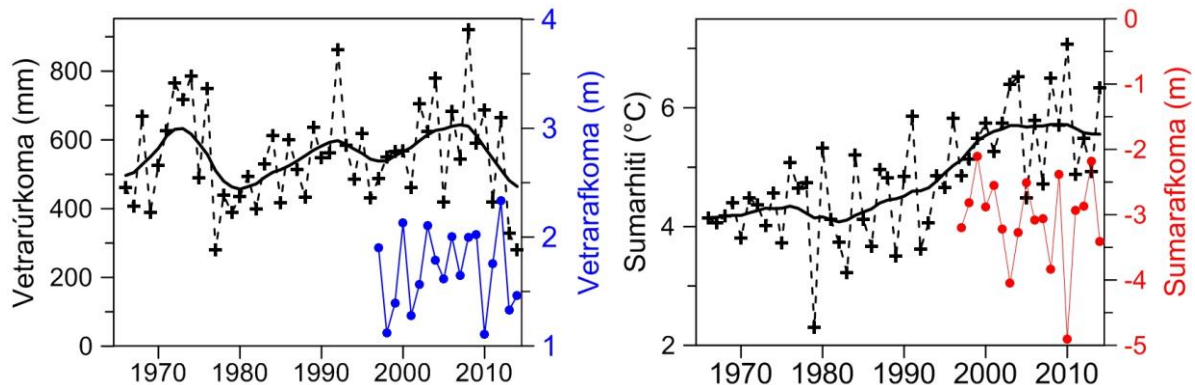
Vinstri: Kortið sýnir mismun vetrarafkomu 2013-14 og meðalvetrar-afkomu frá 1996-97 (rauður litur er minni vetrarsnjór en að jafnaði).

Hægrí: Kortið sýnir mismun sumar-afkomu 2014 og meðalsumar-afkomu frá 1997 (rauður litur er meiri sumarleysing en að jafnaði).



6. mynd. Afkoma jökuláranna 1996\_97 til 2013\_14.

var snjólítið eða snjólaust á hálendinu sunnan Langjökuls en snjór norðan hans; vetrarafkoma á norðaverðum jöklinum var nærri meðallagi, og jafnvel aðeins yfir meðallagi um miðbik NV til (mynd 5.), væntanlega vegna skafrennings yfir hábunguna í austan og norðaustan áttum. Á 7. mynd er vetrarafkoma Langjökuls sýnd ásamt uppsafnaðri úrkomu á Hveravöllum (mælingar Veðurstofu Íslands), úrkoma á Hvervöllum hefur ekki verið minni á mælitímabilinu en veturinn 2013-14. Ekki er einfalt samband milli úrkomu á Hveravöllum og



7. mynd. Vetrarúrkoma (október - maí) og sumarhiti (maí - september) á Hveravöllum jökulárin 1960-61 til 2013-2014. Heildregnu línurnar eru 11 ára keðjumeðaltöl (þríhyrnings-vægi). Veðurgögn eru frá Veðurstofu Íslands.

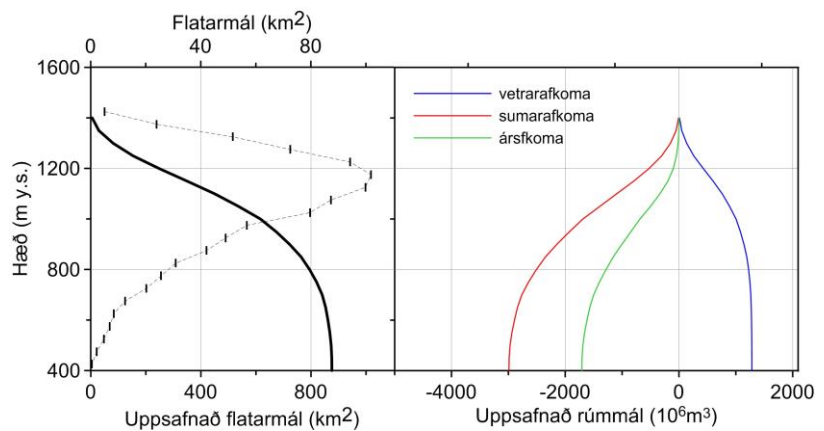
vetrarafkomu Langjökuls (5. mynd); hitastig þegar úrkoma fellur og úrkomuáttir skipta miklu máli.

Sumarið 2014 var ekki sólríkt fyrri helming sumars á Langjökli, en úr rættist síðari helminginn. Sólgeislun er ríkjandi orkugjafi leysingar og skýjahula dregur verulega úr henni. Dagar án skýjahlulu voru 26 í júní-september, þar af 12 í ágúst (sjá yfirlits-myndir sumarmánaðanna í viðauka F.). Þjartir dagar í júní voru 5, 4 í júlí og 5 í september. September var fremur hlýr og vindasamur þannig að talsverð leysing var þó ekki nyti mikillar sólar.

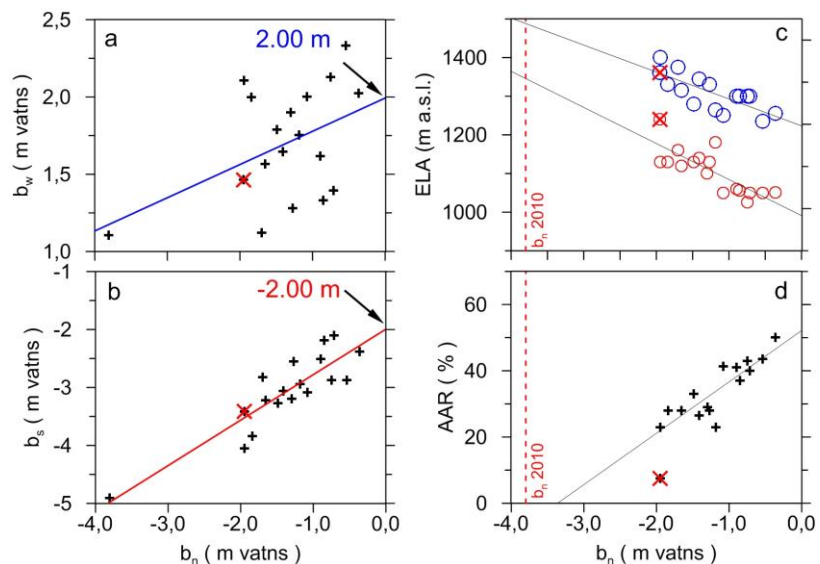
Meðalsumarhiti 2014 á Hveravöllum (maí – september) var 6.3 °C, sem er 0.7 °C yfir meðaltali frá 1997 (7. mynd). Samkvæmt Modis gervihnattamynd (viðauki F.) frá 20. september er enn ekki neinn nýsnjó á jöklinum, þannig að sumarið var langt; 2013 byrjaði snjóa strax í ágúst. Sumarleysing var áberandi meiri á vesturjöklinum en að jafnaði (5. mynd). Þannig varð sumarleysing, þrátt fyrir rysjóttá tíð í júní og júlí, með mesta móti eða um 10% umfram meðallag. En vegna þess að vetrarafkoma var langt undir meðalagi varð ársafkoman mjög neikvæð, um 1.95 m vatns jafndreift um jökulinn; rýrnunin þetta jökul ár er 70% umfram þess sem verið hefur að jafnaði frá 1996-97.

Á 8. mynd er sýnd flatardreifing Langjökuls með hæð og uppsöfnuð dreifing afkomu 2013-14 með hæð.

Flatardreifingar eru unnar eftir yfirborðskorti Langjökuls fyrir árið 2012. Á 9. mynd er sýnt samband milli ársafkomu og: a. vetrar-afkomu, b. sumarafkomu, c. Hæð jafnvægislínu (ELA) og d. hlutfalls safnsvæðis af heildar-flatarmáli jökulsins (AAR). Samhengi milli þessara stærða má nálgast með beinni línu eins og sýnt er á myndunum. Þetta samband má nota til að nálgast gildi ársafkomu ef ELA eða AAR er þekkt, t.d. fundið með myndatöku úr lofti eða utan úr geimnum. Við mat bestu



8. mynd. Flatardreifing Langjökuls með hæð (yfirborð 2012) og uppsöfnuð dreifing afkomu með hæð, 2013-2014.



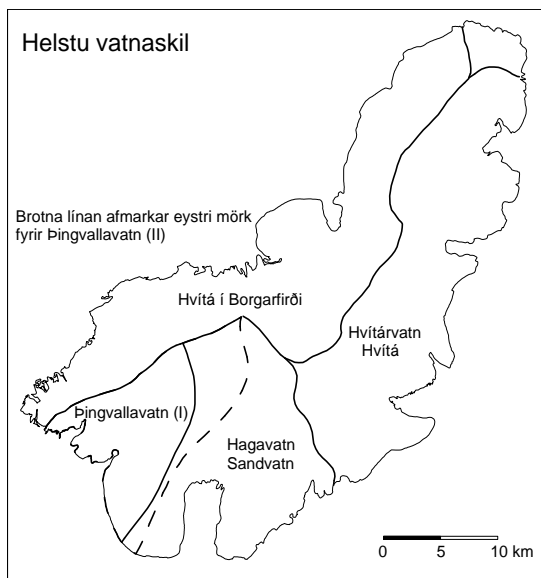
9. mynd. Samhengi ársafkomu og: a. Vetrarafkomu, b. Sumarafkomu, c. Hæð jafnvægislínu, d. Hlutfalls safnsvæðis af heildarflatarmáli (AAR). Punktur ársins 2013-14 eru á öllum myndunum sýndir með X.



beinu línu fyrir ELA og AAR er árinu 2009-2010 sleppt; þá voru engar fyrningar, ELA ofan hæstu staða á jöklinum og flatarmál safnsvæðis  $0 \text{ km}^2$ . Þessar einföldu nálganir benda til að AAR væri nærri 53% og hæð jafnvægislínu á sunnanverðum jöklinum um 1000 m ef Langjökull væri í jafnvægi miðað við núverandi löggun (ársafkoman væri 0). Af mynd 9 a og b má ráða að til að halda jafnvægi við núverandi löggun (árs-afkoma=0) þyrfti vetrar-afkoma og sumarleysing að vera 2 m vatns.

Afkoma Langjökuls hefur verið neikvæð allan tímunn sem hún hefur verið mæld, frá 1996-97. Samtals hefur jökullinn á 18 árum rýrnað um 24.7 m eða  $22.2 \text{ km}^3$  (vatnsjafngildi). Þetta svarar til  $24.7 \text{ km}^3$  af ís, sem er 12.5 % rýrnun rúmmáls alls jökulsins eða 0.7 % ári.

