

Afkoma íslenskra jökla 2024–2025

Andri Gunnarsson¹, Finnur Pálsson², Þorsteinn Þorsteinsson³ og Skafti Brynjólfsson⁴

¹*Landsvirkjun, Katrínartúni 2, 105 Reykjavík*

²*Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugötu 7, 102 Reykjavík*

³*Veðurstofu Íslands, Bústaðarvegi 7-9, 105 Reykjavík*

⁴*Náttúrufræðistofnun Íslands, Urriðaholtssræti 6, 210 Garðabær*

andri.gunnarsson@landsvirkjun.is; <https://doi.org/10.33799/jokull2025.75.145o>

Veðurlag veturinn 2024–2025

Líkt og veturinn 2023–24 var veðurfar haustið og veturinn 2024–25 nokkuð óvenjulegt og einkenndist af umtalsverðum sveiflum. Eins og undanfarin tvö ár hófst jökulárið með köldu og stilltu hausti, en síðan tóku við óvenjuleg hlýindi. Síðustu mánuðir vetrarins voru mildir og votviðrasamir.

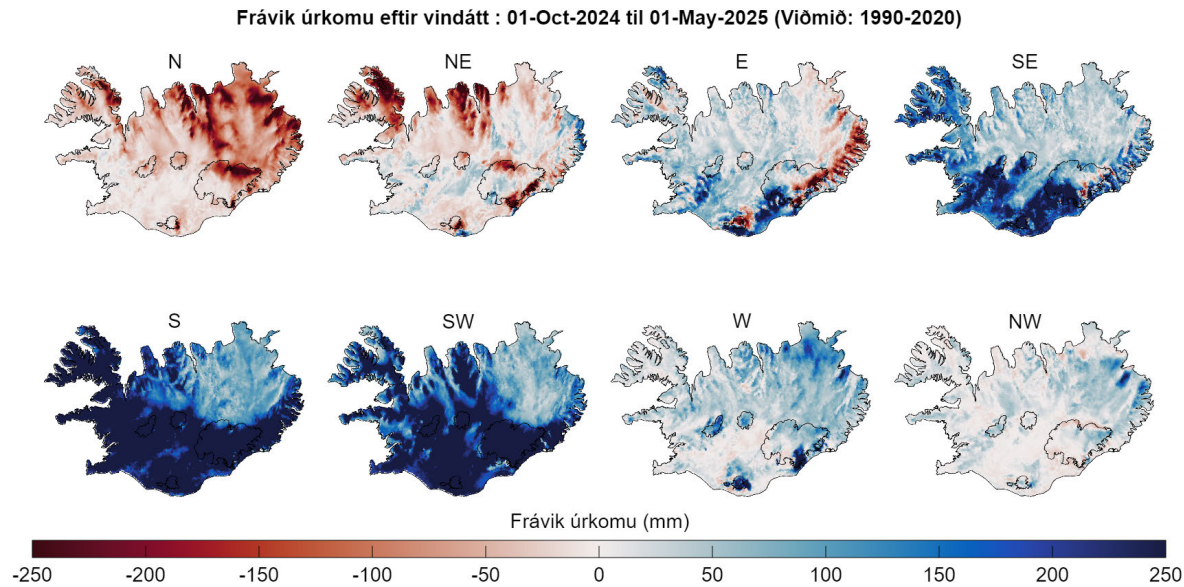
Október 2024 var óvenju kaldur um allt land, sérstaklega á norðanverðu landinu, en fremur þurr og hægviðrasamur. Í nóvember var veður tvískipt; fyrri hluti mánaðarins var óvenjulega hlýr og mældist hiti á mörgum veðurstöðvum sá hæsti sem mælt hefur í nóvember. Seinni hlutinn var mun kaldari, með norðanáttum og snjókomu. Í hlýindakafli fyrri hluta nóvember leysti mikið af þeim snjó sem fallið hafði á hálendinu og iðustraumar (e. turbulent fluxes) og úrkoma leystu töluvert af ís og snjó á jöklum. Leysingin var nokkuð umfangsmikil; bæði mælingar og afkomulíkon fyrir helstu jökla landsins benda til þess að leysing, en ekki massasöfnun, hafi verið nánast samfelld fyrstu tvær vikur nóvember. Reiknuð leysing þriggja stærstu jöklanna var um 40–70 mm (vatnsgildi), mest fyrir Langjökul. Nokkrir fleiri, en mun minni, leysingarathurðir urðu einnig síðastliðinn vetur.

Desember var kaldur, meðalhiti í Reykjavík nærri $-0,6^{\circ}\text{C}$ og mikil úrkoma á suðvesturhorninu. Jólaveðrið var stormasamt og í janúar 2025 var áfram kalt, einkum á Norðausturlandi. Um miðjan mánuð hlýnaði skyndilega með mikilli rigningu, en ekki varð vart við mikla leysingu á jöklum, og líklegt er að úrkoma

sem regn hafi frosið í þeim vetrarsnjó sem þegar hafði safnast fyrir. Umskipti urðu í veðrinu í febrúar og mældist hitastig þá almennt yfir meðaltali, en að jafnaði var kaldara en í meðalári á fyrstu fjórum mánuðum vatnsársins (ONDJ). Sama gildi um mynstur og dreifingu úrkomu en lægðabrautir gengu nær landinu og skiluðu mikilli úrkomu úr suðvestan og suðaustanáttum, oft sem regni á jöklum (1. mynd). Febrúar og mars voru óvenju hlýir, með ríkjandi suðlægum áttum og úrkomu yfir meðaltali. Í apríl dró heldur úr ákefð úrkomu á nánast öllu landinu.

Veturinn sem heild, frá október út apríl reiknast samt sem áður að mestu undir meðalhitastigi á landsvísi en þar leika mjög svalir haustmánuðir og fyrri hluti vetrar stórt hlutverk. Líkt og fyrri tvo vetur var vetrarúrkoma einnig undir meðaltali á flestum jöklum en nokkur svæði á sunnanverðum Langjökli, Hofsjökli og Vatnajökli reiknast með úrkomu nærri eða lítillega yfir meðaltali (1990–2020).

