

Yfirlit um íslenska jökla í árslok 2022

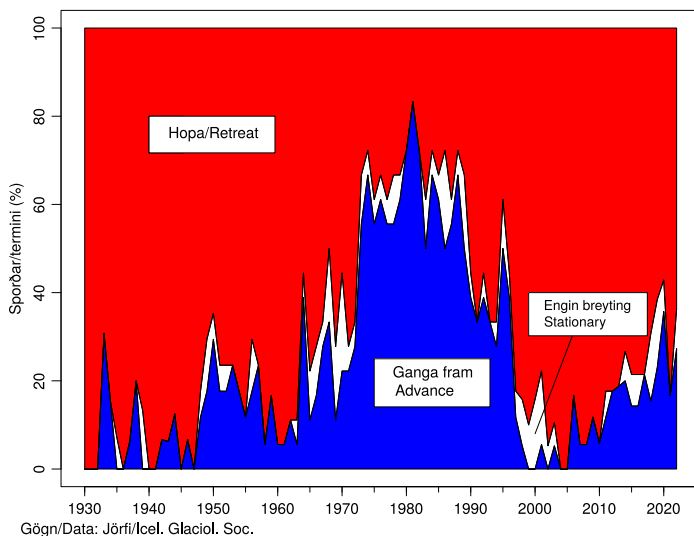
Jöklar á Íslandi hafa hopað hratt í um aldarfjórðung og er rýrnun þeirra einhver skýrasti vitnisburður hérlendis um hlýnandi loftslag. Hér er gerð stutt grein fyrir breytingum á jöklunum síðan um aldamótin 1900 og lýst niðurstöðum mælinga á stöðu jökulsporða, afkomu jökla og landlyftingu á síðustu árum. Birt eru uppfærð kort af legu jökulsporða haustið 2022 og uppfærðar teikningar af afkomu jökla með mælingum ársins 2022.

Overview of Icelandic glaciers at the end of 2022

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 2022 and updated mass-balance time series are presented.

JÖKLABREYTINGAR

Flatarmál íslenskra jökla hefur minnkað um tæplega 850 km² síðan árið 2000 og um 2300 km² frá lokum 19. aldar þegar jöklarnir náðu mestu útbreiðslu síðan land byggðist. Síðustu árin hefur heildarflatarmál jökla minnkað um u.þ.b. 40 km² árlega að meðaltali. Á árinu 2022 hopuðu jökulsporðar víða um tugi metra en nokkrir brattir skriðjöklar gengu fram, mest Hagafellsjökull vestari í Langjökli sem gekk fram um 64 m og Hoffellsjökull í SA-Vatnajökli sem gekk um 170 m fram í lónið við sporðinn. Af þeim jöklum sem mældir eru af sjálfboðaliðum Jöklarannsóknafélags Íslands hopaði Skeiðarárjökull mest eða um >600 m þar sem mest var við austanverðan sporðinn. Skaftafellsjökull og Breiðamerkurjökull hopuðu einnig um hundruð metra þar sem kelfir af sporðunum í lón. (Sjá nánari upplýsingar á vefsíðunni islandsglaciers.is.)

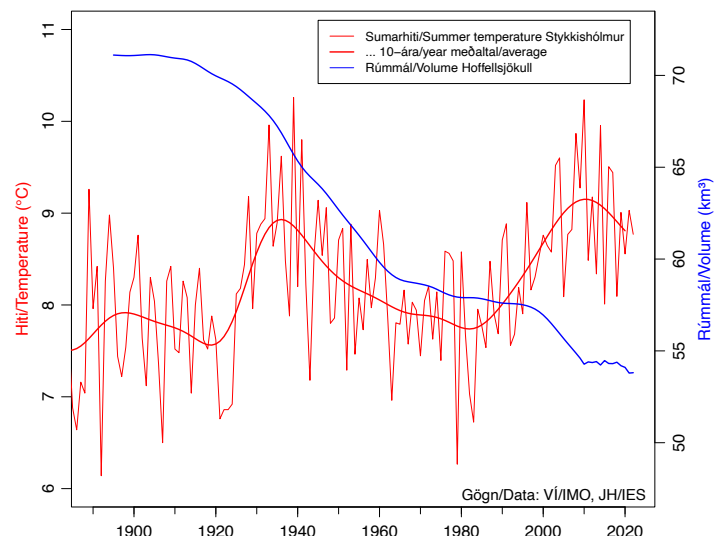


Árlegt hlutfall íslenskra jökla sem gengu fram eða hopuðu á árunum 1931–2022. Framhlaupsjöklar eru ekki taldir með. Myndin sýnir gögn frá 10–20 jökulsporðum fyrir flest ár.