#### 4. Afrennsli leysingavatns frá Langjökli sumarið 2014.

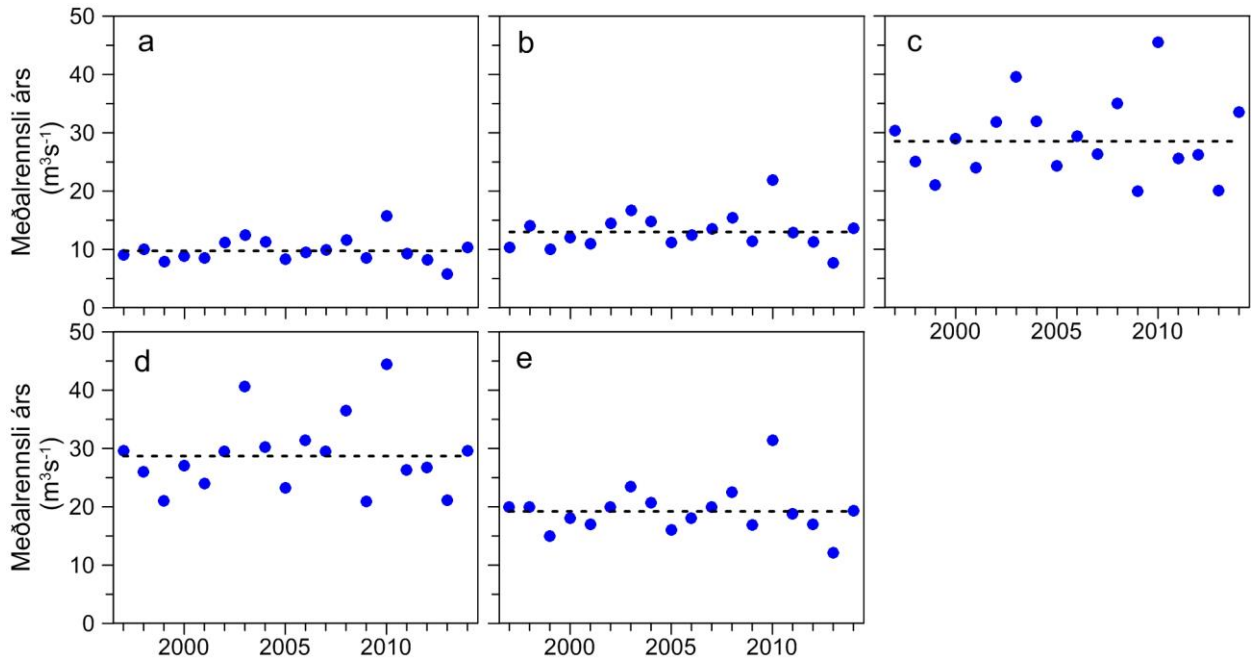


10. mynd. Helstu vatnasvið og vatnaskil á Langjökli. Vatnsvæði Þingvallavatns er afmarkað á tvo vegu, I og II, sjá texta.

mynd) upp frá jökuljaðrinum að tillögu Freysteins Sigurðssonar, Orkustofnun, en vatnaskil undir jökli dregin með sömu aðferðum og fyrir önnur vatnaskil (vatnasvið Þingvallavatns (II)). Reiknað var sumarleysingavagn frá jöklinum til helstu vatnasviða: Hagavatns og Sandvatns (eystra), vatnasviðs Þingvallavatns, Hvítár í Borgarfirði og Hvítárvatns, Hvítár í Árnessýslu. Í töflu I. eru settar fram tölur um leysingavagn sumurin 1997 til 2014. Meðalafrennsli á flatareiningu sumarið 2014 var breytilegt milli vatnasviða, um  $101\text{-}116 \text{ ls}^{-1}\text{km}^{-2}$ , hæst á NA jöklinum. Töflur um afrennsli leysingarvatns frá helstu vatnasviðum eftir hæðarbilum eru í viðauka E. Meðalafrennsli á flatareiningu hefur verið á bilinu  $71\text{-}158 \text{ ls}^{-1}\text{km}^{-2}$  frá því mælingar hófust 1997. Meðalafrennsli á flatareiningu vegna leysingar sumarsins 2014 var  $108 \text{ ls}^{-1}\text{km}^{-2}$ . Á 11. mynd er sýndur breytileiki meðal-ársafrennslis leysingarvatns  $Q_0$ . Meðalársafrennsli leysingar allt tímabilið (10. mynd brotin lína) er: a: Vatnasvið Þingvallavatns (I)  $9.8 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ; b: Vatnasvið Þingvallavatns (II)  $13.0 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ; c: Hvítá í Borgarfirði  $28.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ; d: Hvítárvatn, Hvítá  $28.7 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ; e: Hagavatn, Sandvatn  $19.2 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ .

Jökulleysing skilaði að jafnaði  $226 \text{ m}^3/\text{s}$  frá Langjökli tímabilið 1. maí til 30. september 2014, eða  $95 \text{ m}^3/\text{s}$  jafnað yfir heilt ár. Frá jöklinum runnu því að jafnaði um  $108 \text{ ls}^{-1}\text{km}^{-2}$  af jökulbráð. Til mats á heildarafrennsli frá jöklinum þarf að bæta við regni sem fellur á hann og rennur af honum og snjó sem fellur að sumarlagi og bráðnar (hverfandi lítið á Langjökli í venjulegu árferði).

Einstök vatnasvið á jökli hafa verið afmörkuð eftir korti af mætti vatns við jökulbotn. Vatnaskil við jökulrönd voru ákvörðuð eftir kortum Landmælinga Íslands og loftmyndum. Vatnaskilin eru sýnd á 9. mynd. Vatnasvið Þingvallavatns var afmarkað á tvo vegu. Annars vegar voru vatnaskil á sporði vestari Hagafellsjökuls ákvörðuð út frá rennsli í ám sem greinilega sjást á kortum og flugmyndum (kallað vatnasvið Þingvallavatns (I)). Hins vegar voru dregin vatnaskil nokkru austar (brotin lína á 10.



11. mynd. Meðalársafrennsli leysingarvatns frá vatnasviðum helstu vatnsfalla frá Langjökli 1997-2014. a: Vatnasvið Þingvallavatns (I); b: Vatnasvið Þingvallavatns (II); c: Hvítá í Borgarfirði; d: Hvítárvatn, Hvítá; e: Hagavatn, Sandvatn. Meðalársafrennsli leysingar allt tímabilið er sýnt með brotinni línu.

Tafla I. Afrennsli leysingarvatns frá Langjökli til helstu vatnasviða.

	A (km <sup>2</sup> )														$\Sigma Q_s$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )														$Q_s$ (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )																												
Ár:	96-06	07	12	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
<b>A</b>	100	95	91	284	326	248	277	269	351	390	355	262	298	312	366	271	496	294	258	184	<b>324</b>	22	25	19	21	20	27	30	27	20	23	24	28	20	38	22	20	14	<b>25</b>																		
<b>B</b>	146	139	135	326	435	331	377	357	456	526	467	353	394	425	488	358	690	406	356	242	<b>430</b>	25	33	25	29	27	35	40	35	27	30	32	37	27	52	31	27	18	<b>33</b>																		
<b>C</b>	315	305	295	957	796	663	927	771	1002	1248	1007	768	928	830	1104	629	1433	807	825	632	<b>1058</b>	72	60	50	70	58	76	94	76	58	70	63	84	48	##	61	62	48	<b>80</b>																		
<b>D</b>	295	294	289	934	816	660	842	751	931	1280	952	733	991	929	1149	658	1402	829	845	666	<b>934</b>	71	62	50	64	57	70	97	72	55	75	70	87	50	##	63	64	50	<b>71</b>																		
<b>E</b>	197	190	184	627	634	488	560	526	631	738	652	507	567	630	709	533	989	593	537	381	<b>609</b>	47	48	37	42	40	48	56	49	38	43	48	54	40	75	45	41	29	<b>46</b>																		

	$Q_a$ (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )														$q_s$ (l s <sup>-1</sup> km <sup>-2</sup> )																					
Ár:	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
<b>A</b>	9,0	10,3	7,9	8,8	8,5	11,1	12,4	11,3	8,3	9,5	9,9	11,6	8,6	15,7	9,3	8,2	5,8	<b>10,3</b>	90	103	79	88	85	111	124	113	83	95	105	123	91	167	103	90	64	<b>113</b>
<b>B</b>	10,3	13,8	10,5	12,0	11,3	14,5	16,7	14,8	11,2	12,5	13,5	15,5	11,4	21,9	12,9	11,3	7,7	<b>13,6</b>	71	94	72	82	78	99	114	102	76	86	97	111	82	157	95	84	57	<b>101</b>
<b>C</b>	30,3	25,2	21,0	29,4	24,4	31,8	39,6	31,9	24,3	29,4	26,3	35,0	19,9	45,4	25,6	26,2	20,0	<b>33,5</b>	96	80	67	93	78	101	126	101	77	93	86	114	65	149	87	89	68	<b>114</b>
<b>D</b>	29,6	25,9	20,9	26,7	23,8	29,5	40,6	30,2	23,2	31,4	29,4	36,4	20,9	44,5	26,3	26,8	21,1	<b>29,6</b>	100	88	71	91	81	100	138	102	79	106	100	124	71	151	91	93	73	<b>102</b>
<b>E</b>	19,9	20,1	15,5	17,8	16,7	20,0	23,4	20,7	16,1	18,0	20,0	22,5	16,9	31,4	18,8	17,0	12,1	<b>19,3</b>	101	102	79	90	85	102	119	105	82	91	105	118	89	165	102	92	65	<b>105</b>

**A:** Þingvallavatn-I; **B:** Þingvallavatn-II; **C:** Hvítá í Borgarfirði; **D:** Hvítárvatn, Hvítá; **E:** Hagavatn, Sandvatn.

A: Flatarmál vatnasviðs undir jökli

$\Sigma Q_s$ : heildarafrennsli leysingarvatns

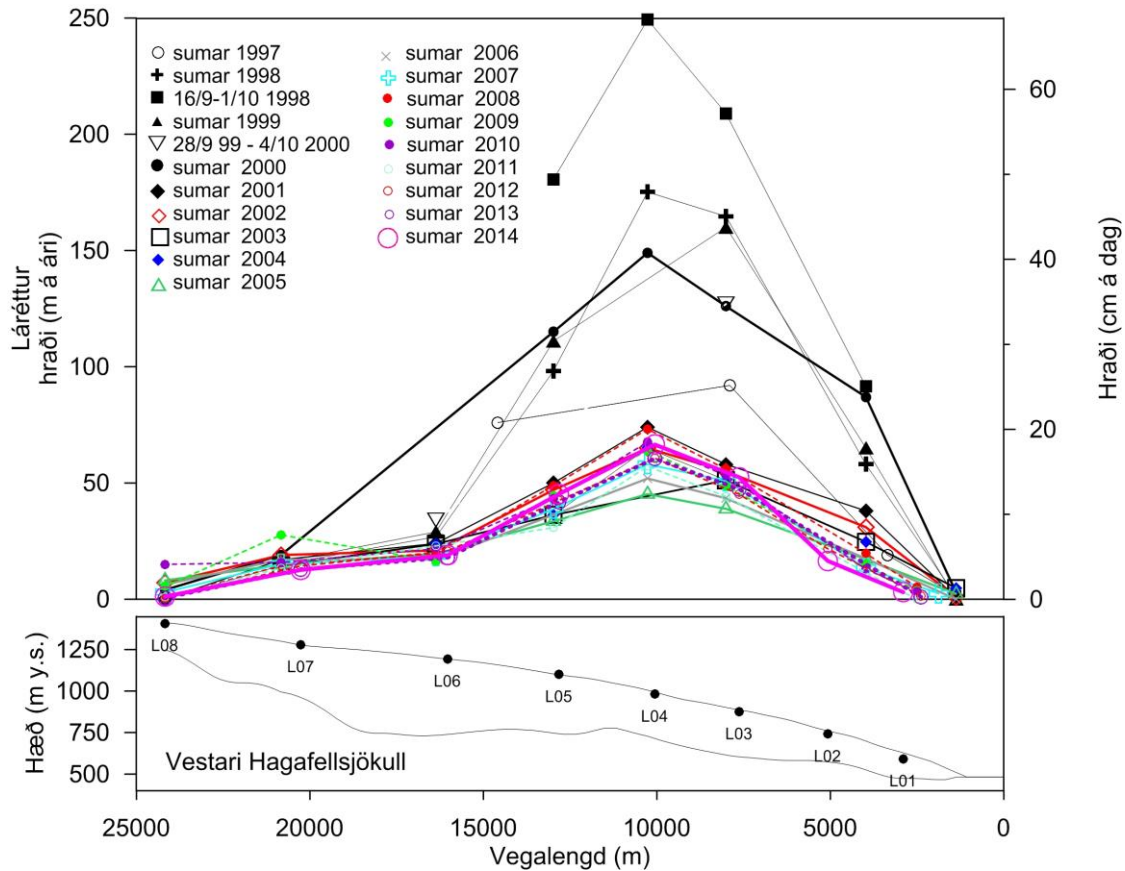
$Q_s$ : meðalrensli (maí-september, 5 mánuðir)

