



Afkoma jökla á Tröllaskaga 2017–2018

Skafti Brynjólfsson



Afkoma jökla á Tröllaskaga 2017–2018

Skafti Brynjólfsson

NÍ-19004

Akureyri, maí 2019



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS

Mynd á kápu: Teigarjökull til vinstri og Búrfellsjökull til hægri. Ljósmynd. Skafti Brynjólfsson, 1. júlí 2007.

ISSN 1670-0120

	Urriðaholtsstræti 6-8 212 Garðabæ Sími 590 0500 Fax 590 0595 http://www.ni.is ni@ni.is	Borgum við Norðurslóð 602 Akureyri Sími 460 0500 Fax 460 0501 http://www.ni.is nia@ni.is
Skýrsla nr. NÍ-19004	Dags, Mán, Ár Maí 2019	Dreifing Opín
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Afkoma jökla á Tröllaskaga 2017–2018		Upplag 6
		Fjöldi síðna 24
		Kort / Mælikvarði
Höfundar Skafti Brynjólfsson	Verknúmer 2853	
Unnið fyrir		
Samvinnuaðilar		
Útdráttur Jökulárið 2017–2018 var ársafkoma Búrfellsjökuls, Deildardalsjökuls og Hausafannar mæld. Afkoma reyndist jákvæð um 0,22 m vatnsgildis á Deildardalsjökli en neikvæð um -0,26 og -0,08 m vatnsgildis á Búrfellsjökli og Hausafönn. Þennan vetur þótti vetrarsnjór aldrei mikill á Tröllaskaga, einna minnstur utan til á skaganum en nærri meðallagi á skaganum innanverðum. Sporður Deildardalsjökuls mældist 6 m frammar en árið áður við fastan mælipunkt en gps-mæling eftir sporðinum sýndi hinsvegar að sporðurinn stóð í stað að jafnaði. Sporður Búrfellsjökuls hopaði lítillega, en sporðamæling þar var ónákvæm sökum haustsnjóá. Mælingar og athuganir á ástandi fanna og jökla á haustdögum benda til nokkuð neikvæðrar ársafkomu utan til á skaganum en hún hafi verið nærri jafnvægi og jafnvel jákvæð víða miðsvæðis og innanlega á Tröllaskaga.		
Lykilorð Tröllaskagi, Búrfellsjökull, Deildardalsjökull, Hausafönn, Teigarjökull, Hjaltadalsjökull, Tungnahryggsjökull, Unadalsjökull, afkomumælingar, vetrarafkoma, sumarafkoma, ársafkoma	Yfirfarið María Harðardóttir	

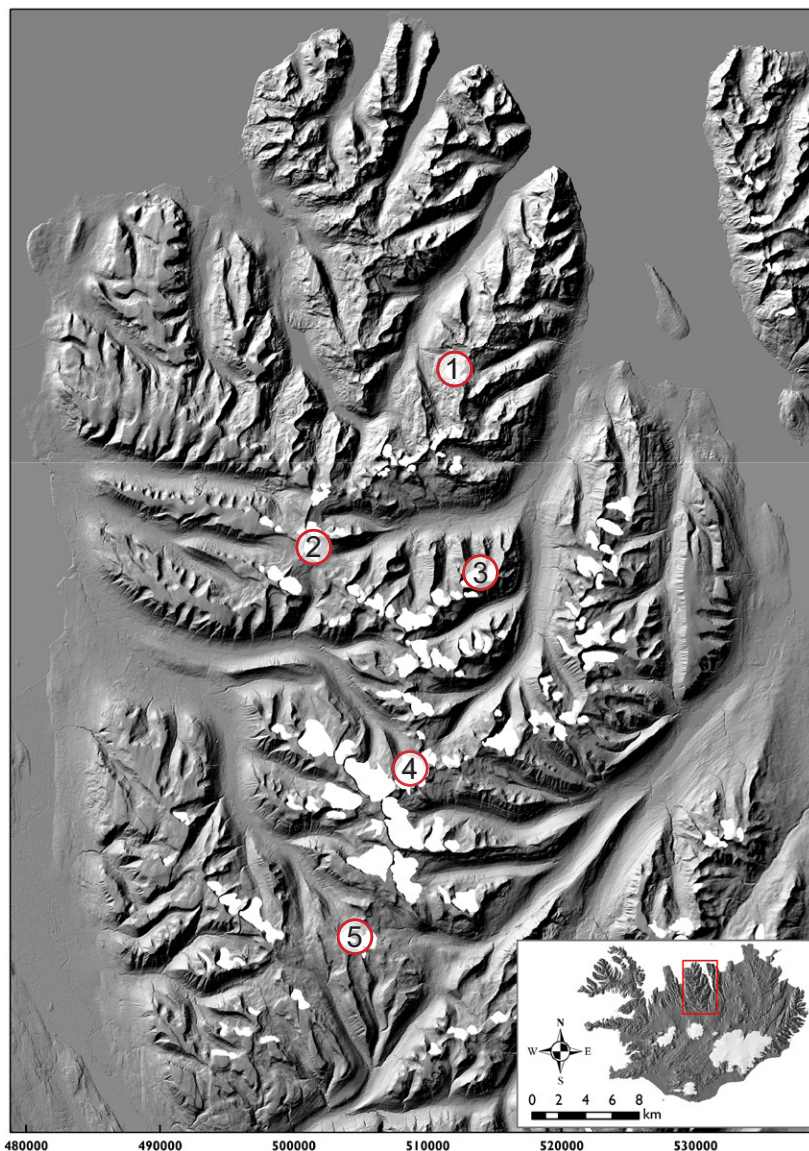
EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	7
2 AÐFERÐIR, HUGTÖK OG TÆKI	8
3 VETTVANGSFERÐIR	8
3.1 Vorferðir	10
3.2 Haustferðir	11
4 ÚRVINNSLA OG GÖGN	12
4.1 Afkoma	12
4.2 Fyrningar, hjarnmörk og snælína	12
4.3 Sporðamælingar	14
5 JÖKULÁRIÐ 2017–2018	15
6 UMRÆÐA	16
7 HEIMILDIR	17
8 VIÐAUKAR	18
1. viðauki. Vetrarafkoma (Bw), sumarafkoma (Bs) og ársafkoma (Bn) Búrfellsjökuls	18
2. viðauki. Vetrarafkoma (Bw), sumarafkoma (Bs) og ársafkoma (Bn) Hausafannar	19
3. viðauki. Vetrarafkoma (Bw), sumarafkoma (Bs) og ársafkoma (Bn) Deildardalsjökuls	20
4. viðauki. Vetrarafkoma (Bw) Tungnahryggsjökuls eystri	21
5. viðauki. Vetrarafkoma (Bw) Unadalsjökuls nyrðri	22
6. viðauki. Snjókort af Hausafönn	23
7. viðauki. Snjókort af Deildardalsjökli.	24

1 INNGANGUR

Undanfarin ár hefur Náttúrufræðistofnun Íslands mælt afkomu nokkurra jökla á Tröllaskaga, með dyggri aðstoð heimamanna (1. mynd). Nærri samfellt gagnasafn um afkomu og ástand jöklanna nær orðið yfir 10 ára tímabil, frá árinu 2008–2018. Mikið af niðurstöðum og gögnum eru enn óbirt en árið 2018 var gefin út skýrsla sem lýsir afkomu og ástandi jöklanna jökulárið 2016–2017 (Skafti Brynjólfsson 2018).

Árið 2018 var afkoma Búrfellsjökuls og Deildardalsjökuls í Svarfaðardal auk Hausafannar ofan Dalvíkur mæld, eins og flest ár síðan 2008. Jöklarnir liggja í 750–1200 m hæð yfir sjávarmáli, eru 0,2–1,5 km² að flatarmáli og teljast til skálar- og hvilftarljökla, eins og flestir jöklar Tröllaskaga (Helgi Björnsson 1991, 2009). Mikil sjálfboðavinna er við hverja mælingaferð en ferðirnar eru bæði krefjandi og tímafrekar. Því var ákveðið að hætta mælingum á Teigarjökli og þannig fækka mæliferðum úr átta í sex á ári. Þess í stað er stefnt á að mæla vetrarafkoma fleiri jökla á Tröllaskaga á vélsleðum þegar aðstæður leyfa um leið og farið er til mælinga á Deildardalsjökul. Vorið 2018 var góðviðri í mælingaferð á Deildardalsjökul til dæmis nýtt til könnunar á vetrarafkomu þriggja jökla til viðbótar, en í góðum aðstæðum eru ferðalög tiltölulega auðveld á milli jökla á vélsleða.



