

**Greinargerð vegna styrks af tilraunafé árið 2020:
Samvinna um rannsóknir í Grímsvötnum.**



Jöklahópur Jarðvísindastofnunar Háskólans
Sturlugata 7, 101 Reykjavík
Finnur Pálsson og Eyjólfur Magnússon
júni 2021

Hér er gerð grein verkum sem unnið var að með stuðningi Rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar í verkefninu: Grímsvatnahlaup: Vatnsgeymir, upphaf og rennsli.

Grímsvötn eru í lægð Grímsvatnaöskjunnar í miðjum Vatnajökli (1. mynd). Þarna er stærsta jarðhitasvæði landsins og auk bræðsluvatns af jökulyfirborði safnast þar vatn sem bráðnar vegna jarðhita við jökulbotninn. Ofan á Grímsvötnum er um 300 m þykk íshella sem flýtur upp með aukinni vatnssöfnun. Að því kemur að ísstíflan sem heldur að vatninu til austurs gefur sig, göng myndast í ísinn við jökulbotn og vatn hleypur við jökulbotn frá Grímsvötnum til Skeiðarársands. Helstu niðurstöður vinnu á árinu 2020 við könnun á aðstæðum í Grímsvötnum eru kynntar hér m.a. vatnshæð, flatarmál og rúmmál Grímsvatna, lega vatnssrás, mat á þykkt íshelli, vöktun ísstíflu, mat á líklegu hámarksrennsli í hlaupum, rennsli frá Grímsvötnum ásamt mati á núverandi stöðu í Grímsvötnum og líklegri þróun þar. Einnig afkomu ísaviðs Grímsvatna, lögum þess, ísskriði og afrennsli leysingavatns til þeirra.

Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirrar stofnunar sem höfundar starfa hjá.

Mælistöð í Grímsvötnum.

Í um aldarfjórðung hefur Jarðvísindastofnun vakt að vatnshæð Grímsvatna (1. mynd) með mælitækjum á íshelli Grímsvatna.

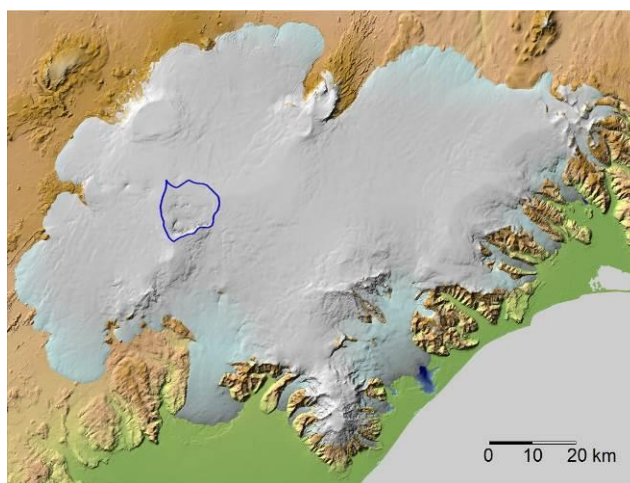
Árið 2020 var yfirborðshæð íshelli Grímsvatna lesin af GPS tæki á 5 mínútna fresti, nákvæmni hvernar mælingar á hæð ~3 m (staðalfrávik mælingar). Einnig mælir búnaðurinn og skráir meðal loftvægi (nákv. ~0.2 mb) hverra 15 mínútna, loftþita (nákv. ~0.5 °C) rakastig, vindhraða, sólgeislun og hæð yfir snjóyfirborði (snjósofnun og bráðnun) sem mæld er með mæli sem komið er fyrir á slá á mælitækjamastrí.

Þegar íshellan er á floti undir stöðinni er grunnvatnsborðið í íshellunni yfir Grímsvötnum 25 til 30 m neðar, breytilegt eftir vatnssstöðu og tíma sem liðinn er frá síðasta jökulhlaupi. Þegar íshellan situr á botni getur raunveruleg vatnhæð verið miklu lægri en sem þessu nemur, en hæð þess vatnsborðs má mæla í opnum vötnum meðfram hlíðum Grímsfjalls, t.d. yfir gosstöðvunum frá 1998 og 2004/2011.

Yfirlit mælinga í Grímsvötnum eru sýndar á 2. mynd. Afllapall slitnaði frá stöðinni í maí og lágu mælingar niðri frá 4-14. maí. Annars eru mælingar í lagi nema að vindhraðamælir fraus fastur öðru hverju, einkum febrúar til mars og nóvember til desember og snjóhæðarmælinn fennti í kaf í apríl þannig að snjóhæð mældist ekki fyrr en hann var hækkaður í maí. Sambandsleysi í tengi truflaði mælingar á loftvægi frá ágúst til október.

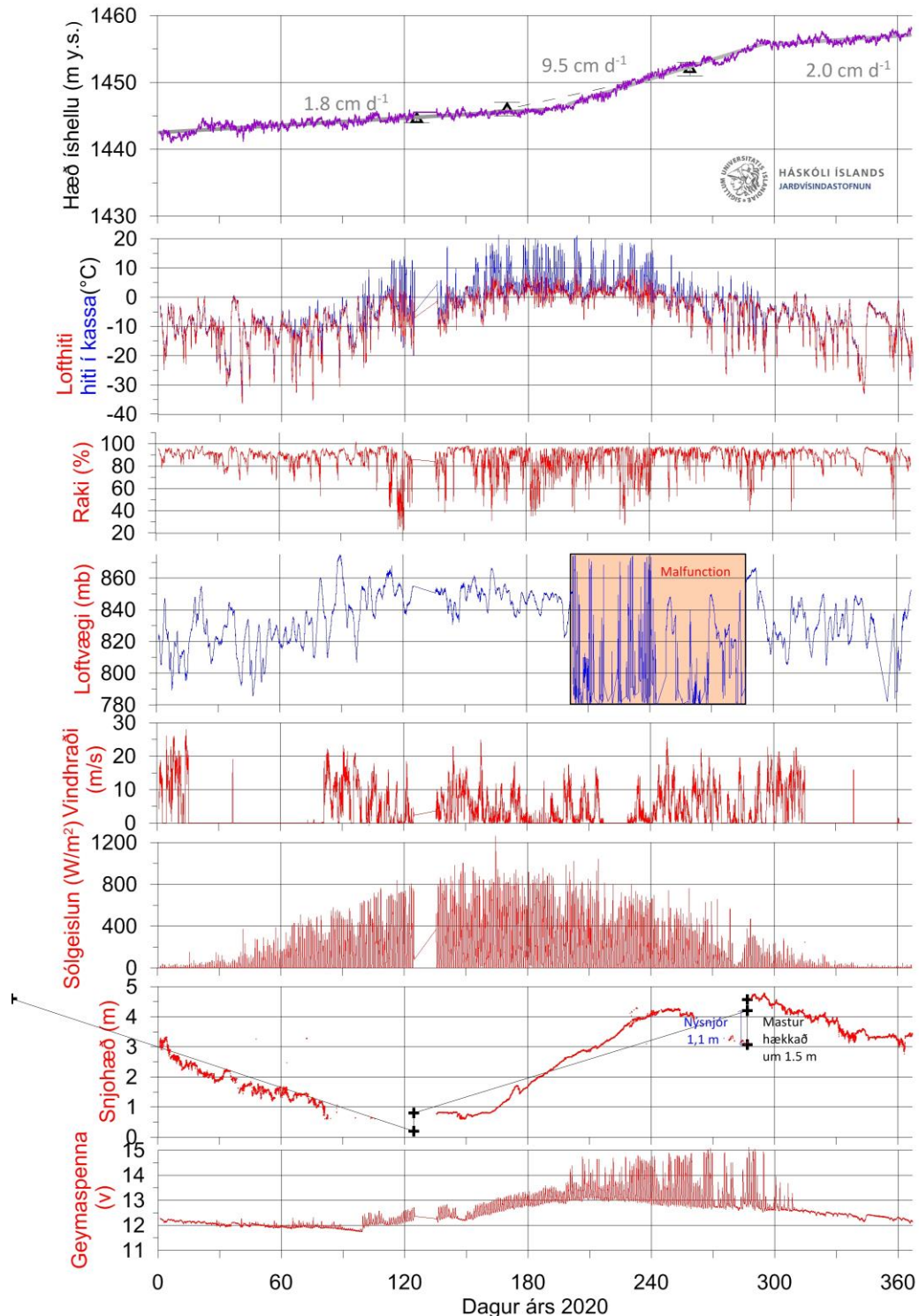
Auk þess sem fjarskipti við mælitækin í Grímsvötnum fara um búnað á Grímsfjalli rekur jöklahópur JH þar veðurstöð sem safnar gögnum um hitastig, loftþrýsting, sólgeislun, vindhraða (að sumarlagi) og sumarúrkomu (3. mynd). Gögn um hitastig og loftvægi nýtast til reikninga á vatnshæð Grímsvatna eftir stiglum hita og loftþrýstings með hæð, ef gögnin frá GPS tækjum í Grímsvötnum bregðast. Þau mælitæki á Grímsfjalli og önnur vegum Veðurstofunnar (m.a. GPS tæki og jarðskjálftamælir) eru rekin á sameiginlegum rafgeymabanka, en fjarskipti við mælitæki fara um Tetra fjarskiptabúnað Neyðarlínunnar. Auk 6 W gufurafstöðvar eru geymar hlaðnir með díselrafstöð JÖRFÍ og Neyðarlínunnar.