$Q_a$ : meðalrensli (12 mánuðir)

$q_s$ : meðalafrennsli á flatareiningu jökuls (12 mánuðir)

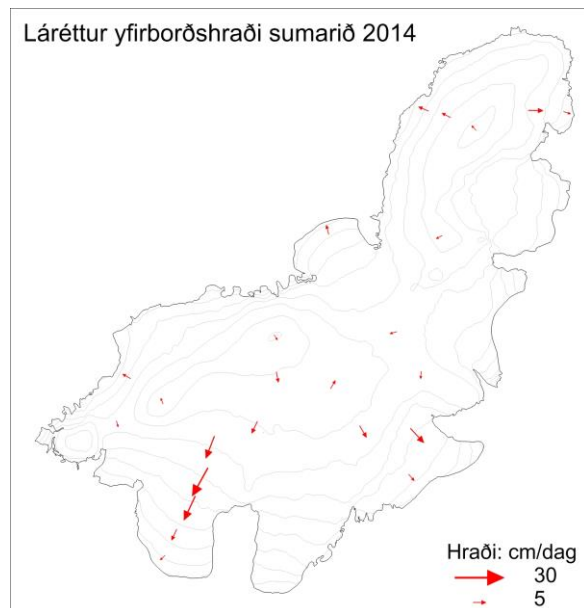
(ath: flatarmál vatnsviða árið 2014 eru unnin eftir stafrænu hæðarlíkani af Langjökli fyrir árið 2012)

## 5. Hraðamælingar.



12. mynd. Þversnið niður miðjan Hagafellsjökul vestari (yfirborð 1997, punktar sýna yfirborðshæð 2014) og mældur láréttur yfirborðshraði í afkomumælistöðum á því sniði sumurin 1997 til 2014 og haustin 1998 og 1999.

Yfirborðshreyfing jökulsins var mæld í öllum afkomumælipunktum, með nákvæmri GPS staðsetningu stika að vori og hausti. Þessar mælingar eru gerðar til að kanna flutning fyrninga frá ákomusvæði til leysingasvæðis. Ef jökullinn er í jafnvægi flyst jafnmikið niður á leysingasvæðin og safnast á ákomusvæðin og hraðinn sem til þarf kallast jafnvægishraði. Með samanburði mælds yfirborðshraða og reiknaðs jafnvægishraða sést hvort jökullinn hreyfist nægilega hratt til að bera fram afkomu sem á hann safnast. Ef jafnvægishraðinn er hærri en mældur hraði safnast fyrningar á ákomusvæði, jökullinn verður æ brattari og stefnir í framhlaup. Á 11. mynd sést hvernig hraði hefur breyst



13. mynd. Meðaltal láréttis yfirborðshraða sumarið 2014.

á Vestari Hagafellsjökli frá sumrinu 1997 til sumarsins 2014. Lárétti hraðinn er nú svipaður og síðustu ár, nær alveg sá sami og 2012. Á 13. mynd eru sýndir hraðavigrar í öllum mælistikum. Engar vísbendingar eru um að framhlaup sé í aðsigi á skriðjöklum Langjökuls. Hnit allra hraðamælipunkta eru sýnd í viðauka C og hraði í viðauka D.

## 6. Lokaorð.

Afkoma Langjökuls á jökulárinu 2013-2014 var neikvæð um 1.95 m (vatnsgildi, jafndreift yfir allan jökulinn;  $\sim 880 \text{ km}^2$ ). Rýrnun þessa árs er 70% umfram sem verið hefur að meðaltali (-1.36 m) mælitímabilið (frá 1996-97). Afkoma Langjökuls hefur verið neikvæð öll þau 17 ár sem hún hefur verið mæld, samtals um 24.7 m að vatnsgildi jafndreift yfir jökulinn eða íspynning um 27.4 m. Á þessu 18 ára tímabili hefur Langjökull tapað um 12.5% rúmmáls síns.

Vetrarafkoman mældist 1,71 m sem er um 15% undir meðallagi. Sumarleysing var með meira móti, 3.41 m, 10% yfir meðaltali mælitímabilsins (3,06 m). Þetta ár voru fyrningar eftir jökulárið einungis á um 7.5% yfirborðsins; hæð jafnvægislínu á suðurhluta jökulsins (vestari Hagafellsjökli) var  $\sim 1240 \text{ m}$  en  $\sim 1360 \text{ m}$  á norðurhvelinu (Baldjökli). Afrennsli leysingarvatns frá jöklinum var um  $95 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  eða  $108 \text{ ls}^{-1} \text{ km}^{-2}$  að jafnaði yfir árið.

## Viðauki A : Afkoma í mælipunktum 2013-2014.

$b_w$ : vetrarafkoma,  $b_s$ : sumarafkoma,  $b_n$ : ársafkoma.

Mæli- stika	Staðsetning Breidd	Lengd	Hæð (m y.s.)	Dags. að vori	Dags. að hausti	$b_w$ (mm)	$b_s$ (mm)	$b_n$ (mm)	nýsnjór að hausti (mm)		
L01	64	30,838	20	27,038	591	140430	141024	504	-6525	-6021	35
L02	64	31,842	20	25,925	743	140430	141024	679			0
L03	64	33,022	20	24,415	879	140430	141024	1177	-4408	-3231	165
L04	64	34,169	20	23,414	984	140430	141024	1413	-3357	-1944	193
L05	64	35,688	20	22,474	1106	140429	141024	1635	-2708	-1073	333
L06	64	36,592	20	18,005	1195	140429	141024	1737	-2127	-390	417
L07	64	38,795	20	15,800	1282	140429	141023	1994	-1634	360	361
L08	64	40,517	20	16,037	1410	140429	141023	1374	-1472	-98	235
L09	64	37,647	20	27,476	1375	140425	141023	1593	-1563	30	315
L10	64	36,606	20	31,948	1130	140425	141023	1733	-3416	-1683	193
L11	64	38,684	20	31,120	993	140625	141023	1271	-4970	-3699	168
L12	64	34,539	20	2,012	828	140429	141023	1336	-4801	-3465	175
L13	64	36,365	20	1,505	880	140429	141023	1548	-4005	-2457	221
L14	64	38,995	20	1,217	1153	140429	141023	1705	-2599	-894	308
L15	64	40,819	20	4,093	1186	140430	141023	2004	-2214	-210	291
L16	64	38,518	20	10,135	1260	140429	141023	2043	-2100	-57	298
L17	64	45,007	19	59,579	1344	140430	141023	1590	-1530	60	326
L18	64	49,772	19	56,201	1428	140430	141024	1839	-1431	408	347
L19	64	50,305	19	59,050	1282	140430	141024	2010	-2505	-495	298
L20	64	50,567	20	1,389	1096	140430	141024	780	-4362	-3582	116
L21	64	50,571	19	49,895	1152	140430	141024	1198	-2881	-1683	210
L22	64	50,491	19	46,683	956	140430	141024	1084	-4549	-3465	130
L23	64	36,498	20	6,993	1161	140429	141023	2117	-2300	-183	245
L24	64	45,239	20	10,978	752	140429	141024	619	-6721	-6102	88

Ath. Afkomutölur eru vatnsjafngildi. Grafið var niður á sumaryfirborð að hausti, og snjóþekja ofan á því ekki talin til sumars (verður með í næsta vetri). Í töflunni eru vatnsgildi nýsnævis í mælipunktum; snjórinn var ekki mjög þéttur og eðlismassi metinn  $350 \text{ kg/m}^3$ .

## Viðauki B : Dreifing afkomu með hæð jökulárið 2013-2014.

$\Delta S$  : flatarmál á hverju hæðarbili,  $\Sigma\Delta S$ : uppsafnað flatarmál ofan gefinnar hæðar, bw: vetrarafkoma, bs: sumarafkoma. bn: ársafkoma,  $\Delta B_w$  : vetrarafkoma á hæðarbili,  $\Sigma\Delta B_w$ : uppsöfnuð vetrarafkoma ofan hæðarbils,  $\Delta B_s$ : sumarafkoma á hæðarbili,  $\Sigma\Delta B_s$ : uppsöfnuð sumarafkoma ofan hæðarbils,  $\Delta B_n$ : ársafkoma á hæðarbili,  $\Sigma B_n$ : uppsöfnuð ársafkoma ofan hæðarbils. ( Til grundvallar er stafrænt kort af yfirborði sumarsins 2012).