1. mynd. Um 150 jöklar eru á Tröllaskaga. Afkoma Hausafannar (1) ofan Dalvíkur, Deildardalsjökuls (2) og Búrfellsjökuls og Teigarjökuls (3) í Svarfaðardal hefur verið mæld svotil árlega síðan árið 2008. Auk þess var ákoma mæld á Unadalsjökli syðri sem er næstur norðan Deildardalsjökuls (2), Tungnahryggssjökli eystri (4) og Hjaltadalsjökli (5).

Megintilgangur vöktunar jökla á Tröllaskaga er að fylgjast með og kortleggja breytingar í tengslum við veðurfar hverju sinni. Með henni fæst betri þekking á afkomu smájökla á Tröllaskaga og tengslum við veðurfar, eðli jöklanna og hraða breytinga sem eru að eiga sér stað. Slíkar mælingar voru áður eingöngu gerðar á stóru hveljöklu landsins en þær eru ekki alltaf lýsandi fyrir smájökla Tröllaskaga.

2 AÐFERÐIR, HUGTÖK OG TÆKI

Með ársafkomu (Bn) jökla er átt við summu vetrarafkomu (Bw) og sumarafkomu (Bs). Hér vitna stafir í sviga til alþjóðlegra tákna þessara breyta í jöklamælingum (Kaser o.fl. 2003). Við útreikninga á afkomu jökla hérlendis er yfirleitt miðað við dagsetningar mæliferða. Þannig er vetrarafkoma reiknuð frá degi haustferðar og fram til dags vorferðar. Sumarafkoma reiknast svo frá degi vorferðar til dags haustferðar. Nýtt jökulár hefst á degi haustferðar en talað er um eitt jökulár á milli tveggja haustmælinga eða frá lokum leysingatíma að hausti til loka leysingatíma að hausti ári síðar (Finnur Pálsson 2016, Þorsteinn Þorsteinsson o.fl. 2018).

Vetrarafkoma er mæld á vorin. Þá er grafin gryfja til botns á vetrarsnænum á hverjum jökli til að mæla þykt og þyngd vetrarsnævarins (2. mynd). Eðlisþyngd snævarins er reiknuð fyrir hverja gryfju og umreiknuð í vatnsgildi, sem segir til um hve miklu vatni eða rigningu vetrarákoman á jöklinum samsvarar. Þetta er gert til að meta massabreytingar og auðvelda samanburð afkomu jökla á milli ára, auk þess til samanburðar við úrkomumælingar á láglandi og þannig áætla úrkomu í fjalllendi Tröllaskaga. Snjódýpt er talsvert breytileg yfir jökulinn vegna áhrifa landslags, þess vegna er snjódýpt mæld með 5 m langri stöng á um 20–30 stöðum til að kortleggja dreyfingu vetrarákomunnar yfir jökulinn. Í vorferðunum eru einnig boraðar 4–8 leysingastikur allt að 6–8 m niður í yfirborð jöklanna. Snjólagaskipan, t.d. þykkt og fjöldi mismunandi snjó- og íslaga er skoðuð í snjógryfjunum, skráð og höfð til samanburðar á tíðarfari og upphleðslu vetrarsnævarins.

Í haustferðum er sumarafkoma mæld, þá er leysingastikanna vitjað og lesið af þeim hve marga metra hefur leyst ofan af jöklunum. Þá er sérstaklega mikilvægt að vita hve stór hluti sumarleysingar var vetrarsnjór, eldri fyrningar eða jökulís vegna mismunandi eðlisþyngdar og vatnsgildis þeirra. Lega jökulsporðanna er jafnframt mæld í haustferðum, til að vita hvort jöklarnir hafi hopað gengið fram eða staðið í stað á milli ára. Hægt er að lesa nánar um hugtök, aðferðir og tæki í fyrri skýrslum (Finnur Pálsson 2016, Skafti Brynjólfsson 2018, Þorsteinn Þorsteinsson o.fl. 2018).

3 VETTVANGSFERÐIR

Mælingar eru gerðar á svipuðum tíma ár hvert þegar tíð er góð og aðstoðarmenn hafa tök á. Vetrarákoman er mæld áður en sumarleysing hefst að nokkru marki, á tímabilinu 20. apríl til 20. maí (3. mynd). Sumarleysing er oftast mæld í kringum miðjan september (1. tafla), helst fyrir öll hausthret því nýsnævi að hausti reynist oft varanlegt á jöklunum. Nýsnævi á jöklinum truflar þó yfirleitt ekki aflestur mælistika en gerir alla vinnu erfiðari og þá sérstaklega mælingar á útbreiðslu snjófyrninga. Auk þess geta sprungur og aðrar hættur leynst mælingamönnum undir nýsnævinu. Þátttakendur voru 2–3 í hverri vettvangsferð árið 2018, þeir voru Brynjólfur Sveinsson, Skafti Brynjólfsson og Sveinn Brynjólfsson.



2. mynd. Leysingastiku komið fyrir og þykkt og þyngd vetrarsnævar mæld í snjógryfju á Hausafönni í botni Böggvisstaðadals ofan Dalvíkur 7. maí 2018. Ljós. Skafti Brynjólfsson.



3. mynd. Síðdegis sól skín á Hausafönn sem liggur undir áberandi „klettahausum“. Furðu stór jökulgarður er framan Hausafannar þrátt fyrir að jökullinn sé aðeins 0,15 km² að flatarmáli. Ljós. Skafti Brynjólfsson.

1. tafla. Dagsetningar vor- og haustferða og mælingar sem gerðar voru við hvern jökul á jökulárinu 2016–2017. GPS-mæling þýðir að a.m.k. 50% af yfirborði jökuls hafi verið kortlagt með landmælingatæki.

Jökull	Vetrarafkoma (Bw)	Sumarafkoma (Bs)	Ársafkoma (Bn)	Sporðamæling	GPS-mæling
Búrfellsjökull	18.5.2018	2.10.2018	×	×	×
Deildardalsjökull	7.5.2018	18.9.2018	×	×	×
Hausafönn	7.5.2018	6.9.2018	×		×
Hjaltadalsjökull	8.5.2018				
Tungnahryggsjökull	8.5.2018				
Unadalsjökull	8.5.2018				

3.1 Vorferðir

Þann 7. maí 2018 var ákoma Hausafannar mæld í logni og snjókomu. Snjógryfja, um 3,75 m djúp, var grafin á vanalegum stað í rúmlega 900 m hæð miðsvæðis á jöklinum. Vetrarsnjórinn var veginn og lagskipting könnuð og reyndist snjórinn mjög þéttur og erfiður að grafa þó íslög væru ekki mikil. Snjóþykkt var mæld í 28 punktum um jökulinn, eins og yfirleitt var hún mest efst undir „klettahausunum“ (3. mynd). Hæðarbil Hausafannar er aðeins um 160 m, en þremur leysingastikum var komið fyrir á 50 m hæðarbili til viðbótar við eina stiku frá 2017 sem nýtist áfram.

Frá Hausafönn var um rúmlega klukkustundar akstur á vélsleða að skála á Heljardalsheiði við Deildardalsjökul þar sem aðstaða var nýtt. Deildardalsjökull var mældur að kvöldi 7. maí í hægu veðri og snjóuggu. Sökum hve seint að kveldi var orðið var afráðið að grafa snjógryfju þar, en eðlisþyngdarmælingar frá Hausafönn og Búrfellsjökli voru nýttar til að reikna vatnsgildi vetrarsnævarins á Deildardalsjökli sem mældur var í 20 punktum um jökulinn. Sex leysingarstikum var komið fyrir á jöklinum í um 4 m djúpar holur eftir snjóflóðastöngina til viðbótar við aðrar leysingastikur sem fyrir eru í jöklinum.

Snemma morguns þann 8. maí var haldið í heiðskíru veðri suður á Hjaltadalsjökul sem er meðal syðstu jökla á Tröllaskaga. Jökullinn liggur yfir vatnaskil milli Eyjafjarðar og Skagafjarðar og er því bæði austur og vestur vísandi en fyrir þessar sakir þykir hann sérstaklega áhugaverður til mælinga. Í heimleiðinni var snjódýpt einnig mæld á Tungnahryggsjökli eystri og Unadaldalsjökli syðri. Snjóþykktin var mæld í 6–8 punktum á hverjum jökli og reyndist síst minni en á hinum jöklunum. Komið var aftur til Dalvíkur í vorblíðu að kvöldi 8. maí eftir afar vel heppnaða mælingaferð.

