

ÁRSSKÝRSLA 2017



ÁRSSKÝRSLA 2017

- 2 Frá forstjóra
- 4 Náttúrufar
- 11 Náttúruvá
- 13 Rannsóknir – verkefni
- 16 Fjármál og rekstur
- 18 Ritaskrá starfsmanna



© Veðurstofa Íslands 2018

Bústaðavegi 7–9, 108 Reykjavík

ISSN 2251-5607

Efni ársskýrslunnar var unnið af starfsmönnum
Veðurstofu Íslands

Ritstjórn: Sigurlaug Gunnlaugsdóttir

Hönnun og umbrot: Hvíta húsið

Prentun: Oddi

Forsíðumynd: Uppsetning jarðskjálftamælis í Bjarnarey
26. september 2017. Ljósmynd: Þorgils Ingvarsson.

Árið 2017 var hlýtt og tíð hagstæð á landinu öllu og á langflestum stöðum hlýrra en að meðaltali síðustu tíu ár. Úrkoma var þó óvenjumikil um landið austanvert og er rennsli fallvatna þar langt yfir langtímameðaltali. Tjón hlaust af flóðum og skriðuföllum á Suðaustur- og Austurlandi í lok september í kjölfar mikillar úrkoma og hlýinda til fjalla. Eru þetta sumstaðar mestu flóð sem mælingar okkar ná yfir, s.s. við Jökulsá í Fljótssdal, og höfum við kortlagt atburðinn fyrir frekari rannsóknir.

Öræfajökull gerði vart við sig með aukinni skjálftavirkni. Gervihnattamyndir af Öræfajökli sýndu í nóvember að nýr ketill hafði myndast í öskjunni sem endurspeglar nýlega aukningu í jarðhitavirkni. Hættumat hefur verið gert fyrir eldstöðina sem sýnir að stuttur tími er fyrir öll viðbrögð ef gos hefst í jöklinum. Veruleg óvissa er um framhald þeirrar atburðarásar. Því er fylgst náið með þessari öflugustu eldstöð landsins.

Enn einu sinni hafa sérfræðingar Veðurstofunnar náð frábærum árangri í að afla rannsóknastyrkja. Hæst ber verkefnið EUROVOLC en það er rannsóknarinnviðaverkefni í eldfjallafræði, styrkt af Horizon 2020 rammaáætlun ESB. Verkefnið leiðir Kristín S. Vogfjörð, en hún hefur um árabil staðið í forystu umsókna sem skilað hafa hundruðum milljóna til uppbyggingar innviða á Íslandi og þekkingar. Verkefnið er styrkt um 630 millj. kr.

Þann 1. nóvember tók Veðurstofan í notkun nýtt viðvörunarkerfi. Með nýju kerfi er leitast við að auka þjónustu við almenning og hagsmunaaðila. Nýja kerfið byggist á alþjóðlegum staðli sem reynst hefur vel í nágrannalöndunum, en helstu breytingar í útgáfu viðvarana eru þær að nýja kerfið tekur meira tillit til aðstæðna hverju sinni.

Veðurstofa Íslands styðst við alþjóðlega stjórnunarstaðla í starfsemi. Veðurstofan hefur uppfært vottað stjórnkerfi gæða- og upplýsingaöryggis til að uppfylla nýjar kröfur ISO 9001:2015 (gæðastjórnun) og ISO 27001:2013 (upplýsingaöryggi). Við uppfærslu á stjórnkerfinu hefur verið lögð áhersla á að bæta hagkvæmni almennt og auka skilvirkni starfseminnar. Með skipulögðum starfsháttum er unnið að stöðugum umbótum sem uppfylla viðeigandi kröfur, staðla og verkferla. Allt þetta auðveldar Veðurstofunni að auka gæði þjónustu, draga úr áhættu í rekstri og viðhalda því mikla trausti og velvilja þjóðarinnar sem stofnunin hefur og mælist um 90% í viðhorfsskönnunum.

Í upphafi árs var stefna Veðurstofunnar 2017–2021 gefin út og í henni kynnt nýtt skipurit. Ingvar Kristinsson tók við starfi framkvæmdastjóra Eftirlits- og spásviðs og Theodór Freyr Hervarsson tók við starfi viðskiptaþróunarstjóra. Framkvæmdastjóri Úrvinnslu- og rannsóknasviðs fékk einnig hlutverk rannsóknastjóra og hlutverk lögfræðings var fest í sessi. Á árinu var fylgt eftir þeim áherslum sem lúta að samskiptamálum með ráðningu samskiptastjóra.

Mun samskiptastjóri leiða vinnu um gerð samskiptastefnu, en samskiptahæfni okkar á Veðurstofunni er lykillinn að góðri forgangsröðun verkefna og skilvirkni.

Í lok ársins voru samþykkt lög um áframhaldandi fjármögnun áhættumatsverkefna vegna eldgosa, flóða og sjávarflóða. Framlengingin er til fimm ára og er gott að finna að fullur skilningur er hjá stjórnvöldum um mikilvægi þessara verkefna.

Á árinu var unnið að þriðju loftslagskýrslunni til þess að meta áhrif loftslagsbreytinga á íslenska náttúru og samfélag. Skýrslan var unnin af sérfræðingum margra stofnana undir stjórn Halldórs Björnssonar á Veðurstofunni. Þar er lagður grunnur að forgangsröðun rannsóknarverkefna vegna aðlögunar Íslands að áhrifum loftslagsbreytinga.

Veðurstofan og Íslenska vatnafræðinefndin fögnuðu 70 ára afmæli kerfisbundinna vatnamælinga en þær hófust 1947 undir stjórn Sigurjóns Rists.

Megináherslur næstu ára hjá Veðurstofunni eru settar fram samkvæmt kröfum laga um opinber fjármál:

- Gerð rannsóknaráætlunar um forgangsverkefni vegna aðlögunar að loftslagsbreytingum. Uppbygging Loftslagsseturs.
- Greining á öllum athuganakerfum Veðurstofunnar vegna náttúruvár. Framtíðarsviðsmyndir um bestun kerfanna og aðgerðaáætlun.
- Háupplausna- og skammtímaveðurspár sem meðal annars kalla á frekari uppbyggingu á veðursjám okkar.

Á árinu var hafinn undirbúningur að enn frekari samvinnu NORDMET við hollensku og írsku veðurstofurnar um reikninga á veðri. Markmiðið er að þessi lönd reikni sameiginlega veðurspár frá árinu 2022. Veðurstofan hefur með samstarfi við dönsku veðurstofuna verið brautryðjandi í þessari þróun. Því er við hæfi að vitna í Danadrottningu, Margréti Þórhildi, en hún nefndi traust milli stofnana á Íslandi og í Danmörku í veislu með forseta Íslands. Hún sagði: „Í hve mörgum löndum mundi stofnun skoða það að setja ofurtölvu sína upp hjá systurstofnun í öðru landi? Og fá því lokið á réttum tíma, vandræðalaust? Þetta gerði Danska veðurstofan! Ég held að veðrið skáni ekki með þessu samstarfi, en loftslagið gæti lagast hvað snertir losun gróðurhúsalofttegunda.“

Að lokum færi ég starfsfólki þakki fyrir frábæra frammistöðu á liðnu ári en hún endurspeglast í mjög jákvæðu viðhorfi til Veðurstofunnar í íslensku samfélagi.

Árni Snorrason



Framkvæmdaráð Veðurstofu Íslands.

Ljósmynd: Snorri Zóphóníasson.

In Iceland, nature can always show extremes and some new phenomena. In 2017, the weather was generally favourable but SE Iceland had some floods with impacts on roads and infrastructure during the fall due to extreme rainfall and glacial melting. In November, an ice cauldron was detected in the crater of Mt. Öräfajökull, one of the most powerful stratovolcanoes in Iceland, which has erupted twice since the time of settlement. Great advances have been made to increase monitoring of the volcano.

IMO is one of the main governmental institutes studying climate change and is the Icelandic contact for the IPCC. The Icelandic government is initially prioritizing a mitigation action plan to reduce greenhouse gas emissions, and IMO is drafting a research plan with stakeholders to study adaptation measures as a prerequisite for an adaptation strategy. Climate change is being treated as a natural hazard and subject to a similar methodology as other natural hazards.

In November 2017, an impact-based weather warning system based on the Common Alert Protocol (CAP) was launched. It has proven to be a successful tool for weather warnings. The Icelandic Civil Protection has welcomed these warnings and is in direct communication with IMO for evaluating the impacts from weather-related hazards.

IMO was certified according to ISO 27001 in December 2016 and passed an audit in October 2017. IMO is now certified for Quality Management System (QMS) according to ISO 9001:2015. This upgrade from ISO 9001 has helped with improving services for our service users. IMO's annual internal audit is now also used to monitor our performance according to defined indicators, to update our goals and to report on our general achievements.

This spring, the government will agree on a new 5-year budget plan according to the recent law on public budgeting. IMO's 3–5 year strategic plan will contain four key objectives:

- Review of all observational systems for natural hazards for optimization and enhancement, including a 10-year plan for full coverage of Iceland by radar
- Climate services
- Now-casting and high-resolution weather forecasts
- Impact-based services for natural hazards

NÁTTÚRUFAR

Tíðarfar ársins 2017

Árið 2017 var hlýtt og tíð hagstæð. Febrúar, maí, september og október voru sérlega hlýir. Úrkoma var þó óvenjumikil um landið austanvert. Tjón hlaut af flóðum og skriðuföllum á Suðaustur- og Austurlandi í lok september í kjölfar mikillar úrkomu og hlýinda til fjalla á svæðinu. Óvenjumikil snjódýpt mældist í Reykjavík í febrúar og mars eftir að 51 cm jafnfallinn snjór féll aðfaranótt sunnudagsins 26. febrúar. Alhvítir dagar á Akureyri voru óvenjufáir og hafa ekki verið eins fáir síðan athuganir hófust. Árið endaði í svalara lagi, nóvember var kaldur og síðustu dagar desembermánaðar voru þeir köldustu á árinu. Vindar voru með hægara móti um land allt.

Hiti

Meðalhiti í Reykjavík var 5,5 stig og er það 1,2 stigum ofan meðallags árána 1961 til 1990 en í meðallagi síðustu tíu ára. Í Stykkishólmi var ársmeðalhitinn 4,9 stig, 1,4 stigum yfir meðallagi árána 1961 til 1990. Á Akureyri var meðalhitinn 4,9 stig sem er 1,7 stigum yfir meðallagi árána 1961 til 1990 og það fimmta hlýjasta frá upphafi mælinga. Á Stórhöfða í Vestmannaeyjum var meðalhiti ársins 5,7 stig, 0,8 stigum ofan meðallags árána 1961 til 1990. Á Egilsstöðum var meðalhitinn 4,8 stig og er þetta næsthlýjasta árið þar frá upphafi mælinga, hlýrra var 2014. Á landsvísu var hitinn 1,4 stigum ofan meðallagsins 1961 til 1990, en 0,3 stigum ofan meðallags síðustu tíu ára. Ársmeðalhitinn var hæstur í Surtsey, 6,6 stig. Lægsti ársmeðalhiti var á Brúarjökli -1,5 stig, og lægstur í byggð í Möðrudal, 2,0 stig. Að tiltölu var hlýjast á Norðausturlandi en kaldast á Suður- og Suðvesturlandi. Hæsti hiti ársins á landinu mældist 27,7 stig á Végeirsstöðum í Fnjóskadal þann 25. júlí, en mesta frostið mældist -29,0 stig í Svartárkoti þann 29. desember.

Úrkoma

Úrkoma var yfir meðaltali árána 1971 til 2000 á flestum stöðum landsins en í kringum meðallag sé miðað við síðustu tíu ár. Mest var úrkoman á Austurlandi. Óvenjumikil úrkoma var á Austur- og Suðausturlandi í lok september. Hún olli miklum vatnavöxtum í ám, flóðum og skriðuföllum í þeim landshluta. Úrkoma í Reykjavík

mældist 900,4 mm, 10 prósent ofan meðallags árána 1971 til 2000, en í meðallagi þegar miðað er við síðustu tíu ár. Á Akureyri mældist úrkoman 594,9 mm, 15 prósent ofan meðallags 1971 til 2000 en í meðallagi síðustu tíu ára. Á Dalatanga mældist úrkoman 2169,5 mm, 45 prósent umfram meðallag árána 1971 til 2000 og 29 prósent ofan meðallags síðustu tíu ára. Þetta er næstmesta úrkoma sem mælst hefur á Dalatanga frá upphafi mælinga 1938. Árið 1950 mældist meira. Mesta sólarhringsúrkoma ársins á mannaðri stöð mældist á Skjaldþingsstöðum þann 24. júní, 187,9 mm.