Hæðarbil ( m y. s.)			$\Delta S$ ( $\text{km}^2$ )	$\Sigma\Delta S$ ( $\text{km}^2$ )	bw (mm)	bs (mm)	bn (mm)	$\Delta B_w$ ( $10^6\text{m}^3$ )	$\Sigma\Delta B_w$ ( $10^6\text{m}^3$ )	$\Delta B_s$ ( $10^6\text{m}^3$ )	$\Sigma\Delta B_s$ ( $10^6\text{m}^3$ )	$\Delta B_n$ ( $10^6\text{m}^3$ )	$\Sigma B_n$ ( $10^6\text{m}^3$ )
1400	1450	1425	5	5,0	1750	-1664	85	8,7	8,7	-8,2	-8,2	0,4	0,4
1350	1400	1375	24	29,0	1678	-1759	-81	40,2	48,9	-42,1	-50,4	-2,0	-1,5
1300	1350	1325	51,6	80,6	1668	-1926	-258	86,1	135,0	-99,4	-149,8	-13,3	-14,9
1250	1300	1275	72,5	153,1	1723	-2141	-417	124,9	259,9	-155,2	-305,0	-30,3	-45,1
1200	1250	1225	94,3	247,4	1775	-2356	-581	167,4	427,2	-222,2	-527,2	-54,8	-99,9
1150	1200	1175	101,9	349,3	1698	-2638	-940	173,1	600,3	-268,9	-796,1	-95,8	-195,8
1100	1150	1125	99,8	449,1	1603	-3000	-1397	160,0	760,3	-299,5	-1095,6	-139,5	-335,3
1050	1100	1075	87,3	536,4	1491	-3406	-1915	130,2	890,5	-297,3	-1392,9	-167,2	-502,4
1000	1050	1025	79,7	616,1	1417	-3732	-2315	113,0	1003,5	-297,5	-1690,5	-184,5	-687,0
950	1000	975	56,8	672,9	1351	-4144	-2792	76,7	1080,2	-235,3	-1925,7	-158,5	-845,5
900	950	925	49	721,9	1268	-4534	-3266	62,1	1142,3	-222,0	-2147,8	-160,0	-1005,5
850	900	875	42,1	764,0	1194	-4778	-3583	50,4	1192,6	-201,4	-2349,1	-151,0	-1156,5
800	850	825	30,9	794,9	1043	-5140	-4096	32,2	1224,8	-158,6	-2507,7	-126,4	-1282,9
750	800	775	25,6	820,5	887	-5463	-4576	22,8	1247,6	-140,1	-2647,8	-117,3	-1400,2
700	750	725	20,2	840,7	766	-5757	-4990	15,5	1263,1	-116,2	-2764,0	-100,8	-1501,0
650	700	675	12,5	853,2	633	-6083	-5450	7,9	1271,0	-76,2	-2840,3	-68,3	-1569,3
600	650	625	8,4	861,6	545	-6316	-5771	4,6	1275,6	-53,0	-2893,3	-48,4	-1617,7
550	600	575	6,9	868,5	461	-6601	-6140	3,2	1278,7	-45,2	-2938,5	-42,1	-1659,8
500	550	525	4,8	873,3	396	-6833	-6437	1,9	1280,6	-32,5	-2971,0	-30,6	-1690,3
450	500	475	2,2	875,5	359	-6933	-6574	0,8	1281,4	-15,6	-2986,6	-14,8	-1705,1
400	450	425	0,5	876,0	277	-7039	-6762	0,2	1281,6	-3,9	-2990,4	-3,7	-1708,8



### Viðauki C: Hnit hraðamælipunkta 2014.

Mæld staðsetning mælistika á Langjökli 2014, GPS mælingar. Nákvæmni er áætluð um 5 cm fyrir mælingar merktar K og FS (Kinematic eða faststatic GPS nákvæmni nokkrir cm, Kfl. merkir mælingar þar sem nákvæmni er á dm skala)  $h_1$  er hæð yfir ellipsóíðu (ISNET-93, NKG96 Geoíða),  $\Delta L$  loftnetshæð og N áætlaður mismunur ellipsóíðu og geóíðuhæðar, ( $H=h_1-N-\Delta L$ ).

Stíka	Dags.	Dagur árs	Ár	Breiddar- gráða	Lengdar- gráða	$h_1$ (m y. e.)	$\Delta L$ (m)	N (m)	H (m y. s.)			
L01r	12,0	7	2	38	2014	64 30,83820	20 27,03780	659,5	-1,3	-67,1	591,1	K
L01r	11,4	30	4	120	2014	64 30,83820	20 27,03840	658,5	0,0	-67,1	591,4	K
L01r	15,9	24	10	297	2014	64 30,83715	20 27,03955	650,8	0,0	-67,1	583,8	K
L01s	18,0	24	10	297	2014	64 30,83683	20 27,04313	650,0	0,1	-67,1	583,1	K
L02q1	13,4	28	1	28	2014	64 31,84201	20 25,92733	809,4	-1,3	-67,1	741,0	K
L02q1	11,3	7	2	38	2014	64 31,84178	20 25,92756	809,4	-1,3	-67,1	741,0	K
L02r	10,8	30	4	120	2014	64 31,84200	20 25,92540	810,2	0,0	-67,1	743,1	K
L03r	10,4	30	4	120	2014	64 33,02220	20 24,41460	945,8	0,0	-67,2	878,6	K
L03r	18,2	24	10	297	2014	64 33,00935	20 24,42717	939,4	0,0	-67,2	872,2	K
L04q1	13,5	28	1	28	2014	64 34,15807	20 23,41896	1050,0	-3,0	-67,2	979,8	K
L04q1	22,1	6	2	37	2014	64 34,15750	20 23,41963	1050,0	-3,0	-67,2	979,8	K
L04r	10,1	30	4	120	2014	64 34,16940	20 23,41380	1051,5	0,0	-67,2	984,3	K
L04r	18,4	24	10	297	2014	64 34,15415	20 23,43212	1044,9	0,0	-67,2	977,6	K
L05q1	13,5	28	1	28	2014	64 35,68158	20 22,49122	1168,3	-2,9	-67,3	1098,1	K
L05q1	10,9	7	2	38	2014	64 35,68115	20 22,49158	1168,2	-2,9	-67,3	1098,0	K
L05r	19,8	29	4	119	2014	64 35,68800	20 22,47360	1172,8	0,0	-67,3	1105,6	K
L05r	14,4	24	10	297	2014	64 35,67683	20 22,48259	1162,5	0,0	-67,3	1095,3	K
L06r	19,4	29	4	119	2014	64 36,59220	20 18,00540	1262,6	0,0	-67,3	1195,3	K
L06r	13,9	24	10	297	2014	64 36,58765	20 18,01010	1258,6	-1,1	-67,3	1190,2	K
L07r	18,4	29	4	119	2014	64 38,79480	20 15,79980	1349,2	0,0	-67,3	1281,9	K
L07r	16,3	23	10	296	2014	64 38,79150	20 15,79813	1343,8	0,0	-67,3	1276,5	K
L08r	17,3	29	4	119	2014	64 40,51680	20 16,03680	1477,5	0,0	-67,3	1410,2	K
L08r	15,9	23	10	296	2014	64 40,51627	20 16,03612	1471,1	0,0	-67,3	1403,9	K
L09r	14,5	25	4	115	2014	64 37,64700	20 27,47640	1442,5	0,0	67,2	1375,2	K
L09r	14,9	23	10	296	2014	64 37,64768	20 27,47685	1438,4	0,0	-67,2	1371,1	K
L10r	13,6	25	4	115	2014	64 36,60600	20 31,94820	1197,2	0,0	67,2	1130,0	K
L10r	13,8	23	10	296	2014	64 36,60519	20 31,94806	1192,4	0,0	-67,2	1125,2	K
L11r	12,5	25	4	115	2014	64 38,68380	20 31,12020	1060,4	0,0	67,2	993,3	K
L11r	13,3	23	10	296	2014	64 38,68504	20 31,12538	1053,4	0,0	-67,2	986,2	K
L12r	12,7	29	4	119	2014	64 34,53900	20 2,01240	895,7	0,0	-67,2	828,5	K
L12r	18,8	23	10	296	2014	64 34,53729	20 2,00899	889,3	0,0	-67,2	822,2	K
L13r	13,4	29	4	119	2014	64 36,36480	20 1,50480	947,4	0,0	-67,2	880,2	K
L13r	19,2	23	10	296	2014	64 36,35843	20 1,48984	941,1	0,0	-67,2	873,9	K
L14r	14,4	29	4	119	2014	64 38,99520	20 1,21740	1219,8	0,0	-67,2	1152,6	K
L14r	19,8	23	10	296	2014	64 38,99392	20 1,21752	1214,3	0,0	-67,2	1147,1	K
L15r	12,6	30	4	120	2014	64 40,81920	20 4,09320	1253,0	0,0	-67,3	1185,7	K
L15r	20,4	23	10	296	2014	64 40,81864	20 4,09579	1246,6	-3,5	-67,3	1175,8	K
L16r	15,2	29	4	119	2014	64 38,51820	20 10,13460	1326,8	0,0	-67,3	1259,5	K
L16r	16,8	23	10	296	2014	64 38,52063	20 10,13145	1321,5	0,7	-67,3	1254,9	K

L17r	19,4	30	4	120	2014	64	45,00720	19	59,57880	1410,9	0,0	-67,3	1343,6	Kfl
L17r	21,5	23	10	296	2014	64	45,00652	19	59,58066	1403,8	-0,9	-67,3	1335,6	K
L18r	16,4	30	4	120	2014	64	49,77240	19	56,20140	1495,0	0,0	-67,3	1427,8	K
L18r	9,2	24	10	297	2014	64	49,77296	19	56,20268	1490,2	0,0	-67,3	1422,9	K
L19r	15,5	30	4	120	2014	64	50,30460	19	59,05020	1349,7	0,0	-67,2	1282,5	Kfl
L19r	8,7	24	10	297	2014	64	50,30566	19	59,05591	1341,7	0,0	-67,2	1274,4	K
L20r	15,0	30	4	120	2014	64	50,56740	20	1,38900	1163,5	0,0	-67,2	1096,3	Kfl
L20r	22,6	23	10	296	2014	64	50,56859	20	1,39636	1155,3	0,0	-67,2	1088,1	K
L21r	16,9	30	4	120	2014	64	50,57100	19	49,89480	1218,9	0,0	-67,2	1151,7	Kfl
L21r	10,2	24	10	297	2014	64	50,57085	19	49,88060	1211,0	0,0	-67,2	1143,7	K
L22r	17,5	30	4	120	2014	64	50,49060	19	46,68300	1023,2	0,0	-67,2	956,0	Kfl
L22r	10,4	24	10	297	2014	64	50,49042	19	46,68018	1014,3	0,0	-67,2	947,1	K
L23r	16,0	29	4	119	2014	64	36,49800	20	6,99300	1228,5	0,0	-67,3	1161,3	K
L23r	17,9	23	10	296	2014	64	36,49375	20	6,98697	1222,9	0,0	-67,3	1155,7	K
L24a	13,0	30	4	120	2014	64	45,23940	20	10,97820	819,1	0,0	-67,2	751,9	Kfl
L24a	11,7	24	10	297	2014	64	45,24194	20	10,97956	808,5	0,0	-67,2	741,3	K

Ath. Hæð að hausti er miðuð við sumarflöt (hausthvörf), þ.e. grafið er í gegnum nýsnjóinn og hæð mæld að hjarni/ís undir nýsnjónum.



