

Jöklarannsóknir

*Jöklahópur Jarðvísindastofnunar, Raunvísindastofnun Háskólans: Helgi Björnsson, Finnur Pálsson, Sverrir Guðmundsson, Eyjólfur Magnússon
Hrafnhildur Hannesdóttir doktorsnemi við Jarðvísindadeild Háskólans
Tómas Jóhannesson Veðurstofu Íslands.*

Fyrir um fjórum áratugum hófst við Raunvísindastofnun kerfisbundið áttak til að afla grunnupplýsinga um íslenska jökla. Hér að neðan er sagt frá nokkrum þáttum þessarar vinnu Jöklahóps Jarðvísindastofnunar en fjöldi innlendra og erlendra samstarfsaðila hafa einnig komið að mörgum þessara verka.

Um miðjan áttunda áratuginn var þróaður og smíðaður radar til að mæla ísþykkt, sem síðan hefur verið notaður til að kortleggja botn allra stóru jöklanna. Samtímis hefur verið safnað gögnum um yfirborðshæð (með ýmsum aðferðum, nú með kinematic GPS mælingum) og kort unnin af yfirborði þeirra, en útgefin kort sýna einungis grófar formlínur ofan um 1000 m hæðar. Stafræn kort hafa verið unnin af botni og yfirborði Vatnajökuls, Hofsjökuls, Langjökuls, Mýrdalsjökuls og Snæfellsjökuls og þau m.a. notuð til að afmarka ísasvið stærri skriðjökla, sem og vatnasvið helstu jökulvatna og jökullóna (t.d. Grímsvatna og Skaftárkatla).

Um 1990 hófst kerfisbundin mæling á vetrar- og sumarafkomu Vatnajökuls (um 60 mælistaðir), Hofsjökuls (Orkustofnun) og nokkru síðar á Langjökli (um 20 mælistaðir). Stafræn kort vetrar og sumarafkomu eru unnin eftir punktmælingunum en heildarrúmmál afkomuþátta einstakra ísa- eða vatnasviða má finna með því að tegra yfir kortin. Frá 1994 hafa sjálfvirkar veðurstöðvar verið reknar að sumarlagi á Vatnajökli (10 stöðvar á síðustu árum) og síðar einnig á Langjökli (2 stöðvar). Stöðvarnar safna gögnum um hita, raka, vind, sólgeislun, langbylgjugeislun og leysingu yfirborðs. Þau mæligögn ásamt gögnum frá veðurstöðvum utan jökuls verið nýtt til að skoða samhengi leysingar og veðurþátta. Mælingar veðurstöðvanna hafa verið notuð til að meta orkubúskap við jökulyfirborð. Niðurstöður þeirra reikninga ásamt mælingum á leysingu hafa verið notuð til að kvarða reynslubundin líkön sem tengja hitastig utan jökuls við leysingu á jökli. Meðalskriðhraði jökulyfirborðs að sumri hefur einnig verið mældur við alla afkomumælistaði með GPS mælitækjum og á stöku stöðum hefur hraði verið mældur samfellt yfir lengri tímabil. Hraðasvið (hraðar yfir styttri tímabil en samfellt í plani) hafa verið unnin eftir ýmsum gervitunglagögnum (SAR og myndum á sýnilega sviðinu). Gögn um skriðhraða hafa meðal annars nýst til að ákvarða stuðla í stafræn reiknilíkön (byggð á eðliseiginleikum íss) af flæði jökulíss. Þá hafa gagnaraðir um afkomu verið notaðar til ákvarða stuðla í afkomulíkön (tölfræðileg reiknilíkön sem lýsa sambandi veðurþátta við snjósöfnun og leysingu).

Með samtengingu afkomu- og hreyfilíkana er hægt að herma svörun jöklanna við breytilegu veðurfari. Þessi hermilíkön hafa verið notuð til að skoða þróun jökla í fortíð, nútíð og framtíð. Þau hafa verið mötuð með mæliröð um hita og úrkomu á 20 öld og skoðað hvort þau hermi þekktar breytingar á útbreiðslu og lögun ýmissa skriðjökla, með ágætum árangri. Reiknilíkonin hafa líka verið mötuð á hita og úrkomu tímaröðum sem metnar hafa verið útfrá loftslagssögu (sem m.a. hefur verið rakin eftir upplýsingum úr setkjörnum og einnig ískjörnum úr Grænlandsjökli) nokkur þúsund ár aftur í tímann.