Loftþiti sumars (í um 2 m hæð) í Grímsvötnum er að meðaltali nálægt núlli, en fer að deginum alloft upp í 8-9 °C, en að næturlagi í allt að -10 °C. Greinileg umskipti verða í loftþita í byrjun maí og segja má að sumarastand hita haldist þar til um miðjan október (bæði á Grímsfjalli og í Grímsvötnum). Hitastig á Grímsfjalli fer sjaldan niður fyrir -20°C, en í þau skipti er yfirleitt

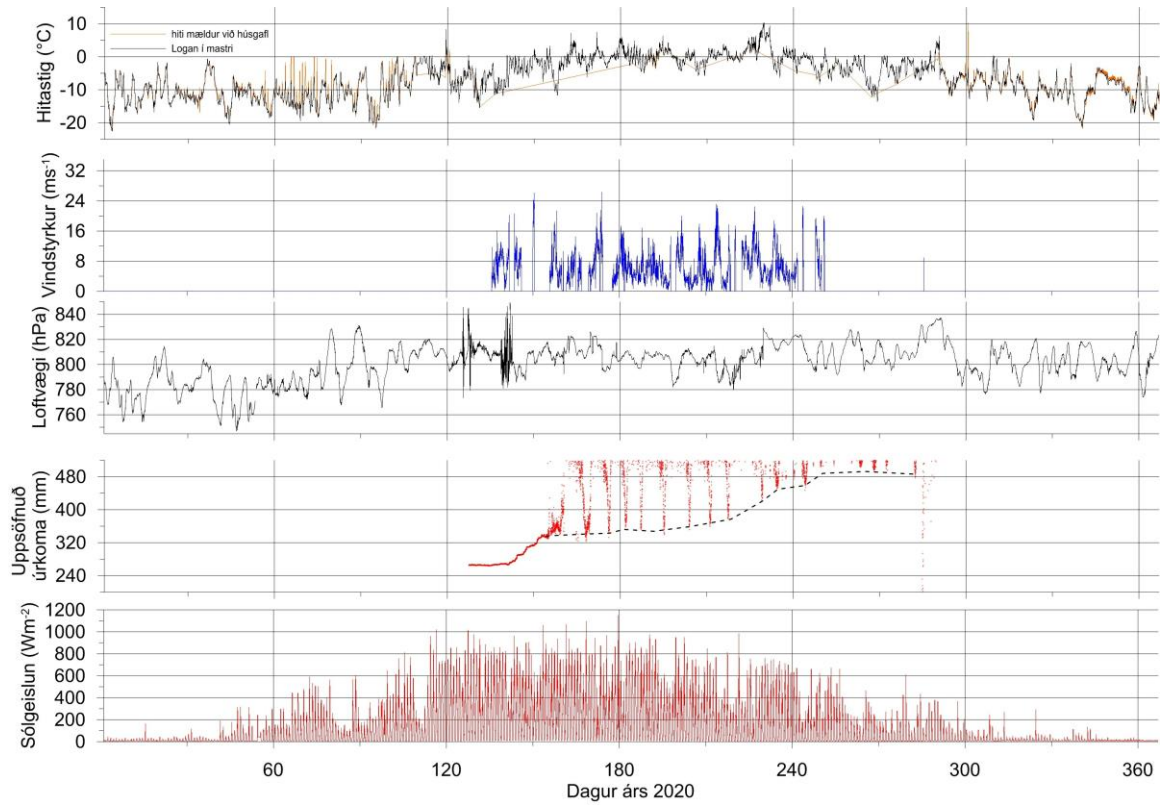


1. mynd. Vatnajökull, ísavið Grímsvatna er afmarkað með blárri línu.

hægviðri og hár loftþrýstingur og enn kaldara í Grímsvötnum (öfugur hitastigull), en kalda loftið sígur þangað niður. Þannig fer lofthiti þar stundum (~10 sinnum á vetri) niður fyrir -25°C og stöku sinnum undir -30°C (7 sinnum árið 2020). Í Grímsvötnum var kaldasti dagur ársins 2020 9. febrúar en þá fór hitinn -36.4°C nærri miðnættið. Frá áramótum fram í maí snjóaði jafnt og þétt, en yfirborðsleysing var strax veruleg í blíðviðrinu eftir viku júní og hélt áfram með svipuðum hraða út ágúst. Eftir það snjóaði jafnt og þétt fram í miðjan nóvember en eftir það snjóaði nær ekkert nema smáræði milli jóla og nýárs.



2.mynd. Yfirlit mælinga í sjálfvirkri mælistöð í Grímsvötnum árið 2020.



3.mynd. Yfirlit veðurþáttamælinga með sjálfvirkri mælistöð á Grímsfjalli árið 2020.

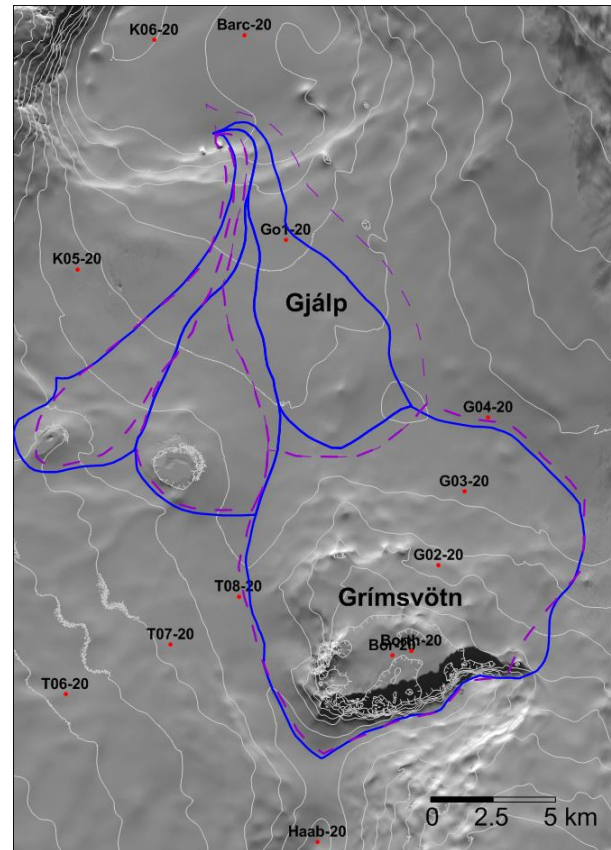
Þó úrkomumæling á Grímsfjalli hafi verið trufluð þetta sumar (af óþekktri ástæðu) sést (brotalína) að flestir dagar sumarsins voru þurrir en úrkoman var í nokkrum lotum, lang mest í tveim atburðum um mánaðamót maí/júní og seint í ágúst. Samtals var sumarúrkoman tæpir 230 mm vatns.

Afkoma Grímsvatna.

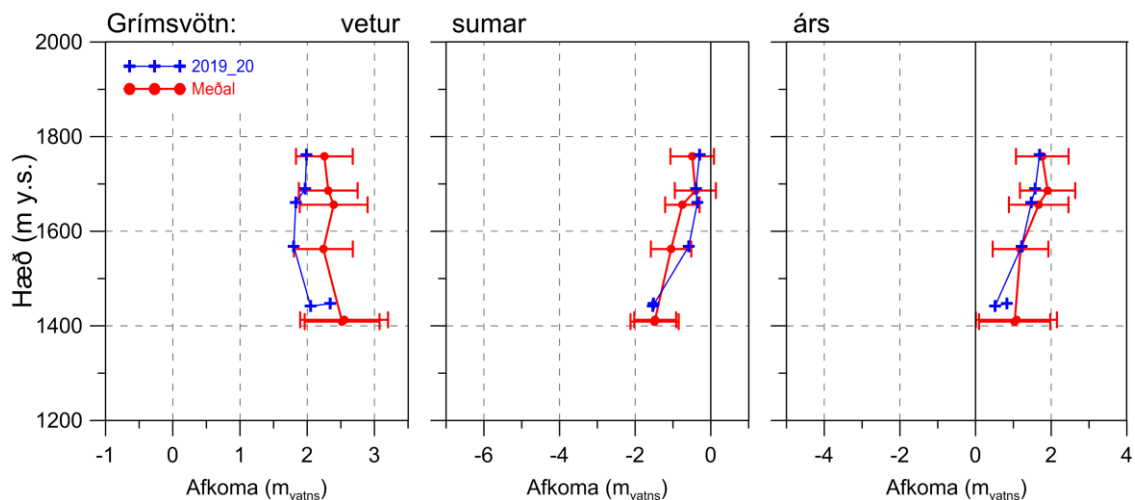
Vatn sem safnast í Grímsvötn er annars vegar leysingarvatn af yfirborði og rigning á vatnasviði Grímsvatna en hins vegar vatn sem bráðnar neðan af ísnum vegna jarðhita við jökulbotninn víðsvegar um vatnasviðið. Vatn vegna yfirborðsleysingar er metið útfrá afkomumælingum. Afkomumælingar eru gerðar á ísa- og vatnasviði Grímsvatna í samvinnu Jarðvísindastofnunar, Rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar og Landsvirkjunar, auk þess sem afkoma er mæld á íshellu Grímsvatna í vorferðum Jökларannsóknafélags Íslands.

Lega mælipunktanna er sýnd á 4. mynd. Þar er líka sýnt mat ísasvæðis Skaftárkatla, Gjálpar og Grímsvatna, unnið eftir yfirborðshæð í júní 2010. Vatna og ísaskilin breyttust talsvert vegna framhlaups Dyngjujökuls 1998-2000 og ísskrið inn í Gjálp frá 1996 hefur einnig breytt lögun yfirborðsins talsvert þannig að ísaskil fluttust til. Frá 2010 hafa breytingar verið hægar. Flatarmál ísasviðs Grímsvatna (ásamt Gjálparlægðarinnar) er 174 km² samkvæmt metnum ísaskilum árið 2010.