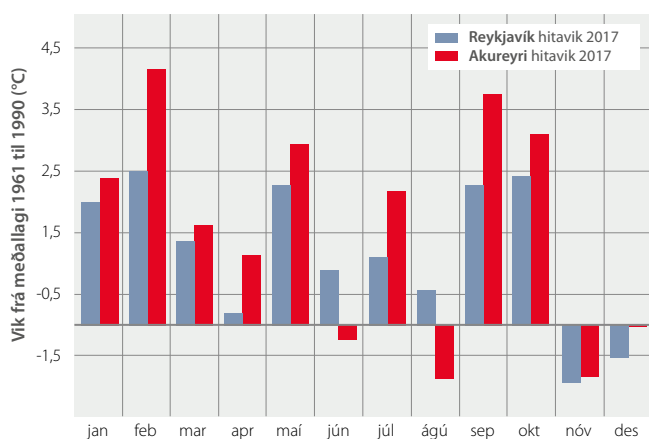
Snjór

Alhvítir dagar í Reykjavík voru 59, einum fleiri en meðaltal árána 1971 til 2000. Alhvítir dagar voru vel yfir meðallagi í nóvember. Þann 26. febrúar féll 51 cm jafnfallinn snjór í Reykjavík og er það mesta snjódýpt sem mælst hefur í Reykjavík í febrúar. Og í raun næstmesta snjódýpt sem mælst hefur þar, en mest mældist hún þann 18. janúar 1937, 55 cm. Þann 1. mars voru enn 36 cm af þeim mikla snjó á jörðu og hefur snjódýpt í Reykjavík aldrei mælst meiri í mars. Veturinn 2016 til 2017 var mjög snjóléttur á Akureyri. Alhvítir dagar ársins 2017 á Akureyri voru óvenjufáir, aðeins 50, og hafa ekki verið eins fáir síðan snjóhuluathuganir hófust þar 1924. Meðaltalið 1971 til 2000 er 102 alhvítir dagar og er þetta því tæpur helmingur af því sem vanalegt er.

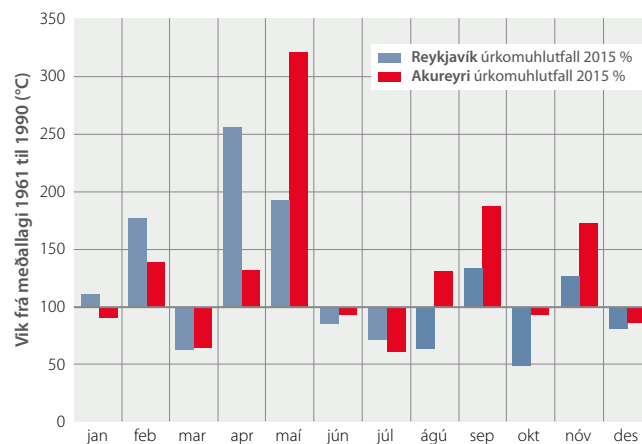
Sólskinsstundir, loftþrýstingur og vindhraði

Sólskinsstundir í Reykjavík mældust 1334,5, 66 fleiri en í meðalári 1961 til 1990 en 91 stund færri en að meðallagi síðustu tíu ára. Sólarminna var á Akureyri, þar mældust sólskinsstundirnar 932,8 eða 112 færri en að meðaltali 1961 til 1990 og 137 færri en að meðallagi síðustu tíu ára. Meðalloftþrýstingur í Reykjavík var 1005,2 hPa og er það 0,7 hPa undir meðallagi árána 1961 til 1990. Hæsti þrýstingur ársins mældist 1041,0 hPa á Reykjavíkflugvelli 1. janúar en lægstur á Gufuskálum 24. febrúar, 951,7 hPa. Vindhraði á landsvísu var undir meðallagi á árinu.

Meðalhiti 2017



Úrkoma 2017



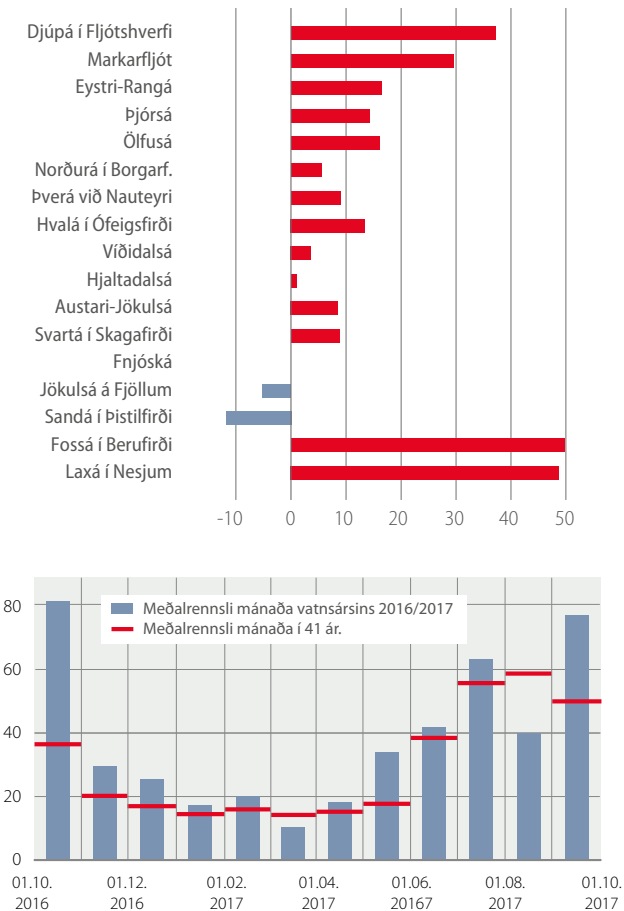
Vatnsárið 2016/2017

Vatnsár er skilgreint frá 1. október til 30. september. Á vatnsáramótum er talið að minnstar snjófyrningar séu á landinu og úrkoman sem fellur í formi snævar undangenginn vetur hafi skilað sér í rennsli áa. Þótt flestir kannast við flokkunina dragár, lindár og jökulár, þá eiga mörg vatnsföll uppruna sinn úr öllum þessum þáttum. Á þurru og hlýju sumri getur rennsli drag- og lindáa verið lítið en rennsli jökuláa mikið. Meðalrennsli sem er samsett úr öllum þessum þáttum segir því oft aðeins hálfra söguna um tíðarfarið.

Á vatnsárinu var rennsli flestra vatnsfalla töluvert yfir meðalrennsli, einkum á Austur- og Suðausturlandi. Jökulbráð var í meðallagi en gríðarlegar rigningar í október 2016 og september 2017 juku mjög við dragárhlutann, auk þess sem hlýindi og jöklaleysing bættu vel við þó komið væri vel fram á haust. Flóðin í september 2017 voru mest á Suðausturlandi en náðu allt til Fljótisdals. Brúin yfir Steinavötn í Suðursveit eyðilagðist og hringvegurinn var rofinn í sex daga vegna þess.

Langar rennislisráðir endurspeglar langtímabreytingar á veðurfari og verði grundvallarbreyting á veðurfari á jörðinni þá skilar það sér í tíðari frávikum frá langtímameðaltali. Það er ekki einsdæmi að árs afrennsli af vatnasviði víki 50% frá langtímameðaltali, þó sjaldgæft sé. Munur á mesta og minnsta afrennsli af vatnasviði á vatnsári getur líka farið yfir 80%. Vik Djúpár í Fljótshverfi frá meðalrennsli, sem reiknast aftur til ársins 1969, fóru yfir þau stærðarmörk á vatnsárinu 2016/2017 og er því gert skil hér á myndum.

Vik frá meðalrennsli í % vatnsárið 2016/2017. Rennsli flestra áa var yfir meðalrennsli (rautt).



Langtímameðalrennsli mánaða og meðalrennsli mánaða vatnsársins 2016/2017 í Djúpá [m³/s].

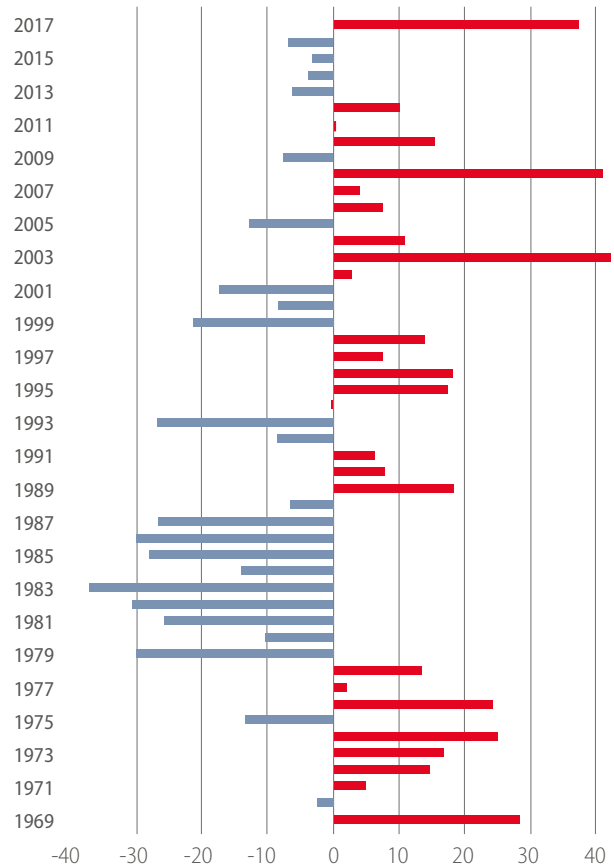


Við Elliðaár 26. febrúar 2017. Ljósmynd: Sighvatur K. Pálsson.

The weather in Iceland in 2017

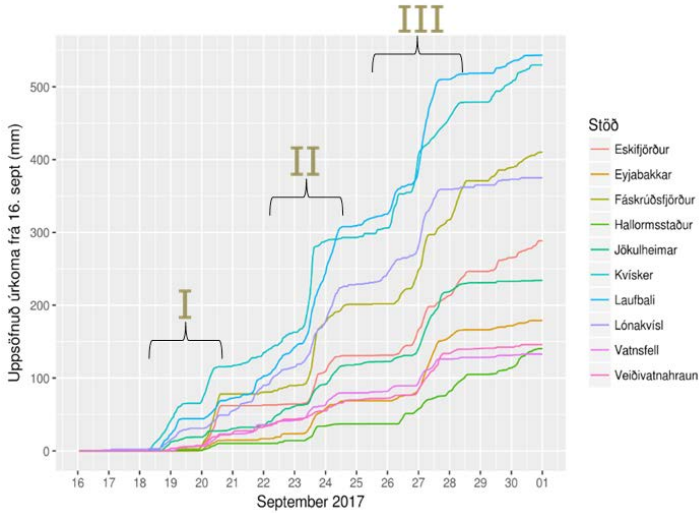
The year 2017 was warm in Iceland and the weather was mostly favorable. February, May, September and October were particularly warm. The East had unusually much precipitation. Heavy rainfall in the East and Southeast at the end of September resulted in extensive flooding from major rivers in the area. The last two months of the year were considerably cooler than the previous months. November was cold and the last days of December were the coldest days of the year. Wind speed was slightly lower than average.

The hydrological year 2017 includes autumn 2016. The discharge of most of the rivers was considerably above the average, especially in eastern and southeastern Iceland, due to warm weather and extreme rainfall in October 2016 and September 2017. Heavy floods in September 2017 damaged roads in southeast Iceland and blocked the main road for six days.



Vik rennislis Djúpár frá meðalrennsli í % vatnsárin 1969 til 2017.

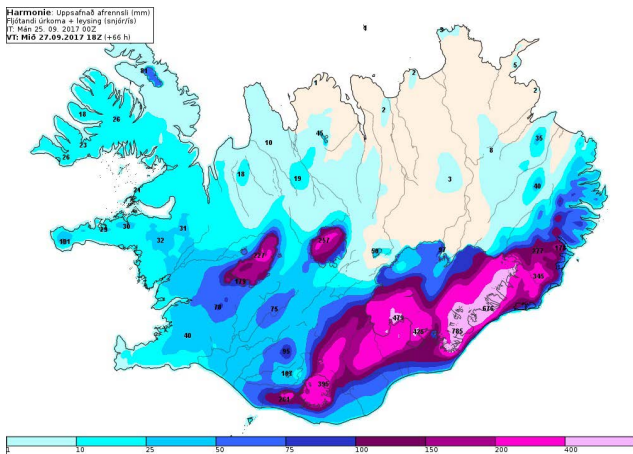
NÁTTÚRUFAR



Uppsöfnuð úrkoma á Suðaustur- og Austurlandi í síðari hluta septembermánaðar 2017. Tölusettir slaufusvigar afmarka þrjú tímabil þar sem úrkoman var áköfust.

Vatnsflóð og skriður

Í síðari hluta septembermánaðar 2017 gengu í þrígang mikil vatnsveður yfir suðausturhluta landsins og ollu flóðum, skriðum og verulegu tjóni. Mánuðurinn einkenndist af lægðagangi sunnan og vestan við landið en hæð eða hæðarhrygg austan við það. Óvenjumikið var um hitabeltislægðir og fellibylji á Norður-Atlantshafi. Fellibyljum fylgir mikil uppgufun og rakt loft. Suðlægjar áttir voru ríkjandi í lægðaganginum og fluttu rakann áfram til norðurs, meðal annars upp að ströndum Suðausturlands. Á Suðausturlandi var úrkoman um 650% yfir meðalúrkomu septembermánaðar.