The annual proportion of monitored non-surging Icelandic glacier termini that advanced or retreated in the period 1931–2022. The figure is based on data from 10–20 glaciers for most years.

GLACIER CHANGES

Since 2000, the area of Iceland's glaciers has decreased by almost 850 km², and by 2300 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 2022 but a few steep outlet glaciers advanced a little. The greatest advance was observed at W-Hagafellsjökull in Langjökull and Hoffellsjökull in SE-Vatnajökull. Of the glaciers monitored by the volunteers of the Iceland Glaciological Society, the Skeiðarárjökull outlet glacier of the Vatnajökull ice cap retreated most or by >600 m on the eastern side of the terminus. The calving fronts of Skaftafellsjökull and Breiðamerkurjökull also retreated by hundreds of metres in places in 2022.

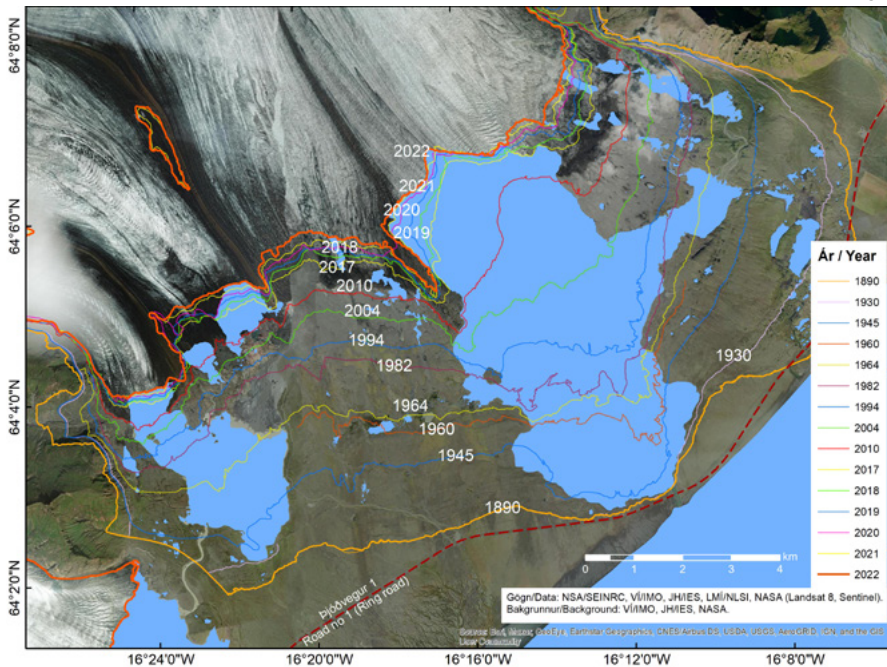


Síðan um aldamótin 1900 hafa skipst á köld og hlý tímabil í veðurfari á Íslandi eins og sjá má á sumarhitu í Stykkishólmi. Jöklar hafa minnkað hraðast á hlýjum tímaseiðum sbr. breytingar í rúmmáli Hoffellsjökuls á tímabilinu.

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 jökla. Jökulsárlón byrjaði að myndast um 1935. Það er nú ásamt Breiðárlóni og nokkrum öðrum minni lónum við jaðar Breiðamerkurjökuls um 35 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 (ís brotnar af sporðinum út í vatn eða sjó) í Jökulsárlón. Um þriðjungur massataps Breiðamerkurjökuls síðustu ár er vegna kelfingar. Hinar stóru ísbreiður Suðurskautlandsins og Grænlands tapa miklum ís við kelfingu og hefur hraði kelfingarinnar þar aukist að miklum mun á síðustu árum.