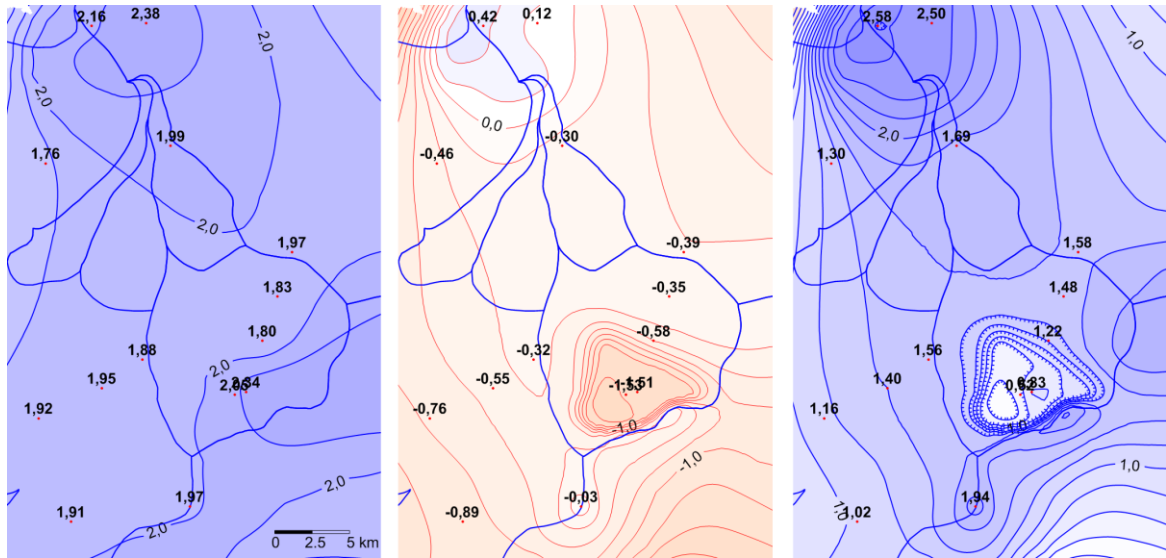
Niðurstöður afkomumælinga í mælipunktum eru gefnar í I. töflu í viðauka hér að aftan, en á 5. mynd er sýnd vetrar-, sumar- og ársafkoma á mælisniðinu norður af Grímsvötnum. Stafrenn kort hafa verið unnin af afkomu Grímsvatna eftir mælingunum (6. mynd). Við kortagerðina nýtast einnig afkomumælingar sem gerðar eru í á Tungnaár-, Köldukvíslar- og Dyngjujökklum. Meðalafkoma ísasviðs Grímsvatna (aук Gjálpar) er reiknuð með því að tegra afkomukortin yfir ísasviðið og deila með flatarmáli þess. Vetrarafkoma 2019_20 var undir meðallagi mælitímans (frá 1991_92), um 86% af meðallagi. Sumarrýrnun var um 75% af rýrnun



4. mynd. Afkomumælistaðir á ísasviði Grímsvatna jökulárið 2019-20. Í bakgrunni er yfirborð jökulsins séð með Landsat 8 gervitungli 1. október 2017. Bláu línurnar afmarka ísasvið unnin eftir yfirborðskorti frá 2010 en brotnu línurnar eftir yfirborðskorti frá 1998.

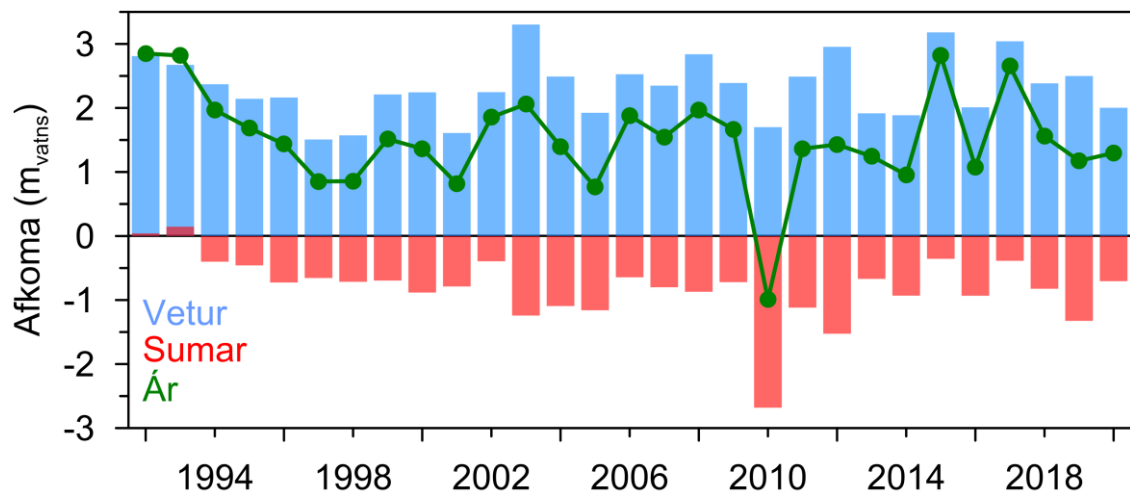


5. mynd. Afkoma 2019-20 á mælisniði á ísasvæði Grímsvatna og Gjálpar (blá), og meðalafkoma þar 1991-92 til 2018-19. Þverstrikin sýna staðalfrávik mæliraðar í mælipunktum.



6. mynd. Kort vetrar-, sumar-, og ársafkomu Grímsvatna og nágrennis jökulárið 2019-20 (0.2 m jafngildis-línur), unnin eftir mælipunktum (gildi í mælipunktum sýnd). Vetrar-, sumar- og ársafkoma í m vatnsjafngildis. Ísakil eru sýnd með þykum bláum línur.

meðalárs. Ársafkoma var jákvæð eins og nær alltaf nú um 92% meðalársafkomu. Meðalafkoma Grímsvatna og Gjalparsvæðisins frá upphafi afkomumælinga er sýnd á 7. mynd. (Í II. töflu í viðauka eru afkomutölur sem fall af hæð yfirborðs).



7. mynd. Vetrar-, sumar- og ársafkoma Grímsvatnasvæðisins (Grímsvötn og Gjalp) í m vatnsjafngildis (tegruð rúmmál afkomukorta/flatarmáli ísasviðs) jökulárin 1991-92 til 2019-20.

Helstu kennistærðir afkomu Grímsvatna jökulárið 2019-20 eru: (B er rúmmál afkomu, b er þykkt afkomu jafndreift á flötinn, bæði gildin gefin sem vatnsjafngildi, ve, su, ár standa fyrir vetrar, sumar og jökulár)

Flatarmál 174 km²

$B_{ve} = 0,35 \text{ km}^3 \text{ vatns}$; $b_{ve} = 2,01 \text{ m}_{\text{vatns}}$

$B_{su} = -0,11 \text{ km}^3 \text{ vatns}$; $b_{su} = -0,61 \text{ m}_{\text{vatns}}$

$B_{\text{ár}} = 0,24 \text{ km}^3 \text{ vatns}$; $b_{\text{ár}} = 1,40 \text{ m}_{\text{vatns}}$

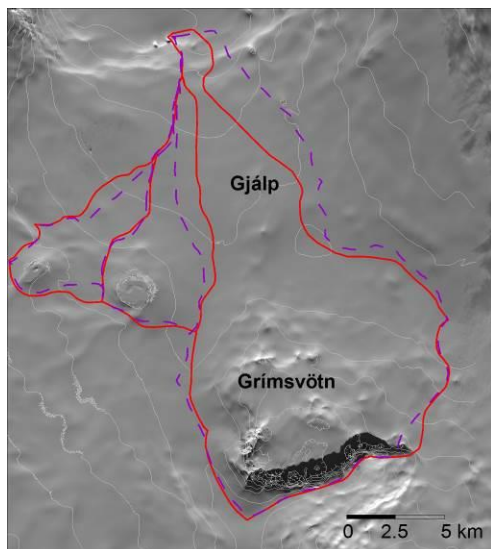
Afrennsli yfirborðsleysingavatns til Grímsvatna.

Vegna breytinga á yfirborðslögun hefur vatnasvið Grímsvatna, eins og ísasvið, breyst töluvert á mælitímabilinu frá sumrinu 1992. Jökulsá á Fjöllum og eystri Skaftárketillinn fá nú afrennsli af hluta þess svæðis sem áður veitti vatni til Grímsvatna (sjá 8. mynd). Þessi svæði liggja þó mjög hátt þannig að leysing þar er lítil og þessi minnkun vatnasviðsins úr rúmlega 200 km² í 175 km² breytir því litlu um heildarafrennslið.

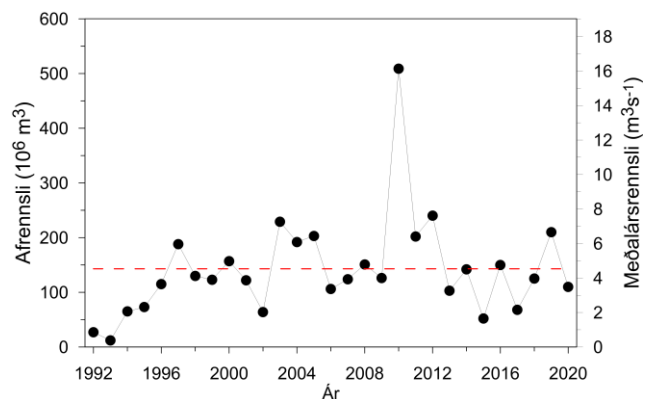
Frá því mælingar á sumarafkomu vatnasviðs Grímsvatna hófust, árið 1992, hefur afrennsli leysingavatns til Grímsvatna verið mjög breytilegt (9. mynd) en að meðaltali 143*10⁶ m³ á ári (130*10⁶ m³ ef sumrinu 2010 er sleppt, en gosaska frá Eyjafjallajökli margfaldaði leysingu þá). Mesta afrennslið tengist skítugu yfirborði næsta sumar eftir eldgos, foki úr öskubunkum sem eru miklir í SV horni Grímsvatna eða ryki frá hálendinu og söndunum í þurkatið og berast í jökulyfirborðið og/eða óvenju hlýju og björtu sumri (1997, 1999, 2003, 2005, 2010).

Í afrennslistölurnar vantar rigningavatn sumars og líka snjó sem fellur og leysir að sumrinu (það er heildarafkoma sumars sem er mæld, ekki leysing); þetta er því lágmarksgildi afrennslis. Sumarið 2020 er metið afrennsli leysingavatns af jökulyfirborði 106*10⁶ m³. Þetta sumar mældist úrkoma um 230 mm á Grímsfjalli en þar er úrkoma einna mest á þessu svæði; en ef gert er ráð fyrir helmingi þess á allt vatnasvið gæti heildar afrennsli til Grímsvatna vegna þess verið 175 km²*(230/2) mm = 20*10⁶ m³ til viðbótar.

Dreifing afrennslis yfirborðsleysingavatns til Grímsvatna fyrir mismunandi hæðarbil sumarið 2020 er sýnd í III. töflu í viðauka.