Uppsöfnuð úrkoma + leysing úr HARMONIE-AROME-líkaninu fyrir tímabilið 20.–28. september 2017. Greiningar gerðar fjórum sinnum á sólarhring og úrkoma milli spáskrefa 6–12 uppsöfnuð.

Víða flæddu ár yfir bakka sína. Þeirra á meðal voru Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljót, Hamarsá í Hamarsfirði, Breiðdalsá í Breiðdal, Berufjarðará, Steinavötn í Suðursveit og Hólmsá á Mýrum. Þjóðvegur 1 yfir Hólmsá á Mýrum fór í sundur og brúin yfir Steinavötn skemmdist mikið og var seinna dæmd ónýtt. Þjóðvegurinn fór líka í sundur í Breiðdal og í Berufirði flæddi vatn og aur yfir veginn. Í Fljótsdal varð talsverður fjárskáði. Vatnamælingamenn Veðurstofunnar könnuðu flóðin og voru meðal annars notuð flygildi til að mynda flóðasvæðin úr lofti. Gögnin voru notuð til að kortleggja útbreiðslu flóða.

Í vatnsveðrinu í lok septembermánaðar féllu einnig nokkrar skriður á Austurlandi. Að morgni 28. september var sett á óvissustig fyrir A- og SA-land vegna flóða- og skriðuhættu og var varað sérstaklega við hættu á jarðvegsskriðum. Það eru skriður sem ekki endilega falla innan hefðbundinna skriðufarvega heldur getur jarðvegur farið af stað á stóru svæði, líka í sléttum hlíðum. Hættan á slíkum skriðum eykst mikið þegar jarðvegur verður vatnsósa eftir langvarandi rigningar.

Stærsta skriðan og sú sem olli mestu tjóni féll í Hamarsfirði um kl. 11:30 þann 28. september. Hún féll úr Fellstindi í Hamarsdal, skammt frá bænum Hamarsselli. Skriðan átti upptök neðan efsta klettabeltis í um 650 m hæð. Hún hljóp niður yfir tvo hjalla og niður á tún sem tilheyrir Hamarsselli. Meira en 100 kindur og lömb drápu í skriðunni en flest þeirra höfðu leitað skjóls undir klettum Hæðahjalla ofan við túnin. Flatarmál skriðunnar var um 1 milljón m² og áætluð meðalþykkt er talin vera rúmlega 1 m þótt sumstaðar hafi hún verið mun þykkari og annars staðar þynnri. Skriðan olli einnig miklu tjóni á túnnum Hamarssels, en hún þakti um 30% túnanna og er ljóst að ekki verður hægt að endurheimta allt það svæði. Skriðan var vatnsrík og virðist hafa farið hratt yfir, en hún fór t.d. yfir 8 m háa klettaborg á Hæðahjalla.

Úthlaupssvæði skriðunnar í Hamarsfirði. Mikið fjártjón varð og skemmdir á túnnum Hamarssels. Ljósmyndina tók Ingi Ragnarsson úr flygildi.



Yfir hundrað kindur og lömb fórust í skriðunni við Hamarsell. Ljósmyndina tók Eiður Ragnarsson.

Snjóflóð af mannavöldum á árinu 2017

Árið 2017 var fremur snjólétt og veturinn 2016–2017 einkar snjóléttur víða. Óvenju fá snjóflóð ollu tjóni á mannvirkjum eða lokuðu vegum. Þó féllu mörg flóð af mannavöldum og í gagnagrundi Veðurstofunnar eru þau 36 talsins. Þar af settu skíðamenn af stað 20 flóð, sleðamenn 12 flóð og göngufólk tvö flóð. Í sumum tilfellum var lítil hætt á ferðum en í öðrum tilfellum bárust menn með flóðinu og oft mátti litlu muna að slys yrði. Í þremur tilfellum slasaðist fólk og í einu snjóflóði fórst maður.

Líkur á að fólk fari sér að voða í snjóflóðum í óbyggðum eru ekki minni þótt vetur séu snjóléttir og lítið sé um „náttúruleg“ snjóflóð. Í langflestum tilfellum þar sem fólk lendir í snjóflóði í óbyggðum er það fórnarlambið sjálft eða einhver í hópnum sem setur flóðið af stað. Oftast er um flekaflóð að ræða en þá fer heill fleki af snjó af stað og rennur á veiku lagi í snjónum. Flekaflóð geta farið af stað í bröttum hlíðum þegar þyngdaraukning ofan á snjónum er svo hröð að snjóþekjan nær ekki að jafna sig jafnóðum. Þá verður skerspenna í veikasta laginu meiri en skerstyrkur lagsins og það gefur sig og fleki af snjó fer af stað ofan á því. Þetta getur gerst vegna mikillar snjókomu eða skafrennings og við umferð fólks um hlíðina.

Þegar farið er um brattar fjallshlíðar að vetrarlagi felst ein helsta hættan í snjóflóðum, enda er það hættan sem leynir á sér. Það sést ekki á snjónum hvort hann er stöðugur eða ekki. Þess vegna er mikilvægt að kunna að meta snjóflóðahættu þar sem ferðast er og vanda leiðarval. Ágæt leið er að halda sig frá bröttum fjallshlíðum (>30°), en ef farið er um brattar brekkur þurfa menn að hafa kunnáttu til að meta snjóaðstæður og búnað til að leita ef slys verður.

Þynnri snjóþekja eins og var ríkjandi veturinn 2016–2017 skapar ekki síður hættu fyrir fjallafólk en dýpri snjór og eru eftirfarandi ástæður helstar:

- Líklegra er að menn komi þynnri snjóflekka af stað en þykkri
- Þegar lítill snjór er til fjalla stendur meira upp úr af grjóti og klettum sem geta slasað þann sem hrapar með snjóflóði
- Þegar lítill snjór er til fjalla er hættara við að hættan sé vanmetin

Tvö alvarleg snjóflóðaslys urðu í Esju á árinu 2017. Í fyrra skiptið fórst maður og tveir slösuðust. Í seinna skiptið slasaðist maður alvarlega. Í báðum tilfellum var snjólétt og slösuðust menn við að renna niður bratta hlíð þar sem steinar og klettur standa upp úr snjó.

Í kjölfar þessara slysa skapaðist nokkur umræða um mat Veðurstofunnar á snjóflóðaaðstæðum til fjalla. Matið er gert fyrir þrjú svæði á landinu: norðanverða Vestfirði, utanverðan Tröllaskaga og

Three different low pressure systems brought intense rainfall in the SE part of Iceland at the end of September 2017. The amount of precipitation in September was 650% greater than average. The rain caused extensive floodings in the E and SE part of the country, damaging roads and bridges as well as killing sheep in some areas. Flood and landslides warnings had been issued and uncertainty phase was declared in the morning of September 28. A few landslides fell in the area during those days, the biggest one in Hamarsfjörður. It killed over 100 sheep and caused damage on fields belonging to the farm Hamarsfel.



Snjóflóð féll undan skíðamönnum í Botnsdal í mars 2017. Þeir lentu í flóðinu og einn slasaðist. Flóðið fór af stað í brattari hlíð ofan við gangnamunnann. Ljósmynd: Óliver Hilmarsson.

miðja Austfirði og var sett af stað sem tilraunaverkefni. Á þessum svæðum starfa snjóathugunarmenn á vegum Veðurstofunnar vegna þess að þar er byggð vöktuð vegna snjóflóðahættu. Snjóathugunarmennirnir skrá snjóflóð hver á sínu svæði og meta stöðugleika snjóalaga. Slík gögn eru nauðsynleg til þess að hægt sé að gera mat á snjóflóðaaðstæðum til fjalla. Enginn snjóathugunarmaður starfar á höfuðborgarsvæðinu þar sem byggð í þéttbýli telst ekki vera í hættu. Þar af leiðir að ekki eru til nauðsynleg gögn til að gera mat á snjóflóðaaðstæðum til fjalla á þessu svæði. Vonir standa nú til að úr því rætist.

Mat á snjóflóðaaðstæðum til fjalla er gert fyrir stórt svæði en ekki einstaka brekkur. Þar koma fram þær upplýsingar sem liggja fyrir um lagskiptingu snævar og mögulegar snjóflóðaaðstæður. Slíkt mat veitir mikilvægar upplýsingar fyrir ákvörðunartöku þegar ferðast er um fjalllendi að vetrarlagi en það kemur aldrei í staðinn fyrir mat hvers og eins á aðstæðum þar sem farið er um.

Avalanche-related damage to infrastructure and road closures was less than average in 2017. The winter 2016–2017 had unusually little snow in many areas. However, several avalanches were triggered by people: 36 such cases were recorded by IMO. In three cases people were injured and one skier was killed in an avalanche accident. Thin snow cover does not necessarily lead to fewer human triggered avalanches. In fact, it can be the opposite. When traveling in steep slopes during the winter the greatest danger is due to avalanches. It is therefore important for back country travellers to know how to assess avalanche danger and select routes in steep terrain. One simple risk reduction method is to avoid slopes with more than 30° inclination.

NÁTTÚRUFAR

Öræfajökull vaktaður

Náttúruvárvöktun við Öræfajökul var bætt umtalsvert á árinu 2017 vegna aukinnar virkni í eldstöðinni. Jarðskjálftavirknin jókst verulega á haustmánuðum og töluverðrar jarðhitavirkni varð vart í miðri öskjunni sem orsakaði myndun sigketils á yfirborði jökulsins, auk þess sem jarðhitavatn kom fram í Kvía.

Eldstöðin hefur bært lítið á sér síðan hún gaus síðast árið 1727. Frá því að stafrænar jarðskjálftamælingar Veðurstofunnar hófust á svæðinu seint á 10. áratugnum hefur skjálftavirkni verið tiltölulega lítil en af og til hafa þó mælst þar smáskjálftahrinur. Það þóttu því tíðindi þegar nokkrir tugir smáskjálfta mældust í júní og aftur í september og október. Nokkur hundruð skjálftar mældust í nóvember og desember. Þann 3. október mældist skjálfti af stærðinni M3,5 en það var stærsti skjálfti sem mælst hafði í eldstöðinni síðan 2005. Skjálftavirknin var að mestu bundin við öskjuna og skjálftar virtust vera á 2–8 km dýpi þótt allmikil óvissa sé um dýptarákvörðun þeirra.

Þann 17. nóvember, í kjölfar þessarar óvenjumiklu skjálftavirkni í Öræfajökli, barst tilkynning til náttúruvársfræðinga um jarðhitavirktu í grend við Kvía sunnan við Öræfajökul. Sama dag hafði flugmaður samband við vaktina og sendi mynd af dæld í jökulísnum í miðri öskjunni. Dældin var staðfest með gervitunglamyndum og frétt um þessar breytingar var gefin út. Flugmæling leiddi í ljós að ketillinn í öskju Öræfajökuls var 17 metra djúpur og um 1 km að

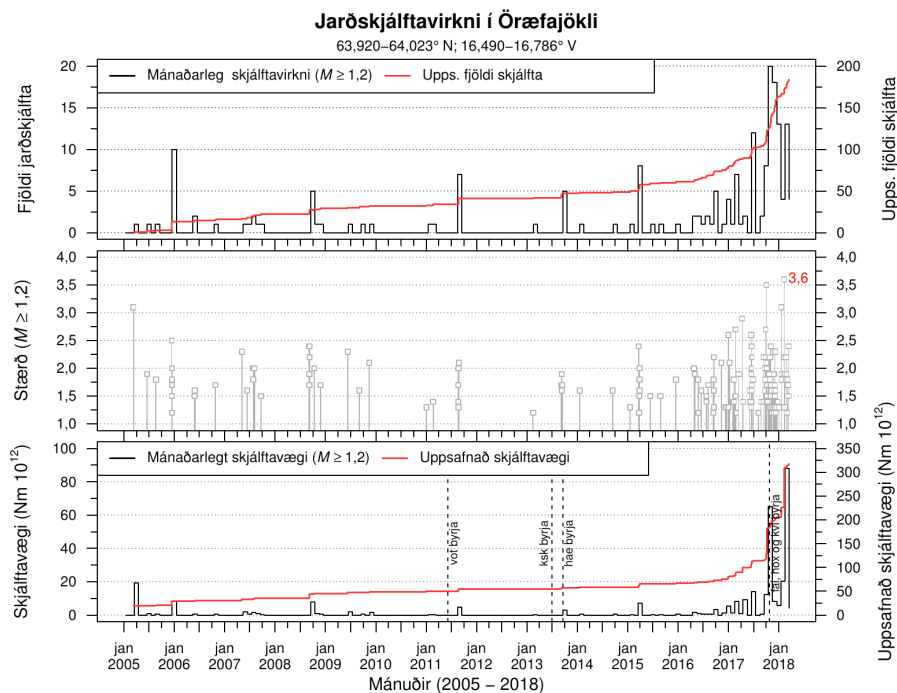


Björn Oddsson frá Almannavörnum og Svava Björk Þorlákssdóttir, Veðurstofunni, taka sýni úr Kvía í nóvember 2017.

