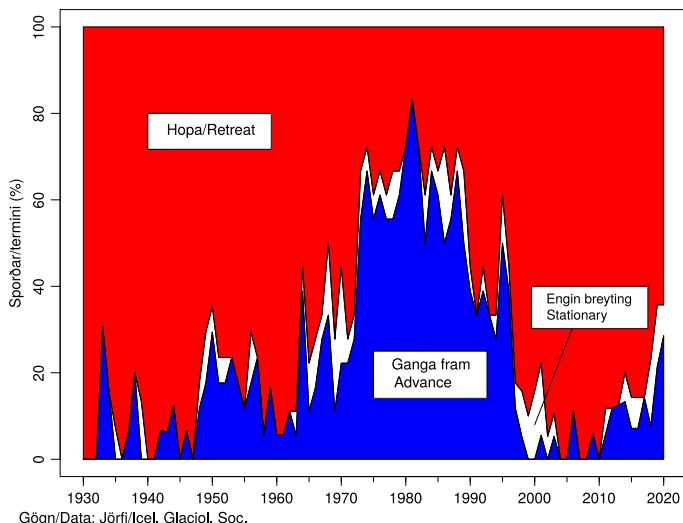


Yfirlit um íslenska jöklu í árslok 2020

Jöklar á Íslandi hafa hopað hratt í um aldarfjórðung og er rýrnun þeirra einhver helsta afleiðing og skyrasti vitnisburður um hlýnandi loftslag hér til lands. Hér er gerð stutt grein fyrir breytingum á jöklunum síðan um aldamótin 1900 og lýst niðurstöðum mælinga á stöðu jökulsþorða, afkomu jöklu og landlyftingu á síðustu árum. Birt eru uppfærð kort af legu jökulsþorða haustið 2020 og uppfærðar teikningar af afkomu jöklu með mælingum ársins 2020.

JÖKLABREYTINGAR

Flatarmál íslenskra jöklu hefur minnkað um u.þ.b. 800 km² síðan árið 2000 og meira en 2200 km² frá lokum 19. aldar þegar jöklarnir náðu mestu útbreiðslu síðan land byggðist. Síðustu árin hefur heildarflatarmál jöklu minnkað um u.þ.b. 40 km² árlega að meðaltali. Á árinu 2020 hopuðu jökulsþorðar víða um tugi metra en nokkrir brattir skriðjöklar gengu svoltið fram. Af þeim jöklum sem mældir eru af sjálfbödaliðum Jöklarannsóknafélags Íslands hopaði Breiðamerkurjökull mest þar sem kelfir af honum í Jökulsárlón, milli 100 og 250 m árið 2020. Einnig brotnaði af Heinabergsjöklu í lón við jaðarinn og styttist sporðurinn við það um rúmlega 100 m.



Árlegt hlutfall íslenskra jöklu sem gengu fram eða hopuðu á árunum 1931–2020. Framhlupsjöklar eru ekki taldir með. Myndin sýnir gögn frá 10–20 jökulsþorðum fyrir flest ár.

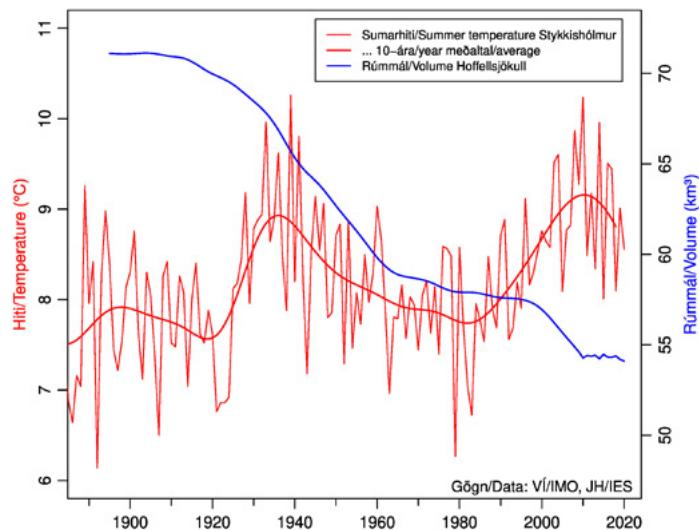
The annual proportion of monitored non-surging Icelandic glacier termini that advanced or retreated in the period 1931–2020. The figure is based on data from 10–20 glaciers for most years..