Búrfellsjökull var mældur á gönguskíðum þann 18. maí í suðvestangjólu og éljagangi. Um 3,6 m djúp snjógryfja var grafin á vanalegum stað við mælipunktinn M1 í um 950 m hæð. Snjólagaskipan var kortlögð í gryfjunni og sýndi að leysingavatn hafði ekki náð að hrypa niður úr vetrarlaginu, enda ríkjandi frost og éljaveður á jöklum innanlega á Tröllaskaga í maí. Snjóþykkt var mæld í 41 punkti nokkuð jafndreift yfir jökulinn. Fimm leysingastikum var komið fyrir 4–8 m niður í jökulinn, til viðbótar við þrjár eldri stikur sem nýtast áfram. Samhliða snjódýptarmælingunni var yfirborð jökulsins mælt gróflega með GPSmap62sc-handleiðsögutæki, en nákvæmni hæðarmælinga slíks tækis hleypur á nokkrum metrum og verður mælingin vart nýtt nema til að bera saman hæðarbreytingar yfir nokkuð mörg ár. Undir kvöld voru gögn lesin af laskaðri veðurstöðinni, sem nú orðið mælir einungis hita og raka, á jökulgarði um 350 m framan jökulsporðisns.

3.2 Haustferðir

Tíðarfar gerði mælingar erfiðari en oft áður en frá ágústlokum snjóaði snemma og oft á jöklum. Utan nokkurra daga í fyrri hluta september var nýsnævi viðloðandi á jöklum í Svarfaðardal. Farið var fótgangandi á jöklana með viðeigandi jöklabúnað. Auðveldust er ferðin á Deildardalsjökul því jeppaslóði liggur yfir Heljardalsheiði og upp í um 800 m hæð, því er aðeins um 500 m gangur að jökulsporðinum.

Hausafönn var mæld í haustblíðu þann 6. september. Þá hafði fyrsta haustsnjóinn sem féll í lok ágúst tekið upp á jöklinum. Mælingar gengu vel, enda skyggni gott og meirihluti jökulsins öruggur yfirferðar. Lesið var af þrem leysingastikum frá vori 2018 og einni frá 2017. Flatarmál fyrninga frá vetrinum 2017–2018 var kortlagt og eðlisþyngd mæld, auk þess voru mörk milli eldri fyrninga og jökulsís kortlögð. Fyrningar frá vetrinum þóttu furðu þykkar, víða 0,7–1,5 m, miðað við hve lítinn hluta jökulsins þær þöktu.

Deildardalsjökull var mældur þann 18. september í austangolu, þoku og 10–30 cm blautu nýsnævi, sem gerði mælingar og ferðalög um jökulinn erfið. Engu að síður gekk ágætlega að kortleggja fyrningar frá vetrinum 2017–2018 auk marka á milli eldri fyrninga og jökulíssins. Allra leysingastika var vitjað, utan einnar í NV-krika jökulsins, en þar er sprungusvæði og þótti ekki öruggt að fara þar um við þessar aðstæður. Fyrningar frá vetrinum þöktu nær allan efri helming jökulsins og voru víðast 0,6–1,2 m þykkar. Að endingu var lega jökulsporðsins gps-mæld eins og hægt var fyrir eldri snjófyrningum.



4. mynd. Sveinn Brynjólfsson mælir og skráir þykkt fyrninga frá vetrinum 2017–2018 á Hausafönn. Ljós. Skafti Brynjólfsson.

2. tafla. Vetrarafkoma (Bw), sumarafkoma (Bs) og ársafkoma (Bn) jöklanna í metrum vatnsgildis jökulárið 2017–2018, hlutfall fyrninga frá vetrinum 2017–2018 af flatarmáli jökuls að hausti (AAR), stærð jökla (km²) og hæðarbil (m y.s.). Til samanburðar eru sýnd veðurgögn frá Akureyri, meðalsumarhiti (Ts) frá 1. júní til 30. september, meðalárshiti (T) og ársúrskoma (Úrk).

Jökull	Km ²	Hæð (m y.s.)	Bw	Bs	Bn	AAR	Ts	T	mm
Búrfellsjökull	1,38	760–1140	1,66	-1,92	-0,26	41%			
Deildardalsjökull	1,45	850–1080	2,09	-1,83	0,22	58%			
Hausafönn	0,15	860–1000	1,80	-1,88	-0,08	35%			
Hjaltadalsjökull	1,25	980–1250	2,03						
Tungnahrygg sjökull	4,7	720–1260	1,89						
Unadalsjökull	0,93	840–1040	1,92						
Akureyri							9,7	4,9	696

Búrfellsjökull var mældur 2. október í rólegu haustveðri og smáéljum. Talsvert hafði snjóáð til fjalla seinnipart september og því farið á gönguskíðum frá miðjum Búrfellsdal og upp á jökul sem jók mjög yfirferð og öryggi mælingamanna. Hægt var að lesa af fimm leysingastikum sem voru enn uppistandandi, aðrar höfðu fallið eða týnst undir nýsnævið sem var orðið 0,6–1,5 m þykkt. Þrátt fyrir nýsnævið var hægt að kortleggja sæmilega þykkt og útbreiðslu fyrninga frá vetrinum 2017–2018 með snjóflóðastöng og könnunarholum í nýsnævið. Á heimleið var lega jökulsporðins áætluð gegnum nýsnævið, að endingu undir kvöld voru gögn lesin af veðurstöðinni á Búrfellsdal.

4 ÚRVINNSLA OG GÖGN

4.1 Afkoma

Tólf afkomukort sem lýsa vetrar-, sumar- og ársafkomu hvers jökuls voru teiknuð handvirkt í ArcGis. Auk þess voru teiknuð vetrarafkomukort fyrir Hjaltadalsjökul, Tungnahrygg sjökul eystri og Unadalsjökul ytri í Skallárdal (1.–4. viðauki). ArcGis er ekki látið brúa á milli punktmælinga og teikna afkomukort sjálfvirkt, þess í stað eru jafnþykktarlínur vetrar- og sumar og ársafkomu dregnar handvirkt miðað við punktmælingar og landslag jöklanna. Handvirk úrvinnsla, þ.e. brúun á milli punktmælinga, hefur þótt reynast betur en sjálfvirk og þá sérstaklega fyrir litla jökla í mjög breytilegu landslagi þar sem sjálfvirk brúun gerir illa ráð fyrir landslaginu.