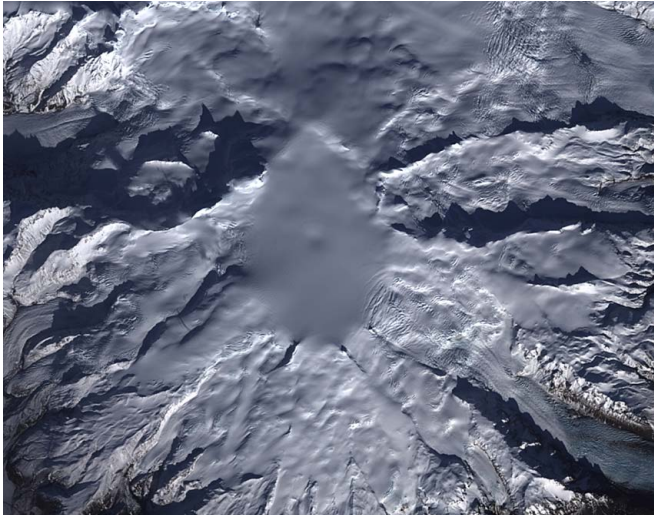
Ljósmynd: Melissa Anne Pfeffer.

breidd. Seinna bárust þær fréttir úr sveitinni að lyktafarnar hefði fyrst orðið vart viku áður, eða þann 10. nóvember. Var kallað til vísindaráðsfundar með Almannavörnum þar sem tekin var ákvörðun um að lýsa yfir óvissustigi við eldfjallið. Veðurstofan breytti viðvörunarstigi fyrir flug úr grænu í gult til að vara flugmála-yfirvöld við að virkni væri umfram þekktu bakgrunnsvirkni. Þessar viðvaranir voru enn í gildi í árslok.

Við skoðun eldri korta og mælinga kom í ljós að líklega hefur verið dæld á sama stað í miðri öskjunni um nokkurt skeið, líklega vegna staðbundins en kraftlítills jarðhita. Ennfremur þótti sýnt að jarðhitavirkni í öskjunni væri ekki allveg ný af nálinni þar sem í suðausturhluta hennar var hægt að greina sigketil sem var virkur á sjötta áratugnum. Ástandið var metið svo að jarðhitavirkni hefði aukist



Jarðskjálftar í Öræfajökli frá 2005 til janúar 2018, yfirfarið á Veðurstofu Íslands.



Ketillinn í öskju Öraefajökuls. Gervitunglamynd af Öraefajökli 2. mars 2018. Landsat 8/USGS.

skyndilega í öskjunni. Jarðvísindamenn voru sammála um að slík aukning væri líklega tengd innskotavirkni og þenslu í eldstöðinni sem opnaði sprungur og yki lekt og aðgengi að heitara bergi. Aflögunarmælingar með GPS og gervitunglamyndatækni (InSAR) styðja þennan grun en frekari greininga og mælinga er þörf. Jarðhitavatn virðist hafa lekið hægt undan katlinum, komið fram undan Kvíarjökli og valdið jarðhitalykt við Kvía. Líklega rann mesta vatnið undan katlinum fyrrihluta nóvembermánaðar.

Samhliða aukinni virkni var ráðist í að fjölga síritandi skjálfta-mælum og aflögunarmælum í nágrenni Öraefajökuls og setja upp nýja vatnshæðar- og leiðnimæla, gasmæla og vefmyndavélar. Gögnunum er streymt til Veðurstofunnar. Auk þess eru gerðar reglulegar efnamælingar á vatnssýnum úr ám sem falla frá jöklinum. Þær benda til þess að jarðhitavatn komi fram í Kvía en vatn af vatnasvæði öskjunnar kemur nær alfarið fram í Kvía. Líklega náði það hámarki í byrjun desember og svo virðist sem heldur hafi dregið úr rennsli jarðhitavatsins síðan. Gasmælitæki sem sett var upp við Kvía sýnir að aukið magn CO_2 mælist í lygnu veðri, en vindur þynnir annars lofttegundir sem berast frá ánni. Sýni úr Kvía benda til þess að styrkur uppleystra efna, s.s. koltvísýrings og brennisteinssýru (CO_2 og SO_4), sé þar meiri en í öðrum ám sem koma af vatnasvæði Öraefajökuls þótt í þeim mælist nokkur þeirra efna sem einkenna jarðhitavatn.

Mat á afli í jarðhitans í Öraefajökli, sem endurspeglast í bráðnun íss við botninn og myndun sigketils á yfirborði jökulsins, bendir til að jarðhitavirkni sé ekki að aukast. Ekki hafa komið fram vísbendingar um að vatn safnist fyrir undir jöklinum. Ekki er ljóst hvenær virknin fór að aukast, en þegar gervitunglamyndir eru rýndar sést að ísketillinn byrjaði að myndast í upphafi nóvembermánaðar. Mikilvægt er að fylgjast áfram með þessu ferli með mælingum á yfirborði jökulsins.

Mælingar á jarðhitagasi hafa ekki gefið óyggjandi niðurstöður um hvaða gas orsakaði lykt sem fannst í nágrenni við Kvía. Dregið hefur úr lykt á svæðinu.

Þegar öll gögn eru tekin saman benda þau til þess að ástand Öraefajökuls hafi verið nokkuð stöðugt síðan ketillinn myndadist í nóvember. Jarðskjálftavirkni er þó meiri en undanfarin ár.



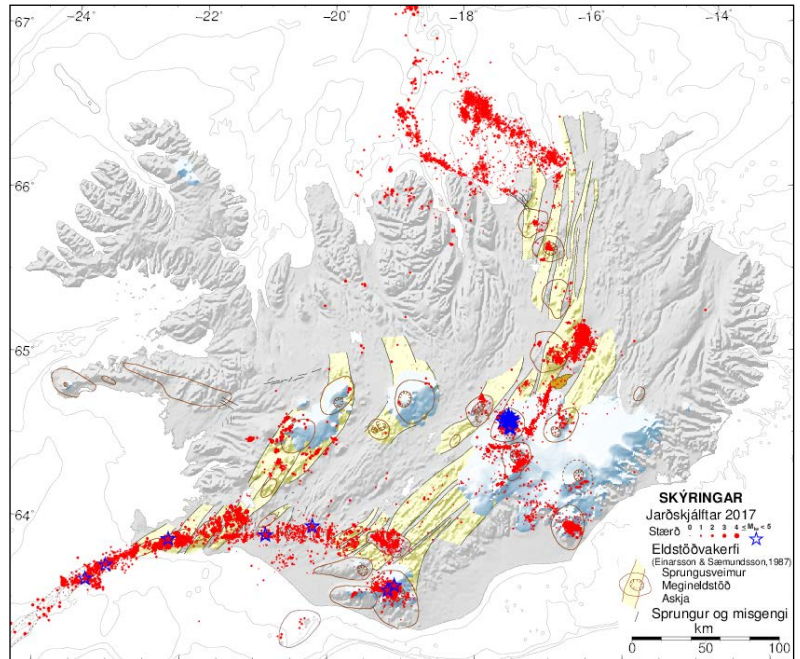
Íbúafundur á Kirkjubæjarklaustri 27. nóvember 2017. Ljósmynd: Kristín Jónsdóttir.

Íbúafundur um náttúruvá

Haldnir voru nokkrir íbúafundir síðastliðið haust, að frumkvæði Lögreglustjórans á Suðurlandi, m.a. vegna aukinnar virkni í Öraefajökli. Tveir fjölmennir fundir voru haldnir í framhaldsskólanum á Höfn í Hornafirði 1. og 2. nóvember þar sem einnig var farið yfir rigningaflóð sem urðu í nágrennasveitum á haustmánuðum. Tveir íbúafundir voru haldnir á Hofi í Öraefasveit. Sá fyrri var haldinn 2. nóvember og hinn síðari 27. nóvember. Á síðari fundinum var nýbúið að lýsa yfir óvissustigi við Öraefajökul. Þrjú sérfræðingar, þar af tveir frá Veðurstofunni, fjölluðu um málið og svöruðu spurningum. Farið var yfir viðbragðsáætlun Almannavarna og ný rýmingaráætlun fyrir byggð næst jöklinum kynnt. Sérfræðingar frá Veðurstofunni tóku einnig tekið þátt í íbúafundum á Suðurlandi í tengslum við Almannavarnavikur sem lögreglan á Suðurlandi hefur staðið fyrir í sveitarfélögum á Suðurlandi. Á þessum fundum hefur starf náttúruváreftirlits Veðurstofunnar verið kynnt auk itarefnis um jarðvá.

The monitoring of Mt. Öraefajökull was significantly improved in 2017 in response to increased activity at the volcano. In the autumn of 2017, the seismic activity increased dramatically, and a geothermal cauldron was observed in the caldera of the volcano. Mt. Öraefajökull has been at aviation color code yellow since November. The seismic activity at Mt. Öraefajökull is the strongest it has been since seismic monitoring began in Iceland. Deformation around the volcano shows only subtle changes. Continuous gas and hydrological monitoring stations have been installed at three outlet rivers of Öraefajökull. The outlet river Kvía has been enriched in CO_2 and SO_4 since the beginning of this unrest, which are some of the components in the water used to identify there is some geothermal water in the river, and Kvía has been repeatedly reported to have a strong smell to it. Kvía is irregularly measuring increased amounts of CO_2 coming from the river when winds, which dilute the gases coming from the river, are weak. Geothermal activity at Mt. Öraefajökull has been visible for decades, and early satellite imagery shows a faint depression near where the current cauldron is centered.

NÁTTÚRUFAR



Jarðskjálftavirkni 2017

Töluverð jarðskjálftavirkni var í Mýrdalsjökli í upphafi síðasta árs. Þann 26. janúar varð jarðskjálfti af stærðinni 4,3 í miðri Kötluöskjunni og fannst hann í Vík í Mýrdal, í Reynishverfi og í Skógum undir Eyjafjöllum. Skjálftinn kom í kjölfar hrinuvirkni sem hafði staðið frá 23. janúar.

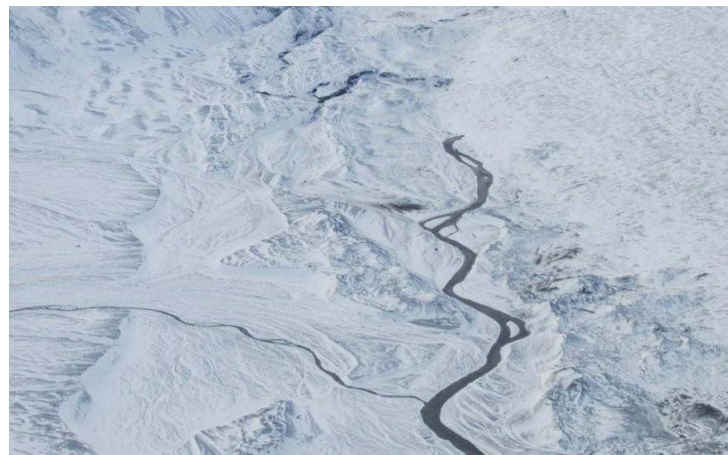
Í lok júlí mældust svo allmargir skjálftar með upptök við Austmannsbungu, við norðaustanverða Kötluöskjuna, sá stærsti var 4,9 þann 26. júlí. Skjálftinn fannst vel í Mýrdal og í Skaftártungu. Þetta var stærsti skjálftinn sem mældist í Kötlu árið 2017 en 29. ágúst árið 2016 mældist skjálfti, 4,7 að stærð, í öskjunni. Fara þarf aftur til áttunda áratugarins til að finna álíka stóra skjálfta á þessum slóðum. Hlaup varð í Múlakvísl laugardaginn 29. júlí. Dagana á undan hafði rafleiðni aukist jafnt og þétt í Múlakvísl og litlir óróapúlsar mældust á skjálftamælum í nágrenni Kötlu. Loftmyndir sýndu ferskar hringsprungur við sigkatla í norðausturhluta öskjunnar þaðan sem jarðhitavatn hefur líklega lekið úr. Töluvert dró úr jarðskjálftavirkni í Kötlu þegar leið á árið.

Þann 6. maí mældist skjálfti af stærð 4,5 á Suðurlandsbrotabeltinu. Upptök skjálftans voru um tvo kílómetra suðaustur af Árnosi í Holtum. Skjálftinn fannst vel víða á Suðurlandi. Að kvöldi 20. október hófst skjálftaröð í Flóanum um sjö kílómetra norðaustan við Selfoss. Í upphafi hrinunnar mældist skjálfti af stærð 4,1 sem fannst víða á Suður- og Suðvesturlandi.