Overview of Icelandic glaciers at the end of 2020

Glaciers in Iceland have retreated rapidly for a quarter of a century, and glacier downwasting is one of the most obvious consequences of a warming climate in the country. In this newsletter, glacier changes since about 1900 are described briefly along with the results of monitoring of glacier termini, glacier mass balance and crustal movements induced by glacier changes in recent years. Updated maps of glacier outlines in the fall of 2020 and updated mass balance time series are presented.

GLACIER CHANGES

Since 2000, the area of Iceland's glaciers has decreased by ca. 800 km², and by more than 2200 km² since the end of the 19th century when the glaciers reached their maximum extent since the country's settlement in the 9th century CE. The glacier area has on average shrunk by ca. 40 km² annually in recent years. Glaciers typically retreated by tens of metres in 2020 but a few steep outlet glaciers advanced a little. Of the glaciers monitored by the volunteers of the Iceland Glaciological Society, the Breiðamerkurjökull outlet glacier of the Vatnajökull ice cap retreated most. The retreat of the calving front by Jökulsárlón lagoon measured 100–250 m in 2020. Calving into a lake by Heinabergsjökull outlet glacier from Vatnajökull resulted in more than 100 m retreat of that terminus.

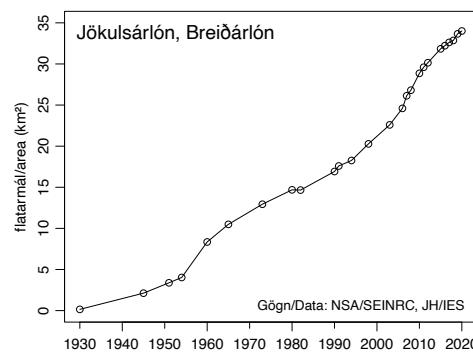
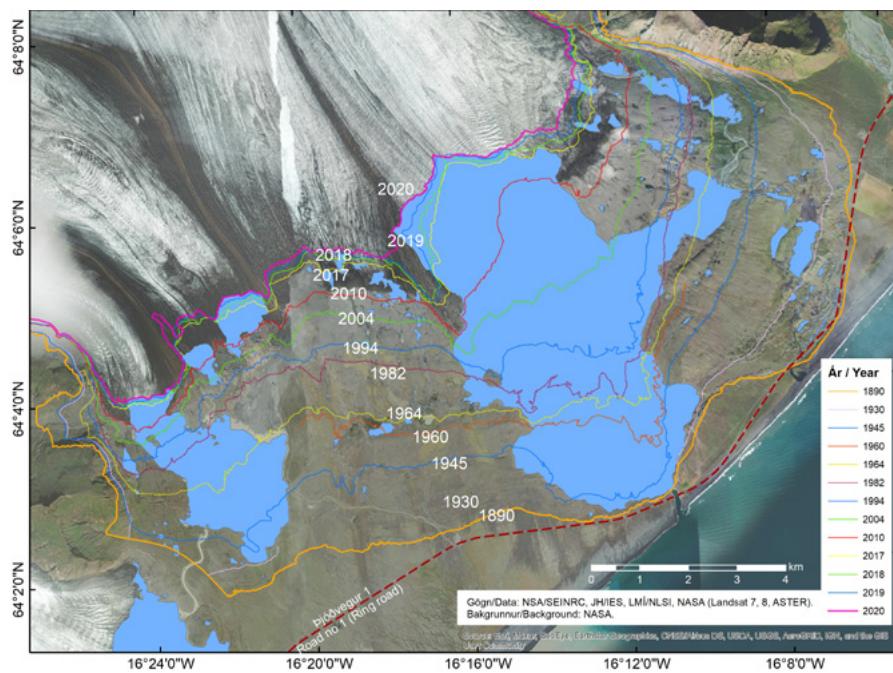


Síðan um aldamótin 1900 hafa skipst á kold og hlý tímabil í veðurfari á Íslandi eins og sjá má á sumarhitá í Stykkishólmum. Jöklar hafa minnkað hráðast á hlýjum tímaskeiðum sbr. breytingar í rúmmáli Hoffellsjökuls á tímabilinu.