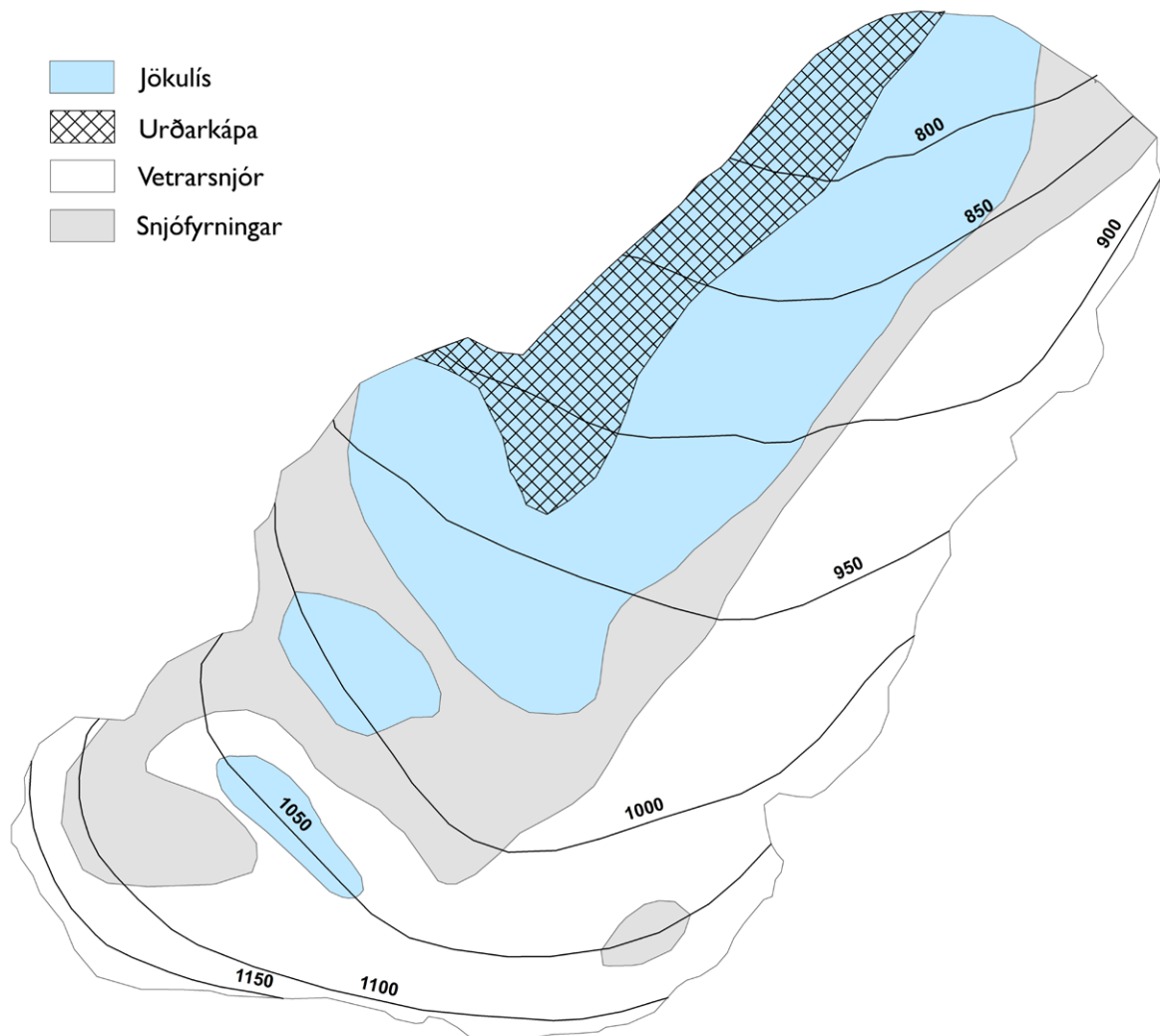
Ársafkoma (2. tafla) reyndist jákvæð um 0,22 m vatnsgildis á Deildardalsjökli en neikvæð um -0,26 og -0,08 m vatnsgildis á Búrfellsjökli annars vegar og Hausafönn hins vegar. Sumarafkoma, eða leysing, jöklanna þriggja var svipuð, eða frá -1,83 m á Deildardalsjökli, -1,88 á Hausafönn og -1,92 m vatnsgildis á Búrfellsjökli. Munurinn er vart marktækur en samræmist ágætlega hlutfallslegu flatarmáli fyrninga á jöklunum frá vetrinum 2017–2018 (AAR). Vetrarafkoman var hinsvegar talsvert breytileg, minnst um 1,66 m á Búrfellsjökli og mest rúmí 2 m vatnsgildis á Deildardalsjökli og Hjaltadalsjökli. Meginskýringin er rakin til tíðra suðvestanvinda með élja- og hriðarveðrum inn til skagans, en Deildardalsjökull er miðsvæðis og snýr undan vestlægum vindum og þar virðist meiri snjósöfnun í slíku tíðarfari en á t.d. Búrfellsjökli og Hausafönn.

4.2 Fyrningar, hjarnmörk og snælína

Landslag og nánasta umhverfi jöklanna virðist hafa meiri áhrif á snjósöfnun, dreifingu fyrninga og legu jafnvægislínu frekar en hæðarbil jöklanna. Þess vegna er jafnvægislína sumra smájökla ekki endilega góður mælikvarði fyrir ástand jöklanna hverju sinni. Því var hæð jafnvægislínu

á Búrfellsjökli, Hausafönn og Deildardalsjökli ekki metin sérstaklega. Hins vegar voru teiknuð snjókort út frá vettvangsathugunum, gps-mælingum og ljósmyndum (5. mynd og 5. viðauki) sem sýna útbreiðslu fyrninga frá vetrinum 2017–2018, eldri fyrningar og jökulís. Að hausti þöktu fyrningar frá vetrinum 2017–2018 um 58% af Deildardalsjökli, 41% af Búrfellsjökli og 35% af Hausafönn, fyrningarnir mældust allt að 2 m þykkar en voru víða 0,5-1 m þykkar. Eldri snjófyrningar, að mestu frá árunum 2013–2015, þekja ennþá góðan meirihluta Búrfellsjökuls og Hausafannar, en svipað flatarmál og fyrningar síðasta vetrar á Deildardalsjökli. Á snjókortunum sést einnig ágætlega lega hjarnmarka og jafnvægislínu ársins. Bæði hjarnmörk og jafnvægislína Búrfellsjökuls og Hausafannar eru úr takt við hæðardreifingu jöklanna. Jafnvægislína Deildardalsjökuls fellur ágætlega að hæðardreifingu jökulsins, engu að síður eru brattar fjallshlíðar meðfram vestan- og norðanverðum jöklinum taldar eiga talsverðan þátt í því að þar safnast yfirleitt mestur snjór. Í ríkjandi suðvestanáttum safnast einnig mikill snjór hlémegin vatnaskila suðvestan til á jöklinum líkt og síðastliðinn vetur (3. viðauki).

Ár hvert safnast mikill snjór á austan- og sunnanverðan Búrfellsjökul, undir háum og bröttum klettagirtum fjallshlíðum (5. mynd). Snjóþykktin er að jafnaði býsna breytileg um jökulinn, um 1,5–5 m eða meira, og er ávalt mest á þessum svæðum jökulsins. Í skafrenningi virðist setja mikinn snjó upp að þessum hlíðum, en utan venjubundinna snjódýptarmælinga hafa áhrif



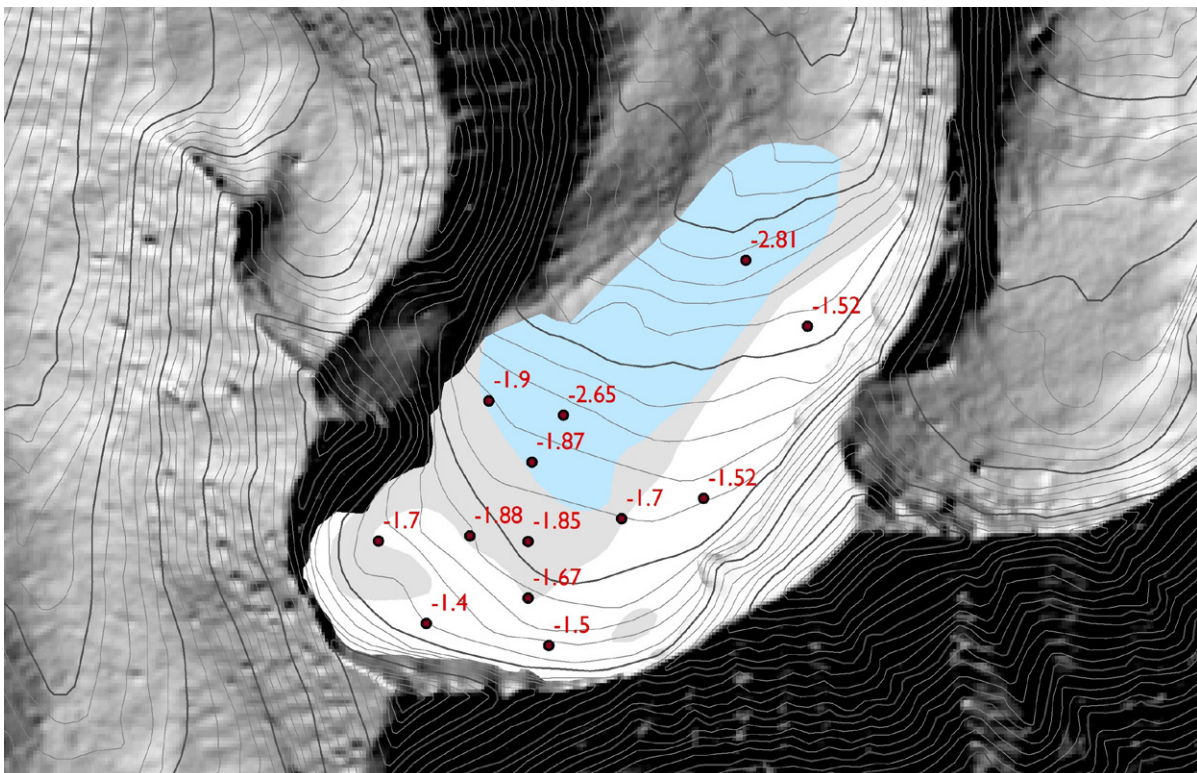
5. mynd. Snjókort af Búrfellsjökli. Snjófyrningar frá vetrinum 2017–2018 voru kortlagðir með GPS-mælingum, ljósmyndum og feltgögnum, auk þess voru eldri snjófyrningar kortlagðar ásamt berum jökulís og jökulís hulinn urð.

skafrenningsins ekki verið könnuð sérstaklega. Snjóflóð bera einhvern viðbótar snjó ofan úr hlíðunum niður á jökulinn, en stór snjóflóð og miklir snjó flutningar hafa þó ekki verið áberandi í mælingaferðum og er eflaust nokkuð breytilegt eftir árum. Einnig veita há fjöllin skjól og draga úr fjölda sólarstunda á þessum hluta jökulsins en það, ásamt hvítu yfirborði jökulsins, stuðlar að minni leysingu á því svæði (6. mynd).