8. mynd. Vatnasvið Grímsvatna og Skaftárkatla afmörkuð eftir botnkorti og yfirborðskorti frá 2010 (rautt), þau hafa ekki breyttst verulega síðan þá. Brotnu línurnar sýna vatnasviðin metin eftir yfirborðskorti frá 1998, skömmu eftir Gjálpargosið. Í bakgrunni er yfirborð jökulsins séð frá Landsat 8 gervitungli 1. október 2017.



9. mynd. Afrennsli yfirborðsleysingar til Grímsvatna sumurin 1992 til 2020 metið út frá sumarafkomumælingum (meðaltal árunna er sýnt með brotinni línu).

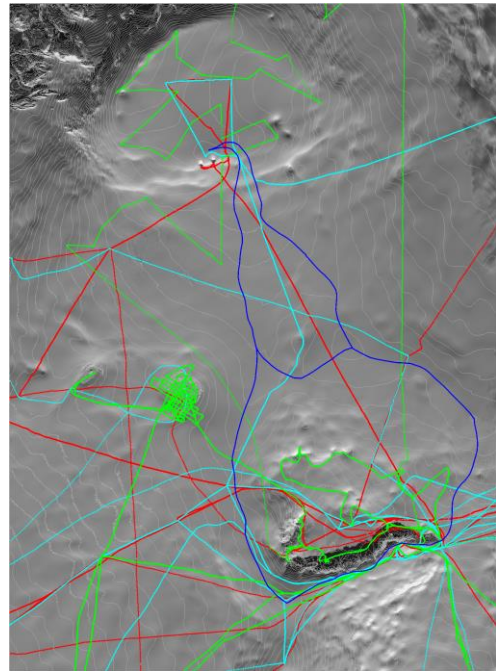
Breytingar á stærð Grímsvatna, ísskrið og yfirborðshæð Grímsvatnasvæðisins.

Á hverju ári unnið að mælingu hæðarsniða á Grímsvatnasvæðinu í vorferð Jökларannsóknafélags Íslands með „kinematiskum“ GPS tækjum (hæðarnákvæmni ~tugur cm) í samvinnu við rannsóknahóp Magnúsar T. Guðmundsson, og hæðarsniða aflað í afkomumælingaferðum Jarðvísindastofnunar og Landsvirkjunar vor og haust og öðrum tilfallandi ferðum.

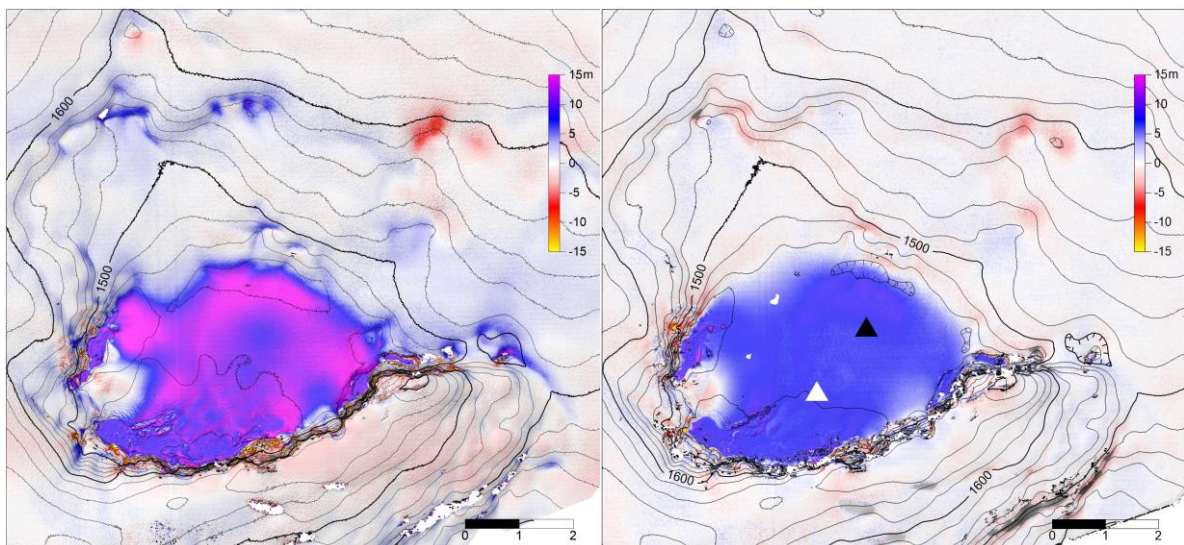
Vegna Covid var gagnaöflun í árlegri mælingaferð Jökларannsóknafélags Íslands júní með minnsta móti, en meginþungi mælinga jöklahóps JH á Grímsvatnasvæðinu hefur verið unnin í þeim ferðum. Þannig eru yfirborðssniðmælingar með minnsta móti þetta ár (10. mynd). Kort af yfirborði hafa verið endurnýjuð flest ár (jafnvel bæði vor og haust) eftir þessum sniðmælingum, en síðustu árin hafa snið einkum verið nýtt til að stilla af hæðarlíkön sem unnin eru eftir gervitungla ljósmyndum.

Seinni árin hefur aðgangur að yfirborðshæðarlíkönunum sem gerð eru eftir gervihnattagögnum orðið æ greiðari, mörg eru öllum aðgengileg (t.d. úr bandaríska ArcticDEM safninu en önnur þarf að kaupa eða eru háð takmörkunum um dreifingu. Jöklahópurinn aflaði á árinu 2020 var aflað tveggja hæðarlíkana (og þau stillt af með hæðarsniðmælingunum) af Grímsvötnum 18. júní og 15. september 2020 eftir sterió myndum frá Pléiades gervitunglinu sem fegnust til rannsóknarvinnu frá CNES vegna stuðnings Committee on Earth Observation Satellites við verkefnið Iceland Volcanoes Supersite.

Mismunakort hæðarlíkananna sýna breytingar í yfirborðslögun vegna ískriðs, bráðnunar við botn



10. mynd. Lega hæðarsniða sem mæld voru með GPS landmælinga tækjum árið 2020, (ljósblátt: maí; grænt: júní; rautt: október). Í bakgrunni er yfirborð jökulsins séð frá Landsat 8 gervitungli 1. október 2019.

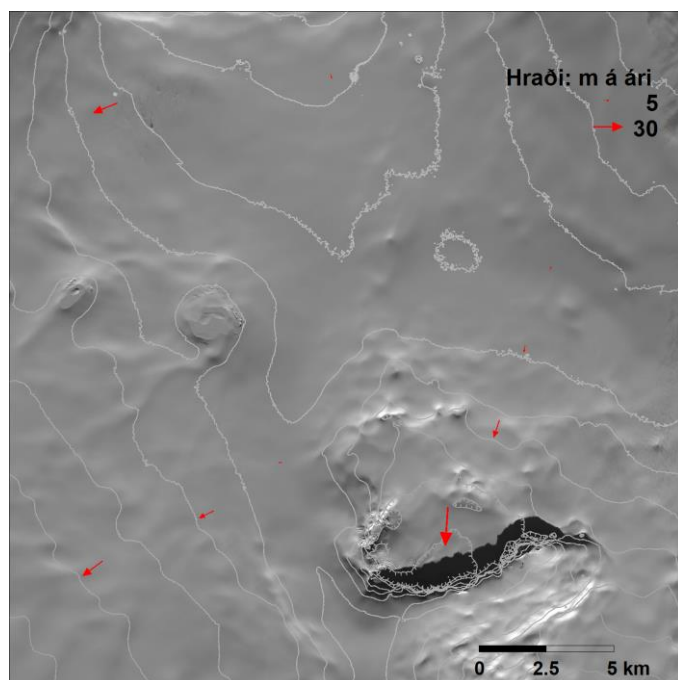


12. mynd. Mismunakort hæðarlíkanana sem gerð eru gert eftir Pléiades gervitunglaljósmyndum (frá CNES vegna stuðnings CEOS við Iceland Volcanoes Supersite). Vinstri myndin sýnir hæðarbreytingar frá 1. október 2019 til 18. júní 2020 (meðalsnjóþykkt vetrar dregin frá). Hægri megin er sýnd hæðarbreytingar frá 18. júní 2020 til 15. september 2020 (en meðalrýrnun vegna sumarleysing dregin frá). Svarti þríhyrningurinn sýnir staðsetningu mælitækjamastur JH með GPS tæki til að fylgjast með vatnssöfnun og og veðurmælum en sá hvíti hvar Veðurstofa Íslands setti vorið 2020 GPS stöð.

vegna jarðhita og vatnssöfnunar (eða frárennslis) undir íshellu Grímsvatna og við botn jarðhitakatla (12. mynd). Til að draga sem best fram staðbundnar breytingar er hæðarlíkönunum hliðrað saman þannig að hækkun vegna snjósöfnunar vetrar eða lækkun vegna leysingar sumars gæti sem minnst í mismunakortunum. Auk þeirrar hæðarbreytingar sem verður vegna þess að íshella Grímsvatn flýtur upp þegar vatn safnast fyrir eru stærstu breytingar síðustu árin þær að sífellt bráðnar ís vegna jarðhita nærri gosstöðvunum í SV horninu. Þar er nú oftast opið vatn sem stækkar ár frá ári, ísinn í hliðunum til suðurs og vestur er mikið til horfinn; á nokkrum stöðum sér í klettaveggi sem ekki hafa verið sýnilegir síðan um 1970. Þá brotnar jafnt og þétt úr ísstálinu sem afmarkar vatnið til norðurs og vökin stækkar. Til norðausturs frá gosstöðvunum hefur íshellan þynnst verulega og fer fljótt á flot þegar vatn safnast fyrir. Einnig hefur vök, undir bröttum hliðum sem afmarka Grímsvötn til vesturs stækkað verulega enda svipuð ferli í gangi þar og nærri gosstöðvunum. Norður af íshellu Grímsvatna eru margir jarðhitakatlar, bláu flekkirnir (þykkun) á myndi vetrarbreytingunni geta stafað af minni jarðhita, söfnun vatns við botn eða meiri snjósöfnun vegna skafrennings í lögðirnar, en áberandi þykkun við austurhorn Grímsfjalls líklega mest vegna ísskriðs úr NNA að hlið Grímsfjalls. Þarna liggur ísstíflan sem heldur vatni í Grímsvötnum. Lega hæsta punkts (þröskuldurinn) í stíflunni færir til milli ára en hæsti punktur hefur hækkað um ~10 m á nokkrum árum og skýrir líklega af hverju vötnin halda nú meira vatni en síðust tvo áratugi. Bæði vetur og sumar er veruleg lækkun á kötlum NA af Grímsvötnum sem líklegast er að skýra með auknum jarðhita þar.