Jarðskjálftahrina hófst snemma morguns þann 26. júlí við Fagradalsfjall á Reykjaneskaganum. Þrír stærstu skjálftarnir í hrinunni mældust um og undir 4 að stærð og fundust þeir allir á höfuðborgarsvæðinu og á Suðurnesjum. Stærsti skjálftinn fannst einnig í Borgarfirði og austur í V-Landeyjum. Upptök skjálftanna voru í fyrstu rétt austan við Fagradalsfjall en seinnipart dagsins færðust þau til vesturs inn á fjallið.

Mikil virkni mældist allt árið í Bárðarbunguöskjunni. Þar dregur þó hægt úr fjölda skjálfta milli ára en skjálftar þar fóru stækkandi með tíma miðað við árið á undan. Aflögun kringum öskjuna sést á GPS-mælum og bendir til að þensla sé á svæðinu. Engin sérstök teikn eru um að þenslan sé að aukast þótt stærð skjálfta aukist. Skýringin á aukinni stærð skjálfta gæti verið að skjálftasprungur séu að gróa smám saman og núningur að aukast á sprunguflötum, en gríðarleg færsla var í gosinu þegar öskjugólfíð seig um ríflega 60 metra.

In 2017, there was significant seismic activity around Mýrdalsjökull, with the largest events felt in neighboring communities. This is a continuation of activity from 2016. There was a multiple-weeks-long jökulhlaup from Múlakvísl in November with dramatically increased electrical conductivity in the river's water and a strong smell of H₂S frequently reported where the bridge crosses the river but with little volume of water. A magnitude 3.8 earthquake was felt in the Hengill area in January. In July there was an earthquake swarm on the Reykjanes peninsula close to Fagradalsfjall. Many earthquakes were measured in the Bárðarbunga caldera. The size of the largest earthquakes continued to increase. The continuous GPS network indicates that there is expansion in the area. The rate of expansion is not increasing simultaneously with the increase in the magnitude of the earthquakes.



Í nóvember 2017 varð vart aukins jarðhitavatsns sem kom undan Dyngjujökli í farveg Jökulsár á Fjöllum. Talið var að það ætti upptök vestar í Vatnajökli, hugsanlega í Bárðarbungu þar sem jarðhiti hafði aukist undanfarin misseri. Ljósmynd: Stefán Scheving.

Hættumat vegna jökulhlaupa í Skaftá

Jökulhlaup frá Eystri Skaftárkatli um mánaðamótin september/október 2015 varð stærra en dæmi eru um. Hlaupið kom um eftir rúmlega fimm ára hlé frá síðasta hlaupi úr katlinum. Er það lengsta hlé milli hlaupa frá því að reglulegar athuganir á Skaftárhlaupum hófust. Útbreiðsla hlaupsins var meiri en fyrri hlaupa og það olli nokkru tjóni og röskun í byggð auk skemmda á grónu landi við farveg árinna. Umfang sigsvæðisins í Eystri Skaftárkatli, þar sem hlaupið átti upptök sín, var að þessu sinni allmiklu stærra en í fyrri hlaupum og stækkaði ketillinn nokkuð til vesturs. Auk þess myndaðist botnlangi til suðurs úr út meginkatlinum sem ekki hafði sést eftir fyrri hlaup.

Sakir stærðar og umfangs flóðsins ákvað Ofanflóðasjóður að ráðist skyldi í gerð hættumats af Skaftárhlaupum. Markmiðið var að draga lærdóm af Skaftárhlaupinu 2015 til að viðbragðsaðilar yrðu betur í stakk búnir til að mæta stórum hlaupum og lágmarka tjón sem af þeim kunna að stafa. Lokamarkmið verkefnisins var að meta tjónmætti og tjónnæmi vegna Skaftárhlaupa af mismunandi stærð.

Megintilgangur slíks hættumats er að gera samfélagið betur í stakk búið til þess að takast á við næstu Skafárhlaup og draga úr tjóni af þeirra völdum. Verkið er hluti af eldgosahættumatinu, sem einnig er nefnt GOSVÁ og heyrir undir Ofanflóðasjóði. Niðurstöður þeirra þátta hættumatsins sem þegar er lokið má finna á heimasíðu Veðurstofu Íslands.

Unnið hefur verið eftir samþykktari verkáætlun sem kynnt var á íbúafundi í mars 2016. Yfir 10 sérfræðingar Veðurstofunnar vinna að mismunandi verkþáttum, auk sérfræðinga í Háskóla Íslands. Rannveig Ólafsdóttir, sem ráðin var tímabundið í starf hjá Náttúrustofu Suðausturlands með fjárveitingu frá umhverfis- og auðlindaráðuneytinu, hefur unnið að tilteknum verkþáttum hættumatsins í samvinnu við Veðurstofuna. Framvinda verkefnisins hefur verið kynnt reglulega fyrir Ofanflóðasjóði. Verkefnið skiptist upp í átta verkhluta:

- VP 1 Verkefnisstjórnun, undirbúningur, umsjón, samráð
- VP 2 Uppfærsla á hæðargrunni og aðlögun
- VP 3 Söfnun flóðagagna
- VP 4 GIS-líkön – greining á umfangi og dýpi flóðsins 2015
- VP 5 Aurburður – mat á setflutningi (2015) og breytingum á farvegi Skaftár frá því að hlaup hófust
- VP 6 Straumfræðilikön – hermun á útbreiðslu hlaupvatns fyrir mismunandi rennsli
- VP 7 Ketilrannsóknir – Eystri Skaftárketill og Skaftárjökull
- VP 8 Hættumat og framsetning niðurstaðna – samfélag, innviðir og lífríki

Miðað er við að skila fimm aðgreindum skýrslum um verkið auk heildarsamantektar. Þegar hafa tvær þeirra verið lagðar fram í lokadrögum og eru í umsagnarferli:

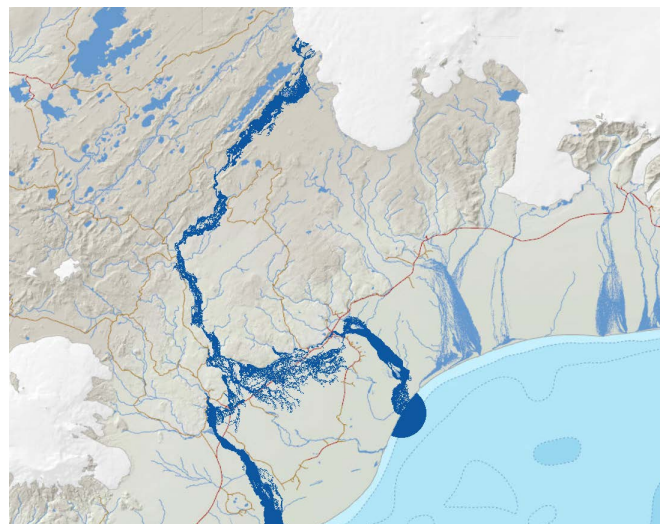
- Útbreiðsla og flóðhæð Skaftárhlaupsins haustið 2015
- Mat á setflutningi með sögulegu yfirliti

Eftirfarandi greinargerðir eru enn í vinnslu og munu birtast á útmánuðum 2018:

- Set í jökulhlaupi haustið 2015
- Kvörðun straumfræðilikans
- Hermun flóðasviðsmynda



Út úr meginkatlinum myndaðist botnlangi til suðurs sem ekki hafði sést eftir fyrri hlaup. Ljósmynd: Oddur Sigurðsson.



Dæmi um útbreiðslu Skaftárhlaups eftir 60 klukkustundir. Hermun er keyrð alla leið frá jökli til sjávar með straumfræðilíkaninu GeoClaw. Áætlað hámarksrennsli hlaupsins 2015 samkvæmt líkanreikningum er um 2.800 m³/s.

In late September and early October 2015, a glacial outburst flood (jökulhlaup) occurred on the Skaftá river. The flood originated from the eastern Skaftá cauldron – a subglacial lake located within Vatnajökull. The jökulhlaup caused damage to bridges, levees, unpaved roads, and agricultural land. The unprecedented size and impact of the jökulhlaup prompted a comprehensive assessment of flood hazards on Skaftá, funded by the National Avalanche and Landslide Fund. The goal of the project was to assess the impact of the 2015 jökulhlaup, in addition to the long-term effects of repeated floods and the likely impact of larger floods. Computer-based simulations were used to visualise the impact of jökulhlaup ranging in size from 3,000 to 6,000 m³/s. The project brings together experts from IMO and the University of Iceland, and the results will be published this year as a series of reports, available on IMO's website.

NÁTTÚRUVÁ

Vísindanefnd um loftslagsbreytingar

Skýrsla Vísindanefndar um loftslagsbreytingar sem ráðherra umhverfis- og auðlinda skipar er væntanleg 2018. Þar er fjallað sérstaklega um náttúruvá.

Ljóst er að þær breytingar sem eru að verða á loftslagi jarðar munu hafa áhrif á aftakaveður, auk þess sem sjávarstöðubreytingar og aðrar afleiðingar hlýnunar geta haft áhrif á ýmiss konar náttúruvá. Hvað hnattræn áhrif varðar er í skýrslum milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna bent á að afleiðingar öfuga í veðurfari á umliðnum árum, svo sem hitabylgna, þurrka, flóða, fellibylja og gróðurelda, sýni að sum vistkerfi og mörg félagsleg kerfi séu berskjölduð og viðkvæm gagnvart núverandi breytileika í veðurfari og ráði því illa við aukna hættu af völdum aftakaveðra.

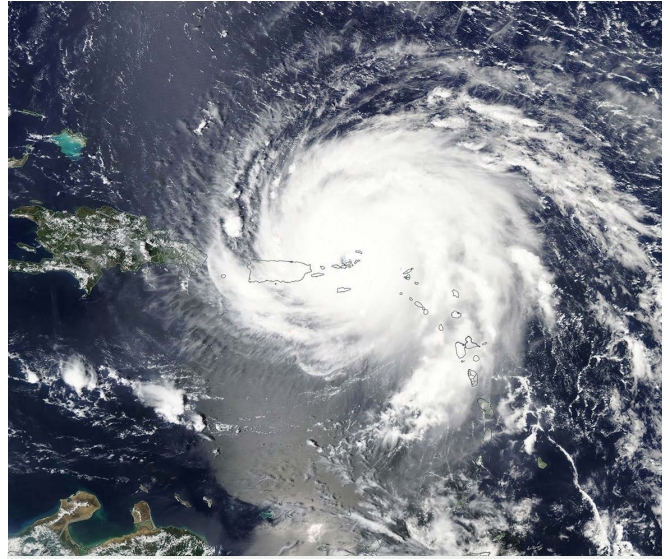
Greining vísindanefndar bendir til þess að loftslagsbreytingar geti aukið áhættu á sumum tegundum náttúruvá hér á landi. Meðal áhættuþátta sem huga þarf að eru tíðni og umfang jökulhlaupa og flóða frá jaðarlónum, ofanflóð – sérstaklega vegna bráðnunar sífrera í fjalllendi – eldgos vegna aukinnar kvikuframleiðslu undir landinu, gróðureldar, sjávarflóð og flóð í ám.

Loftslagsbreytingar munu hafa í för með sér breytingar á aftakaveðrum. Líklegt er að úrkomuákefð aukist á öldinni og því munu rigninga- og leysingaflóð taka breytingum. Erfitt er að segja fyrir um hvernig tíðni hvassviðra á Íslandi muni breytast á öldinni en árlegur fjöldi hvassviðrisdaga á landinu sýnir verulegar sveiflur milli áratuga.

Hækkandi sjávarborð eykur óhjákvæmilega hættu á sjávarflóðum. Mikilvægt er að farið sé með gát þegar byggð er skipulögð á strandsvæðum og tekið tillit til aukinnar flóðahættu. Miklu skiptir að farið sé eftir viðeigandi viðmiðunarreglum um fjarlægð frá sjó og hæð yfir meðalsjávarborði á hverjum stað. Á hættusvæðum ætti að forðast að setja í kjallara spennistöðvar, viðkvæm kerfi eða geymslur sem tryggja eiga örugga varðveislu verðmæta. Í þessu samhengi skiptir máli að nýlegar rannsóknir benda til þess að óafturkræft hrun jökla við Amundsenflóa á vestanverðu Suðurskautslandinu sé hafið. Hætta er á að þetta leiði til atburðarásar sem hækki hnattræna sjávarstöðu um meira en þrjá metra. Slík atburðarás tekur að öllum líkindum mörg hundruð ár og leiðir til langtímahækkunar á sjávarstöðu við Ísland. Langtímahorfur, byggðar á núverandi lágsvæðum við sjó, meðal annars víða á Íslandi, eru því slæmar.

Hlýnun eykur hættu á skriðuföllum, sérstaklega þar sem sífreri í fjalllendi bráðnar og dregur úr styrk lausra jarðlaga. Á síðustu árum hafa orðið nokkur skriðuföll úr þelaurðum í fjallshlíðum. Einnig eykst hættu á berghlaupum við hopandi skriðjökla. Dæmi eru um að slík berghlaup falli í jaðarlón sem getur valdið miklum flóðbylgjum.