The climate of Iceland since 1900 has been characterized by decades-long cool and warm periods, cf. the summer temperature in Stykkishólmur, W-Iceland. Glaciers have lost mass most rapidly during warm periods, as seen for Hoffellsjökull, SE-Iceland.

JÖKULSÁRLÓN Á BREIÐAMERKURSANDI

Við Jökulsárlón má sjá hversu mikil áhrif kelfing í sjó fram og í jökullón hefur á afkomu jöklum. Jökulsárlón byrjaði að myndast um 1935. Það er nú ásamt Breiðárlóni og nokkrum öðrum minni lónum við jaðar Breiðamerkurjökuls yfir 30 km² að flatarmáli. Síðustu árin hafa lónin samtals stækkað um 0.5–1 km² árlega að meðaltali. Breiðamerkurjökull hörfar og þynnist bæði vegna yfirborðsleysingar í hlýnandi loftslagi og kelfingar (ísporðinum út í vatn eða sjó) í Jökulsárlón. Um þriðjungur massataps Breiðamerkurjökuls síðustu ár er vegna kelfingar. Hinár stóru ísbreiður Suðurskautslandsins og Grænlands tapa miklum ís við kelfingu og hefur hraði kelfingarinnar þar aukist að miklum mun á síðustu árum.

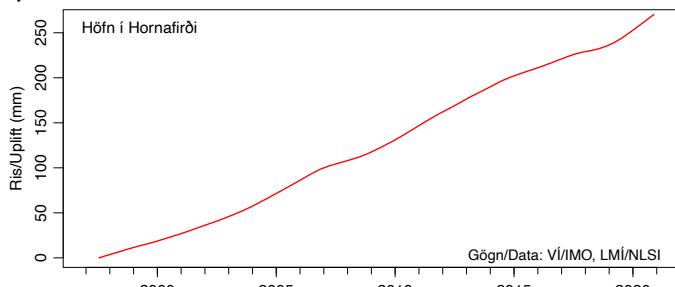


Breytingar á jaðri Breiðamerkurjökuls (t.v.) og heildarflatarmál lóna við jöklulaðarinn (að ofan) á mismunandi tímum frá lokum 19. aldar.

Changes in the ice margin of Breiðamerkurjökull outlet glacier by Jökulsárlón lagoon (left) and the total area of lakes by the ice margin (above) since the end of the 19th century.

JARÐSKORPUHREYFINGAR

Massatap jöklanna veldur hröðu landrisi vegna þess hve seigja möttulefnisins undir Íslandi er lítil. Við Höfn í Hornafirði er landrisi nú um 12–15 mm á ári og hefur hraði þess tekið talsverðum breytingum á undanförnum tveimur áratugum vegna breytileika í afkomu jöklusins. Land rís enn hraðar við vesturjaðar Vatnajökuls þar sem rishraðinn mælist allt að 40 mm á ári.

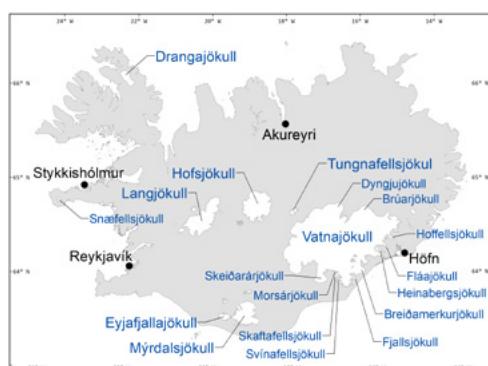


Landhæðarbreytingar á Höfn í Hornafirði frá 1997 til hausts 2020 skv. GPS-mælingum. Kortið til hægri sýnir helstu jöklum landsins.