THE JÖKULSÁRLÓN GLACIER LAGOON

The Jökulsárlón glacier lagoon demonstrates how important calving into the ocean or terminal lakes can be for the mass balance of glaciers. Jökulsárlón lagoon started to form in the mid-1930s because of the retreat of the glacier. The lagoons by the terminus of Breiðamerkurjökull, Jökulsárlón and Breiðárlón, as well as some smaller lagoons, now have a combined area of 35 km². On average, the lagoons have grown by 0.5–1 km² annually in recent years. The Breiðamerkurjökull glacier retreats and thins due to negative surface mass balance in a warming climate but also due to calving (ice breaks off the front into lakes or sea) into Jökulsárlón lagoon. Calving currently causes about 1/3 of the mass loss of Breiðamerkurjökull. The large ice sheets of Antarctica and Greenland lose large amounts of ice by calving, and the rate of loss has intensified greatly in recent years.

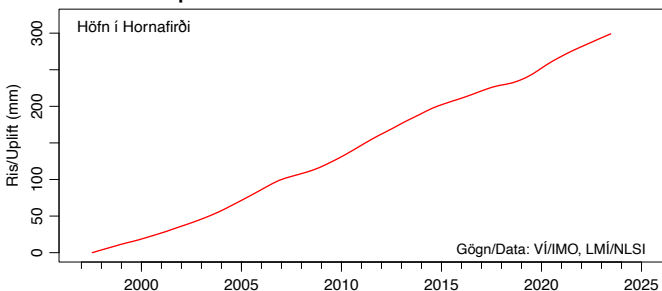


Breytingar á jaðri Breiðamerkurjökuls (t.v.) og heildarflatarmáli lóna við jökuljaðarinn (að ofan) á mismunandi tímum frá lokum 19. aldar.

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 landrís vegna þess hve seigja möttulefnisins undir Íslandi er lítil. Við Höfn í Hornafirði er landrís nú um 13 mm á ári og hefur hraði þess tekið talsverðum breytingum á undanförunum tveimur áratugum vegna breytileika í afkomu Vatnajökuls. Landrís enn hraðar við vesturjaðar jökulsins þar sem rishraðinn mælist allt að 40 mm á ári.



Landhæðarbreytingar á Höfn í Hornafirði frá 1997 til vors 2023 skv. GPS-mælingum. Kortíð til hægri sýnir helstu jökla 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.

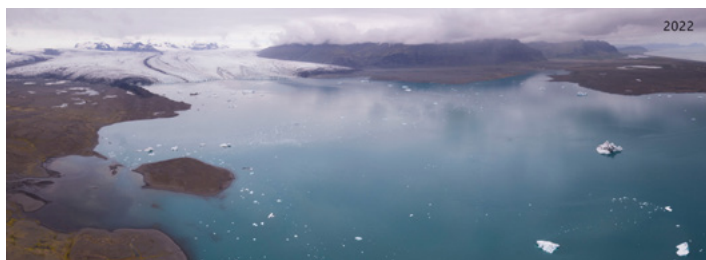
CRUSTAL MOVEMENTS

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. 13 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 Vatnajökull ice cap. The rate of uplift is even larger near the western margin of Vatnajökull where it has been measured at ca. 40 mm per year.