Hlýnun á Íslandi síðustu áratugi hefur haft í för með sér aukinn gróður á landinu og þannig hefur útbreiðsla bæði birkis og kjarrs aukist verulega síðan 1990. Líklegt er að með áframhaldandi hlýnun og úrkomubreytingum haldi þessi þróun áfram. Víða er mikill gróður í byggð, sérstaklega í sumarhúsabyggðum, og fyrirjárnlegt er að líkur á tjóni vegna gróður- og skógarelda muni aukast með augljósri hættu á mann- og eignatjóni. Búast má við að smitleiðir breytist, meðal annars vegna breytinga á tegundasamsetningu skordýra, og líklegt er að aukið magn frjókorna og myglugróa hafi neikvæð áhrif á heilsufar.



Fellibylurinn Irma olli gríðarlegu tjóni á eyjum í Karíbahafi. Myndin sýnir fellibylinn um það leyti sem hann náði hámarki 6. september 2017. Loftslagsbreytingar auka tíðni ýmissa veðuröfuga; meðal annars geta fellibyljir orðið öflugri. Modis-mynd frá Aqua, gervihnetti NASA, heimild EOSDIS Worldview.

Milliríkjanefnd Sameinuðu þjóðanna mælir með því að að reynt sé að stýra þeirri áhættu sem loftslagsbreytingar kunna að hafa í för með sér með formlegri áhættustýringu. Nokkur reynsla og þekking er hér á landi í áhættumati og viðbúnaði við náttúruvá. Reynslan sýnir að hægt er að ná miklum árangri við að draga úr áhættu. Skipuleg áhættustýring, með formlegu áhættumati, viðbragðsáætlanum og aðgerðum til þess að draga úr tjóni, er vænlegasta leiðin til þess að mæta breytingum á áhættu. Eðlilegast er að viðbrögð við aukinni áhættu verði skipulögð í tengslum við áhættustýringu núverandi vár og aðgerðir til að mæta henni efldar.



Í september 2012 féll skriða úr 750 m hæð í Móafellshyrnu í Fljótum. Myndin sýnir klump af freraurð samlímða með ís sem kom niður með skriðunni. Með bráðnun sífrera í fjalllendi eykst hættu á skriðuföllum. Ljósmynd: Jón Kristinn Helgason.

Climate change will affect the risk of natural disasters. The IPCC recommends active risk management to reduce the danger that this poses to societies. A recent climate change impact assessment in Iceland reviewed the risk factors most likely to be impacted by climate change. These include increased volcanic activity due to enhanced magma production resulting from pressure changes due to glacier mass loss, risk of floods due to slope destabilization and landslides into pro-glacial lakes, landslides due to thawing permafrost, enhanced risk of flash floods due to increased precipitation intensity, enhanced risk of damage from coastal floods due to sea-level rise and increased risk of bush and forest fires. In Iceland, there is considerable experience in managing the risk due to some of these factors. It is recommended that current risk reduction programs be strengthened and the risk of due to factor assessed and risk management plans adopted where appropriate.

VERKEFNI

EUROVOLC

Niðurstaða mats á EUROVOLC Evrópusamstarfsúmsókn frá Veðurstofunni, sem unnin var að á árunum 2016–2017, var að verkefnið fékk nærri fullt hús stiga. Verkefnið sem hófst í febrúar 2018 er rannsóknarinnviðaverkefni í eldfjallafræði, styrkt af Horizon 2020, innviðaaætlun Evrópusambandsins. Verkefnið er leitt af Kristínu S. Vogfjörð á Veðurstofunni, en það tekur til 20 samstarfsaðila frá níu Evrópulöndum; þar af eru fjórir á Íslandi. Styrkurinn nemur um 5 milljónum evra en heildarumfang verkefnisins er um 6 milljón evrur. Verkefnið miðar að því að styrkja samstarf evrópskra eftirlits- og rannsóknastofnana í eldfjallafræði og veita aukið aðgengi að eldfjallagögnum og rannsóknarinnviðum. Það er unnið í samstarfi við aðrar íslenskar jarðvísindastofnanir og styrkir stöðu íslensks jarðvísindafólks í alþjóðlegum rannsóknaverkefnum.

EUROVOLC er samsett úr þremur verkefnaflokkum: svokölluðum „Networking“-verkefnum; rannsóknarverkefnum; og verkefnum sem veita aðgang að rannsóknarinnviðum. EUROVOLC byggist á afrakstri fyrri Evrópuverkefna og tengist öðrum stórum núverandi Evrópuverkefnum (EPOS-PP, FUTUREVOLC, MED-SUV, EPOS-IP), en þau miða öll að uppbyggingu rannsóknarinnviða Evrópu í jarðvísindum og auknu samstarfi jarðvísindafólks álfunnar.



Helstu eldfjallasvæði Evrópu. EUROVOLC.



Frá upphafsfundum EUROVOLC 6. febrúar 2018. Ljósmynd: Sigurlaug Gunnlaugsdóttir.

ARISTOTLE samstarfsverkefnið

Veðurstofa Íslands var þátttakandi í verkefninu ARISTOTLE (All Risk Integrated System Towards Trans-boundary holistic Early-warning) sem lauk í janúar 2018. Markmið verkefnisins var að koma á fót kerfi til að veita heildstæðar upplýsingar og spár um náttúruvá til Viðbragðsseturs almannavarnakerfis Evrópu (ERCC, Emergency Response Coordination Centre). Þátttakendur voru frá 15 stofnunum í 12 Evrópulöndum. Dagana 12. og 13. júní 2017 komu fulltrúar stofnananna saman á fundi á Veðurstofunni ásamt ráðgjafahópi verkefnisins. Rætt var um framvindu þess, árangur og næstu skref.



EUROVOLC (EUROpean Network of Observatories and Research Infrastructures for VOLCanology) is a Networking and research infrastructure project funded by the EU Horizon2020 Infrastructure framework. The EUROVOLC consortium is made up of 18 main partners from 9 European countries. The project is led by the Icelandic Met Office with strong collaboration from INGV in Catania, Sicily and the University of Iceland. Within Iceland, The Icelandic Civil Protection (Almannavarnir) and the Landsvirkjun power company are also participants.

The aim of EUROVOLC is to: Network the fragmented volcanological community; provide access to volcanological data and products; provide trans-national and virtual access to infrastructures and services; and carry out Joint Research Activities in volcanology. The project builds upon the success of previous and ongoing volcanological projects including FUTUREVOLC, MED-SUV and EPOS.

Þátttakendur í ARISTOTLE-verkefninu heimsóttu Þórsmörk. Ljósmynd: Oddur Sigurðsson.

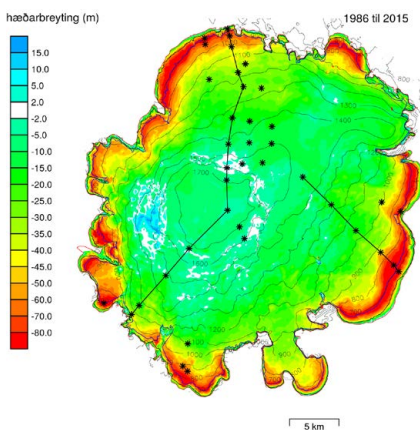
RANNSÓKNIR OG VERKEFNI

30 ár frá upphafi afkomumælinga á Hofsjökli

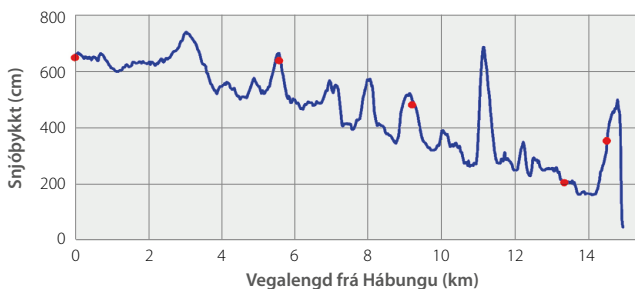
Hofsjökull er einn af meginjöklum miðhálandisins og frá honum rennur leysingarvatn til Norðurlands og Suðurlands um nokkur af helstu jökulfljótum landsins. Þjórsá á upptök sín í austanverðum jöklinum, Austari- og Vestari-Jökulsá falla til norðurs og Blágnúpukvíslar til norðvesturs. Til suðvesturs rennur Jökulfall og sameinast Hvítá eystri.

Afkomumælingar hófust á Hofsjökli fyrir 30 árum. Er mæliröðin hin lengsta hérlandis og á jörðinni allri ná einungis um 40 gagna-söfn um árlega afkomu jökla lengri samfellu en 30 árum. Jökullinn var yfir 1000 km² að flatarmáli undir lok 19. aldar en skv. nýjasta mati árið 2015 hafði flatarmálið minnkað í 824 km². Jökuljaðarinn hefur víðast hvar hörfað 1–3 km sl. 100 ár. Eins og meðfylgjandi mynd (1) sýnir hefur yfirborðið lækkað um tugi metra til jaðrana.

Á tímabilinu 1988–2017 hafa um 75 leiðangrar verið farnir á Hofsjökul til afkomumælinga á þremur ísasviðum: Sátujökli, Þjórsárjökli og Blágnípujökli, sem samtals ná yfir um 40% af flatarmáli jökulsins. Í vorferðum er þykkt vetrarsnævar mæld með borunum og fundið vatnsgildi vetrarafkomu. Sumarafkoma fæst svo með aflestri af leysingarstikum, sem vitjað er að hausti. Þar með má reikna ársafkomu, sem gefur til kynna hvort jökullinn hafi bætt við sig massa eða rýrnað á viðkomandi jökulári, sem reiknast frá hausti til hausts.



Mynd 1. Breyting á yfirborðshæð á Hofsjökli frá 1986 til 2015 samkvæmt hæðarlíkönnum (DMA-kort og ArcticDEM). Svörtu línurnar eru sniðlínur eftir Sátujökli (N), Þjórsárjökli (SA) og Blágnípujökli (SV) og sniðið á mynd 2 er mælt eftir þeirri síðastnefndu. Stjörnumar sýna legu afkomumælipunktanna á þessum línum eða í nánd við þær.

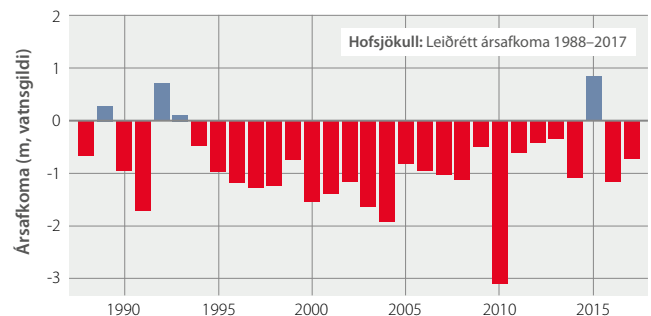


Mynd 2. Snjóþykktarsnið mælt með snjósjá eftir svörtu línunni á Blágnípujökli, sem sýnd er á mynd 1. Rauðu punktarnir sýna snjóþykkt í föstum mælipunktum skv. borunum. Þrír mælipunktanna eru í eða nálægt staðbundnum snjóþykktarhámörkum og gögn úr þeim ofmeta því vetrarafkomu Blágnípujökuls.

Frá síðustu aldamótum hafa mælingar úr flugvélum og fjarkönnun með gervitunglum orðið sífellt mikilvægari við vöktun jökla-breytinga. Loftmyndir og leysimælingar hafa gert mönnum kleift að útbúa landlíkön af Hofsjökli með nokkurra ára millibili á tímabilinu 1986–2015 og má á grundvelli þeirra reikna rúmmálsbreytingar jökulsins með mikilli nákvæmni og bera saman við niðurstöður úr hinum hefðbundnu mælingum sem lýst var að framan. Í ljós hefur komið töluvert misræmi á þann veg að stikumælingarnar vanmeta rýrnun jökulsins sl. þrjá áratugi. Ástæðan getur verið ofmat á vetrar-ákomu, vanmat á sumarleysingu, eða hvort tveggja.

Árin 2015 og 2016 styrkti Orkurannsóknasjóður Landsvirkjunar mælingar með snjósjá á Hofsjökli. Tækið er dregið með vélsleða og mælir þykkt vetrarlagsins með rafsegulbylgjum með um 0,4 m millibili að jafnaði. Alls fengust um 700 þúsund þykktarmælingar á samtals 275 km löngum sniðum vorið 2016 og þar með margfalt umfangsmeiri vitneskja um dreifingu snjóþykktar á jöklinum en unnt er að afla með borunum í 25–30 punktum. Snjósjármælingarnar sýndu að margir hinna föstu mælipunkta eru staðsettir þar sem snjóöfnun er mun meiri en á nálægum svæðum og ofangreint misræmi stafar því að mestu leyti af ofmati á vetrarafkomunni.