Afkoma Vatnajökuls frá aldamótum og samhengi við veðurþætti er sýnd á 2. mynd. Á Vatnajökli var vetrarúrkoma (ONDJFM) ekki langt undir meðaltali (mynd 2b) þó að vetrarafkoma hafi verið í lægsta fjórðungi (mynd 2a). Þetta skýrist miklu leyti af úrkomutegund sem féll að stórum hluta sem regn að hausti til, og tafði uppsöfnun úrkomu sem telst til vetrarafkomu. Úrkomuhlutfall er skilgreint sem hlutfall regns af heildarúrkomu. Veturinn 2024–25 var úrkomuhlutfallið fyrir Vatnajökul um 27% og var síðast svo hátt veturinn 2016–17 (30%) og þar á undan



1. mynd. Frávik úrkomu eftir vindátt fyrir veturinn 2024–25. Gögnin eru fengin frá Copernicus Arctic Regional Reanalysis (CARRA) endurgreiningunni frá Copernicus Climate Change Service. Frávikin eru miðuð við tímabilið 1990 til 2020. – *Precipitation anomalies by wind direction for the 2024–25 winter. Data are obtained from the Copernicus Arctic Regional Reanalysis (CARRA) provided by the Copernicus Climate Change Service. Anomalies are relative to the 1990–2020 reference period.*

2007–08 (27.2%). Heildarvetrarúrkoma var þó meiri bæði þau ár. Á Langjökli var úrkomuhlutfallið svipað því sem var fyrir Vatnajökul en almennt er hlutfall úrkomu sem fellur sem regn minna á Hofsjökli en á hinum stóru jöklunum vegna legu hans fjær ströndinni og stærri hlut snjósöfnunar í norðlægum áttum.

Vetrarafkoma jökla 2024–2025: Óvenju lítil snjósöfnun

Árlegir vorleiðangrar til afkomumælinga voru farnir undir lok apríl og byrjun maí líkt og fyrri ár.

Fyrsti leiðangur vorsins var farinn á Langjökul 22. til 24. apríl í samstarfi Landsvirkjunar og Jarðvísindastofnunar Háskólans. Á Langjökli voru 25 afkomupunktur mældir og ein veðurstöð sett upp ofarlega á Hagafellsjökli vestari auk þriggja GPS stöðva.

Afkomuferð á Vatnajökul, sem stóð frá 29. apríl til 8. maí, var umfangsmeiri en oft áður þar sem unnið var að fjölda rannsóknaverkefna samhliða hefðbundnum mælingum, en verkefnið er unnið í sam-

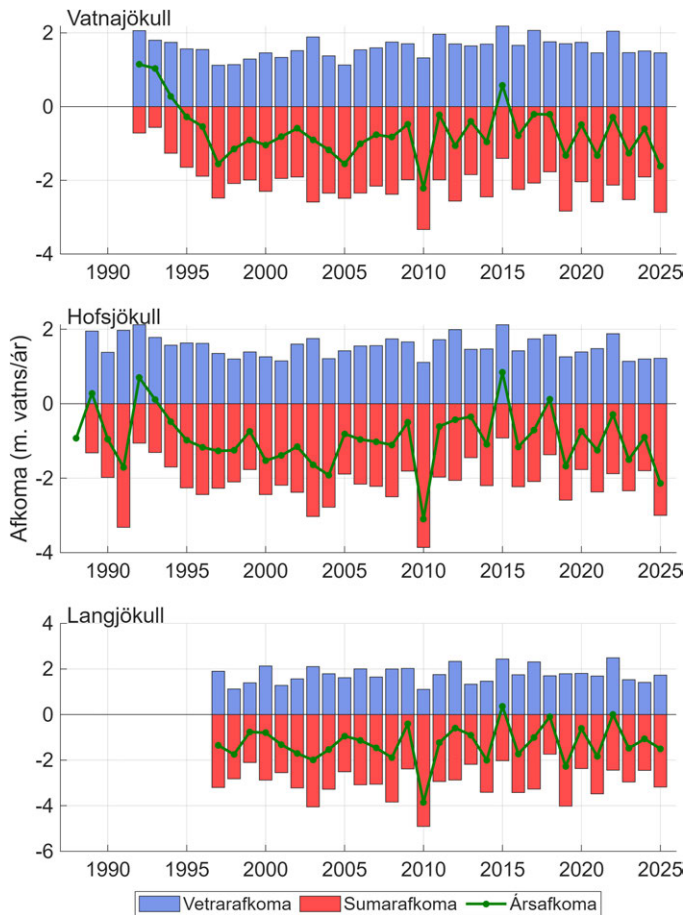
starfi Landsvirkjunar og Jarðvísindastofnunar Háskólans. Alls tóku sjö til níu manns þátt á mismunandi tímum, með tækjum á borð við snjóbíla, vélsleða og nýtt meiðhýsi (Svítu) sem stóðst væntingar með prýði. Auk afkomumælinga á um 65 mælistöðum á jöklunum voru veðurstöðvar settar upp víðsvegar og í fyrsta sinn mæld úrkoma á Brúarjökli. Þessi gögn munu gera kleift að greina betur hvernig úrkoma skiptist milli regns og snjóá eftir hæð og árstíma.

Nýmæli í þessum leiðangri voru mælingar á Hofsjökli eystri og Þrándarjökli. Þar voru gerðar íssjarmælingar og vetrarafkomumælingar til að fá betri mynd af ástandi þeirra og líklegri framtíðarþróun, en þeir eru taldir munu hverfa á næstu áratugum. Engar mælingar hafa áður farið fram á Hofsjökli eystri, en á Þrándarjökli fóru fram afkomumælingar árin 1992–2002 á vegum Vatnamælinga Orkustofnunar.

Árlegur vorleiðangur Veðurstofu Íslands á Hofsjökul var farinn dagana 4.–8. maí 2025. Mælt var í 20 punktum á fjórum ísasviðum sem spanna rúman helming af flatarmáli Hofsjökuls.