4.3 Sporðamælingar

Deildardalsjökull var sporðamældur með gps-handtæki með u.þ.b. 5 m nákvæmni á um 400 m kafla, líkt og undanfarin þrjú ár. Þar áður voru mælingar óreglulegar aftur til ársins 2005. Gögnin eru varðveitt á Náttúrufræðistofnun Íslands auk þess að vera send til Veðurstofu Íslands og Jöklarannsóknafélags Íslands sem birtir niðurstöður allra sporðamælinga á Íslandi í árlegu yfirliti sínu. Jökulárið 2017–2018 ýmist hogaði jökulsporðurinn eða gekk fram um örfáa metra á þeim kafla sem mældur er, en að meðaltali má líklega segja að hann hafi staðið í stað. Snjófyrningar huldu einungis jaðarinn á stuttum köflum haustið 2018 en líklega svarar jökulinn strax lítilega jákvæðri afkomu ársins sem gerir það að verkum að sporðurinn stendur í stað að jafnaði. Því er jökulsporðurinn nú, líkt og haustið 2017, staðsettur á svipuðum stað og árið 2010.

Sporður Búrfellsjökuls hogaði lítilega sumarið 2018. Nákvæma legu jökulsporðsins var erfitt að áætla þar sem hann rennur saman við urð og dauðislandslag framan virka hluta jökulsporðsins. Um 0,5 m þykkt nýsnævi við jökulsporðinn hjálpaði heldur ekki sporðamælingamönnum þetta árið. Reikna má með u.þ.b. 10 m vikmörkum í mælingum sökum þessa, þær gefa engu að síður áreiðanlegar upplýsingar almennt um ástand og breytingar jökulsins til lengri tíma.



6. mynd. Punktmælingar sumarleysingar (bw) Búrfellsjökuls ofan á snjókorti af jöklinum eftir jökulárið 2017–2018 (hvítt er fyrning frá vetri 2017–2018, grátt eldri fyrning og blátt er jökulis). Leysingin er minnst undir háum fjallshlíðunum austan- og sunnanvert með jöklinum. Þar eru bæði færri sólarstundir og mest vetrarákoma og yfirborð jökulins yfirleitt hvítt af fyrningum frá vetrinum. Allt stuðlar það að minni leysingu.

5 JÖKULÁRIÐ 2017–2018

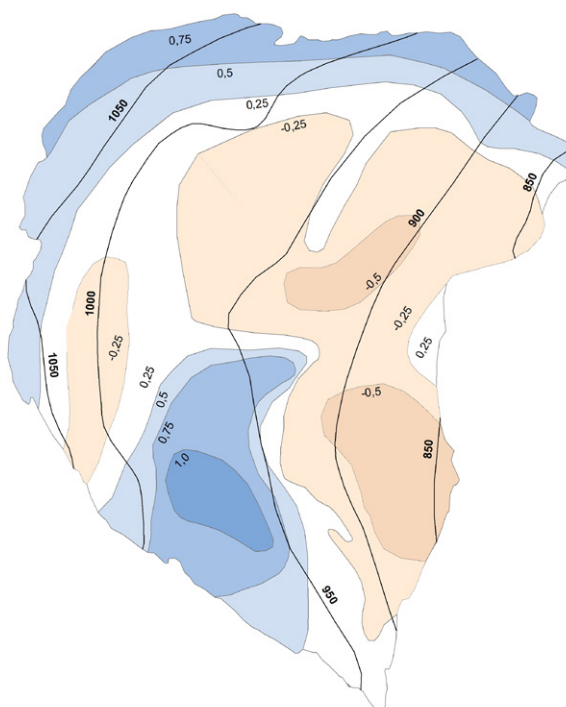
Snjálögum var nokkuð misskipt um Tröllaskaga veturinn 2017–2018. Vanir fjallamenn á svæðinu og leiðsögumenn töldu snjó vera lítinn til fjalla á utanverðum Tröllaskaga en um og yfir meðallagi miðsvæðis og á innanverðum skaganum. Afkomumælingar Náttúrufræðistofnunnar Íslands virðast staðfesta þetta mat manna. Þó net vaktaðra jökla stofnunarinnar nái ekki til ysta hluta Tröllaskaga mátti glögg sjá á fönnum nú í haust að þar voru svo til engir fyrningar frá vetrinum. Á haustdögum voru fannir og jöklar miðsvæðis og innarlega á skaganum hinsvegar enn að miklu leyti undir snjó frá fyrri vetri. Af útbreiðslu fyrninga frá vetrinum 2017–2018 að dæma var afkoma margra jökla og fanna á Tröllaskaga nærri jafnvægi. Afkoma var þó greinilega hagfelldust á jöklum innarlega á skaganum, þar sem hún var líklega sumstaðar lítillaga jákvæð, en neikvæð á jöklum utarlega á Tröllaskaga.

Þetta munstur skýrist líklega af talsvert misskiptri vetrarúrkomu um skagann sem í þetta skiptið er talið helgast af tíðum suðvestlægum og vestlægum vindum veturinn 2017–2018. Þeir skila oft talsverðri úrkomu inn til dala og fjalla Tröllaskaga, samkvæmt rannsóknum Sveins Brynjólfssonar á úrkomudreifingu á svæðinu frá Ólafsfirði til framdala Svarfaðardals (Brynjólfsson og Ólafsson 2008). Í slíku tíðarfari er veður oftast þurr og mun bjartara utan og austan til á skaganum.

Líklega má segja að afkoma jöklanna hafi farið ágætlega saman við tíðarfarið sem var risjótt sem fyrr. Haust og vetrarúrkoma var í rúmu meðallagi á Akureyri (www.vedur.is/vedur/vedurfar/manadayfirlit) og vetrarafkoma jöklanna ýmist í meðallagi eða rúmlega það (3. tafla). Ákoma

3. tafla. Úrkoma mæld á Akureyri og Ólafsfirði frá hausti 2017 til vors árið 2018. Gögn af vef Veðurstofu Íslands (www.vedur.is/vedur/vedurfar/manadayfirlit).

	okt.	nóv.	des.	jan.	feb.	mar.	apr.	maí	alls	Ts °C	T °C
Akureyri (mm)	54	95	46	54	50	49	23	44	415	9,7	4,6
Ólafsfj. (mm)	228	168	31	113	32	25	40	39	676		



7. mynd. Ársafkoma Búrfellsjökuls (t.v.) og Teigarjökuls (t.h.) var talsvert neikvæð jökulárið 2016–2017. Magn íss og snævar sem tapaðist af jöklunum jafngildir um 0,9–1,1 m djúpu vatni jafndreifðu yfir flatarmál jöklanna. Litaflákarnir á myndinni sýna hinsvegar breytileika ársafkomunnar á yfirborði jöklanna.

hófst á jöklum með kröftugum norðan- og vestanhretum fyrri hluta október og í nóvember, einnig voru norðlæg hríðarveður tíð í janúar sem úrkomumælingar á Ólafsfirði virðast endurspegla ágætlega (3. tafla). Sunnan- og suðvestlægar vindáttir voru áberandi á ákomutímabilinu í desember og mars en sérstaklega tíðar í febrúar og maí þegar bætti talsvert á snjó í ríkjandi suðvestan dimmviðrum til fjalla miðsvæðis á skaganum. Leysing hófst ekki að nokkru marki fyrir en í lok maí þegar gekk í sumartíð. Fyrripart sumars var oft hlýtt, bjart og talsverð jöklaleysing utan nokkurra frávika þegar gránaði lítilega í fjöll í norðlægum áttum. Seinnipart sumars voru bæði hiti og sólarstundir undir meðallagi, auk þess að reglulega snjóaði til fjalla. Jöklaleysing var líklega lítil sem engin eftir 25. ágúst þegar gerði varanlegan haustsnjó á jökla og fannir ofan 1000–1100 m hæðar. Sumarleysing mældist í tæpu meðallagi miðað við 10 ára mæliröð á Búrfellsjökli sem líklega passar ágætlega við tvískipt tíðarfar sumars, en meðalsumarhiti á Akureyri var 9,7°C sem er nærri meðallagi (www.vedur.is/vedur/vedurfar/manadayfirlit). Um og eftir miðjan september gerði nokkur kröftug norðvestan hausthret með miklum snjó til fjalla sem var upphafið á nýju ákomutímabili og jökulári á Tröllaskaga.