Veðurstofan hefur nú gefið út skýrslu um niðurstöður afkomumælinganna frá upphafi og leiðréttingu þeirra skv. samanburði við snjósjármælingar og landlíkön. Þar er sett fram sú niðurstaða um afkomu Hofsjökuls 1988–2017 sem sýnd er á mynd 3. Afkoman hefur verið jákvæð einungis 4 ár af 30 síðan mælingar hófust en neikvæð 26 ár. Samfeld rýrnun var um 20 ára skeið á hlýja tímabilinu 1995–2014 og mest árið 2010, þegar sumar var mjög hlýtt og gjóska úr Eyjafjallajökli olli aukinni bráðnun á meginjöklum landsins. Að jafnaði hefur Hofsjökull rýrnað um 0,9 m (vatnsgildi) árlega sl. 30 ár eða samtals um 23 km³ á tímabilinu. Frá upphafi afkomumælinganna hefur jökullinn tapað meira en tíunda hluta rúmmáls síns og virðist lítið lát á þeirri rýrnun, sem hófst nálægt lokum 20. aldar og rakinn er til hlýnandi loftslags.



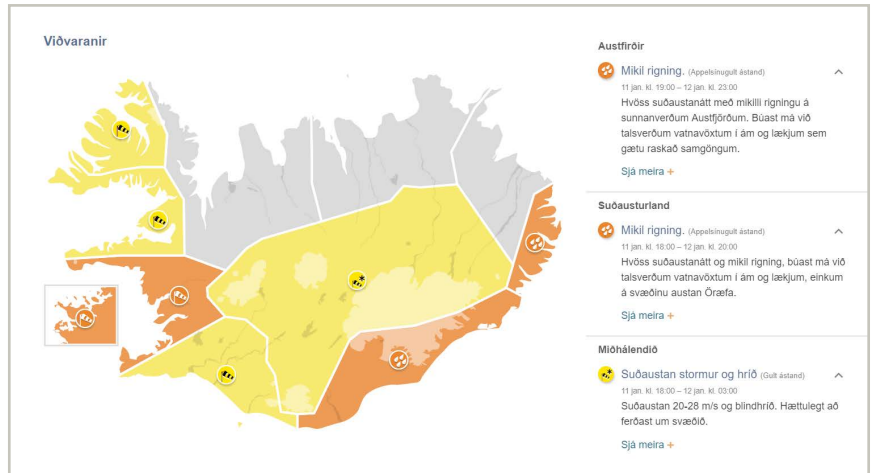
Mynd 3. Ársafkoma Hofsjökuls frá upphafi mælinga 1988 til 2017. Niðurstöður stikumælinga hafa hér verið leiðréttar samkvæmt hæðarlíkönnum og snjósjárgögnum.

About 10% of Iceland is covered with glacial ice and Hofsjökull is one of the main ice caps of the central highlands. The current size of the ice cap is 820 km² and it delivers meltwater to rivers flowing to N- and S-Iceland. IMO scientists conduct annual mass-balance measurements on Hofsjökull and the record now covers a 30-year period. Results show that Hofsjökull lost mass during 26 of the 30 years of measurements and the average annual mass-balance during 1988–2017 is **−0.9 m** (water-equivalent value). In this period the ice-cap lost more than one-tenth of its volume due to the warm climate that has prevailed in Iceland since 1995.

Nýtt viðvörðunarkerfi veðurs

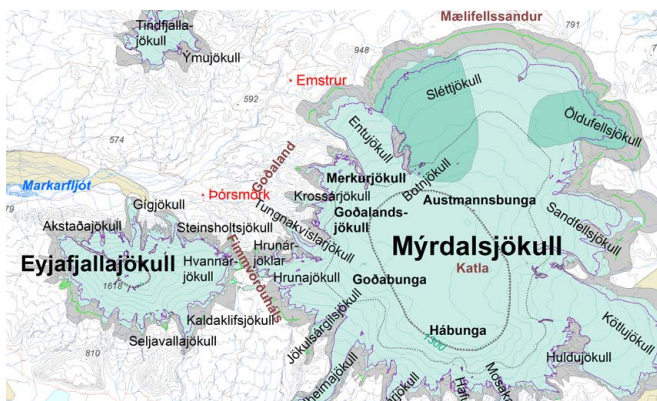
Nýtt viðvörðunarkerfi fyrir veður var tekið í notkun á Veðurstofunni 1. nóvember 2017. Kerfið byggist á alþjóðlegri fyrirmynd sem snýr að því að meta áhrifamætti veðurs og er gefið út á rafrænu sniði (CAP, Common Alerting Protocol) sem er sérstaklega ætlað til miðlunar neyðartilkyninga og viðvarana um náttúruvá. Í stað þess að gefa út viðvaranir sem miðast við staka veðurfarsþröskulda er veður nú metið hverju sinni með tilliti til samfélagslegra áhrifa, en líkur þess að veðrið gangi eftir eru einnig metnar. Þetta tvívíða áhrifafylki er í samræmi við áherslur og vinnuáferðir systurstofanna okkar í Evrópu.

Viðvaranir eru gefnar út í þremur litum; gulum, appelsínugulum og rauðum, og tákna litirnir mismunandi líkur á því að veðurspáin rætist ásamt þeim áhrifum sem veðrið er talið geta haft. Þannig getur sama veðrið fengið mismunandi lit eftir því hvar það skellur á og hvenær sólarhringsins eða ársins það gengur yfir. Ítarlegur texti er með upplýsingum um veðrið sjálft, hætturnar sem af því geta stafað og þau samfélagslegu áhrif sem búast má við fylgir hverri viðvörðun. Sú breyting var einnig gerð að veðurveðvaranir eru nú gefnar út allt að fimm daga fram í tímann. Eftirlits- og spásvið Veðurstofunnar vinnur náið með Almannavarnadeild Ríkislögreglustjóra að útgáfu viðvarananna. Í vinnureglum veðurfraeðinga Veðurstofunnar er til að mynda



tekið fram að efsta stig viðvarana, sem er rautt, skuli gefið út í samvinnu við Almannavarnir.

Fyrstu viðvaranirnar samkvæmt nýja kerfinu voru gefnar út 1. nóvember, sama dag og það var tekið í notkun, en það var gul viðvörðun fyrir allt landið fimm daga fram í tímann. Viðvörðunin var síðan uppfærð í appelsínugula og sunnudaginn 5. nóvember skall suðaustan illviðri á landið með miklum samfélagslegum áhrifum þar sem mikill hluti suðvesturhluta landsins varð rafmagnslaus vegna eldinga sem fylgdu veðrinu. Nýja kerfið hefur fengið góðar viðtökur hjá almenningi og viðbragðsaðilum. Það verður rýnt og þróað frekar á næstu árum.



Jöklakort af Íslandi uppfært

Til þess að minna á mikilvægi vatnamælinga á Íslandi var ákveðið að Veðurstofan stæði straum af endurskoðun jöklakorts af Íslandi og gæfi það út. Jöklakort af Íslandi kom í fyrsta sinn út í ársbyrjun 2013. Helstu endurbætur á kortinu nú eru þær að sýndar eru útlínur jökla eins og þær voru 2014. Hver jökull er nú nefndur sínu örnefni með hnitum og hjarnmörk jökla eru merkt á kortið, en þau sýna viðmið um það hvort jökullinn vex eða rýrnar, allt eftir því hvort sumarleysing hvert ár fer upp fyrir hjarnmörk eða skortir á að ná þeim. Kortid sýnir einnig þá sanda sem jökulhlaup hafa skilið eftir sig. Lítilsháttar lagfæringar hafa verið gerðar á útliti kortsins. Höfundar eru Oddur Sigurðsson, Richard S. Williams Jr. og Skúli Víkingsson. Umsjón með kortagerð höfðu Bogi Brynjar Björnsson og Ragnar Heiðar Prastarson.



70 ár frá upphafi kerfisbundinna vatnamælinga á Íslandi

Í tilefni af 70 ára afmæli kerfisbundinna vatnamælinga á Íslandi stóðu Veðurstofan og Íslenska vatnafræðinefndin að málþingi 23. nóvember 2017. Fjöldmargir fyrrverandi starfsmenn í vatnamælingum sátu málþingið og gestir komu víða að. Fjallað var um sögu og hlutverk vatnamælinga, þróun tækni og afurða, virkjanir, vatnavá og loftslagsbreytingar og áhrif þeirra á vatn. Málþingið sátu meðal annars (á mynd) Jórunn Harðardóttir, sem stjórnaði málþinginu, Svava Björk Þorlákssdóttir, sérfræðingur á sviði aurburðarúrvinnslu, Kristjana G. Eypórsdóttir, sérfræðingur í mælarekstri, og Eydis Salóme Eiríksdóttir, jarðefnafræðingur hjá Hafnarsóknastofnun. Fyrir aftan: Bergur Einarsson, sérfræðingur á sviði jökla- og vatnarannsóknna, og Gunnar Sigurðsson, hópstjóri vatnamælikerfa. Ljósmynd: Snorri Zóphóniasson.

FJÁRMÁL OG REKSTUR

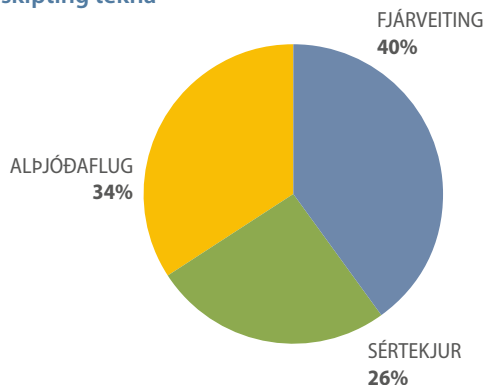
Á árinu 2017 voru skipulagsbreytingar gerðar á Veðurstofunni sem fólu meðal annars í sér breytingar á skipuriti og tilfærslu verkefna milli sviða. Hlutverk rannsóknastjóra var færð af Skrifstofu forstjóra yfir á Úrvinnslu- og rannsóknasvið og staða lögfræðings var stofnuð á Skrifstofu forstjóra ásamt stöðu samskiptastjóra. Nýir starfsmenn komu til starfa og aðrir létu af störfum eins og gengur. Breytingum á húsnæði sem fólu í sér endurbætur á aðstöðu Úrvinnslu- og rannsóknasviðs lauk með ágætum. Starfsþjálfun er lykillinn að góðum rekstri og að jafnaði má segja að fjórir starfsmenn hafi verið að sinna starfsþróun á hverjum virkum vinnudegi. Einnig er ánægjulegt að veikindadögum fækkaði að meðaltali úr 9 dögum í 7, enda eru starfsmenn virkir í heilsueflingu og taka meðal annars þátt í Hjólað í vinnuna og WOW Cyclothon.

Reykjavíkurborg úthlutaði ríkinu á sínum tíma talsverðu landsvæði á leigu vegna uppbyggingar Veðurstofu Íslands að Bústaðavegi 9, en sá samningur rennur út í lok árs 2019. Viljayfirlýsing um að vinna sameiginlega að þróun og skipulagningu lóða í Reykjavík sem eru ýmist í eigu eða undir umráðum ríkisins var undirrituð af borgarstjóra og fjármála- og efnahagsráðherra 2. júní 2017. Þar er meðal annars kveðið á um breytt skipulag á Veðurstofureitnum, austur af Bústaðavegi 9.

Með samkomulagi þessu hafa aðilar sammælt um að ríkið skili þeim hluta leigulóðarinnar sem Veðurstofan þarf ekki að nota undir starfsemi sína til framtíðar. Þar sem fyrirhugaðar framkvæmdir og þétting byggðar munu þröngja verulega að Veðurstofunni og þeim mælingum sem gerðar hafa verið á mælireit stofnunarinnar er þegar hafin vinna við mótvægisáðgerðir. Veðurstofan og Reykjavíkurborg eru að ganga frá samningi um flutning veðurmælireits vestur fyrir hús Veðurstofunnar á Bústaðavegi 7 í „litlu Öskjuhlíð“ og uppbyggingu veðurstöðvakerfis í borginni.

Árið 2017 var fyrsta heila árið í rekstri ofurtölvu dönsku veðurstofunnar DMI. Það er á ábyrgð Veðurstofunnar að sjá fyrir nægu rafmagni og kælingu fyrir tölvuna, óslitið, því tölvan þarf að vera í gangi allan sólarhringinn allt árið um kring. Háleitt markmið var sett; að tölvan væri í gangi 99,95% ársins. Því markmiði var náð og gott betur því „uppitími“ kerfisins var 100% á árinu. Samstarf íslensku og dönsku veðurstofanna hefur verið árangursríkt og gefandi, DMI fær ódýrara rafmagn og fyrsta flokks aðstöðu fyrir tölvuna og Veðurstofan fær aðgengi að reiknaflí ofurtölvunnar sem gerir okkur kleift að gefa út nákvæmari veðurspár. Starfsmenn beggja stofnana vinna sameiginlega að þróun veðurlíkans sem nýtist báðum veðurstofum við bættu gerð veðurspáa.