2. mynd. Afkoma og samhengi við veðurþætti fyrir Vatnajökul. a) Afkoma Vatnajökuls á þessari öld. b) Uppsöfnuð vetrarúr-koma (ONDJFM) og hlutfall úrkomu (regn/snjór). c) frávik endurkaststuðla byggt á MODIS gögnum fyrir sumarið (MJJA). d) Sumarhiti í 2 m hæð (MJJA) og skýjahúla sumars dregið úr CARRA endurgreiningu. e) Uppsafnaður fjöldi gráðudaga (dagar þar sem lofthiti er yfir 0°C) og meðalvindhraði. – *Mass balance and meteorological correlations for Vatnajökull. a) Mass balance components of Vatnajökull in the 21st century. b) Cumulative winter precipitation (ONDJFM) and the precipitation ratio (rain/snow). c) Albedo anomalies based on MODIS data for the summer (MJJA). d) 2-meter air temperature and cloud cover for the summer (MJJA) derived from the CARRA reanalysis. e) Cumulative positive degree-days (days with air temperature $> 0^{\circ}\text{C}$) and average wind speed.*



3. mynd. Yfirborðsafkoma helstu jökla þar sem afkoma er mæld. – Winter, summer and annual mass balance of the three largest glaciers in Iceland.

Vormælingar á meginjökklum hálendisins sýndu að víðast var vetrarafkoman óvenju lítil, bæði þykktin og vatnsgildi vetrarsnævarins (3. mynd). Borkjarnar voru víða þíðir og nokkuð blautir, einkum neðantil á jöklunum og hausthvörf í mörgum tilfellum ógreinileg. Úrkomukaffli og hlýindi í byrjun nóvember eru líklegir orsakavaldar en mjög víða höfðu sumar og haust frosið saman, en haustsnjóinn leyst, hann orðið að krapa og svo frosið aftur. Dæmi um slíkt má sjá í kjarna frá Síðujökli (4. mynd) en þar sést greinilega yfirborðsaur frá hausti 2024 en ofan hans er blautur ís, ólíkur því hjarni sem oftast er ofan við áramót (hausthvörf). Á Hofsjökli voru samfelld snjóþykktarsnið mæld með



4. mynd. Neðsti hluti borkjarna á suðvesturhluta Vatnajökuls, Síðujökli. Dökkgráa lagið sýnir greinilega hvar yfirborð haustsins 2024 (hausthvörf) liggur neðst í kjarnanum, en ofan þess er mjög blautur og „hlýr“ kjarni. – Bottom section of a core from Síðujökull, an outlet glacier of southwestern Vatnajökull. The dark grey layer at the base of the core clearly marks the autumn 2024 horizon (surface), above which the core is notably wet and „warm“.

snjósjá á milli afkomupunkta. Auðvelt reyndist að greina endurkast frá hausthvörfum 2024 (5. mynd) og voru snjósjárgögnin því til stuðnings við endanlega ákvörðun á dýpi haustvarfa á safnsvæði jökulsins.

Á Langjökli var vetrarafkoma nærri 1,72 m að vatnsgildi sem er undir meðaltali undanfarinna ára (95% af meðaltali 2000–2020) og svipar til mældrar vetrarafkomu vorin 2011 og 2016 (3. mynd). Vetrarafkoman er heldur meiri á sniðum austan megin á jöklinum en almennt undir meðaltali. Líkleg skýring er að um veturinn var úrkoma úr austlægum og suðaustlægum áttum yfir meðaltali, sem skilar úrkomu á austurhluta Langjökuls.



5. mynd. Snjósjármæling á hábungu Hofsjökuls í vorferð 2025. Skýrt endurkast sést frá hausthvörfum við neðra borð vetrarlagsins 2024–25. Endurkastið má rekja milli punkta þar sem snjókjarnar eru boraðir og er þessi mæling því til stuðnings þegar ákvarða þarf legu haustvarfa í kjörnunum. Í vetrarlaginu má einnig greina endurkast frá tveimur íslögum, sem myndast hafa í blotum á miðjum vetri. – *Ground-penetrating radar (GPR) measurement on the summit of Hofsjökull during the 2025 spring expedition. A clear reflection is visible from the autumn 2024 horizon at the base of the 2024–25 winter layer.*

Á Vatnajökli var vatnsgildi vetrarafkomu um 1,52 m sem er ekki fjarri vetrarafkomunni undanfarin tvö jökulár (2022–23, 2023–24), eða um 95% af meðaltali (3. mynd). Sé litið til dreifingar á vetrarafkomu með hæð er afkoma almennt yfir meðaltali á safnsvæðum en undir meðaltali á leysingarsvæðum. Þetta má rekja til þess að herra hlutfall úrkomu féll sem regn. Á leysingarsvæðum rennur sú úrkoma burt á haustin, en á safnsvæðum safnast hún fyrir og frýs að verulegu leyti.

Á Hofsjökli mældist meðalsnjóþykkt einungis 74% af meðaltali síðustu tíu ára og 76% miðað við tímabilið 1988–2024 (6. mynd). Á hábungu Hofsjök-

uls, (afkomupunktur H18) mældist snjóþykktin 5,0 m eða sú minnsta frá því að mælingar hófust árið 1988. Líkt og á öðrum jöklum var eðlisþyngd snævarins óvenju mikil, um 530 kg/m^3 (12% yfir meðaltali) og í tveimur punktum neðarlega á Þjórsárjökli mældist eðlisþyngdin meiri en nokkru sinni fyrr (6. mynd). Vatnsgildi vetrarafkomunnar reiknaðist 1,22 m, sem er aðeins um 80% af langtímameðaltalinu. Til samanburðar var mesta vetrarafkoma mæld árið 1992 (2,36 m) og minnsta árið 2010 (1,02 m).