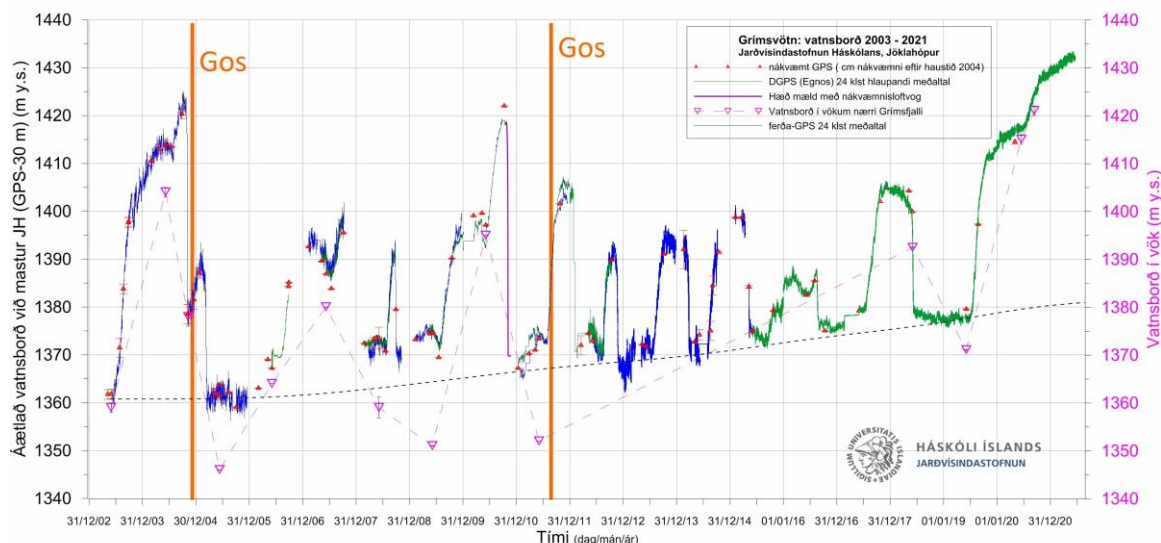
Skriðhraði á yfirborði hefur verið mældur á afkomumælistöðum hvert ár síðan 1992, á mismörgum stöðum á ísasviði Grímsvatna. Lega afkomumælistaða er mæld inn með nákvæmum GPS tækjum vor og haust, og eftir þeim gögnum reiknuð færsla og meðalhraði á tímabilinu. Hraðavigrar í skriðmælistikum 2020 eru sýndir á 13. mynd. Hraðamælingarnar nýtast m.a. við mat ísflæðis til Grímsvatna.

Hnit mælipunkta eru í IV. töflu og reiknaðir hraðar í V. töflu í viðauka.



13. mynd. Meðalyfirborðsskriðhraði í Grímsvötnum og nágrenni sumarið 2020.

Vatnshæð og vatnssöfnun í Grímsvötnum



14. mynd. Vatnshæð skv. mælistöð Grímsvatna frá ársbyrjun 2003 til ársloka 2020. Í lægstu stöðu þegar íshellan situr á botni á mælistað getur vatnsborð verið enn lægra en hér er sýnt, en heildar vatnsmagn er þá lítið.

Í Grímsvötnum er ísbráð vegna jarðhita að mestu bundin við suður og vesturjaðar vatnanna en á annan tug smærri jarðhitasvæða (sem mynda lægðir, sigdældir, í yfirborðið) eru norðan og austan þeirra auk Gjalpar þar sem eldgos varð í október 1996. Segja má að síðan 2003 hafi jökulhlaup frá Grímsvötnum hafi verið nærri árviss, en ár inn á milli með sírennsli, (sjá 14. mynd, 11 hlaup á 16 árum) þar til 2019. Á þessu tímabil eru þau samt óregluleg bæði hvað varðar tímasetningu og vatnsmagn. Lekinn frá Grímsvötnum, sem líklega er meðfram hlíð fjallsins, að hluta til um ísgöng, virðist breytilega mikill og ræðst líklega að einhverju leiti af jarðhitavirkni í rennislíðið en einnig aflögun íssins næst fjallinu og þeim stóru, nær samfelldu, vökum sem eru meðfram fjallshlíðinni. Oftast þegar rennsli vegna ofanbráðar frá vatnasviði Grímsvatna vex nær sírennsli (eða endurtekin smáhlaup) frá Grímsvötnum ekki lengur að halda í við vatnssöfnun og vatnsþrýstingur lyftir æ stærri hluta íshellunnar þar sem vatn safnast fyrir, þar til jökulhlaup verður frá Grímsvötnum. Það er hugsanlegt að aukið botnskrið íssins, þegar leysingavatn er farið að berast til botns í verulegum mæli, loki fyrir rennislíðið sem sírennsli er um að vetri og fram á sumar. Það hefur verið algengt síðustu árin að íshellan undir mælistöðinni taki að lyftast miðsumars, en hægist á næsta vetur (oftast seint í október, sjá t.d. mynd 2), ris þá eingöngu vegna jarðhitabráðar.

Samband vatnshæðar í Grímsvötnum og vatnshæðar á mælistað (BorTh sjá 4. mynd) er metið eftir stafrænum kortum af neðra borði íshellunnar og botni vatnanna frá árinu 2000. Síðan þá hefur íshellan víða þykknað (um ~10-15 m þar sem mælistöðin er og vötnin dýpst) en minna eða ekkert annars staðar. Á gosstöðvunum 2004 og 2011 bráðnaði ís, nú eru þar opin vötn. Íshellan er nú að þynnast í nágrenni þeirra og meðfram allri suður og vesturbrún Grímsvatna. Við mat á samhengi rúmmáls og vatnshæðar er tekið tillit til þykkunarinnar og óvissa í rúmmálsstöðum hefur verið metin nærri 0.05 km^3 .

Hlaup varð frá Grímsvötnum í fyrstu viku júní 2018. Vatnshæð í upphafi hlaups var um 1400 m ($\sim 0.42 \text{ km}^3$); en hafði mest verið um 4 metrum hærra í febrúar. Að hlaupinu loknu var yfirborðshæð við mælistöðina óbreytt (ef tekið er tillit til leysingar á yfirborði þar), líklega hefur íshellan þar setið á botni eða því sem næst fram á mitt ár 2019. Lítið eða ekkert vatn safnaðist undir íshellu Grímsvatna nema þar sem hún er þynnast að suðvestan og vestan. Á miðju sumri 2019 hafði það mikið vatn safnast í Grímsvötn að þykkasti hluti íshellunnar (þar sem mælistöð JH er) fór að lyftast og hélt áfram út árið 2020 og raunar það sem af er árs 2021. Eins og sýnt er á 2. mynd er rishraði íshellunnar yfir vetrartímam um 2 cm á sólarhring en nærri 10 cm á

sólarhring meðan yfirborðsbráð rennur til Grímsvatna frá miðju sumri fram í október. Rúmmál vatns í Grímsvötnum hefur verið rakið eftir mismunakortum hæðarlíkana upplýsingum frá hæðarmælingu íshellunnar með GPS sniðmælingum og samfelldu GPS hæðarmælinganna í tækjamastrinu (sjá 12. og 15. mynd). Tegur yfir hæðarmun þessara hæðarlíkana (yfir í fljótandi hluta íshellunnar á seinna líkaninu) gefur mat á heildarrúmmáli vatns sem safnast hefur fyrir á tímabilinu frá hlaupinu í júní 2018 til 15. september 2020. Frá 15. september til júní 2021 var ris íshellunnar um 7,5 m skv. GPS mælingum í tækjamastrí JH og flatarmál er um ~15 km², eða rúmmálsaukning um ~0,11 km³.

Að teknu tilliti til vatns sem var í vökum og undir þynnsta ísnum í júlí 2018 má gera ráð fyrir að 0.3-0.35 km³ vatns hafi verið í Grímsvötnum haustið 2019. Veturinn 2019 til 2020 (1. okt. 2019-18. júní 2020) hækkaði íshellan um ~11 m sem svarar til um 0,16 km³ og heildarvatnsmagn þá orðið 0,46 – 0,51 km³. Til 15. september 2020 bættust við um 0,1 km³ og þaðan til júní 2021 0,11 km³.

Samtals er heildarrúmmál vatns í Grímsvötnum því metið vera á bilinu 0,67-0,72 km³ nú í júní 2021.

Vatnsmagn nú (júní 2021) er þannig orðið meira en verið hefur síðan 1996, og ef ekki hleypur í sumar mun vatnsmagn enn aukast um ~0,15 km³. Hlauptoppur við þessar aðstæður verður þá að líkindum verulega stærri en í nokkrum síðustu hlaupum; var 2010 um 3000 m³s⁻¹ samkvæmt mælingum Veðurstofu Íslands við Gígjubrú, en vatnsmagn þá nærri 0,6 km³ (Einarsson et al., 2016*) 1973 settur Clague og Mathews** fram jöfnu sem lýsir reynslubundnu veldissambandi milli heildarvatnsmagns of rennslitstopps:

$$Q_{\max} = KV_t^b$$

Í grein 1992*** setti Helgi Björnsson gildin $K=4,15 \cdot 10^{-3}$ og $b=1,84$ fyrir Grímsvötn-Skeiðará tímabilinu fyrir Gjálpargosið 1996. En breyttar aðstæður í Grímsvötnum eftir hlaupið í kjölfar Gjálpargosið, breytta jarðhitavirkni með suðurhlíð Grímsvatna breytingar á þröskuldi frá Grímsvötnum hafa breytt þessu sambandi; nú gefur þessi reynslubundna jafna aðeins um 500 m³s⁻¹ flóðtopp þegar mælingar sýna um 3000 m³s⁻¹. Eins og er hafa ekki nægjanlega mörg hlaup verið mæld til að hægt sé að meta ný gildi fyrir stuðlana K og b, en fræðileg úttekt Clarke (1982)**** bendir til að b sé stærra en 1 (1,33) þegar varmaorka vatnsins sem leggur af stað leggur lítið til bræðslu vatnsganganna, sem er raunin í Grímsvötnum. Þannig er líklegt tvöföldun upphafsvatnsmagns leiði til meira en tvöföldunar í flóðtoppi. Að ofnasögðu og m.v. heildarvatnsmagn og hlauphámörk 2004 og 2010 (~0,6 km³ og ~3000 m³s⁻¹ í báðum tilfellum) er líklegt að heildarvatnsmagn nú (0,67-0,72 km³) skili flóðhámarki um 4000-5000 m³s⁻¹.