SKAFTAFELLSJÖKULL

Skaftafellsjökull í Öræfum hefur tekið miklum breytingum á síðustu áratugum eins og skýrt sést á ljósmyndum frá þremur mismunandi tímum. Horft er austur yfir Skaftafellsjökul frá Skaftafellsheiði. Hafrafell er austan jökulsins. Skerið milli skarðanna er jökulskerið í miðjum jöklinum sem stækkar eftir því sem jökullinn þynnist. Lón tóku að myndast framan jökulsins skömmu eftir aldamótin 2000, á svipuðum tíma og jökulsporðurinn fór að hörfa hratt. Lónin sameinuðust árið 2011 í eitt lón sem liggur í dældinni sem jökullinn hefur grafið út. Þetta lón mun að öllum líkindum stækka hratt en íssjármælingar sýna rúmlega 200 m djúpa rennu, sem nær meira en 100 m niður fyrir sjávarmál, og teygir sig alla leið inn undir Skarðatind. Lónið var um 2 km² að stærð árið 2022. Sporðlón eru nú við alla stærri skriðjökla sem eiga upptök í Öræfajökli og ná niður á láglandi. Lón hafa einnig tekið að myndast á nýjum stöðum við fjölmarga aðra jökla landsins á síðustu árum. Á fyrstu áratugum 21. aldar hafa lónin stækkað ört og er samanlagt flatarmál sporðlóna við sunnanverðan Vatnajökul nú orðið yfir 60 km². Við hörfun jökla og þiðnun sífrera í bröttum hlíðum vegna hlýnandi loftslags er mögulegt að fjallshlíðar við jökla verði óstöðugar og hætta skapast á skriðuföllum niður á jöklana. Ef skriður falla í lón við jökla geta þær komið af stað flóðbylgjum og hættulegum jökulhlaupum. Jökulhlaup geta einnig fallið úr jaðarlónum án þess að skriðuföll komi við sögu og eru jökulhlaup í Svartá í Borgarfirði úr Hafrafellslóni við Langjökul í ágúst 2020 og í júlí 2021 dæmi um það.



Flugsýn af tungu Breiðamerkurjökuls og Jökulsárlóni 1982 og 2022. Myndirnar byggja á ljósmyndum sem teknar voru úr flugvéli 1982 og flygildi 2022 og landlíknum sem reiknuð voru á grundvelli myndanna. Myndirnar sýna vel hörfun jökuljaðarsins, lækun yfirborðs jökulsins og stækkun Jökulsárlóns á þessu 40 ára tímabili.

Bird's-eye views of the tongue of Breiðamerkurjökull and Jökulsárlón glacier lagoon in 1982 and 2022. The views are produced from aerial photographs taken from an aircraft in 1982 and an unmanned aerial vehicle in 2022. The views show well the retreat of the terminus, the lowering of the glacier surface and the increase in the size of Jökulsárlón lagoon over the 40-year period.

THE SKAFTAFELLSJÖKULL OUTLET GLACIER

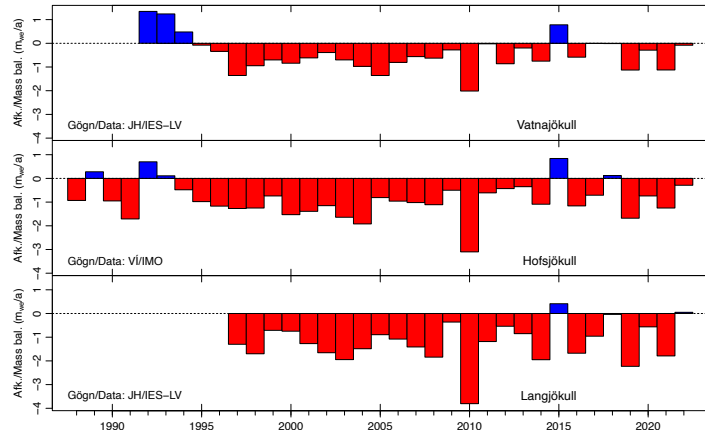
Skaftafellsjökull outlet glacier in SE-Iceland has undergone large changes in recent decades as evidenced by three photographs taken at different times with a view towards east. The nunatak in the upper reaches of the glacier has become more pronounced as the ice thickness is reduced over time. Terminus lakes were formed by the glacier margin shortly after 2000 when the retreat of the terminus accelerated. The lakes coalesced in 2011 to form a single lake, that had an area of 2 km² in 2022. The lake resides in an elongated overdeepening, which has been carved by the glacier. This overdeepening stretches >6 km upstream from the current glacier snout and reaches to below sea level. Terminus lakes have formed at all outlet glaciers from Öræfajökull ice cap and by many other glaciers from S-Vatnajökull and elsewhere in Iceland. The lakes by S-Vatnajökull ice cap have grown during the 21st century and currently cover more than 60 km² in combination. Landslides may fall from mountainsides adjacent to downwasting glaciers as the mountains lose lateral support when the glacier surface is lowered. Thawing permafrost can also be a contributing factor to such landslides. Tsunamis can be created if landslides reach marginal lakes and dangerous jökulhlaups (glacier floods) can then travel down adjacent river paths. Jökulhlaups can also be released from glacier lakes without being caused by landslides as evidenced by a sudden flood in Svartá river in Borgarfjörður in W-Iceland in August 2020 and July 2021 from the recently formed marginal lake Hafrafellslón by Langjökull ice cap.