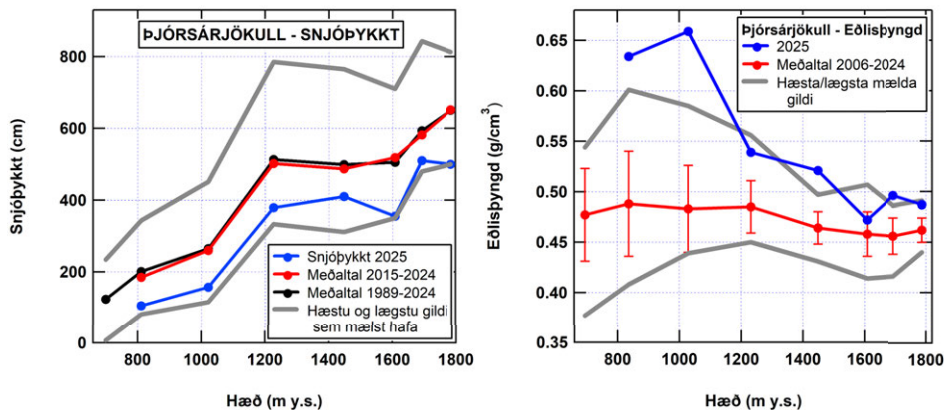
Gögnin frá þremur stærstu jöklum landsins 2024–25 sýna því að vetrarafkoman raðast í lægsta fjórðung niðurstaðna frá upphafi mælinganna (3. mynd).

Á Tröllaskaga var vetrarafkoma tveggja jökla mæld og reyndist hún um 75% af meðaltali samfelldra mælinga vetrarafkomu síðastliðin 15 ár. Vetrarafkoman mældist svipuð og vorið 2017 en þá var hún með allra minnsta móti. Niðurstaðan samræmist mjög vel neikvæðu úrkomufráviki í norðlægum vindáttum á Norðurlandi (1. mynd) auk þess sem óvenju miklar vetrarhlákur höfðu áhrif. Á Deildardalsjökli í botni Svarfaðardals var vatnsgildi vetrarafkomunnar 1,55 m og á Hausafönn vestan Dalvíkur var vatnsgildið 1,44 m.

Hitabylgja í maí – sumarhret í júní

Á tímabilinu 13. til 22. maí 2025 gekk óvenjulega mikil og langvinn hitabylgja yfir Ísland og mældist þá fjöldi hita- og sólskinsmeta um landið allt. Hitinn fór víða yfir 20°C , og náði allt að $24,3^\circ\text{C}$ á Akureyri þann 18. maí, hæsti hiti sem þar hefur mælst í maímánuði. Á suðvesturhorninu voru sólríkir dagar með næturfrostri víða, en á Norðausturlandi og Austurlandi voru nætur hlýjar og dagleg hitasveifla lítil. Veðurstofa Íslands skilgreinir þetta sem „mjög óvenjulega“ hitabylgju á þessum árstíma, bæði vegna hins háa hita og lengdar hitabylgjunnar. Viðvarandi suðlægar áttir og hæðarhryggur yfir landinu stuðluðu að þessu óvenjulega veðurlagi.

Jöklar fóru ekki varhluta af áhrifum hitabylgjunnar og viðvarandi heiðskírum dögum. Sólgeislun (stuttbylgjugeislun) er mikilvægasta orsök leysingar á íslenskum jöklum. Þegar heiðskírt er í marga daga nær geislunin að bræða verulegt magn af snjó og ís. Á móti kemur, að þegar heiðskírum dögum fylgja heið-



6. mynd. Þykkt vetrarlags í sjö punktum á ísasviði Þjórsárjökuls, mæld í vorferð 2025. Til samanburðar er sýnt meðaltal áratugarins á undan og meðaltalið frá upphafi mælinga, einnig hæstu og lægstu gildi, sem mælst hafa á þessum stöðum á 37 ára tímabili mælinganna. T.h.: Eðlisþyngd vetrarlagsins, borin saman við meðaltal árunna 2006–2024, ásamt mældum há- og lággildum fyrir 2025. – Winter layer thickness at seven locations within the ablation area of Þjórsárjökull, measured during the 2025 spring expedition. For comparison, the average for the preceding decade and the long-term average since the start of measurements are shown. The maximum and minimum values recorded at these locations over the 37-year measurement period are also included. Right: Density of the winter layer at the same locations compared to the 2006–2024 average, along with the previous record maximum and minimum values prior to 2025.

skírar nætur, þá geislar yfirborð jökuls hita (langbylgjugeislun) frá sér og kælir yfirborðið, þegar sól- ar nýtur ekki við. Um miðjan maí getur dagsmeðaltal sólgeislunar verið um 310–340 W/m² sem getur leyst um ~80 mm vatns af ís/snjó en að sama skapi getur heiðskír nótt orsakað hitageislun frá yfirborði sem nemur -40 til -80 W/m², og dregst hún frá leysing- arorkunni. Íðustraumar ráðast m.a. af hitastigi, raka- stigi og vindhraða og leggja til aukna leysingu ef hiti loftins er yfir 0°C, sérstaklega þegar vindhraði er hár. Segja má að í hitabylgjunni hafi vindhraði almennt ekki verið hár og þar að leiðandi dró úr leysingarmætti þess óvenju háa hitastigs sem víða var.