6 UMRÆÐA

Fullar afkomumælingar jökulárið 2017–2018 sem og fyrri ár eru eingöngu gerðar í Svarfaðardal og ofan Dalvíkur sem helgast fyrst og fremst af nálægð við heimabyggð og góðu aðgengi að jöklunum fyrir mælingamenn. Röð mælinga nær orðið yfir 10 ára tímabil en verðmæti gagnanna verður sífellt meira eftir því sem mæliröðin lengist. Ekki er hægt að heimfæra afkomu þessara jökla á um 150 aðra jökla Tröllaskaga. Hinsvegar gefa mælingar ágætis vísbendingu um almennt ástand og afkomu Tröllaskagajökla og þá sérstaklega nágrannajökla miðsvæðis á skaganum. Áhugavert væri að mæla einnig jökla staðsetta syðst og nyrst á Tröllaskaga og jafnvel austur á Flateyjarskaga til að kanna betur breytileika afkomu jöklanna eftir landfræðilegri staðsetningu og ríkjandi tíðarfari hvern vetur.

Beinar úrkomumælingar eru ekki gerðar í fjalllendi Tröllaskaga en vetrarafkoma jöklanna gefur vísbendingar um hve mikil hún er, sérstaklega yfir ákomutímabilið sem oftast er um það bil frá lok september fram yfir miðjan maí. Uppsöfnuð úrkoma á Akureyri frá 1. október til 31. maí jökulárið 2017–2018 mældist 415 mm en 676 mm á Ólafsfirði (3. tafla). Mælingar á vetrarafkomu sex jökla (2. tafla) jafngiltu hinsvegar um 1600–2100 mm úrkomu á sama tíma. Úrkomu á jöklunum var því 4–5 sinnum meiri en mæld úrkoma á Akureyri en 2,5–3 sinnum meiri en á Ólafsfirði. Veturinn 2016–2017 var uppsöfnuð úrkoma á jöklana 30–40% minni eða um 1100–1600 mm en lítið var um norðanhríðarveður og almennt snjólétt þann vetur. Miðað við líkanreikninga fyrir meðal ársúrkomu á Íslandi má vænta um og yfir 2000–2500 mm meðal ársúrkomu í fjalllendi Tröllaskaga (Crochet o.fl. 2007).

Til samanburðar var ársafkoma stóru jöklanna Þriggja, Hofsjökuls, Langjökuls og Vatnajökuls, ýmist um jafnvægi eða lítilega jákvæð. Vetrarafkoma var rífleg á jöklunum auk þess að sumarið var svalt og úrkomusamt sunnan og vestan lands sem skilaði þó nokkrum sumarsnjó hátt á jöklunum og minni sumarleysingu en oftast.

7 HEIMILDIR

Crochet, P., T. Jóhannesson, T. Jónsson, O. Sigurðsson, H. Björnsson, F. Pálsson og I. Barstad 2007. Estimating the spatial distribution of precipitation in Iceland using a linear model of orographic precipitation. *American Meteorological Society*: 1285–1306. doi.org/10.1175/2007JHM795.1

Finnur Pálsson 2016. *Vatnajökull. Mass balance, meltwater drainage and surface velocity of the glacial year 2015–16*. Landsvirkjun, LV-2016-129. Reykjavík: Landsvirkjun. <https://rafhladan.is/handle/10802/12387> [skoðað 7.5.2019]

Helgi Björnsson 1991. Jöklar á Tröllaskaga. Í *Fjallendi Eyjafjarðar að vestanverðu*, árbók Ferðafélags Íslands 1991, bls. 21–37. Reykjavík: Ferðafélag Íslands.

Helgi Björnsson 2009. *Jöklar á Íslandi*. Reykjavík: Opna.

Skafti Brynjólfsson 2018. *Afkoma jökla á Tröllaskaga 2016–2017*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-18008. Akureyri: Náttúrufræðistofnun Íslands.

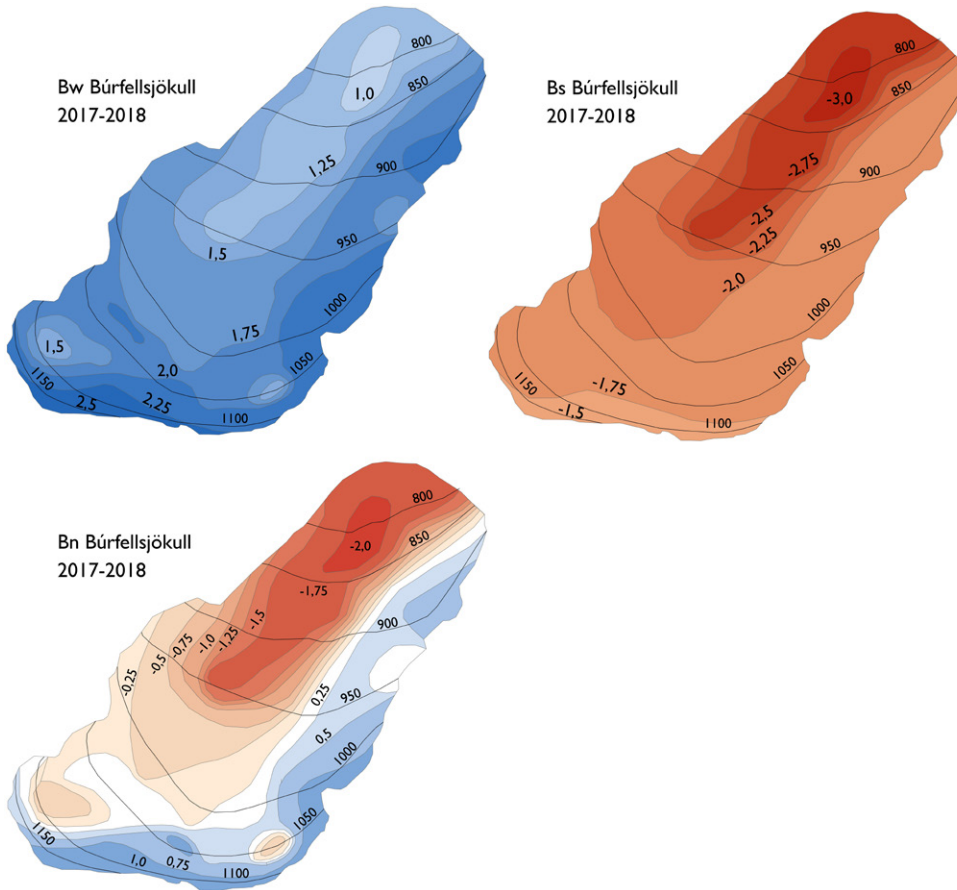
Sveinn Brynjólfsson og Haraldur Ólafsson 2008. Precipitation in the Svarfaðardalur region, North Iceland. *Meteorology and Atmospheric Physics*: 1–10. doi.org/10.1007/s00703-008-0348-x

Veðurstofa Íslands. *Veðurfarsyfirlit*. www.vedur.is/vedur/vedurfar/manadayfirlit [skoðað 19.3.2018]