Einnig hafa spár um loftslag framtíðarinnar verið notaðar til að kanna líklega þróun jöklanna og afrennslis frá þeim.

Á síðustu árum hafa gögn úr gervitunglum verið nýtt til að gera stafræn hæðarlíkön af jöklum; stafræn kort hafa einnig verið unnin eftir eldri útgefnum kortum. Mismunur hæðarlíkananna er notaður til að meta rúmmálsbreytingar og þar með meðalafkomu jökla á tímabilum. Þetta hefur þegar verið gert fyrir Langjökul á nokkrum tímabilum milli 1937 og 2004, en einnig Eyjafjallajökul, Tindfjallajökul, Torfajökul, Snæfellsjökul og Hofsjökul á mismunandi tímabilum. Unnið er að því að rekja mestu útbreiðsla jöklanna á litlu ísöld (í lok 19. aldar) eftir öllum tiltækum gögnum. Frá árinu 2007 verið unnið að gerð afar nákvæmra hæðarlíkana af jöklum landsins eftir mælingum með leysihæðarmæli úr flugvél. Þegar hafa verið unnin hæðarlíkön af Eiríksjökli, Snæfellsjökli og Hofsjökli, Langjökli að stórum hluta. Síðastliðið haust tókst að mæla Eyjafjallajökul, Mýrdalsjökul og stór svæði á Vatnajökli. Þessi nýju hæðarlíkön munu nýtast sem grunnur ásamt öðrum hæðarlíkönnum til að rekja jöklabreytingar bæði aftur og fram í tímann. Saga jöklabreytinga nýtist þeim sem vinna að athugunum á hreyfingum jarðskorpunnar vegna fargbreytinga.

Hæðarlíkön af botni og yfirborði hafa ásamt ýmsum öðrum mælingum og athugunum verið notuð til að skilja betur rennslisleiðir vatns í jökli og við jökulbotn. Þá hefur gagna verið aflað og eðlisfræðileg reiknilíkön þróuð sem lýsa hegðun jökulhlaupa, einkum jökulhlaupa frá Grímsvötnum og Skaftárkötlum. Afl jarðhitasvæðanna undir Skaftárkötlum og í Grímsvötnum hefur verið metið og fylgst hefur verið með breytingum á vatnasvæði Grímsvatna á umliðnum áratugum, þar sem endurtekin eldgos, innskotavirki og jökulhlaup breyta aðstæðum í sífellu.

Hæðargrunnar botns og yfirborðs hafa einnig nýst til að afmarka legu eldstöðva í jökli og líklegar rennslisleiðir bræðsluvatns frá þeim.

Kelfing íss í sjó eða lón er víða stór, jafnvel ráðandi, þáttur í afkomu jökla. Hér á landi á þetta við um austurstraum Breiðamerkurjökuls sem kelfir í Jökulsárlón á

Breiðamerkursandi. Það mun eiga við um fleiri skriðjökla frá suðaustur Vatnajökli haldi jöklar áfram að hörfa, en þeir hafa grafið sig langt niður fyrir sjávarmál og þá einnig landið framan við, djúp lón myndast þegar þeir hörfa. Ýmsum gögnum hefur verið safnað til að meta kelfingarhraða á síðustu ártugum og einföld reiknilíkön gerð sem herma ísflæði Breiðamerkurjökuls og kelfingu þar.

Jöklar þekja nú um 11% Íslands. Heildarrúmmál íss er um 3600 km³ og væri ísinn um 35 m þykkt ef honum væri jafndreift um allt landið. Jöklarnir geyma vatnsforða sem svarar til um 20 ára meðalúrkomu. Síðustu 15 ár hafa jöklar rýrnað hratt vegna breytinga í veðurfari, vetrarúrkoma hefur lítið breyst en leysing að sumrum verið mikil. Á síðustu 15 árum hefur Vatnajökull rýrnað að jafnaði um sem svarar ~0.7 m vatns (jafndreift yfir jökulinn allan, þynnist um tæplega 0.8 m á ári), Langjökull um ~1.3 m vatns og litlu jöklarnir á suðurlandi um ~ 1.5-2.0 m vatns.