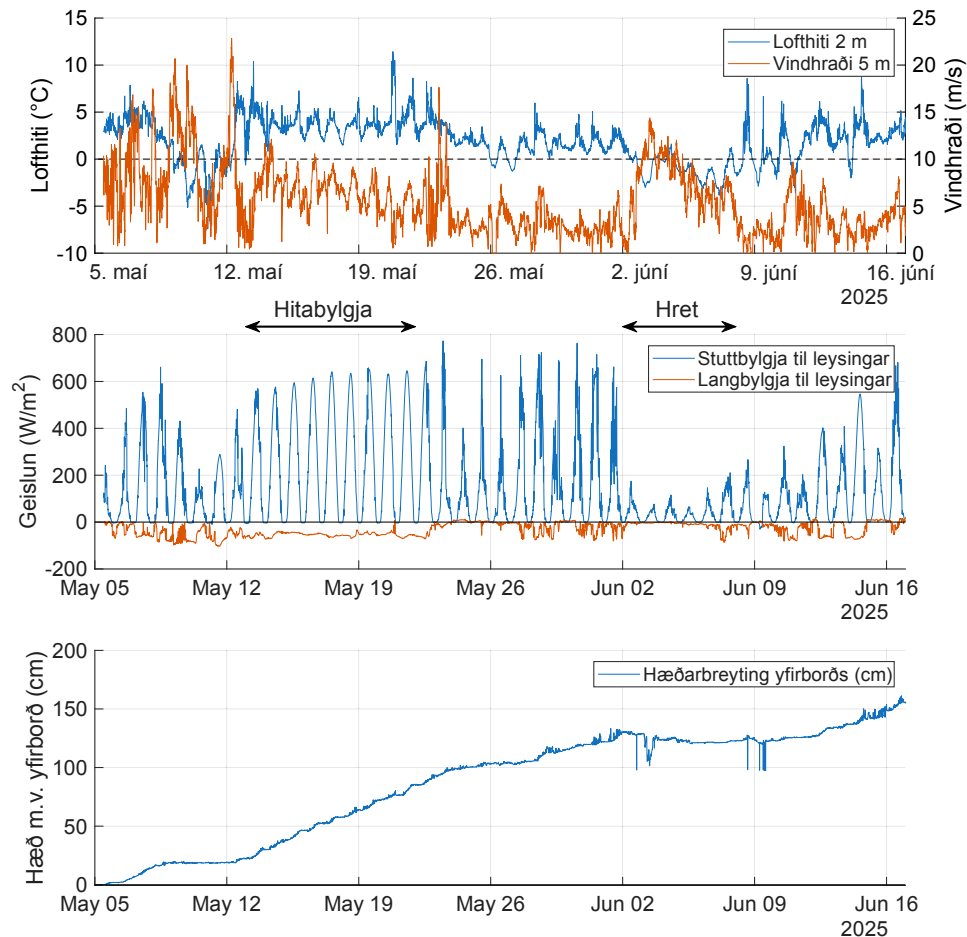
Neðst á Brúarjökli er veðurstöðin B10 (7. mynd). Meðan á hitabylgjunni stóð leysti um 80 cm af ís, fyrst og fremst vegna viðvarandi sólgeislunar og hve fljótt óhreint yfirborð jökulíss kom undan þeim litla vetr- arsnjó sem fyrir var. Þetta er nærri því hámarki sem vænta má m.v. aðstæður sem geta myndast um miðjan maí; frekari leysing hefði orðið hefði vindhraði verið meiri. Nokkrir skýjalitlir hlýir dagar í byrjun maí höfðu þegar komið leysingu vel af stað á Brúar- og Dyngjujökli.

Orkujöfnuð við yfirborð Vatnajökuls má einnig meta með líkönum (8. mynd). Sé lítið til Vatnajök- uls í heild má sjá að meðan á hitabylgjunni stóð var sólgeislun í efsta fjórðungi sögulegra gagna (1940– 2025) en skynvarmi (e. sensible heat flux) með því hæsta sem sést hefur. Sökum heiðskírra daga varð langbylgjugeislun meira neikvæð en oft á Vatnajökli og dró það úr ákefð leysingar. Séu þessir orkupættir lagðir saman, fæst mat á heildarleysingarorku á tíma- bilinu, sem var með því hæsta sem sést hefur á sama tímabili annarra ára.

Sé lítið til vor/sumarhretsins í byrjun júní teiknast upp önnur mynd. Stuttbylgjugeislun dettur alveg nið- ur vegna skýjahulu, nýfallinn snjór hækkar endurkast sólgeislunar svo mun minni orka er tekin upp af yfir- borðinu og langbylgjugeislun verður minna neikvæð vegna endurkasts frá skýjum. Þetta olli því að í fyrri hluta júní söfnuðu jöklarnir massa en töpuðu honum ekki líkt og í hitabylgjunni.

Sumarið 2025: Mikil leysing jökla

Haustferðir til mælinga á sumarafkomu voru farn- ar seint. Lítil snjór og fremur hlýtt haust ollu því að erfitt var að ferðast um jökla fyrir en í nóvem-



7. mynd. Mælingar lofthita, vindhraða, geislunar og hæðarbreytingar yfirborðs á veðurstöðinni B10 sem staðsett er nærri sporði Brúarjökuls. – Measurements of air temperature, wind speed, radiation, and surface height changes at weather station B10, located at the lower reach of Brúarjökull.

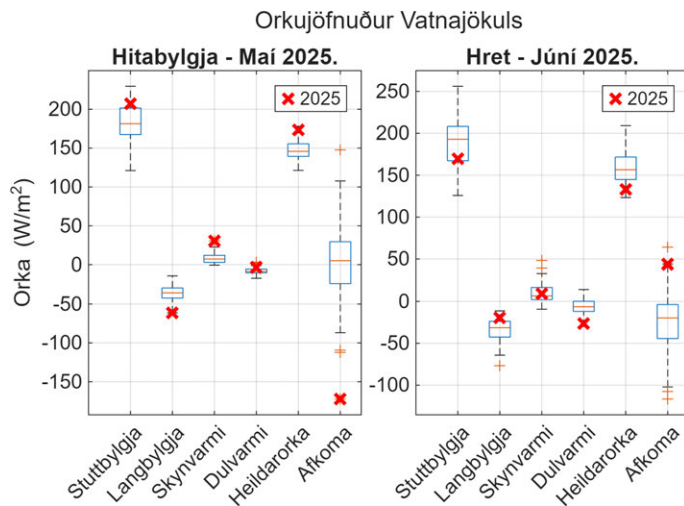
ber og desember vegna opinna vatnsrása, svelgja og sprungna.

Samkvæmt Veðurstofu Íslands var sumarið eitt það heitasta frá upphafi mælinga á Íslandi og kemur í kjölfar kaldasta ársins á öldinni. Jöklar landsins fóru ekki varhluta af mildu og hlýju veðri sumarsins.