Ljósmyndir/photos:
1996 (Colin Baxter),
2007 og/and 2017 (Kieran Baxter)

AFKOMA

Afkoma stærstu íslensku jöklanna hefur verið neikvæð síðan 1995 með einni undantekningu. Jöklarnir hafa alls tapað um 275 km³ íss síðan 1995 sem er um 8% af heildar-rúmmáli þeirra. Nánar má fræðast um samband jökla og loftslags á fræðsluvef Vatnajökulsþjóðgarðs um jökla- og loftslagsbreytingar *Hörfandi jökjar*: www.vjp.is/is/svaedin/horfandi-joklar og á nýrri íslenskrí jöklavefsjá: islenkirjoklar.is.

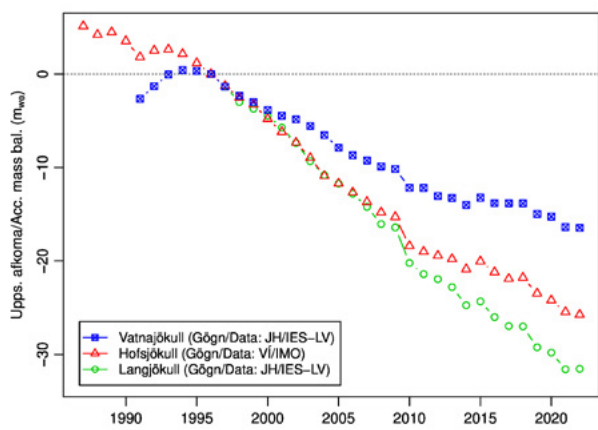


Árleg og uppsöfnuð afkoma Vatnajökuls, Hofsjökuls og Langjökuls frá upphafi mælinga á hverjum jökli samkvæmt gögnum Jarðvísindastofnunar Háskólans,

Landsvirkjunar og Veðurstofu Íslands. Þessir jöklar geyma yfir 95% af rúmmáli íss í jöklum landsins.

GLACIER MASS BALANCE

The mass balance of the largest Icelandic glaciers has been negative since 1995, with one exception. The glaciers have lost ca. 275 km³ of ice since 1995, which corresponds to ca. 8% of their total volume. 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 and on a new glacier web portal: icelandicglaciers.is.



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

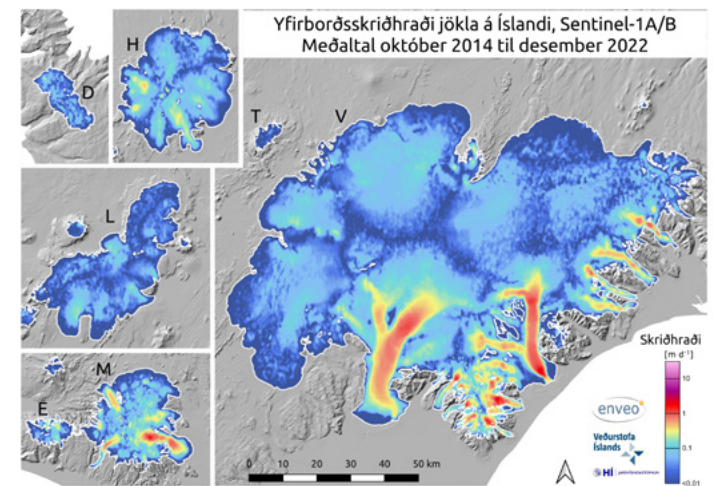
These three ice caps contain >95% of the volume of ice in the glaciers of Iceland.

GERVIHNATTAMÆLINGAR SÝNA SKRÍÐHRAÐA ÍSLENSKU JÖKLANNA

Túlkun gervihnattamynda sýnir að jöklar á Íslandi ná 400–800 metra hraða á ári, þar sem þeir fara hraðast eða um miðbik og neðarlega á Skeiðarárjökli, Breiðamerkurjökli og Kötlujökli. Einnig fara skriðjöklar Öræfajökuls og skriðjöklar í suðaustanverðum Vatnajökli tiltölulega hratt, mun hraðar en stóru framhlaupsjöklarnir í norðan- og vestanverðum Vatnajökli. Þar mælist hraðinn víða frá nokkrum tugum upp í 50–100 metra á ári en svipuð ferð mælist á jöklum á miðhálandinu og á Vesturlandi og Vestfjörðum.