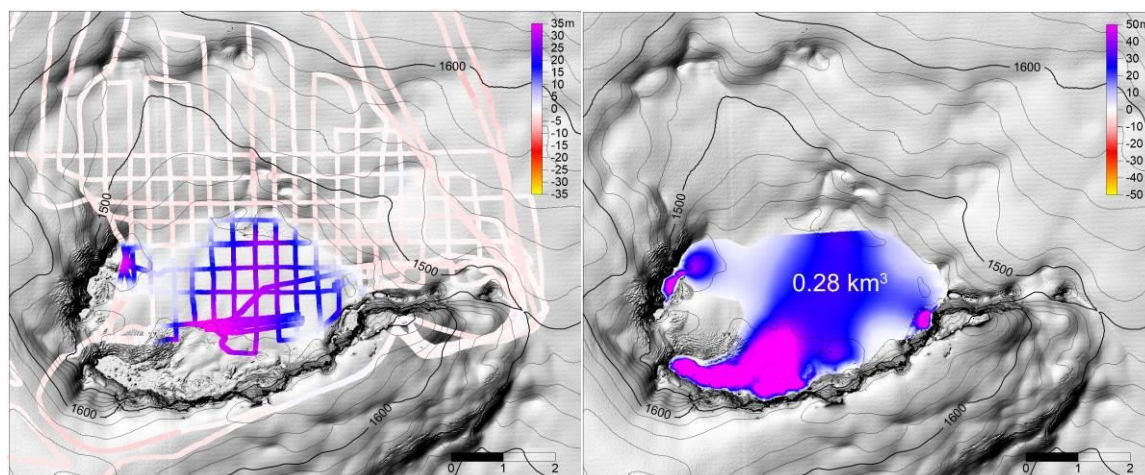
* Einarsson, B., E. Magnússon, M. J. Roberts, F. Pálsson, Th. Thorsteinsson og T. Jóhannesson. A spectrum of jökulhlaup dynamics revealed by GPS measurements of glacier surface motion. *Annals of Glaciology*, Available on CJO 2016 doi:10.1017/aog.2016.8

** Clague, J. J. og W. H. Mathews. 1973. The magnitude of jökulhlaups. *J. Glaciol.*, 12(66), 501-504.

***Björnsson, H. 1992. Jökulhlaups in Iceland: prediction, characteristics and simulation. *Ann. Glaciol.*, 16, 95-106.

****Clarke, G. K. C. 1982. Glacier outburst floods from 'Hazard Lake', Yukon Territory, and the problem of flood magnitude prediction. *J. Glaciol.*, 28(98), 3-21.

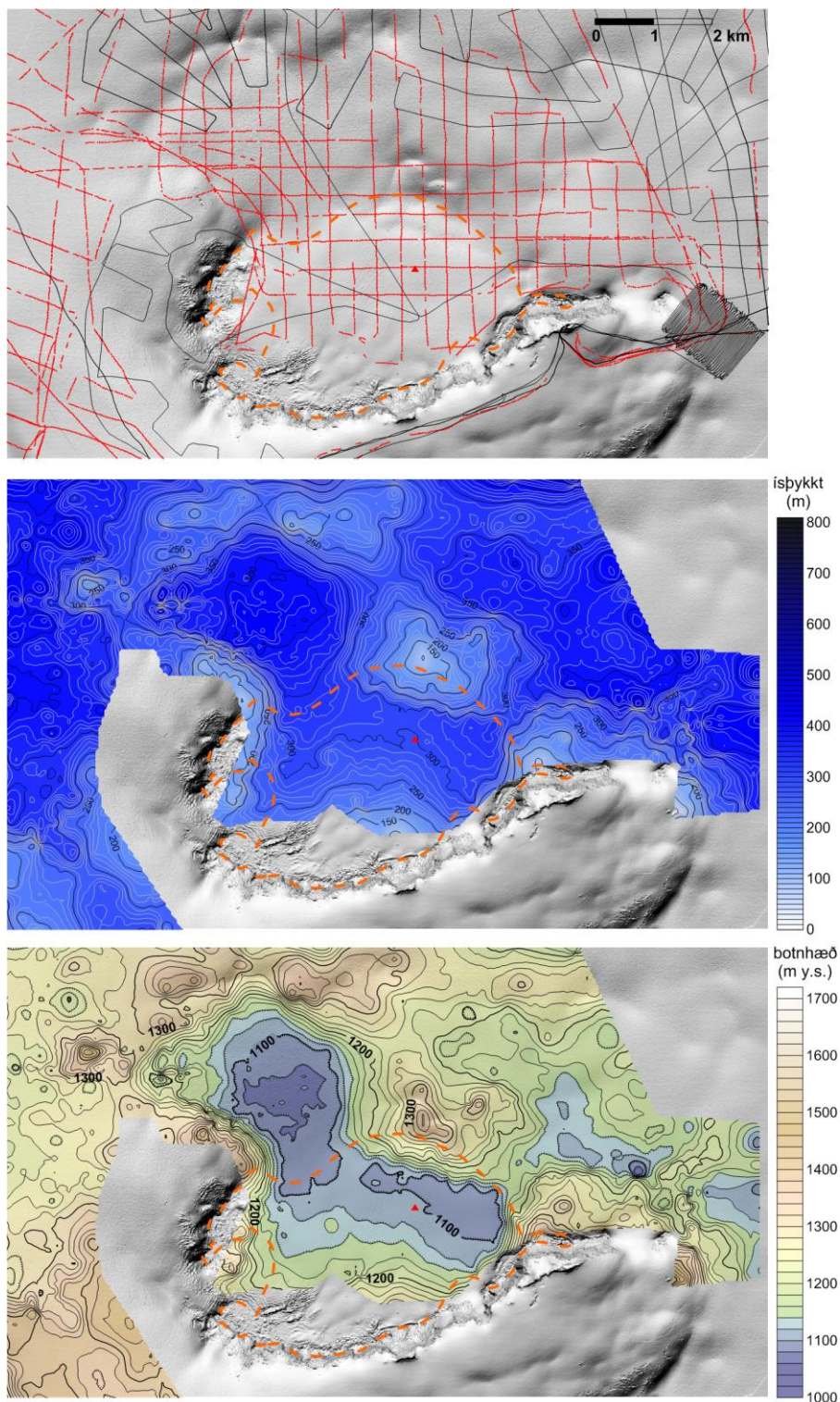
Tafla yfir helstu kennitölur Grímsvatnahlaupa síðustu áratuga (frá stóra hlaupinu í kjölfar Gjálpargossins í nóvember 1996) er í V. viðauka.



15. mynd. Vinstri: Hæðarbreyting í Grímsvötnum frá fyrstu dögum júní til 1. október 2019, í hæðarsniðum mældum með GPS. Hægri: Hæðarbreyting frá 27. júlí 2018 til 1. október 2019. Nær öll hæðarbreytingin stafar af söfnun vatns í opnar vakir og innundir íshelluna. Tegur yfir hæðarbreytinguna skilar rúmmáli vatns sem nemur 0.28 km³.

Þykkt íshellu Grímsvatna.

Botn og þykktarkort Grímsvatna sem byggð eru á íssjármælingum Jöklahóps JH fyrir frá árabílinu 1978 til 1999 hefur fram að þessu verið notað sem grunnur rannsókna í Grímsvötnum. Eftir að Jöklahópur eignaðist stafræna íssjá 2009 hefur gögnum verið nær safnað árlega í Grímsvötnum og nágrenni til að uppfæra þykktar og botnkortið. Stafræni búnaðurinn og



16. mynd. Efst: Lega íssjárnsniða í Grímsvötnum og næsta nágrenni að mestu mælt 2019 (rauðar punktalínur). Svartar línur sýna íssjármælisnið sem bætt var við í júní 2020, en ekki hefur verið unnið ú enn. Miðja: Ísþykkt reiknuð eftir íssjárnsniðunum. Nedst: Botn Grímsvatna eftir íssjármælingunum. Í bakgrunni allra myndanna er skuggamynd hæðarlíkans frá september 2020, og staðsetning mælistöðar JH er sýnd með rauðum þríhyrningi.

framfarir í staðsetningatækni hafa breytt miklu í nákvæmni mælinganna og ekki síður möguleika til túlkunar þeirra. Þegar vötnin voru nærri tóm og nær engin hluti íshellunnar á floti vorið 2019, var tækifærið gripið og dagana 30. maí til 3. júní 2019 (lang mest 3. júní) var mælt á þétu neti mælilína (um 500 m milli sniða) með íssjá í Grímsvötnum (16. mynd), samtals er lengd sniðanna um 210 km. Þarna fæst með einni mælingu mat á þykkt íshellunnar og lögun botns Grímsvatna. Úrvinnslu mælisniða og tengingu við nákvæma mælingu staðsetningar og yfirborðshæðar er lokið og einnig rakningu endurkastflata í mælisniðum, sem er mjög tímafrek handavinna. Einnig er lokið rakningu endurkastflata eldri mælisniða úr Grímsvötnum og næstanágreppi sem aflað var með mælingum nær árlega frá 2013.

Eftir gögnum um legu endurkastflata í þessum mælisniðum hefur verið unnin nýtt stafrænt líkan af þykkt íshellu Grímsvatna og neðra borði hennar sem nær alls staðar er líka bergbotninn því vatnsstaða var mjög lág þegar mælingin var gerð og mjög lítill hluti íshellunnar á floti þá.