Crustal uplift measured by GPS at Höfn in Hornafjörður in SE-Iceland. The location map shows the main glaciers of Iceland, as well as the location of Höfn in Hornafjörður.

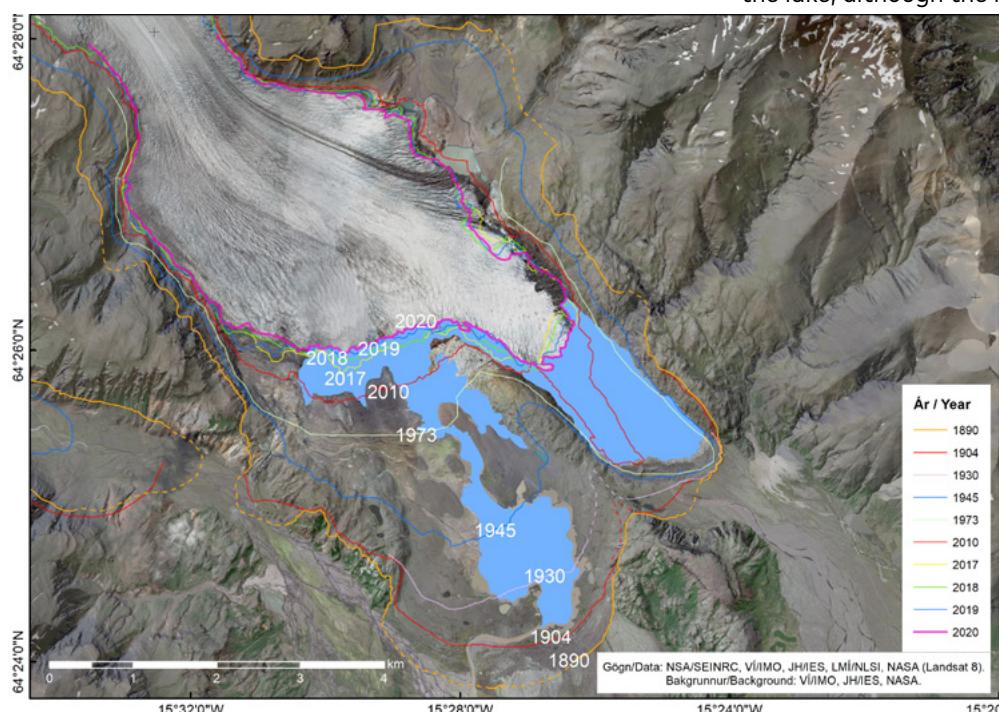
CRUSTAL MOVEMENTS

Rapid melting of glaciers leads to crustal uplift near the ice margins because of the low viscosity of the mantle under Iceland. The land at Höfn in Hornafjörður in SE-Iceland currently rises by ca. 12–15 mm per year and the rate of uplift has varied substantially over the last two decades due to variations in the rate of mass loss of the glacier. The rate of uplift is even larger near the western margin of Vatnajökull where it has been measured at ca. 40 mm per year.



HOFFELLSJÖKULL

Hoffellsjökull í Hornafirði hefur rýrnað mikið síðan hann náði hámarksútbreiðslu undir lok 19. aldar og býður umhverfi jöklusins upp á einstætt tækifær til þess að skoða ummerki jökulhöfunar frá hámarki litlu ísaldar. Hörfun jöklusins hefur leitt til myndunar lóns við sporðinn sem hefur stækkað hratt síðan um aldamótin 2000. Flatarmál Hoffellsjökuls hefur minnkað um tæplega 40 km^2 síðan um aldamótin 1900 og um rúmlega 0.5 km^2 á ári að meðaltali síðustu árin. Á árinu 2020 gekk hluti tungu jöklusins fram í lónið um u.p.b. 100 m en jaðarinn hörfaði annars staðar.