*Legu yfirborðshæðarsniða sem mæld voru með nákvæmum (~10 cm) GPS tækjum. Snið mæld í apríl 2014 á vinstri mynd en í októberlok 2014 á þeirri hægri.*

### Viðauki D: Mældur láréttur yfirborðshraði á Langjökli 2014.

Stika	dagur		dagur		daga fjöldi	færsla (m)	láréttur (°)	hraði	
	dags. árs	árs	dags. árs	árs				(cm/dag)	(m/ári)
L01r	140207	38	140430	120	82	0,48	270	0,59	2,14
L01r	140430	120	141024	297	177	2,15	205	1,22	4,44
L02q1	140128	28	140207	38	10	0,46	203	4,64	16,93
L03r	140430	120	141024	297	177	25,83	203	14,59	53,27
L04q1	140128	28	140206	37	9	1,18	207	13,15	48,00
L04r	140430	120	141024	297	177	31,81	207	17,97	65,59
L05q1	140128	28	140207	38	10	0,85	200	8,47	30,90
L05r	140429	119	141024	297	178	21,89	199	12,30	44,90
L06r	140429	119	141024	297	178	9,22	204	5,18	18,91
L07r	140429	119	141023	296	177	6,25	168	3,53	12,90
L08r	140429	119	141023	296	177	1,12	151	0,63	2,31
L09r	140425	115	141023	296	181	1,31	344	0,72	2,64
L10r	140425	115	141023	296	181	1,50	176	0,83	3,03
L11r	140425	115	141023	296	181	4,72	299	2,61	9,52
L12r	140429	119	141023	296	177	4,18	139	2,36	8,61
L13r	140429	119	141023	296	177	16,78	135	9,48	34,60
L14r	140429	119	141023	296	177	2,37	182	1,34	4,89
L15r	140430	120	141023	296	176	2,31	243	1,31	4,78
L16r	140429	119	141023	296	177	5,15	29	2,91	10,62
L17r	140430	120	141023	296	176	1,94	230	1,10	4,02
L18r	140430	120	141024	297	177	1,45	316	0,82	2,99
L19r	140430	120	141024	297	177	4,92	294	2,78	10,15
L20r	140430	120	141023	296	176	6,22	291	3,53	12,90
L21r	140430	120	141024	297	177	11,23	91	6,34	23,15
L22r	140430	120	141024	297	177	2,25	99	1,27	4,65
L23r	140429	119	141023	296	177	9,22	149	5,21	19,02
L24a	140430	120	141024	297	177	4,83	347	2,73	9,95

## Viðauki E: Afrennsli vegna jökulleysingar sumarið 2013:

$\Delta S$ : flatarmál á gefnu hæðarbili,  $\Delta Q_s$ : afrennsli á gefnu hæðarbili,  $\Sigma Q_s$ : uppsafnað afrennsli leysingarvatns af jökli ofan nefndrar hæðar. Afrennsli er metið eftir sumarafkomu, ekki er hægt að greina á þann hátt afrennsli vegna rigningar á jökulinn eða snjó sem fellur á jökulinn að sumarlagi en bráðnar jafnharðann.

### Allur Langjökull

Hæðarbil m y. s.		$\Delta S$ $\text{km}^2$	$\Delta Q_s$ $(10^6 \text{m}^3)$	$\Sigma Q_s$ $(10^6 \text{m}^3)$
1400	1450	5,0	8,2	8,2
1350	1400	24,0	42,1	50,4
1300	1350	51,6	99,4	149,8
1250	1300	72,5	155,2	305,0
1200	1250	94,3	222,2	527,2
1150	1200	101,9	268,9	796,1
1100	1150	99,8	299,5	1095,6
1050	1100	87,3	297,3	1392,9
1000	1050	79,7	297,5	1690,5
950	1000	56,8	235,3	1925,7
900	950	49,0	222,0	2147,8
850	900	42,1	201,4	2349,1
800	850	30,9	158,6	2507,7
750	800	25,6	140,1	2647,8
700	750	20,2	116,2	2764,0
650	700	12,5	76,2	2840,3
600	650	8,4	53,0	2893,3
550	600	6,9	45,2	2938,5
500	550	4,8	32,5	2971,0
450	500	2,2	15,6	2986,6
400	450	0,5	3,9	2990,4

### Vatnasvið Þingvallavatns (I)

Hæðarbil m y. s.		$\Delta S$ $\text{km}^2$	$\Delta Q_s$ $(10^6 \text{m}^3)$	$\Sigma Q_s$ $(10^6 \text{m}^3)$
1350	1400	1,0	1,6	1,6
1300	1350	4,8	8,9	10,5
1250	1300	6,8	12,4	22,9
1200	1250	6,5	13,5	36,4
1150	1200	7,7	18,8	55,2
1100	1150	8,6	23,9	79,1
1050	1100	7,9	23,8	102,9
1000	1050	7,3	24,5	127,4
950	1000	6,2	22,8	150,2
900	950	6,9	28,1	178,3
850	900	6,6	30,0	208,3
800	850	5,4	27,3	235,6
750	800	5,0	27,2	262,9
700	750	4,1	23,8	286,7
650	700	2,4	14,9	301,5
600	650	1,9	12,1	313,6
550	600	1,3	8,5	322,1
500	550	0,3	2,3	324,4

### Vatnasvið Þingvallavatns (II)

Hæðarbil m y. s.		$\Delta S$ $\text{km}^2$	$\Delta Q_s$ $(10^6 \text{m}^3)$	$\Sigma Q_s$ $(10^6 \text{m}^3)$
1400	1450	0,0	0,0	0,0
1350	1400	3,0	4,5	4,6
1300	1350	11,0	18,2	22,8
1250	1300	13,6	23,0	45,7
1200	1250	17,3	33,4	79,1
1150	1200	13,6	31,6	110,6
1100	1150	11,8	32,0	142,7
1050	1100	9,7	29,0	171,7
1000	1050	8,7	28,7	200,4
950	1000	7,0	25,5	225,9
900	950	7,5	30,5	256,4
850	900	7,2	32,6	289,0
800	850	5,9	29,8	318,7
750	800	5,5	30,0	348,7
700	750	4,7	27,1	375,8
650	700	3,0	18,4	394,3
600	650	2,5	16,2	410,5
550	600	1,9	12,7	423,2
500	550	0,9	6,1	429,3
450	500	0,0	0,4	429,7



**Hvítá í Borgarfirði**

<b>Hæðarbil</b>		<b><math>\Delta S</math></b>	<b><math>\Delta Q_s</math></b>	<b><math>\Sigma Q_s</math></b>
<b>m y. s.</b>		<b>km<sup>2</sup></b>	<b>(10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)</b>	<b>(10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)</b>

1400	1450	1,9	3,0	3,0
1350	1400	12,5	21,9	24,9
1300	1350	26,1	52,7	77,6
1250	1300	35,4	82,9	160,5
1200	1250	35,7	96,3	256,8
1150	1200	35,6	110,2	367,0
1100	1150	33,5	121,2	488,2
1050	1100	33,1	134,8	623,1
1000	1050	24,5	113,7	736,8
950	1000	17,6	88,9	825,7
900	950	13,6	74,1	899,8
850	900	9,1	52,3	952,0
800	850	6,8	41,3	993,4
750	800	4,6	29,3	1022,7
700	750	3,2	22,0	1044,6
650	700	1,8	12,6	1057,2
600	650	0,0	0,6	1057,8

### Hvítárvatn, Hvítá í Árnassýslu

**Hæðarbil**       **$\Delta S$**        **$\Delta Q_s$**        **$\Sigma Q_s$**   
**m y. s.**      **km<sup>2</sup>**      **(10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)**      **(10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)**

1400	1450	3,0	5,2	5,2
1350	1400	7,2	13,9	19,1
1300	1350	12,0	24,7	43,8
1250	1300	15,3	34,5	78,3
1200	1250	24,6	57,7	135,9
1150	1200	39,1	93,9	229,8
1100	1150	37,5	100,1	329,9
1050	1100	29,1	85,9	415,8
1000	1050	32,2	107,3	523,1
950	1000	22,5	85,5	608,6
900	950	19,4	84,7	693,3
850	900	17,5	81,1	774,5
800	850	10,6	52,8	827,3
750	800	7,9	41,8	869,2
700	750	5,9	32,3	901,5
650	700	2,2	13,1	914,6
600	650	1,1	7,3	921,8
550	600	1,0	6,4	928,3
500	550	0,6	4,1	932,4
450	500	0,2	1,2	933,6

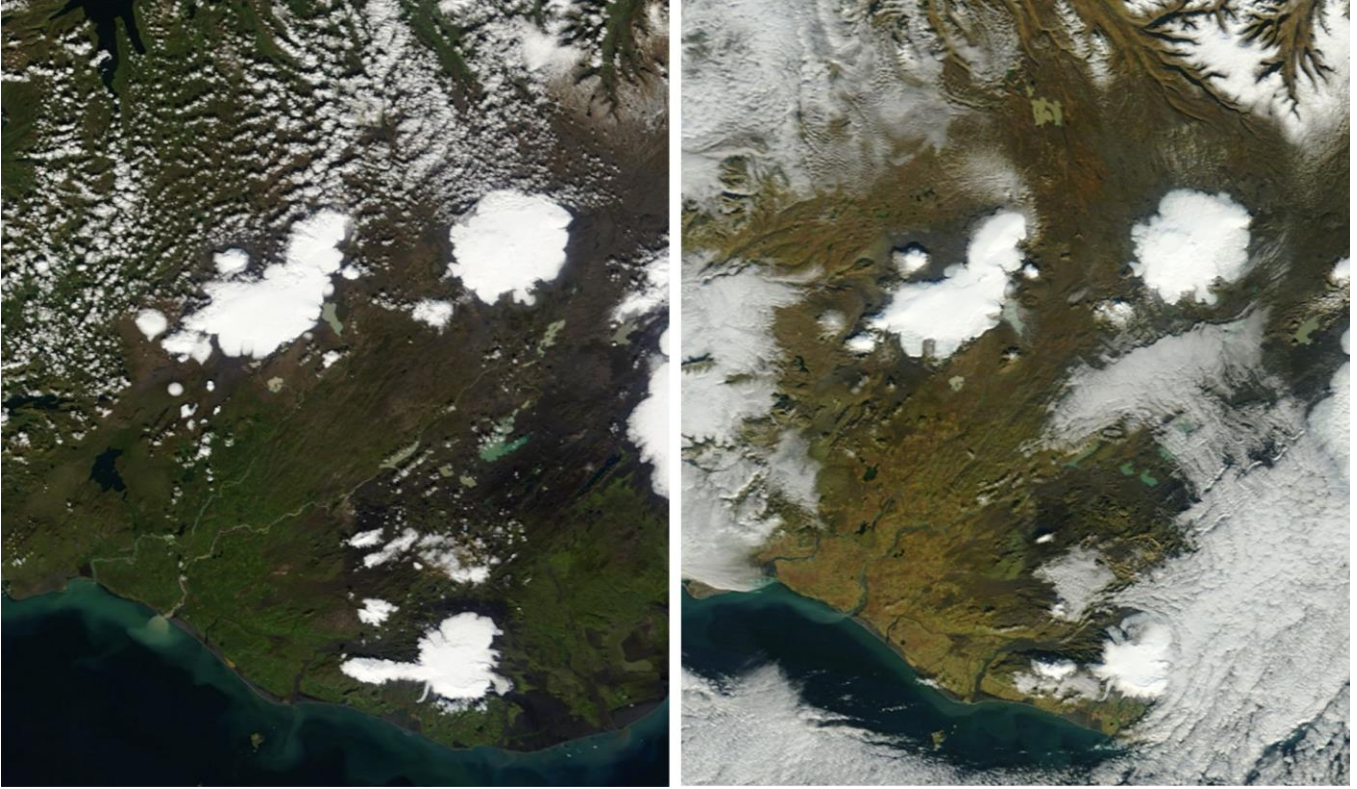
**Hagavatn (og Sandvatn)**

<b>Hæðarbil m y. s.</b>		<b><math>\Delta S</math> km<sup>2</sup></b>	<b><math>\Delta Q_s</math> (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)</b>	<b><math>\Sigma Q_s</math> (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)</b>
1400	1450	0,0	0,1	0,1
1350	1400	3,3	4,6	4,8
1300	1350	8,7	13,1	17,9
1250	1300	14,4	23,9	41,8
1200	1250	25,1	48,0	89,8
1150	1200	16,5	36,6	126,4
1100	1150	17,1	42,9	169,3
1050	1100	14,1	39,6	208,8
1000	1050	14,0	44,5	253,3
950	1000	9,9	34,9	288,2
900	950	8,8	33,9	322,2
850	900	8,8	37,0	359,2
800	850	7,8	36,1	395,3
750	800	8,0	40,7	436,0
700	750	6,7	36,9	472,9
650	700	5,8	34,2	507,1
600	650	5,1	31,8	538,9
550	600	4,4	28,9	567,8
500	550	3,6	24,7	592,5
450	500	1,9	13,0	605,5
400	450	0,4	3,2	608,6