Þó allir megindrættir séu óbreyttir frá eldra hæðarlíkani dregur nýja kortið fram ýmis smáatriði í lögun botnsins. Til er safn ýmiss gagna svo sem GPS sniðmælingar á lögun gosstöðvanna 2011, dýptarmælingar í lóninu yfir gosstöðvunum 1998, kort af lögun hlíða Grímsfjalls. Öll þessi gögn og fleira ásamt íssjarmælingunum frá júní 2021 verða notuð til að fullvinna nýtt botnkort.

Eftir eldgosið 1996 í Gjalp og hlaupið í kjölfarið og eldgosin í Grímsvötnum 1998, 2004 og 2011 er íshellan langtímum saman í mjög lágrí stöðu því vatn lekur burt í stað þess að safnast fyrir; íshellan, situr víðast á botninum. Ísskrið úr norðri heldur samt áfram og rúmtak íss sem inn flæðir veldur þykkun, sérstaklega þar sem vötnin eru dýpst og hellan steytir á suðurbrún lægðarinnar.

Mælistöð JH er nærri þessum stað; þar var 270 m þykkur ís þegar borað var í gegnum íshelluna 1999 til að koma fyrir mælitækjum við botninn. Nú er ísinn þarna 295 m samkvæmt ísþykktarkortinu, hefur þykknað um ríflega 20 m á tveim áratugum.

Lokakorð.

Hér að ofan er greint frá helstu niðurstöðum verkefnisins árið 2020, rakin þróun vatnsgeymisins, afkomu ársins og vatnssöfnun frá síðasta jökulhlaupi frá Grímsvötnun í júní 2018.

Snjósöfnun að vetri var um 86% af meðallagi en rýrnun á yfirborði minna móti, um 75 % umfram meðallag mælitímans frá jökulárinu 1991-92. Ársafkoma var jákvæð, eins og alltaf nema 2010, um 92% af meðalafkomu. Afkoman jafngildir 0,24 km³ vatns og þykknun íss á ísasviðinu um nærri 1,5 m. Til að afkoma Grímsvatna sé í jafnvægi þyrfti leysing vegna jarðhita að bræða sem nemur ársafkomunni á jökulyfirborði.

Í upphafi árs 2020 voru um 0,4 km³ vatna í Grímsvötnum en nú, í júní 2021 eru þar 0,67 til 0,72 km³, og ef ekki hleypur bætast 0,1-0,2 km³ fram á haustið.

Á styrkárinu tókst að vinna eftir nýjum íssjármælingum endurnýjað kort af þykkt íshellu Grímsvatna og botni þeirra.

Þröskuldur í Grímsvatnaskarði hefur þykknað um ~10 m síðan í síðasta jökulhlaupi haustið 2018 og skýrir líklega af hverju nú hefur safnast meira vatn í Grímsvötn en verið hefur síðan 2004.

Líklegt er að vatn hlaupi úr Grímsvötnum á árinu og að flóðtoppur verði nokkru hærri en í hlaupinu 2010 (~3000 m³s⁻¹) og geti orðið 4000-5000 m³s⁻¹. Í ljósi þessa er haft vakandi auga með vatnshæðinni á mælistöðvum bæði JH og Veðurstofu á íshellu Grímsvatna og óróa á skjálftamæli Veðurstofunnar á Grímsfjalli.

Draga má saman helstu niðurstöður rannsókna síðustu ára í nokkrar setningar:

Vegna breytinganna á íspröskuldi Grímsvatna, rennislisleiðum og þykknunar íshellunnar eru ekki aðstæður til að þar safnist fyrir vatn í sama mæli og fyrir haustið 1996.

Vatnsmagn verður að óbreyttu ekki meira en ~1 km³ og þá helst ef hluti íshellunnar bráðnar í eldgosi.

Þannig eru líkur á mjög stóru hlaupi frá Grímsvötnum litlar nema í upphafi öflugs eldgoss á vatnasviði Grímsvatna en utan öskjunnar.

Flóðtoppur gæti þó orðið stór ef vatnið sem fer af stað er heitt vegna eldgoss.

Vatnshæð í Grímsvötnum er nú hærri því sem var fyrir gosið í maí 2004, en þá er talið að skyndilegur þrýstiléttir vegna jökulhlaups hafi breytti spennusviði efst í skorpunni þannig að gos hófst. Þrýstiléttirinn virkaði eins og gikkur á eldstöðina var sem var „tilbúin“ til að gjósa, hvað varðar kvikusöfnun og þrýsting í kvikuhólfi.

Það hefur komið fram í samtölum við sérfræðinga við JH og VÍ, að færslur á Grímsfjalli (mælt með semfelldu GPS) núna séu ekki ósvipaðar og fyrir síðustu gos. Þó finnst mörgum að enn skorti á þá aukningu í skjálftavirkni sem álitinn er einn langtímafyriboða. En eldstöðin gæti verið eða að verða „tilbúin“ í annað gos og því gæti jökulhlaup aftur, stuggað nægjanlega við kerfinu til að gos hefjist.

Sérstakar þakkir til:

Tæknimanna Jarðvísindastofnunar Sveinbjörns Steinþórssonar og Þorsteins Jónssonar, Hlyns Skagfjörð Pálssonar HSSR, Andra Gunnarssonar verkfræðings hjá Landsvirkjun og einnig til þáttakenda í vorferð og haustferð Jöklarannsóknafélags Íslands á Vatnajökul. Einnig er Magnúsi Tuma Guðmundssyni og Þórdísi Högnadóttur við JH þökkuð samvinnan. Joaquín M.C. Belart á þakkir fyrir úrvinnsla hæðarlíkana eftir gervitunglagögnum. Pléiades gervitunglaljósmyndir sem hæðarkort eru gerð eftir eru fengnar frá CNES vegna stuðnings CEOS við Iceland Volcanoes Supersite.

Kostnaður á árinu 2020:

Styrkur var : 2.400.000 kr.

Vinna við úrvinnslu og túlkun mælinga (1,75 mannmánuðir): 1.520.000 kr.

Viðhald mælitækja og tækjamasturs: 115.000 kr.

Kostnaður við mæliferðir: 720.000 kr.

Stjórnunarkostnaður (aðstöðugjald): 60.000 kr.

Samtals kostnaður : 2.415.000 kr.

25. júní 2021.

Finnur Pálsson og Eyjólfur Magnússon

Jöklahópur Jarðvísindastofnunar Háskóla Íslands

I. tafla: Mæld afkoma í mælistöðvum í Grímsvötnum og næsta nágrenni 2019_20.

b_w : vetrarafkoma, b_s : sumarafkoma, b_n : ársafkoma,
 l_a : nýsnjór að hausti (allar þessar stærðir í m vatns).

Staður	Staðsetning			Hæð	Dagur	Dagur	b_w	b_s	b_n	l_a	
	Breidd	Lengd	(m a.s.l.)	að vori	að hausti	(m)	(m)	(m)	(m)		
K05-20	64	33,4462	17	35,4567	1680,5	20200503	20201012	1,76	-0,456	1,302	0,28
K06-20	64	38,3556	17	31,3207	1946,8	20200503	20201010	2,16	0,420	2,580	0,41
K07-20	64	29,1062	17	42,0344	1533,4	20200503	20201012	1,58	-0,854	0,726	0,28
Haab-20	64	20,9569	17	24,1197	1732	20200503	20201010	1,97	-0,030	1,940	0,56
T08-20	64	26,2939	17	27,7547	1637,8	20200503	20201010	1,88	-0,320	1,560	0,29
Bor-20	64	24,9372	17	20,1473	1441,8	20200503	20201012	2,05	-1,534	0,516	0,35
Borth-20	64	25,0253	17	19,1862	1447,0	20200502	20201012	2,34	-1,512	0,828	0,4
G02-20	64	26,8585	17	17,7141	1568,2	20200502	20201012	1,80	-0,582	1,218	0,26
G03-20	64	28,4364	17	16,3288	1660,9	20200502	20201012	1,83	-0,354	1,476	0,35
G04-20	64	30,0229	17	15,0295	1689,9	20200502	20201012	1,97	-0,392	1,578	0,33
Go1-20	64	33,9706	17	24,9438	1761,6	20200503	20201010	1,99	-0,298	1,692	0,29
Barc-20	64	38,4148	17	26,7664	1899,0	20200503	20201010	2,38	0,122	2,502	0,25

II. tafla: Afkoma ísásviða Grímsvatna og Gjálpar jökulárið 2018-19.

ΔS : flatarmál á hæðarbili, $\sum \Delta S$: summa flatarmáls ofan hæðar, b_w : vetrarafkoma, b_s : sumarafkoma, b_n : ársafkoma, ΔB_w : rúmtak vetrarafkomu á hæðarbili, $\sum \Delta B_w$: rúmtak vetrarafkomu ofan gefinnar hæðar, ΔB_s : rúmtak sumarafkomu á hæðarbili, $\sum \Delta B_s$: rúmtak sumarafkomu ofan gefinnar hæðar, ΔB_n : rúmtak ársafkomu á hæðarbili, $\sum B_n$: rúmtak sumarafkomu ofan gefinnar hæðar.