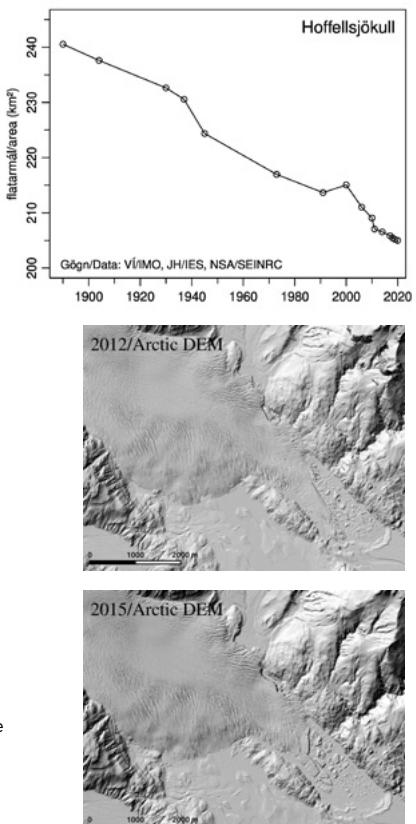


Hörfun Hoffellsjökuls frá lokum 19. aldar. Kortið sýnir stöðu jaðarsins á mismunandi tíum og línum uppi t.h. rýrnandi flatarmál jöklusins. Skyggð landlíkön af jökkultungunni frá 2012 og 2015 sem byggð eru á gervihannattamælingum eru sýnd til hægri.

The retreat of Hoffellsjökull outlet glacier since the end of the 19th century. The map shows the glacier margin at different points in time, and the graph at the upper right shows the diminishing area of the glacier. The shadings to the right are computed from digital terrain models,

THE HOFFELLSJÖKULL OUTLET GLACIER

The Hoffellsjökull outlet glacier has retreated and thinned greatly since the end of the 19th century, when the glacier reached its maximum extent in recent times. The foreland of Hoffellsjökull provides unique opportunities to observe the geomorphological effects of glacier retreat. The retreat of the glacier has led to the formation of a terminus lake that has grown rapidly since the turn of the 21st century. The area of Hoffellsjökull has decreased by ca. 40 km^2 since the end of the 19th century and by more than 0.5 km^2 annually in recent years. In 2020, part of the ice margin advanced ca. 100 m into the lake, although the margin retreated in other locations.



Flugsýn af tungu Flájökuls 1989 og 2020. Myndirnar byggja á ljósmyndum sem teknar voru úr flugvél 1989 og flygildi 2020 og landlíkönum sem reiknuð voru á

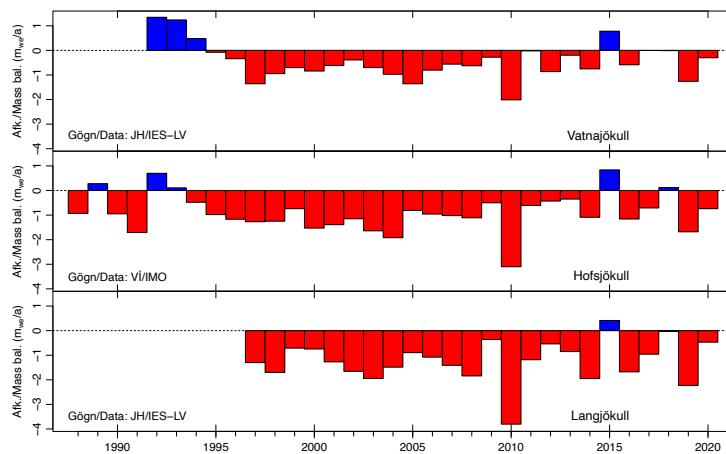
grundvelli myndanna og sýna vel lækkun yfirborðs jöklusins á rúmlega 30 ára tímabili.



Bird's-eye views of the tongue of Flájökull in 1989 and 2020. The views are produced from aerial photographs taken from an aircraft in 1989 and an unmanned aerial vehicle in 2020 and show well the lowering of the glacier surface over the 31-year period.