Sumarafkoma Vatnajökuls mældist -2,75 m vatns og er það með allra mesta massatapi sem mælt hefur. Leysingin mældist enn meiri árið 2010 af völdum gjóskudreifarinnar úr Eyjafjallajökli. Árin 2019, 2021 og 2023 falla næst þessari miklu sumarleysingu

2025. Á Hofsjökli var leysing sumars einnig með allra mesta móti, -3,0 m vatns, og aðeins árin 1991, 2003 og 2010 með meiri sumarleysingu en nú. Langjökull kom „best“ undan sumri með -3,16 m leysingu og eru 11 ár frá 1997 þar sem leysing sumars hefur mælt meiri en nú. Líkt og á Vatnajökli var leysing þar mest árin 2010, 2003 og 2019 (3. mynd).

Sumarafkoma Hausafannar á Tröllaskaga mældist -3,3 m vatns. Vatnsgildi sumarafkomu Deildardalsjökuls er varlega áætlað um -3,8 m en þar voru allar leysingastikur fallnar nema ein og mælingin því



8. mynd. Reiknuð orkuskipti Vatnajökuls fyrir hitabylgju í maí (11.–22. maí) og sumarahret (2.–7. júní). Myndin sýnir reiknaða orku sem veldur leysingu jökulsins. Kassaritin sýna dreifingu gagna fyrir sama tímabil úr gögnum fyrri ára. – Calculated energy balance of Vatnajökull during a heatwave May 11–22 and a summer cold spell (June 2–7). The figure shows the calculated energy driving the glacier's surface melt. The boxplots show the distribution for the same periods from historical data.

ekki mjög nákvæm. Einnig var horft til reynslu af mælingum gegnum tíðina sem sýnir að leysing er alla jafna afgerandi minnst á Hausafönn og því eðlilegt að áætla nokkuð meiri leysingu á Deildardalsjökli. Allur vetrarsnjór bráðnaði af báðum jöklunum og jafnvægislínan því ofan jöklanna þetta árið. Sumarafkoma jökla á Tröllaskaga var sú neikvæðasta frá því mælingar hófust þar árið 2008. Sumarafkoman var heldur minna neikvæð sumarið 2023, annars þarf aftur til áranna 2008, 2010 og 2017 til að finna sumar leysingu sem nálgast þessi aftaka leysingasumur 2023 og 2025 á Tröllaskaga.

Draga má fram samhengi veðurs og afkomu jökla til að skilja betur drifkrafta afkomunnar en á heildina litið má segja að orkuskipti og leysingarorka á jöklum Íslands stjórna af flóknu samspili margra þátta.

Líkt og komið hefur fram reyndist vetrarafkoma í lægsta fjórðungi mælinga sem eykur líkur á að sumarleysing verði meiri en þegar vetrarafkoma er nærri eða yfir meðaltali. Vetrarsnjór veitir þá minni og skammvinnari vernd áður en óhreinn ís og hjarn kemur undan nýjum vetrarsnjó. Reiknað endurkast (e. albedo) að sumarlagi (MJJA) á stóru jöklunum þrem var undir meðaltali þrátt fyrir sumarahretið sem færði jöklunum töluvert nýsnævi og þar með hækkað endurkast (mynd 2c). Tölur um endurkast lýsa vel hversu hratt óhreinn

snjór og ís kemur undan vetrarsnjónum og hversu hátt jafnvægislína jöklanna nær upp ár hvert. Lítið var um greinanlega atburði þar sem sandur og ryk fuku upp á helstu jökla landsins, en ljósgleypandi agnir í yfirborði jöklanna voru miklir áhrifavaldar til aukinnar leysingar árin 2010, 2019 og 2023 þegar sumarleysing var óvenju mikil. Helst má horfa til þess að Mýrdalsjökull varð nokkuð óhreinn af efni sem barst í yfirborð hans frá söndunum í kringum hann og leiddi þar til aukinnar leysingar um sumarið.

Skýjahula hefur mikil áhrif á innfallandi geislun sólar og leysingarmátt geislunarþátta. Meðalskýjahula sumars fyrir Vatnajökul, Hofsjökul og Langjökul er um 78, 80 og 81% fyrir hvern um sig og staðalfrávik um 1,5–2%. Skýjahula var um 2% undir meðaltali yfir Vatnajökli og Hofsjökli (minni ský) en við meðaltal fyrir Langjökul (mynd 2d). Þetta skýrir að einhverju marki minni hlutfallslega leysingu Langjökuls sumarið 2025 en á hinum jöklunum. Líkt og í hitabylgjunni í maí var vindhraði almennt ekki hár þetta sumar, þrátt fyrir mikinn lofthita, sem dregur úr leysingu af völdum iðustrauma (skynvarma og dulvarma) (mynd 2d). Lofthiti í sumar (MJJA) var sá hæsti sem mælt hefur á Vatnajökli og Hofsjökli en sá næsthæsti á Langjökli, þar var hlýrra sumarið 2010. Tölur um lofthita á jöklunum miðast við tímabilið 1990–2025 og eru fengnar úr CARRA endurgreiningunni.