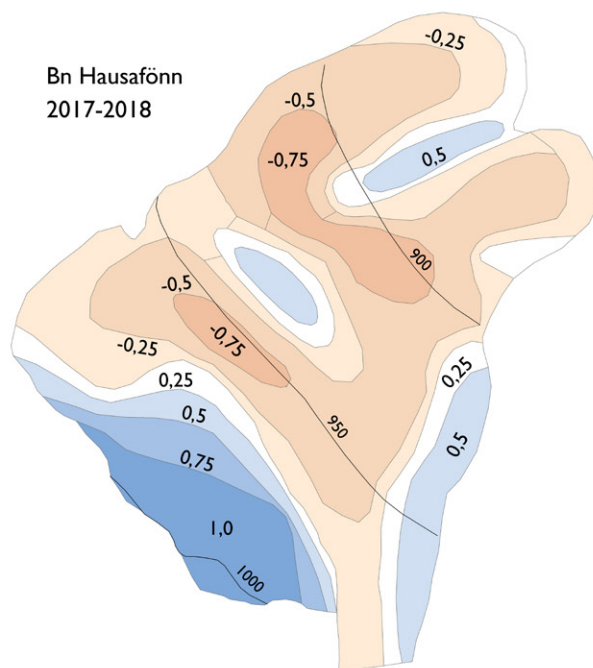
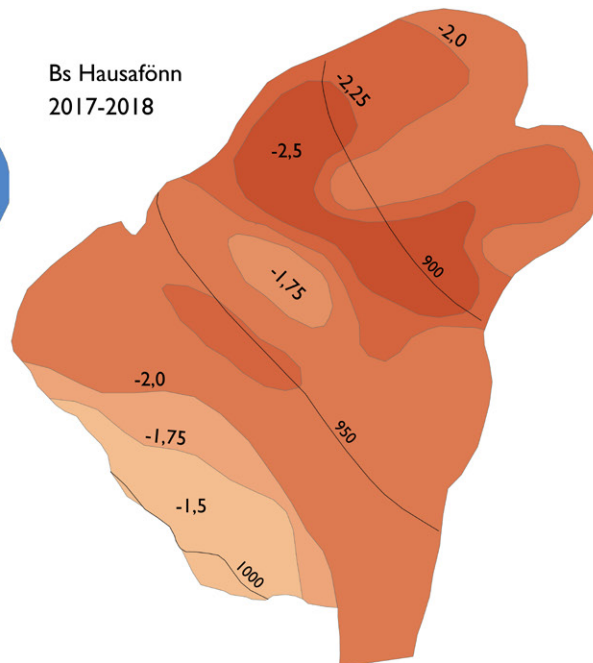
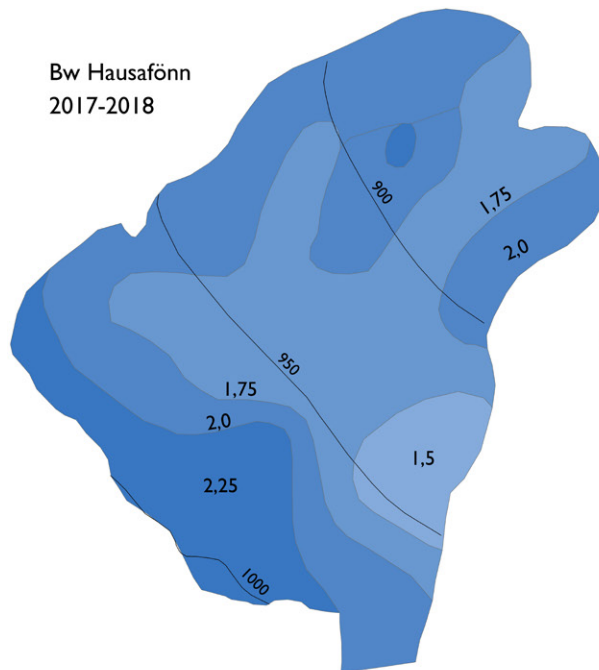
Þorsteinn Þorsteinsson, Tómas Jóhannesson, Oddur Sigurðsson og Bergur Einarsson 2018. *Afkomumælingar á Hofsjökli 1988–2017*. Veðurstofa Íslands, VI 2017-016. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.

8 VIÐAUKAR

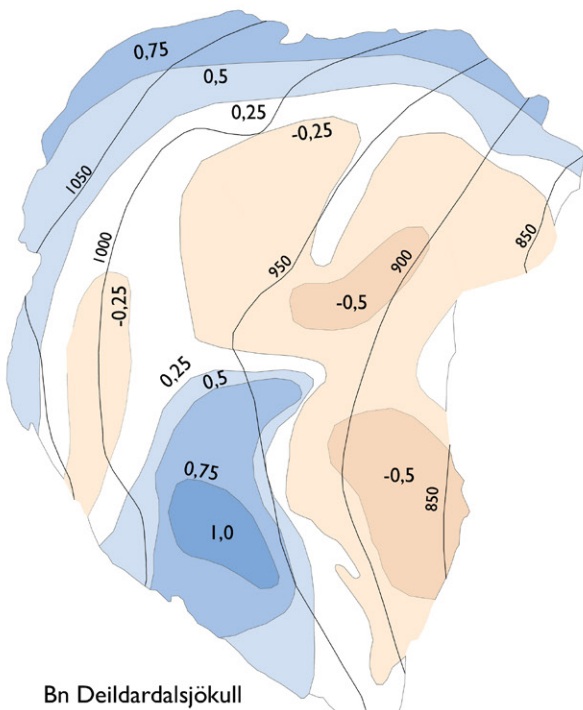
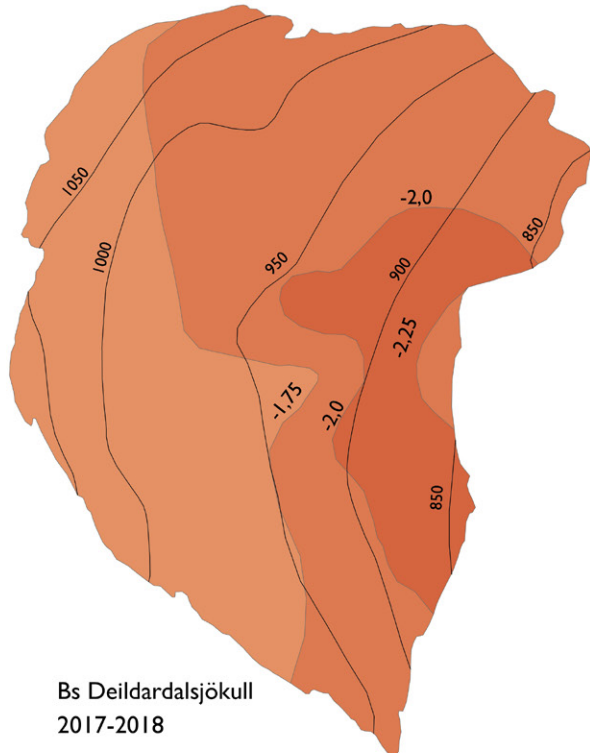
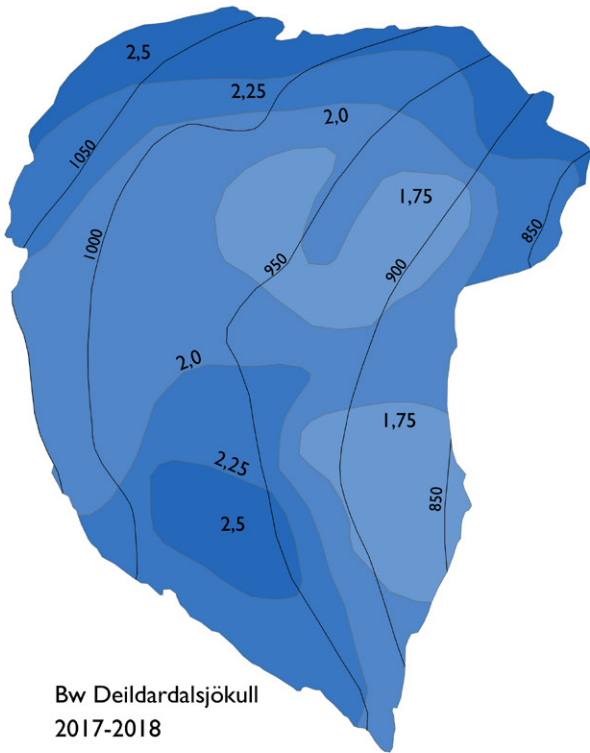
1. viðauki. Vetrarafkoma (Bw), sumarafkoma (Bs) og ársafkoma (Bn) Búrfellsjökuls til vinstri og Teigarjökuls til hægri. Öll gildi á kortunum eru m vatnsgildi.



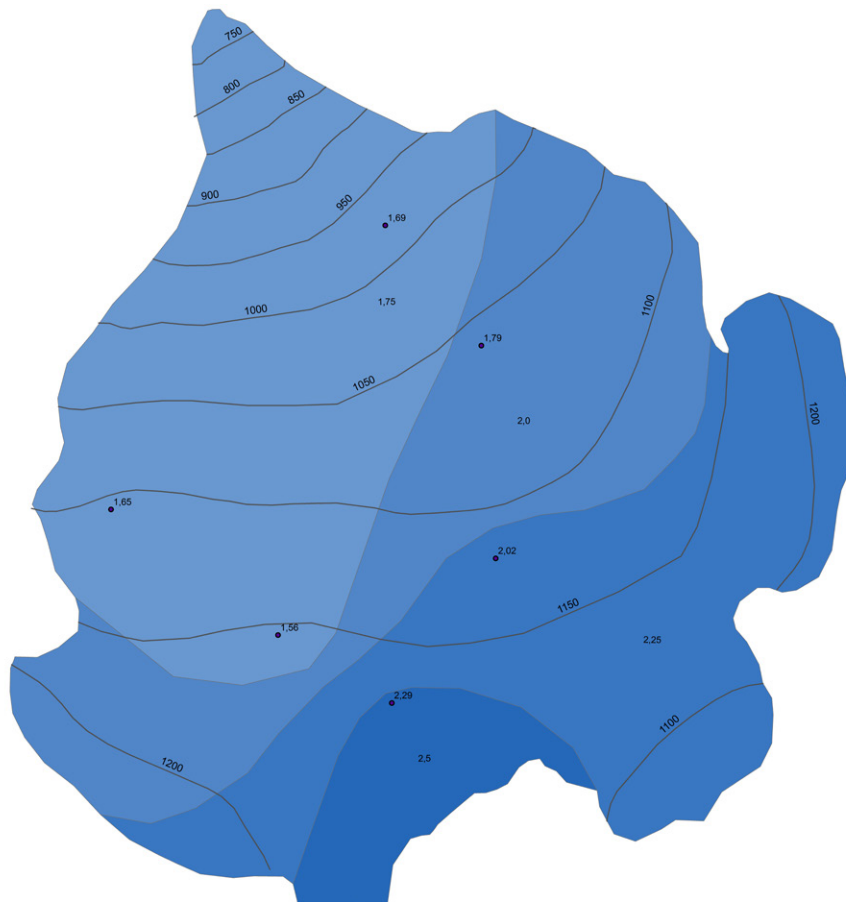
2. viðauki. Vetrarafkoma (Bw), sumarafkoma (Bs) og ársafkoma (Bn) Hausafannar. Öll gildi á kortunum eru m vatnsgildi.