Grímsvötn og Gjálpar (neðri tafla)

Elevation (m a.s.l.)			ΔS (km ²)	$\sum \Delta S$ (km ²)	b_w (mm)	b_s (mm)	b_n (mm)	ΔB_w (10 ⁶ m ³)	$\sum \Delta B_w$ (10 ⁶ m ³)	ΔB_s (10 ⁶ m ³)	$\sum \Delta B_s$ (10 ⁶ m ³)	ΔB_n (10 ⁶ m ³)	$\sum B_n$ (10 ⁶ m ³)
1700	1750	1725	1,4	1,4	1969	-322	1647	2,7	2,7	-0,4	-0,4	2,3	2,3
1650	1700	1675	41	42,4	1943	-335	1608	79,7	82,4	-13,7	-14,2	66,0	68,2
1600	1650	1625	30,9	73,3	1926	-414	1512	59,5	141,9	-12,8	-27,0	46,7	114,9
1550	1600	1575	20	93,3	2017	-624	1392	40,4	182,3	-12,5	-39,5	27,9	142,8
1500	1550	1525	16,8	110,1	2099	-1092	1006	35,2	217,4	-18,3	-57,8	16,9	159,6
1450	1500	1475	9,7	119,8	2111	-1421	690	20,5	238,0	-13,8	-71,6	6,7	166,4
1400	1450	1425	13,8	133,6	2136	-1562	574	29,5	267,5	-21,6	-93,2	7,9	174,3
1350	1400	1375	1,5	135,1	2087	-1449	637	3,2	270,7	-2,2	-95,4	1,0	175,3
1900	1950	1925	0,4	0,4	2247	261	2508	0,8	0,8	0,0	0,0	0,9	0,9
1850	1900	1875	0,7	1,1	2206	158	2365	1,6	2,4	0,1	0,2	1,8	2,6
1800	1850	1825	1,1	2,2	2148	11	2160	2,5	4,9	0,0	0,2	2,5	5,2
1750	1800	1775	4,9	7,1	2055	-220	1835	11,3	16,2	-1,2	-1,0	10,1	15,2
1700	1750	1725	18,8	25,9	2004	-314	1690	47,1	63,3	-7,4	-8,4	39,7	55,0
1650	1700	1675	13,5	39,4	1970	-312	1657	16,0	79,3	-2,5	-10,9	13,4	68,4

III. tafla: Afrennsli yfirborðsleysingar til Grímsvatna sumarið 2020.

ΔS : flatarmál innan hæðarbils þar sem sumarafkoma er neikvæð (leysing meiri en snjósöfnun sumars), $\Sigma \Delta S$: uppsafnað flatarmál, ΔQ_s : afrennsli frá hæðarbili, metið eftir sumarafkomu, $\Sigma \Delta Q_s$: uppsafnað afrennsli frá svæði ofan tiltekinnar hæðar, metið eftir sumarafkomu.

Vatnasvið Grímsvatna

Elevation (m a. s. l.)		ΔS km ²	$\Sigma \Delta S$ km ²	ΔQ_s (10 ⁶ m ³)	$\Sigma \Delta Q_s$ (10 ⁶ m ³)
1800	1850	0,3	0,3	0,0	0,0
1750	1800	4,6	4,9	1,0	1,0
1700	1750	23,8	28,7	7,5	8,5
1650	1700	48,6	77,2	16,2	24,7
1600	1650	30,9	108,1	12,8	37,5
1550	1600	20,0	128,1	12,5	50,0
1500	1550	16,6	144,8	18,2	68,2
1450	1500	9,7	154,5	13,8	82,0
1400	1450	13,8	168,3	21,6	103,6
1350	1400	1,5	169,8	2,2	105,8

IV. tafla: Mæld hnit hraðamælistika.

Hnit hraðamælistaka eru mæld með GPS: “differential, DGPS” (I), “fast static” (FS), eða “kinematic” (K) mæliaðferð.

(Nákvæmni mælinga er 0.2-1.0 m í fleti og 0.5-2.0 m í hæð fyrir DGPS, 1-5 cm í fleti og 2-10 cm í hæð fyrir fast static og kinematic).

GPS stöðin á Höfn í Hornafirði er notuð sem viðmiðun fyrir allar mælingarnar, með föstum hnitum. Viðmiðunarkerfi er ISN93 datum, h_i er hæð yfir ellipsóíðu, dL loftnetshæð, N metinn hæðarmunur ellipsóíðu og meðalsjárborðs, H hæð yfir meðalsjárborði ($H = h_i + N + dL$). X and Y eru í ISN93 “Lambert conformal conic” vörpun. M er gæðamerki.

Stöð	tími	Dag númer			Ár	Breidd	Lengd	h_i (m y. e.)	dL (m)	N (m)	H (m y. s.)	X	Y	M		
		Dags	#													
Barc-20	12,685	3	5	124	2020	64	38,4148	17	26,7664	1966,9	0	-67,9	1899	574277,8	460807,3	K
Barc-20	13,415	10	10	284	2020	64	38,4148	17	26,7598	1965,4	0	-67,9	1897,5	574283,1	460807,4	K
Bor-20	19,476	3	5	124	2020	64	24,9372	17	20,1473	1509,5	0	-67,7	1441,8	580209,1	435908,8	K
Bor-20	17,694	12	10	286	2020	64	24,9279	17	20,1493	1517,2	0	-67,7	1449,5	580208	435891,5	K
Borth-20	18,946	12	10	286	2020	64	25,0159	17	19,1915	1522,2	0	-67,7	1454,5	580972,9	436075,3	K
G02-20	18,448	2	5	123	2020	64	26,8585	17	17,7141	1635,9	0	-67,7	1568,2	582066,9	439529,4	K
G02-20	9,376	12	10	286	2020	64	26,8544	17	17,7175	1633,1	0	-67,7	1565,4	582064,4	439521,7	K
G03-20	17,657	2	5	123	2020	64	28,4364	17	16,3288	1728,6	0	-67,7	1660,9	583098	442490,1	K
G03-20	9,616	12	10	286	2020	64	28,4347	17	16,3297	1726,2	0	-67,7	1658,5	583097,4	442487	K
G04-20	16,93	2	5	123	2020	64	30,0229	17	15,0295	1757,6	0	-67,7	1689,9	584057,7	445465,3	K
G04-20	9,832	12	10	286	2020	64	30,0237	17	15,0285	1755,1	0	-67,7	1687,4	584058,4	445466,8	K
Go1-20	10,637	3	5	124	2020	64	33,9706	17	24,9438	1829,5	0	-67,8	1761,6	575936,4	452588,6	K
Go1-20	12,564	10	10	284	2020	64	33,9696	17	24,9431	1827,3	0	-67,8	1759,5	575937	452586,7	K
Haab-20	18,871	3	5	124	2020	64	20,9569	17	24,1197	1799,5	0	-67,5	1732	577205,8	428433,4	K
Haab-20	15,123	10	10	284	2020	64	20,9574	17	24,1199	1796,7	0	-67,5	1729,2	577205,7	428434,3	K
K05-20	15,739	3	5	124	2020	64	33,4462	17	35,4567	1748,3	0	-67,8	1680,5	567561,3	451415,7	K
K05-20	10,389	12	10	286	2020	64	33,444	17	35,4705	1745,1	0	-67,8	1677,2	567550,4	451411,4	K
K06-20	14,405	3	5	124	2020	64	38,3556	17	31,3207	2014,7	0	-67,9	1946,8	570652,7	460610,3	K
K06-20	14,234	10	10	284	2020	64	38,3551	17	31,3175	2012	0	-67,9	1944,2	570655,3	460609,4	K
T08-20	18,308	3	5	124	2020	64	26,2939	17	27,7547	1705,6	0	-67,8	1637,8	574038,3	438274,1	K
T08-20	11,373	10	10	284	2020	64	26,2939	17	27,7564	1703,3	0	-67,8	1635,5	574036,9	438274,1	K

V. tafla: Mældur hraði hraðamælistika.

Mælistöð	dagur dags.	#	dagur dags.	#	fjöldi daga	færsla (m)	(°)	hraði (sm/dag)	m/ári
Barc-20	200503	124	201010	284	160	5,23	90	3,27	11,94
Bor-20	200503	124	201012	286	162	17,35	185	10,71	39,09
G02-20	200502	123	201012	286	163	8,09	200	4,97	18,13
G03-20	200502	123	201012	286	163	3,21	193	1,97	7,18
G04-20	200502	123	201012	286	163	1,68	28	1,03	3,76
Go1-20	200503	124	201010	284	160	1,95	164	1,22	4,44
Haab-20	200503	124	201010	284	160	0,92	352	0,57	2,09
K05-20	200503	124	201012	286	162	11,75	250	7,25	26,48
K06-20	200503	124	201010	284	160	2,69	111	1,68	6,13
T08-20	200503	124	201010	284	160	1,38	271	0,86	3,15

VI. tafla: Helstu kennitölur jökulhlaupa frá Grímsötum 1998 til 2018.

	dnu-max	dnu-min	man-max	man-min	vb-max	vb-min	dz	A-max	A-min	V-max	V-min	dV	
1998,13	46	61	feb	mars	1407	1348	59	13,4	2,8	0,51	0,05	0,46	
1999,08	31	34	jan	jan	1390	1338	52	10,3	1,3	0,30	0,03	0,27	
1999,81	295	317	sept	okt	1386	1349	37	9,7	2,9	0,27	0,05	0,22	
2000,56	206	218	júl	agúst	1369	1350	19	5,6	2,9	0,12	0,05	0,07	
2001,92	337	354	des	des	1397	1391	7	11,6	10,5	0,38	0,31	0,08	
2002,20	72	106	feb	april	1399	1361	38	12,0	4,0	0,41	0,09	0,32	
2004,79	288	315	okt	nov	1422	1378	44	16,5	8,1	0,73	0,19	0,55	+0.1bráðnun
2005,18	66	77	mars	mars	1385	1361	25	9,6	4,0	0,26	0,09	0,17	
2007,83	301	305	okt	okt	1400	1372	28	12,1	6,8	0,42	0,15	0,27	
2008,72	264	275	sept	okt	1391	1369	22	10,7	5,8	0,32	0,13	0,19	
2010,84	304	310	okt	nóv	1419	1370	49	15,8	6,1	0,68	0,14	0,55	
2012,16	28	32	jan	feb	1405	1370	35	13,1	6,1	0,50	0,14	0,36	
2012,88	323	331	nóv	nóv	1388	1367	21	11,0	5,7	0,32	0,10	0,22	
2014,21	71	86	mars	mars	1392	1371	22	11,0	5,8	0,35	0,14	0,21	
2015,36	126	138	maí	maí	1398	1374	24	12,0	7,3	0,40	0,16	0,24	
2016,62	228	239	águ	ágú	1386	1376	10	9,7	7,8	0,27	0,18	0,09	
2018,44	152	163	jún	júní	1400	1379	21	12,1	8,3	0,42	0,19	0,23	

Helstu kennitölur jökulhlaupa frá Grímsötum 1998 til 2018. Hér er da-by og da-en dagnúmer við upphaf og lok hlaups; vb-max og vb-min hæst og lægsta vatnsborð, dz vatnshæðarbreyting (m); A-max og A-min mesta og minnsta flatarmál fljótandi hluta íshellunnar (km²) V-max og V-min rúmmál vatns við upphaf of lok hlaups (km³), dV rúmmál vatns sem rann frá Grímsvötum (km³).