THE ICE-FLOW VELOCITY OF THE ICELANDIC GLACIERS MEASURED BY REMOTE SENSING

Interpretation of remote sensing images shows that the Icelandic glaciers flow with velocities up to 400–800 metres per year in the middle and lower part of the main outlet glaciers of the ice caps in South and Southeast of Iceland. Velocities on the order of a few tens of metres per year, and up to 50–100 metres per year, are observed on the large, surge-type outlet glaciers of N- and W-Vatnajökull and generally on glaciers in the central Icelandic highland and in the northern and western part of the country.



Meðalskriðhraði íslenskra jökla frá október 2014 til desember 2022, á grundvelli mælinga með Copernicus Sentinel-1A/B gervitunglum. Jökuljaðrar um það bil árið 2000 eru sýndir með hvítri línu.

Ice-flow velocity of the main ice caps in Iceland for the period October 2014 to December 2022 derived from Copernicus Sentinel-1A/B radar images. Glacier outlines in ~2000 are shown in white.

V=Vatnajökull, L=Langjökull, H=Hofsjökull, M=Myrdalsjökull,

D=Drangajökull, E=Eyjafjallajökull, T=Tungnafellsjökull.

Upplýsingarnar sem hér birtast eru byggðar á mælingum jöklahóps Jarðvísindastofnunar Háskólans (JH), Veðurstofu Íslands (VÍ), Landsvirkjunar (LV), Náttúrustofu Suðausturlands (NSA) og Jöklarannsóknafélags Íslands (Jörfi). Nánari upplýsingar um sporðamælingar veitir Hrafnhildur Hannesdóttir (hh@vedur.is), um afkomumælingar Finnur Pálsson (fp@hi.is) og Þorsteinn Þorsteinsson (thor@vedur.is), um jarðskorpureyfirringar Benedikt G. Ófeigsson (bgo@vedur.is) og um mælingar á hörfun Breiðamerkur- og Hoffellsjöklí Snævarr Guðmundsson (snaevarr@nattsa.is). Kieran Baxter útbjó flugsýn af Breiðamerkurjökli.

The results presented here are based on the measurements of the glacier group of the The Institute of Earth Sciences, University of Iceland (IES), the Icelandic Meteorological Office (IMO), Landsvirkjun - the National Power Company of Iceland (LV), the South East Iceland Nature Research Center (SEINRC) and the Iceland Glaciological Society (Jörfi). Further information about terminus variations is provided by Hrafnhildur Hannesdóttir (hh@vedur.is), about mass balance by Finnur Pálsson (fp@hi.is) and Þorsteinn Þorsteinsson (thor@vedur.is), about crustal movements by Benedikt G. Ófeigsson (bgo@vedur.is) and about the Breiðamerkur- og

Hoffellsjökull glaciers by Snævarr Guðmundsson (snaevarr@nattsa.is). Kieran Baxter produced the bird's-eye views of Breiðamerkurjökli.

Birt með cc-by skilmálum/ This material is licensed under a cc-by:Creative Commons Attribution 4.0 International License → creativecommons.org

Hönnun/Design: Gagarán/Atli Hilmarsson

Tilvitnun/Citation: Veðurstofa Íslands, Jarðvísindastofnun Háskólans og Náttúrustofa

Suðausturlands (2023). *Yfirlit um íslenska jökla í árslok 2022*. Fréttabréf. / Icelandic Meteorological Office, The Institute of Earth Sciences, University of Iceland and the Southeast Iceland Nature Centre (2023). *Overview of Icelandic glaciers at the end of 2022*. Newsletter.

Þakkir/Acknowledgement: Fréttabréfið er gefið út með stuðningi umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytisins við verkefnið „Hörfandi jökjar“. / This newsletter is published with support from the Icelandic Ministry of the Environment, Energy and Climate through the project "Melting glaciers".