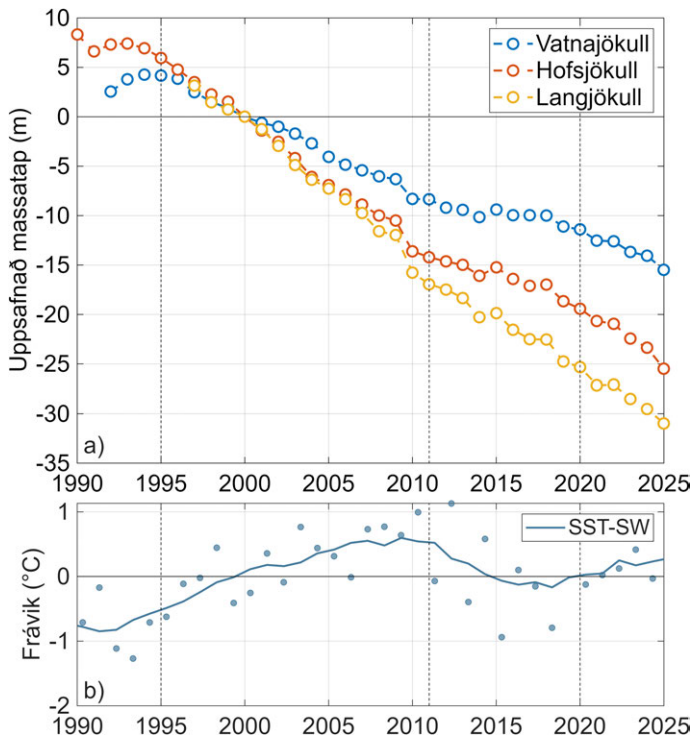
Samantekt: Afkoma 2024–2025

Lítill vetrarafkoma og mikil sumarleysing veldur því að ársafkoma jöklanna er mun neikvæðari en í meðal-ári. Mæld ársafkoma Vatnajökuls er -1,23 m og mæld yfirborðsafkoma Hofsjökuls er -1,79 m. Leiðréttu þarf ársafkomu Hofsjökuls vegna þess að mælipunktur gefa ekki fyllilega rétta mynd af afkomunni, einkum dreifingu vetrarsnævarins, auk þess sem gera þarf ráð fyrir innri bráðnun. Langjökull liggur nærri meðaltali með tap upp á -1,44 m. Að frátöldum árunum 2010, 2005, og 1997 er þetta slakasta ársafkoma (þ.e. mesta massatap) Vatnajökuls. Að frátöldu árinu 2010 var tap Hofsjökuls hið mesta frá upphafi mælinga; vetrarafkoman reiknast um 20% undir meðaltali og massatap því meira en á Langjökli þetta árið (3. mynd).

Ársafkoma Hausafannar var -1,77 m og um -2,22 m á Deildardalsjökli sem er um 15% meira massatap en fyrra metár 2023. Þar á undan var neikvæðasta afkoma jöklanna rúmlega -1 m árin 2010, 2017 og 2021. Af þessu má sjá að jökulárið 2024–

2025 var sérstaklega óhagstætt á Tröllaskaga. Hlýtt og sólríkt sumarið 2025 leysti megnið af fyrningum frá árunum 2013–2015 og 2022 sem hafa hulið stóran hluta yfirborðs jöklanna undanfarinn áratug. Í haust var stærstur hluti af yfirborði jöklanna óhreinn jökulís og hefur það hlutfall ekki verið hærra síðan árið 2010.

Sé litið á stærra samhengi má greina nokkur tímabil í hegðun ársafkomu jöklanna og sérstaklega hvernig sterk tenging er milli langtímahegðunar þeirra og sjávarhita sunnan við Ísland (9. mynd). Á tímabilinu 1995–2025 er meðalársafkoma -0,64 m/ári fyrir Vatnajökul. Sé litið til tímabilsins 1995–2011 er ársafkoma um -0,74 m/ári, frá 2012–2020 dregur nokkuð úr þessu öra tapi samhliða kólnun sjávar sunnan við Ísland og meðal-ársafkoma reiknast -0,34 m/ári. Frá 2020 má sjá að hert hefur aftur á árlegu tapi Vatnajökuls, eftir að kólnun sjávar sem var frá 2012 til 2020 hefur gengið til baka að mestu og mælist yfirborðsafkoma nærri því sem var 1995–2011, eða að jafnaði um -0,73 m/ári.



9. mynd. a) Uppsöfnuð afkoma Vatnajökuls frá árinu 1992, Hofsjökuls frá 1990 og Langjökuls frá árinu 1997. b) frávik sjávarhita suðvestan við Ísland (60° – 65°N og 30°–20°W) 1990–2025. – Cumulative surface mass balance for Vatnajökull from 1992, Hofsjökull from 1990, and Langjökull from 1997. b) Sea surface temperature (SST) anomalies southwest of Iceland (60° – 65°N og 30°–20°W) during the 1990–2025 period.

Tafla 1. – Yfirlit afkomuþátta jökulárið 2024–25 fyrir Vatnajökul, Hofsjökul og Langjökul. Tölur í sviga tilgreina röðun ársins í samhengi við allt gagnasafnið sem aflað hefur verið. Önnur leysing tekur tillit til innri bráðnunar, kelfingar og bráðnunar vegna jarðhita. Heildarársafkoma tekur tillit til allra leysingarþátta, ekki aðeins yfirborðsafkomu. – *Mass balance for the glacial year 2024–25 at Vatnajökull, Hofsjökull and Langjökull. Numbers in parentheses indicate the ranking of this year in context with the entire data set. Secondary melting takes into account internal melting, calving and melting by geothermal areas. The total annual mass balance is a sum of all melting factors.*

	Vetrarafkoma <i>Winter mass balance</i>	Sumarafkoma <i>Summer mass balance</i>	Ársafkoma <i>Annual mass balance</i>	Önnur leysing <i>Other melt</i>	Heildarársafkoma <i>Total annual mass balance</i>
	Afkomuþættir yfirborðs (m vatns/ár) (röðun) <i>Surface mass balance (m water/year) (ranking)</i>			m vatns/ár <i>m water/year</i>	m vatns/ár <i>m water/year</i>
Vatnajökull	1,52 (13/34)	-2,75 (3/34)	-1,23 (4/34)	-0,2	-1,43
Hofsjökull	1,21 (7/38)	-3,0 (4/38)	-1,79 (2/38)	-0,30*	-2,09
Langjökull	1,72 (14/29)	-3,17 (12/29)	-1,45 (11/29)	-0,05	-1,49

*Leiðrétting skv. samanburði við mælda landlíkanafkomu, auk þess sem tekið er tillit til innri bráðnunar.