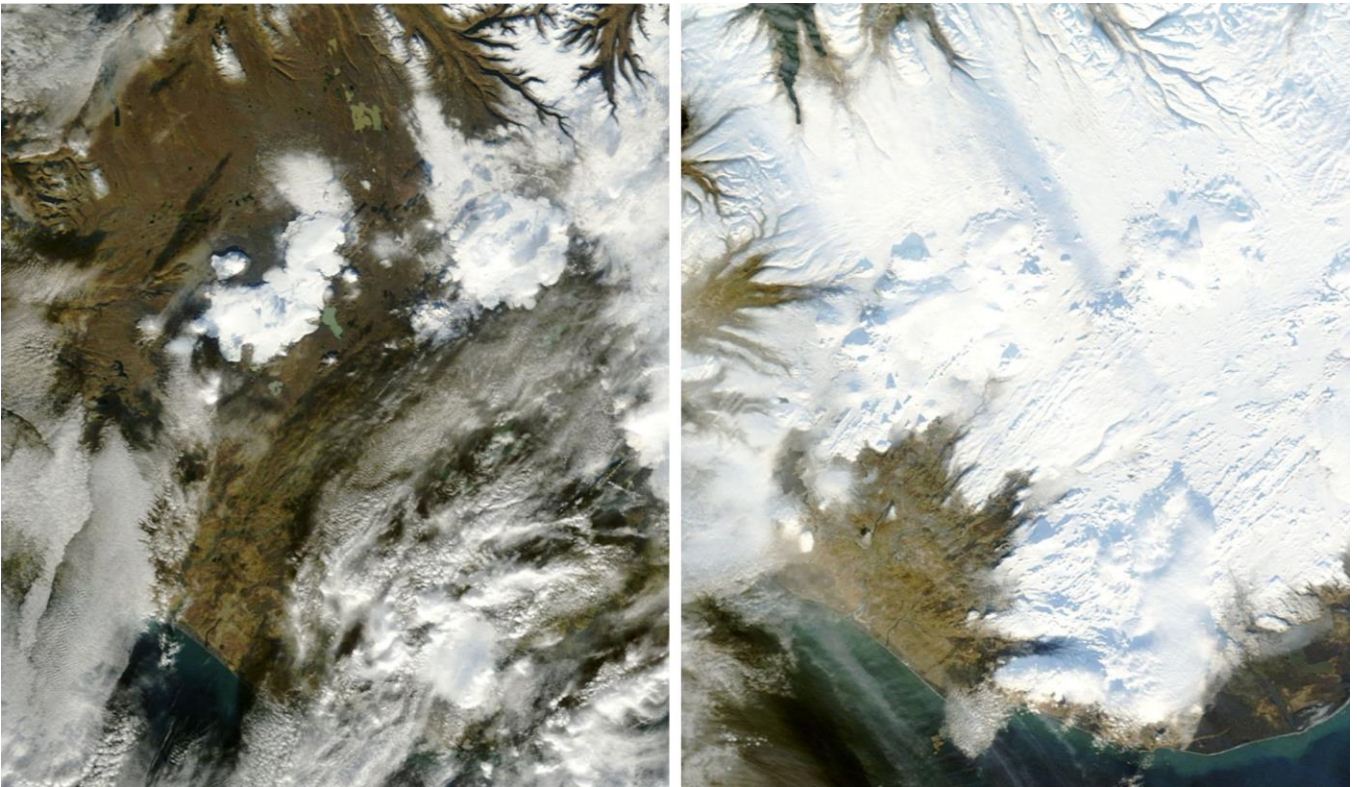
**Blanda**

<b>Hæðarbil m y. s.</b>		<b><math>\Delta S</math> km<sup>2</sup></b>	<b><math>\Delta Q_s</math> (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)</b>	<b><math>\Sigma Q_s</math> (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)</b>
1250	1300	0,6	1,4	1,4
1200	1250	2,4	6,7	8,1
1150	1200	2,9	9,4	17,5
1100	1150	3,0	11,3	28,8
1050	1100	3,1	13,1	41,9
1000	1050	1,5	7,1	49,0
950	1000	0,4	2,2	51,2
900	950	0,0	0,0	51,2

**Viðauki F: MODIS gervihnattamyndir af Langjökli og nágrenni 2013-2014.**

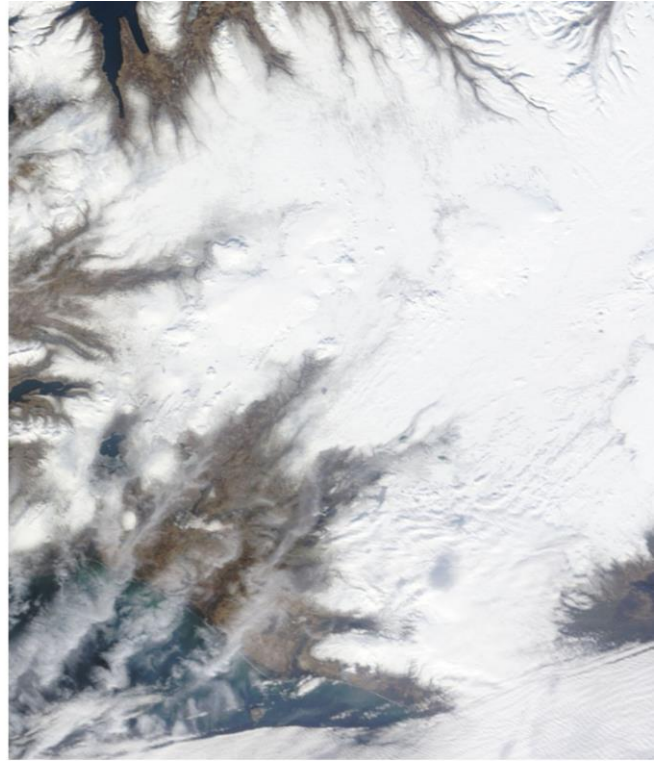
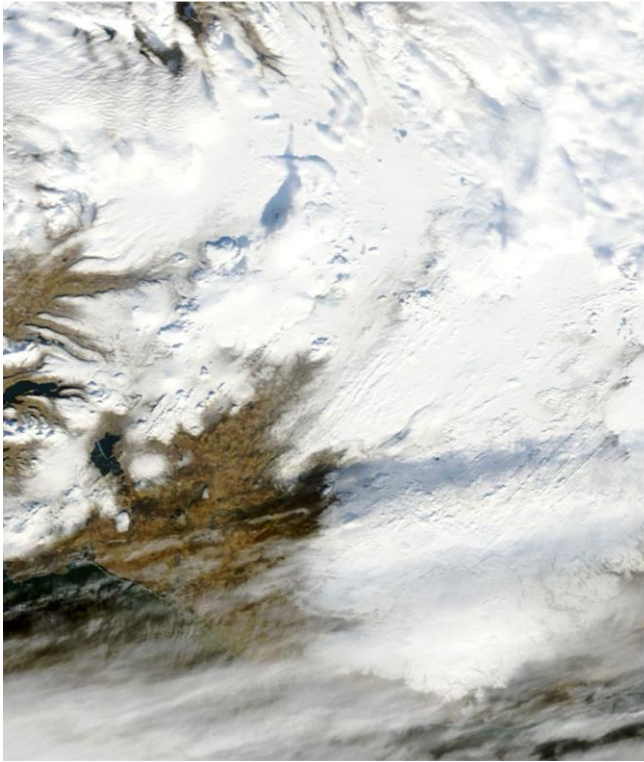


*Vinstri: 5. september; sumarlok 2013 greinilega hefur snjóað á Langjökul. Hægri: 15. október, snjóinn á jöklsporðum hefur tekið upp í hlýjindum.*

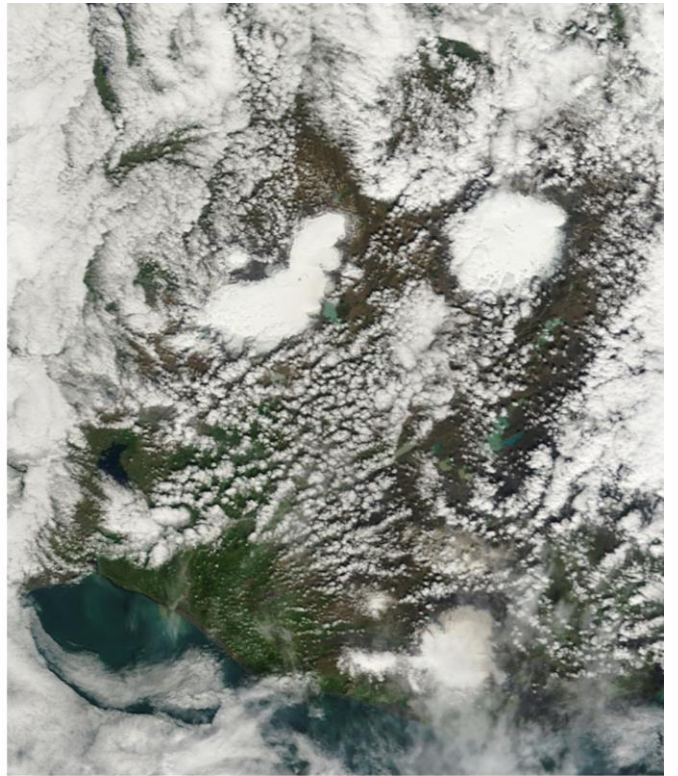
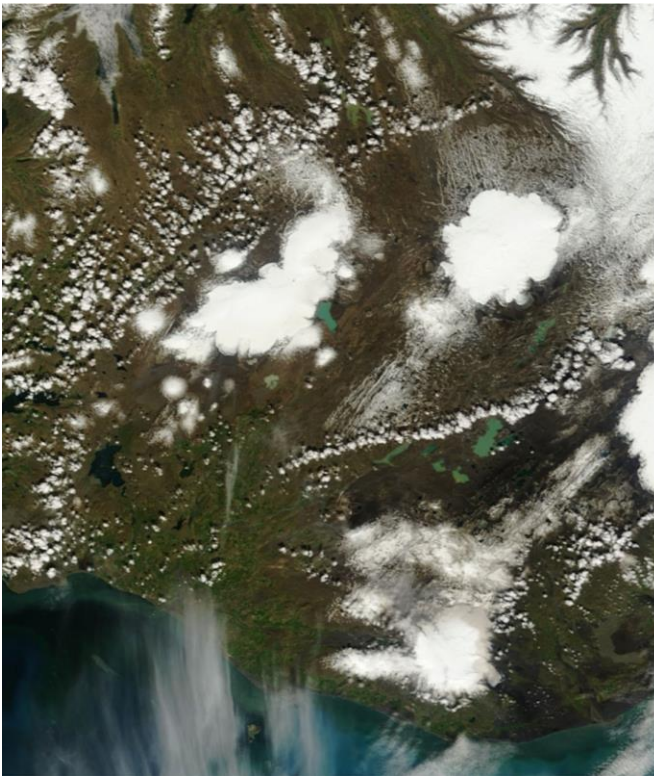