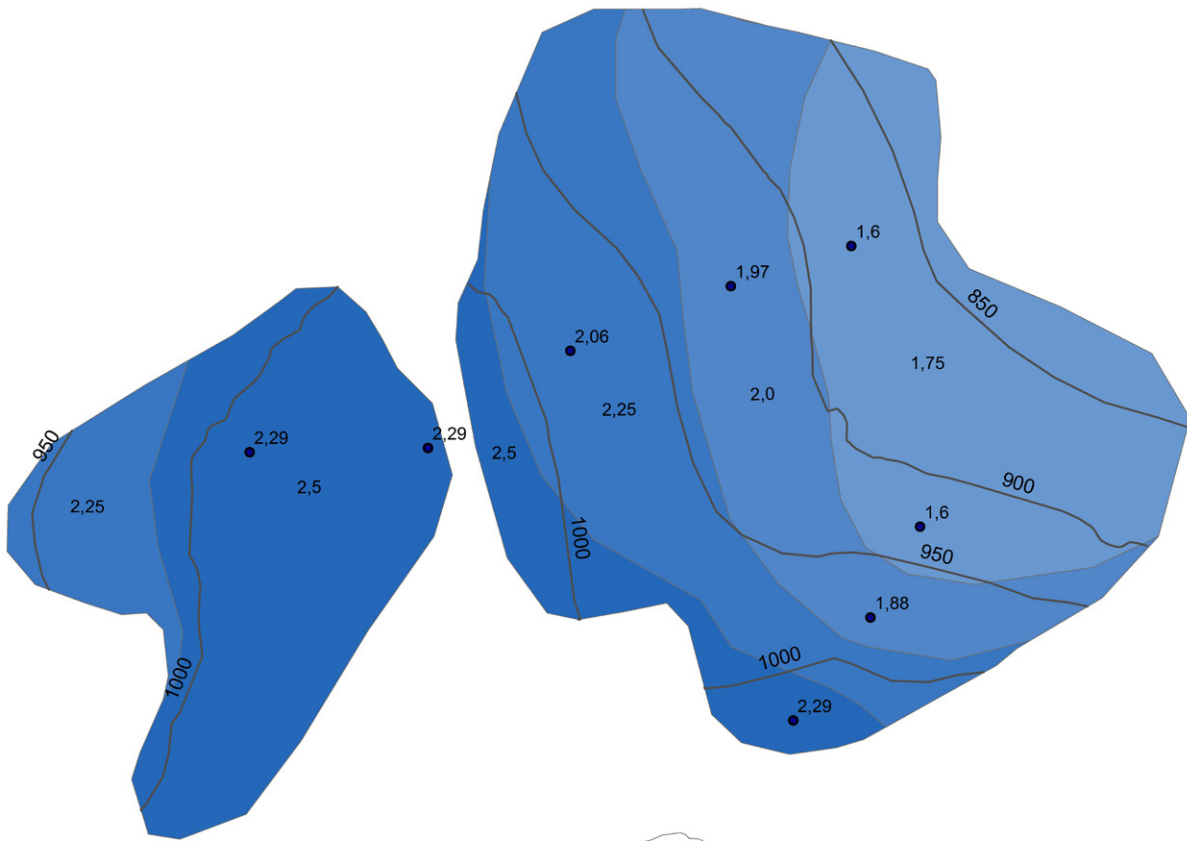
3. viðauki. Vetrarafkoma (Bw), sumarafkoma (Bs) og ársafkoma (Bn) Deildardalsjökuls. Öll gildi á kortunum eru m vatnsgildi.



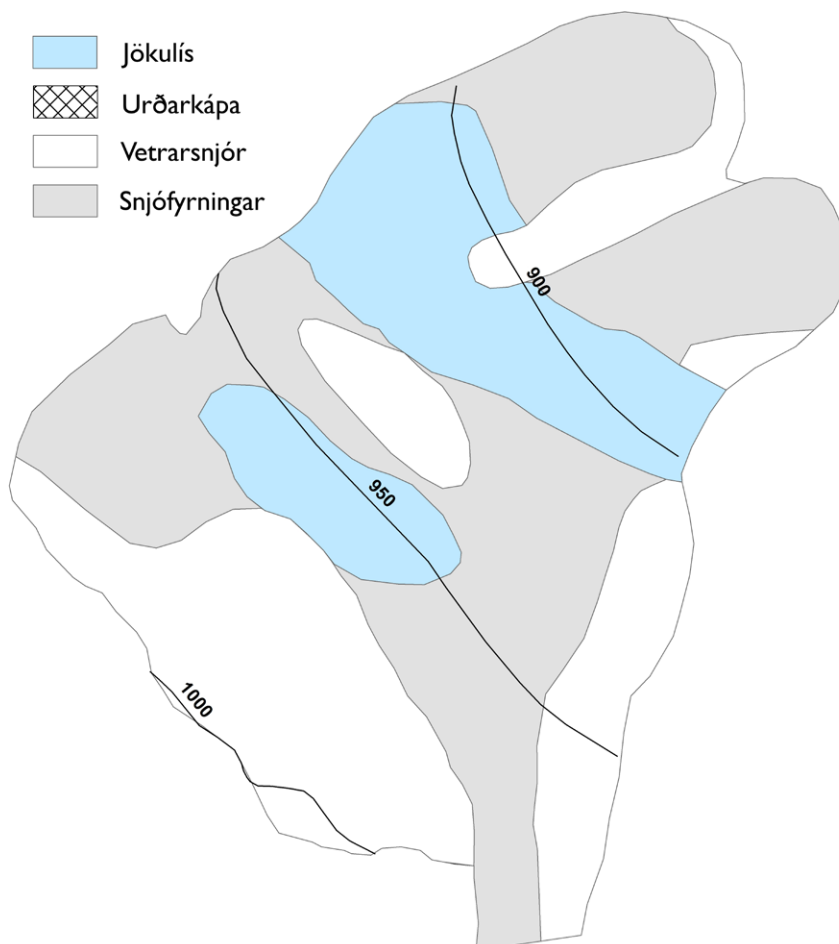
4. viðauki. Vetrarafkoma (Bw) Tungnahryggsjökuls eystri sýnd með flákum og tölugildum, einnig er staðsetning og gildi punktmælinganna sýnd. Útlínur jökulsins eru fengnar úr IS50 grunni Landmælinga Íslands.



5. viðauki. Vetrarafkoma (Bw) Unadalsjökuls nyrðri sýnd með flákum og tölugildum, einnig er staðsetning og gildi punktmælinganna sýnd. Útlínur jökulsins eru fengnar úr IS50 grunni Landmælinga Íslands, ólíkt því sem hér er sýnt hangir jökullinn í raun saman yfir vatnaskilinn.



6. viðauki. Snjókort af Hausafönn. Dreifing vetrarsnæs frá 2017–2018 er kortlagður út frá GPS-gögnum, ljósmyndum og feltgögnum, auk þess eru eldri snjófyrningar, ber jökulís og jökulís hulinn urð kortlagður.



7. viðauki. Snjókort af Deildardalsjökli. Dreifing vetrarsnæs frá 2017–2018 er kortlagður út frá GPS-gögnum, ljósmyndum og feltgögnum, auk þess eru eldri snjófyrningar, ber jökulís og jökulís hulinn urð kortlagður.