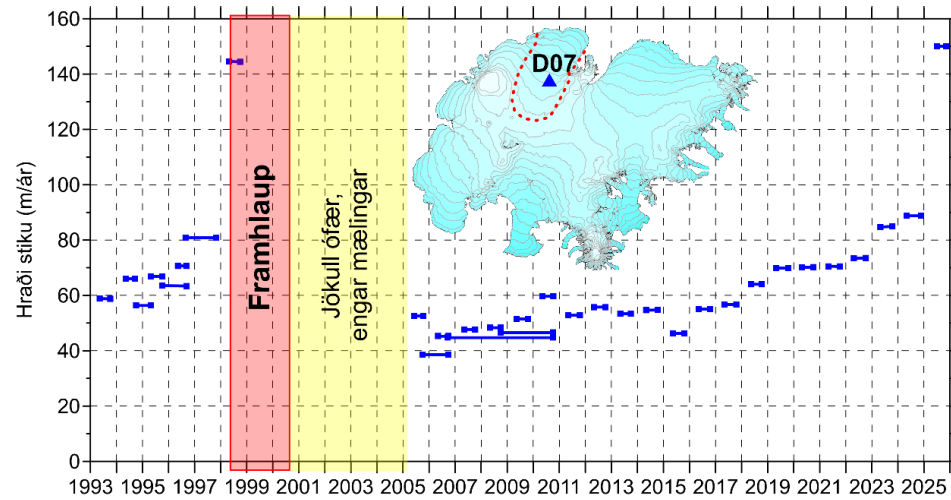
* *Correction based on comparison with measured mass balance based on a surface elevation model and taking into account internal melting.*

Á Hofsjökli er meðalársafkoma frá 1995–2025 um -1,05 m/ári en lítillega meiri á tímabilinu 1995–2011 eða um -1,24 m/ári. Líkt og á Vatnajökli dregur úr árlegu tapi á tímabilinu 2012–2020 (-0,58 m/ári) en það eykst svo á ný eftir 2020 (-1,14 m/ári). Sömu sögu er að segja um Langjökul en meðalársafkoma undanfarinna 29 ára er -1,22 m/ári, verður mest neikvæð -1,43 m/ári (1995–2011), síðan dregur úr massatapi samhliða kólnun í sjó sunnan við Ísland 2012–2020 (-0,93 m/ári) en eykst svo á ný eftir 2020 (-1,03 m/ári). Heilt yfir má segja að afkoma jökla landsins virðist vera færast nær því ástandi sem var ríkjandi á tímabilinu 1995–2012 eftir að afkoma þeirra skánaði frá 2012 til 2020.

Í Töflu 1 eru teknir saman helstu afkomuþættir fyrir jökulárið 2024–2025. Niðurstöður sýna að heildarmassatap íslenskra jökla jökulárið 2024–2025 er metið 15,04 Gt, en þar vegur þýngst 10,806 km³ heildarrúmmálstap Vatnajökuls á meðan Hofsjökull og Langjökull rýrnuðu um annars vegar 1,651 km³ og hins vegar 1,216 km³, sem þýðir að samanlagt tap stóru jöklanna þriggja nam 13,67 Gt. Gert er ráð fyrir að tap annarra og minni jökla, sem ekki eru mældir, nemi um 10% til viðbótar við heildartap stóru jökla (1,37 Gt).

Framhlaup Dyngjujökuls

GPS-hraðamælingar, sem gerðar eru á Vatnajökli af Jarðvísindastofnun Háskólans, samhliða afkomumælingunum benda til þess að framhlaup hafi hafist í Dyngjujökli sumarið 2025 (10. mynd). Dyngjujökull er þekktur framhlaupsjökull og líða að jafnaði um 20 til 30 ár á milli slíkra atburða, en jökullinn hljóp síðast fram á árunum 1998 til 2000. Framhlaup er viðbragð við því að ísskrið nægir ekki til að flytja að jafnaði snjósöfnun á safnsvæði niður á leysingasvæðið. Á tímabilum milli framhlaupa þykkna safnsvæðið en leysingasvæðið þynnist og jökulsporðurinn gengur til baka og halli yfirborðs eykst. Við framhlaup flyst mikið magn af ís af safnsvæðinu niður á leysingasvæðið og yfirborð safnsvæðis lækkar um tugi metra en leysingasvæðið þykkna. Skriðhraði eykst til mikilla muna og jökulsporðurinn gengur fram um hundruð metra eða nokkra kílómetra, blásporðurinn að loknu framhlaupi er þá ~100 m þykkur á svæði þar sem ekki var ís fyrir.



10. mynd. Skriðhraði jökuls við stiku D07 á Dyngjujökli (staðsetning á innfelldu korti) síðan 1993. Áhrifasvæði framhlaupsins 1998–2000 er sýnd með rauðri punktalínu. Hraði síðastliðið sumar er ívið hærri en í upphafi framhlaups sumarið 1998. – Surface velocity at Dyngjujökull survey site D07 (see location on inserted map) since 1993. The area affected by the surge in 1998–2000 is delineated by a dotted red line. The surface velocity measured in summer 2025 is slightly higher than in summer 1998 at the onset of the surge.

Summary

The glacier year 2024–2025 in Iceland was defined by highly unusual weather patterns, leading to an exceptionally negative mass balance that placed the year in the lowest quartile for mass loss since measurements began for the country's main glaciers. The winter of 2024–2025 saw unusually low snow accumulation, exacerbated by a warm spell in early November that caused widespread melt. The precipitation ratio (rain to total) for Vatnajökull was as high as 27%. Following a prolonged and “very unusual” heatwave in May, the summer of 2025 became one of the warmest on record, resulting in dramatic mass loss. Vatnajökull lost -2.75 m w.e. (ranking 3rd high-

est loss), Hofsjökull -3.0 m w.e. (4th highest loss), and Langjökull -3.16 m w.e. The glaciers on the Tröllaskagi peninsula recorded their most negative summer balance since 2008. This combination of low winter mass and intense summer melt led to significant annual mass loss, with Vatnajökull at -1.43 m w.e. Hofsjökull at -2.09 m w.e. and Langjökull at -1.49 m w.e. The total mass loss for all Icelandic glaciers is estimated at 15 Gt. Furthermore, GPS measurements suggest a new surge event began in Dyngjujökull during the summer of 2025. The overall trend shows that the mass loss rate of the glaciers has accelerated since 2020, reverting to the high loss rates observed in the 1995–2011 period, following a temporary slowdown between 2012 and 2020.