*Vinstri: 23. október 2013; snjór um allan Langjökul en nær ekkert á hálandinu, vestan og sunnanlands en snjór á norðurhálandinu. Hægri: 29. janúar 2014; enn er enginn snjór á suðurhálandinu.*



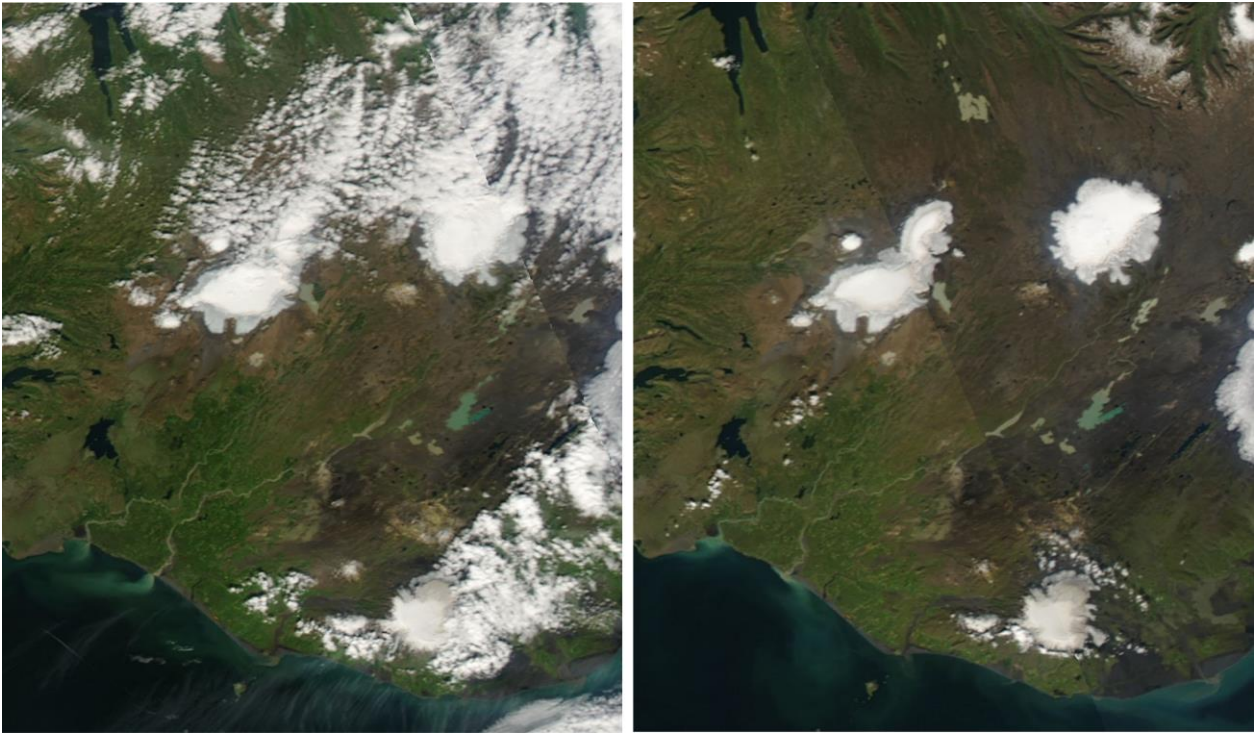


*26. apríl og 19. maí 2014; enn er nær enginn snjór sunnan Langjökuls en alhvít jörð á norðurlandi ofan ~300 m*

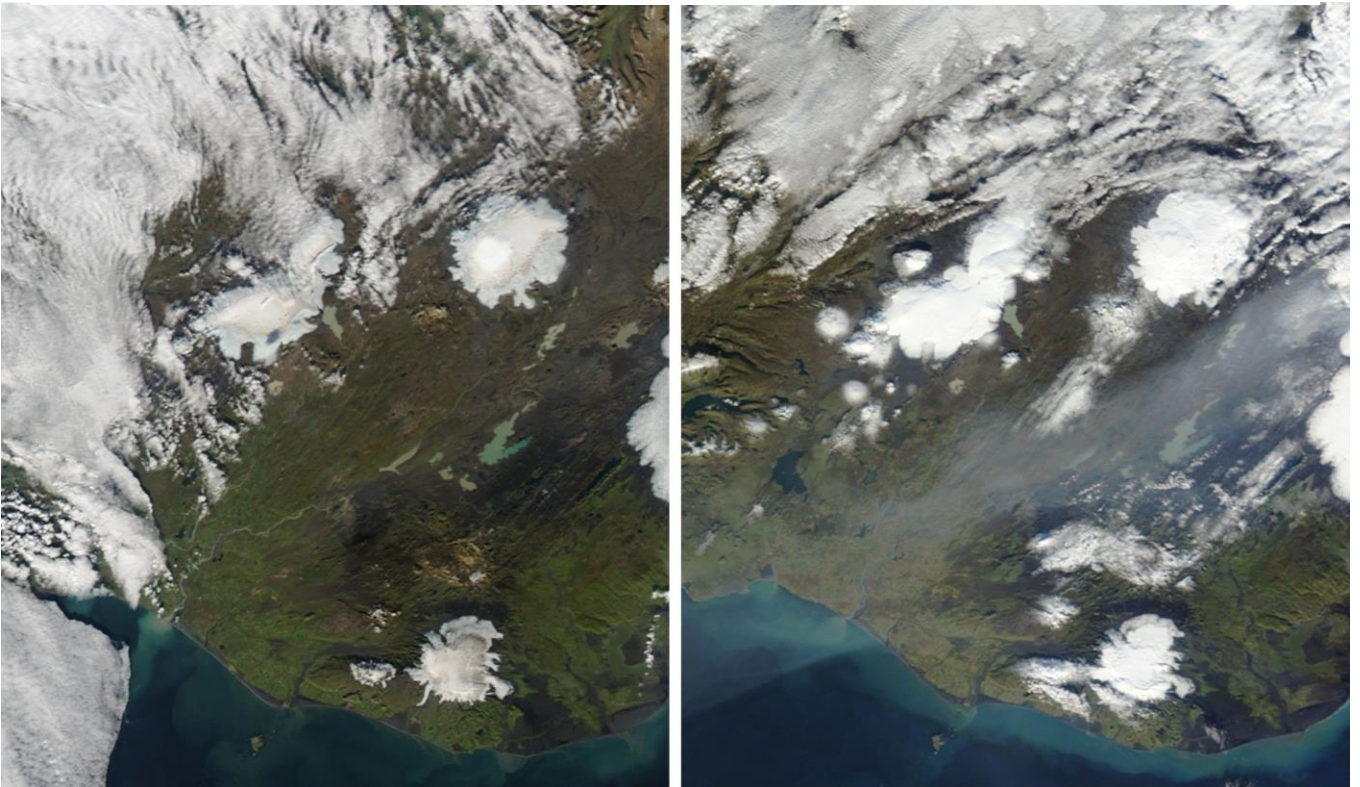


*Vinstri: 6.júní. Allan snjó umhverfis Langjökul hefur þegar tekið upp.. Hægri: 29. júní; farið er að sjá ís neðs á Hagafellsjökum, vetrarsnjó þar hefur leyst.*





*Vinstri: 30. júlí, snjólína á Hagafellsjökli í rúmlega 1000 m og safnsvæði jökulsins mjög skítugt. Hægri: 22. ágúst snjólínan hefur enn hækkað verulega og safnsvæðið mjög skítugt, veruleg leysing þar í sólríkum Ágústmánuði.*



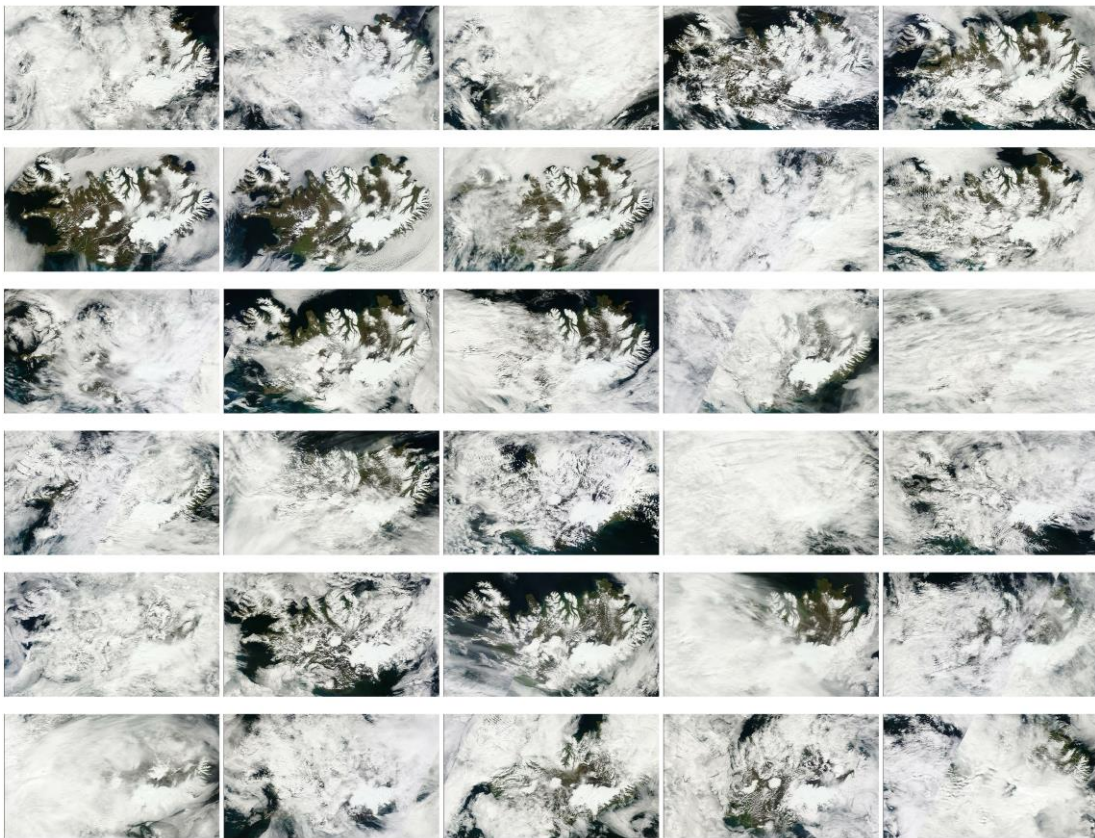
*Vinstri: 20. September. Greinilega hefur leysing haldið áfram í september, snælinan hækkar, en vottar fyrir nýsnjó allra efst.. Hægri: 10. október. Vetur er genginn í garð, nýsnjór um allan Langjökul.*