AFKOMA

Afkoma stærstu íslensku jöklanna hefur verið neikvæð síðan 1995 með einni undantekningu, afkoma ársins 2015 var jákvæð í fyrsta sinn í 20 ár. Árið 2016 mældist afkoman aftur neikvæð eins og flest undanfarin ár og einnig fyrir Langjökull og Hofsjökull árið 2017 en Vatnajökull var þá nærrí því að vera í jafnvægi. Allir þrír jöklarnir voru nærrí jafnvægi 2018. Sumarið 2019 var mjög hlýtt og mældist afkoma allra þriggja jöklanna þá neikvæð en sumarið 2020 var nokkru kaldara. Afkoma allra jöklanna þriggja var neikvæð 2020 en ekki eins mikil og árið áður. Jöklarnir hafa alls tapað um 250 km^3 íss síðan 1995 sem er um 7% af heildarrúmmáli þeirra.



Árleg og uppsöfnuð afkoma Vatnajökuls, Hofsjökuls og Langjökuls frá upphafi mælinga á hverjum jöklum samkvæmt gögnum Jarðvísindastofnunar Háskólans,

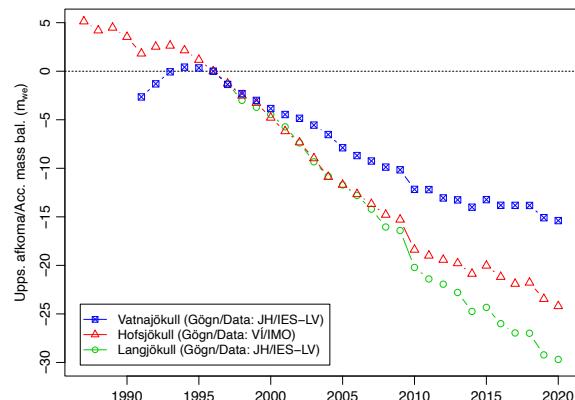
Landsvirkjunar og Veðurstofu Íslands. Pessir jöklar geyma yfir 95% af rúmmáli ís í jöklum landsins.

ÍSLENSKU JÖKLARNIR HAFA RÝRNAÐ UM U.P.B. 600 KM³ SÍÐAN UNDIR LOK 19. ALDAR

Gögn um útbreiðslu jöklanna á mismunandi tímum og afkomumælingar síðustu áratuga má nota til þess að greina breytingar á rúmmáli jöklanna síðan þeir voru nærrí sögulegu hámarki á síðari hluta 19. aldar. Jöklarnir eru nú um 3400 km^3 að rúmmáli og hafa tapað um 600 km^3 á þessu tímabili. Rýrnunin var hröðust á árunum 1930–1950 og eftir 1995. Nánar má fræðast um samband jöklar og loftslags á fræðsluvef Vatnajökulsþjóðgarðs um jöklar- og loftslagsbreytingar Hörfandi jöklar: www.vjp.is/is/svaedin/horfandi-joklar.

GLACIER MASS BALANCE

The mass balance of the largest Icelandic glaciers has been negative since 1995, with the exception of the year 2015 when it became positive for the first time in 20 years. The mass balance in 2016 was again negative by a magnitude similar to that in previous years. The mass balance of Langjökull and Hofsjökull was negative in 2017, whereas Vatnajökull was almost in balance. All three ice caps were near balance in 2018. The summer of 2019 was quite warm and the mass balance of all three ice caps was negative. The mass balance of the ice caps was again negative in 2020, although the summer was not as warm as in 2019. The glaciers have lost ca. 250 km^3 of ice since 1995, which corresponds to ca. 7% of their total volume.



Annual and accumulated mass balance of Vatnajökull, Hofsjökull and Langjökull ice caps since the start of regular mass-balance measurements on each glacier.

These three ice caps contain >95% of the volume of ice in the glaciers of Iceland.

THE ICELANDIC GLACIERS HAVE LOST CA. 600 KM³ OF ICE SINCE NEAR THE END OF THE 19TH CENTURY

Information about the extent of glaciers in Iceland and mass-balance measurements in recent decades can be used to estimate variations in the volume of ice stored in the glaciers since their historical maximum in the latter half of the 19th century. The current total volume of the Icelandic glaciers is ca. 3400 km^3 and they have lost ca. 600 km^3 in this time period. Further information about the relationship between glaciers and climate may be found on the educational website of the Vatnajökull National Park Melting glaciers: www.vjp.is/en/areas/melting-glaciers.