Þessar myndir eru ýmist úr MODIS Aqua eða MODIS Terra gervitunglunum, á sýnilega ljóssviðinu með 250 m upplausn. (Sjá t.d. <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/>)

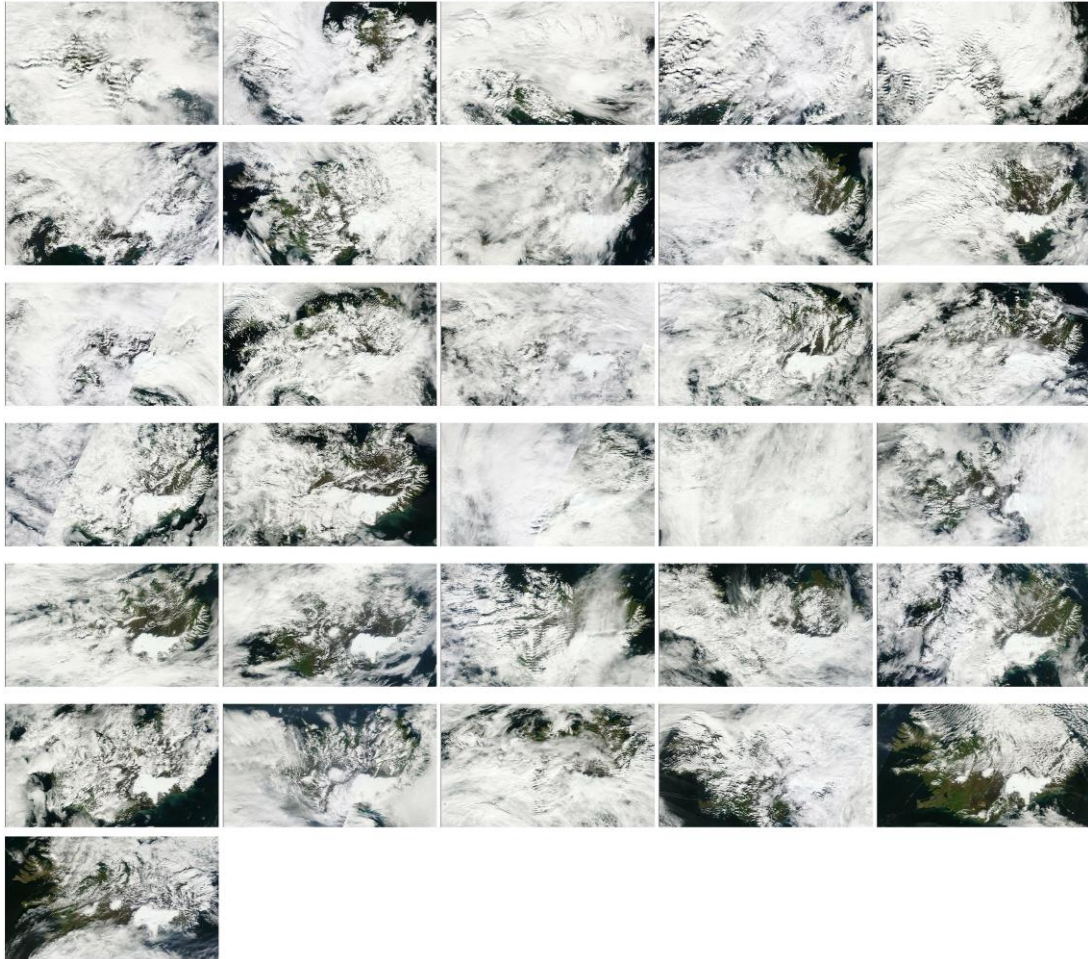
*The Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) flies onboard NASA's Aqua and Terra satellites as part of the NASA-centered international Earth Observing System. Both satellites orbit the Earth from pole to pole, seeing most of the globe every day. Onboard Terra, MODIS sees the Earth during the morning, while Aqua MODIS orbits the Earth in the afternoon.*

Á næstu blaðsíðum eru sýndar MODIS myndir alla daga júní, júlí, ágúst og september. Á Langjökli eru bjartir dagar (án skýjahulu) 5 í júní, 4 í júlí, 12 í ágúst og 5 í september.

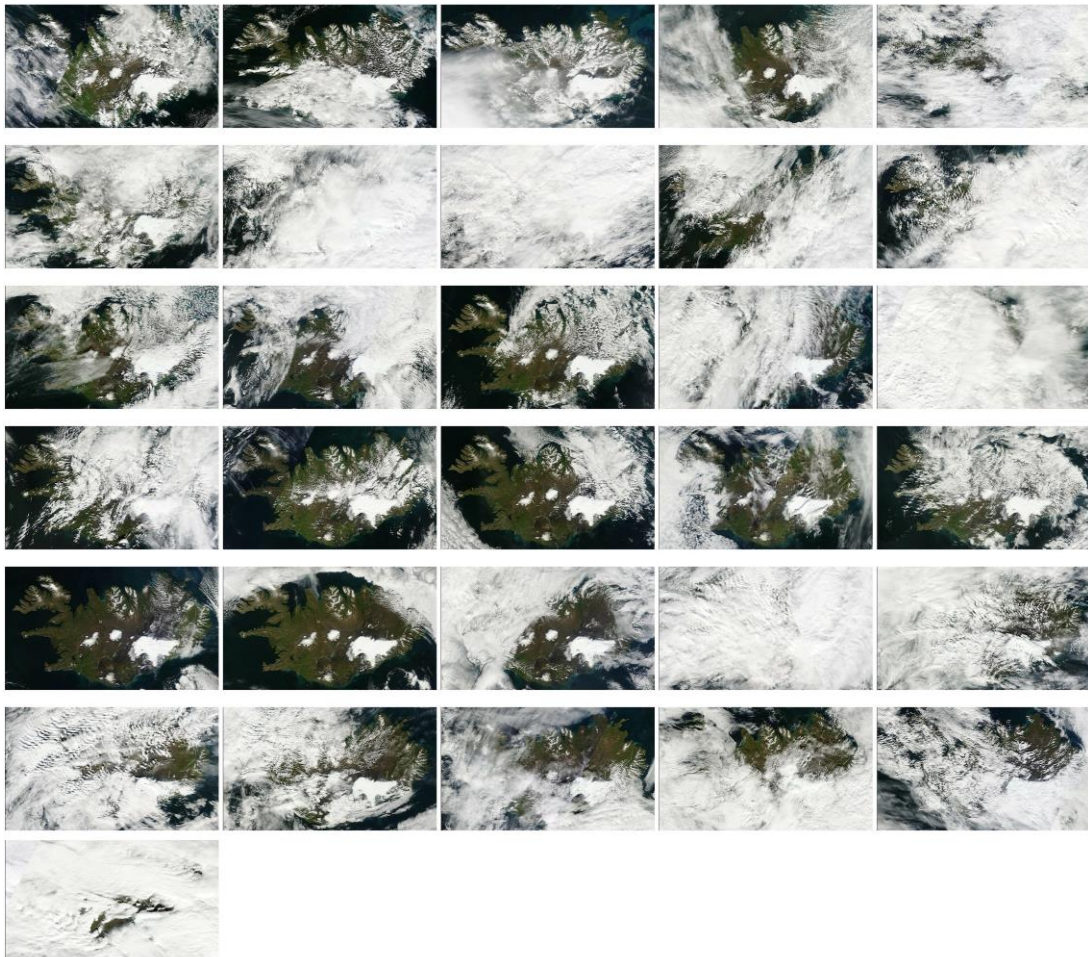


*Modis: allir dagar júní 2014 ( frá vinstri til hægri og niður).*



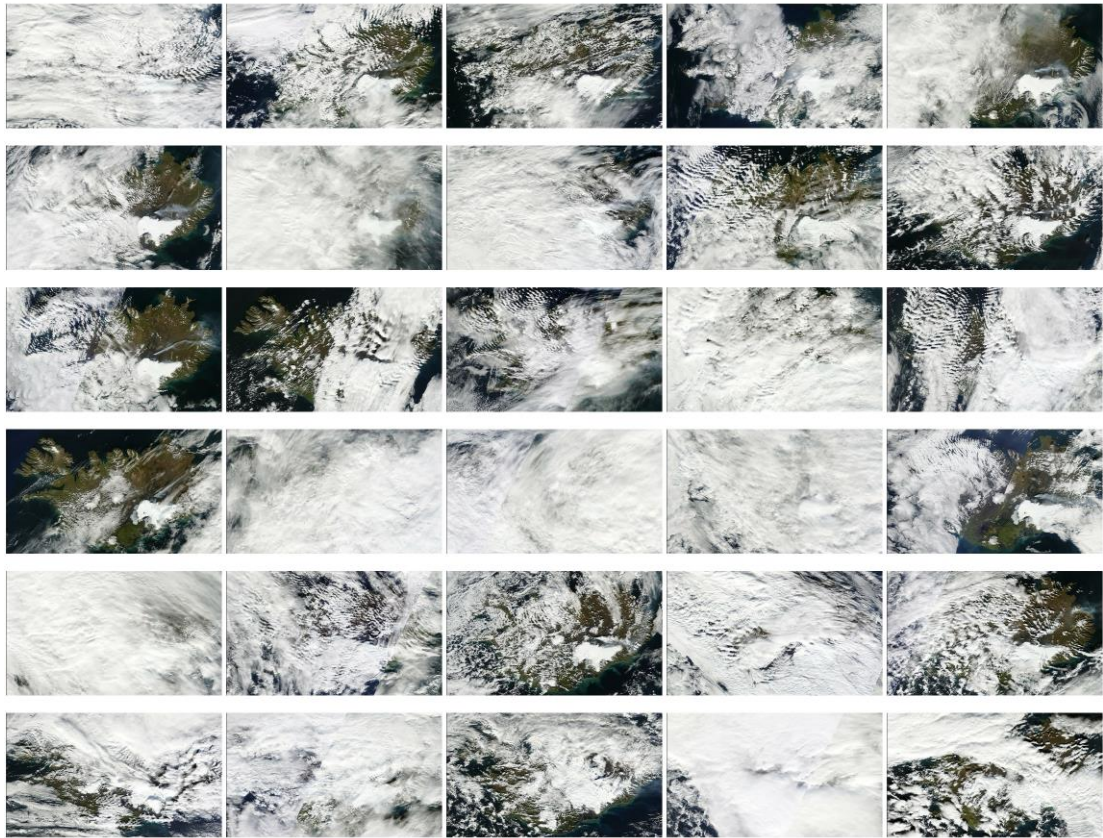


*Modis: allir dagar júlí 2014.*



*Modis: allir dagar ágúst 2014.*





*Modis: allir dagar september 2014.*