Uppskipting tekna



Fastir starfsmenn eru **136**
Eftirlits- og athugunarmenn eru **72**

60% af tekjum Veðurstofunnar eru sértekjur
63% af sértekjum eru vegna erlendra verkefna

Launakostnaður er **70%**
útgjalda án afskrifta og fjármagnsliða

63% starfsmanna eru karlkyns
53% stjórnenda eru kvenkyns

Veðurstofan er með **5** starfsstöðvar

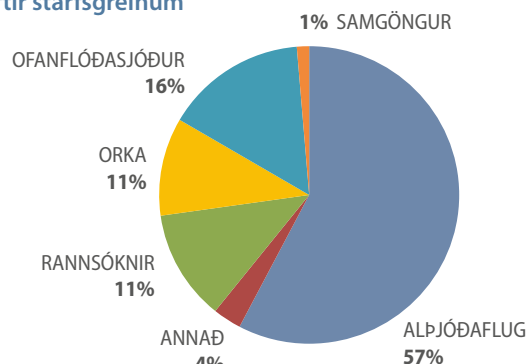
Skýringar með rekstrarreikningi

Fjárveitingar á fjárlögum 2017 til Veðurstofunnar námu 891,7 millj.kr. Tekjur námu 1.357,6 millj.kr. sem er 31 millj.kr. lækkun frá fyrra ári. Stærstu einstöku viðskiptavinir Veðurstofunnar eru Alþjóðaflugmálastofnunin, Landsvirkjun og Ofanflóðasjóður.

Rekstrargjöld, að frádregnum sértekjum, námu 923,5 millj.kr. Launakostnaður hækkaði frá fyrra ári um 66,6 millj.kr. eða 4,7%. Launakostnaður er um 70% af rekstrarkostnaði án afskrifta og fjármagnsliða. Ársverk á árinu voru 149 en voru 153 árið áður. Hafa ber í huga að meirihluti starfsmanna við veðurathuganir og mælaeftirlit er í hlutastarfi.

Rekstrarútgjöld önnur en laun lækkuðu um 6,8 millj.kr. og höfðu lækkað um 16,3 millj.kr. árið áður, þrátt fyrir aukningu í útgjöldum vegna ofurtölvu dönsku veðurstofunnar, sem skýrir hækkun á húsnæðiskostnaði, en sá kostnaður fæst endurgreiddur í gegnum sértekjur. Þessi lækkun stafar af aðhaldi sem er gætt í almennum rekstri stofnunarinnar. Aðkeypt sérfræðipjónusta lækkar milli ára en sá liður sveiflast á milli ára, allt eftir stöðu verkefna. Eignakaup voru minni á árinu en ráð hafði verið fyrir gert, en mest er fjárfest í mælitækjum og tölvubúnaði.

Uppskipting sértekna eftir starfsgreinum



Rekstrarreikningur árið 2017 / Statement of accounts for the year 2017

(ÓENDURSKOÐAÐ)

	2017	2016
Tekjur / Income		
Styrkir og framlög / Grants and donations	996.045.091	1.004.508.644
Seld þjónusta / Public service	267.975.051	302.198.279
Aðrar tekjur / Other income	93.540.792	81.411.136
	<u>1.357.560.934</u>	<u>1.388.118.059</u>
Gjöld / Fees		
Laun og launatengd gjöld / Wages and related expenses	1.488.125.608	1.421.536.990
Skrifstofu- og stjórnunarkostn. / Office & management fees	64.239.949	61.235.693
Funda- og ferðakostnaður / Conference, travel & training exp.	75.048.913	73.963.177
Aðkeypt sérfræðiþjónusta / Contracted service	139.671.686	150.411.143
Rekstur tækja og áhalda / Operation of equipment	53.170.005	66.350.045
Annar rekstrarkostnaður / Other operational expenses	151.642.449	147.246.909
Húsnæðiskostnaður / Housing expenses	134.892.805	127.735.210
Bifreiðarekstur / Vehicle expenses	16.322.286	15.435.457
Tilfærslur / Transference between institutions	16.270.000	15.671.771
	<u>2.139.383.701</u>	<u>2.079.586.395</u>
Afskrift/Eignakaup / Depreciation and purchase of assets	133.027.052	149.911.414
	<u>2.272.410.753</u>	<u>2.229.497.809</u>
Tekjuhalli fyrir hrein fjármagnsgjöld / Deficit for financial income	(914.849.819)	(841.379.750)
Fjármunatekjur (fjármagnsgjöld) / Financial income (expenses)	(8.681.903)	(14.653.970)
Tekjuhalli fyrir ríkisframlag / Deficit for state contribution	(923.531.722)	(856.033.720)
Ríkisframlag / State contribution	<u>897.600.000</u>	<u>863.400.000</u>
Tekjuafgangur (tekjuhalli) ársins / Surplus (Deficit) of the year	<u>(25.931.722)</u>	<u>7.366.280</u>

Lög um opinber fjármál

Vegna breytinga á lögum um opinber fjármál, um að fara eftir ársreikningalögum byggðum á ákvæðum alþjóðalaga um uppgjör opinberra stofnana IPSAS 33, hefur vinna við uppgjör 2017 og gerð stofnefnahags 1.1.2017 tafast verulega. Stofnefnahagur liggur ekki enn fyrir og er vinna við endurskoðun 2017 rétt að hefjast. Ekki er gert ráð fyrir miklum breytingum á því sem hér er sett fram, eða endanlegri niðurstöðu rekstrar, en sá liður sem breytingin gæti haft áhrif á er „Afskrift/Eignakaup“ 2016–2017.

RITASKRÁ STARFSMANNA

Ritryndar greinar

Andri Stefánsson, Gerður Stefánsdóttir, Nicole S. Keller, Sara Barsotti, Árni Sigurðsson, Svava Björk Þorlákssdóttir, Melissa Anne Pfeffer, Eydís S. Eiríksdóttir, Elín Björk Jónasdóttir, Sibylle von Löwis & Sigurður R. Gíslason (2017). Major impact of volcanic gases on the chemical composition of precipitation in Iceland during the 2014–2015 Holuhraun eruption. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 122(3), 1971–1982. doi:10.1002/2015JD024093.

Beckett, Frances, Arve Kylling, Guðmunda Sigurðardóttir & Sibylle von Löwis (2017). Quantifying the mass loading of particles in an ash cloud remobilized from tephra deposits on Iceland. *Atmospheric Chemistry and Physics* 17(7), 4401–4418. doi:10.5194/acp-17-4401-2017.

Belart, Joaquin M. C., Etienne Berthier, Eyjólfur Magnússon, Leif S. Anderson, Þorsteinn Þorsteinsson, Ian M. Howat, Guðfinna Aðalgeirsdóttir, Tómas Jóhannesson & Alexander H. Jarosch (2017). Winter mass balance of Drangajökull ice cap (NW Iceland) derived from satellite sub-meter stereo images. *Cryosphere* 11(3), 1501–1517. doi:10.5194/tc-11-1501-2017.

Bergur Einarsson, Tómas Jóhannesson, Þorsteinn Þorsteinsson, Eric Gaidos & Thomas Zwinger (2017). Subglacial flood path development during a rapidly rising jokulhlaup from the western Skafta cauldron, Vatnajökull, Iceland. *Journal of Glaciology* 63(240), 670–682. doi:10.1017/jog.2017.33.

Drouin, Vincent, Freysteinn Sigmundsson, Sandra Verhagen, Benedikt G. Ófeigsson, Karsten Spaans & Sigrún Hreinsdóttir (2017). Deformation at Krafla and Bjarnarflag geothermal areas, Northern Volcanic Zone of Iceland, 1993–2015. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 344, 92–105. doi: 10.1016/j.jvolgeores.2017.06.013.

Drouin, Vincent, Freysteinn Sigmundsson, Benedikt G. Ófeigsson, Sigrún Hreinsdóttir, Erik Sturkell & Páll Einarsson (2017). Deformation in the Northern Volcanic Zone of Iceland 2008–2014: An interplay of tectonic, magmatic, and glacial isostatic deformation. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 122(4), 3158–3178. doi:10.1002/2016JB013206.

Dukhovskoy, Dmitry S., Mark Bourassa, Guðrún Nína Petersen & John Steffen (2017). Comparison of the ocean surface vector winds from atmospheric reanalysis and scatterometer-based wind products over the Nordic Seas and the northern North Atlantic and their application for ocean modeling. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 122(5), 1943–1973. doi:10.1002/2016JC012453.

Eibl, Eva P.S., Christopher J. Bean, Kristín S. Vogfjörð, Yingzi Ying, Ivan Lokmer, Martin Möllhoff, Gareth S. O'Brien & Finnur Pálsson (2017). Tremor-rich shallow dyke formation followed by silent magma flow at Bárðarbunga in Iceland. *Nature Geoscience* 10, 299–304. doi:10.1038/NGEO2906.

Eydís Salóme Eiríksdóttir, Eric H. Oelkers, Jórunn Harðardóttir & Sigurður R. Gíslason (2017). The impact of damming on riverine fluxes to the ocean: A case study from Eastern Iceland. *Water Research* 113, 124–138. doi:10.1016/j.watres.2016.12.029.

Galeczka, Iwona, Eydís Salóme Eiríksdóttir, Finnur Pálsson, Eric H. Oelkers, Stefanie Lutz, Liane G. Benning, Andri Stefánsson, Ríkey Kjartansdóttir, Jóhann Gunnarsson Robin, Shuhei Ono, Rósa Ólafsdóttir, Elín Björk Jónasdóttir & Sigurður R. Gíslason (2017). Pollution from the



Uppsetning gasmælistöðvar á Jan Mayen

Melissa Anne Pfeffer og Baldur Bergsson, sérfræðingar á Veðurstofunni, settu upp DOAS gasmæli á Jan Mayen í ágúst 2017. Verkið var unnið í samstarfi við Chalmers tekniska högskola í Svíþjóð og Háskólann í Bergen. Háskólinn í Bergen vaktar jarðskjálfta á Jan Mayen. Vöktun Beerenberg eldfjallsins var eflid tímabundið í samstarfi þessara stofnana með uppsetningu gasmælisins, sem mælir brennisteinstvíldi (SO₂). KOL-hópur (Climate and Air Pollution Group) Norrænu ráðherranefndarinnar veitti styrk til verkefnisins og styrkir einnig framhald vöktunar eldfjallagass á Heklu og Kötlu. Norðurslóðafraeði (Arctic Research and Studies), tvíhliða samstarf Íslands og Noregs, styrkti einnig verkefnið. Ljósmynd: Baldur Bergsson.

2014–15 Bardarbunga eruption monitored by snow cores from the Vatnajökull glacier, Iceland. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 347, 371–396. doi:10.1016/j.jvolgeores.2017.10.006.

Got, Jean-Luc, Aurore Carrier, David Marsan, François Jouanne, Kristín S. Vogfjörð & Thierry Villemin (2017). An analysis of the nonlinear magma-edifice coupling at Grimsvötn volcano (Iceland). *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 122(2), 826–843. doi:10.1002/2016JB012905.

Guðrún Nína Petersen (2017). Meteorological buoy measurements in the Iceland Sea, 2007–2009. *Earth System Science Data* 9(2), 779–789. doi.org/10.5194/essd-9-779-2017.

Hautmann, Stefanie, I. Selwyn Sacks, Alan T. Linde & Matthew J. Roberts (2017). Magma buoyancy and volatile ascent driving autocyclericity at Hekla Volcano (Iceland). *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 18(8). doi:10.1002/2017GC007061.

Ilynskaya, Evgenia, Anja Schmidt, Tamsin A. Mather, Francis D. Pope, Claire Witham, Peter Baxter, Þorsteinn Jóhannesson, Melissa Anne Pfeffer, Sara Barsotti, Ajit Singh, Paul Sanderson, Baldur Bergsson, Brendan McCormick Kilbride, Amy Donovan, Nial Peters, Clive Oppenheimer & Marie Edmonds (2017). Understanding the environmental impacts of large fissure eruptions: Aerosol and gas emissions from the 2014–2015 Holuhraun eruption (Iceland). *Earth and Planetary Science Letters* 471, 309–322. doi:10.1016/j.epsl.2017.05.02.

Lindskog, Magnus, Martin Ridal, Sigurður Þorsteinsson & Tong Ning (2017). Data assimilation of GNSS Zenith Total Delays from a Nordic processing centre. *Atmospheric Chemistry and Physics* 17, 13983–13998. doi.org/10.5194/acp-17-13983-2017.

Panzer, Francesco, Benedikt Halldórsson & Kristín S. Vogfjörð (2017). Directional effects of tectonic fractures on ground motion site amplification from earthquake and ambient noise data: a case study in South Iceland. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering* 97, 143–154. doi:10.1016/j.soildyn.2017.03.024.

Panzer, Francesco, Arnaud Mignan & Kristín S. Vogfjörð (2017). Spatiotemporal evolution of the completeness magnitude of the Icelandic earthquake catalogue from 1991 to 2013. *Journal of Seismology* 21(4), 615–630. doi:10.1007/s10950-016-9623-3.

Parks, Michelle Maree, Elías Rafn Heimisson, Freysteinn Sigmundsson, Andrew Hooper, Kristín S. Vogfjörð, Þóra Árnadóttir, Benedikt Ófeigsson, Sigrún Hreinsdóttir, Ásta Rut Hjartardóttir, Páll Einarsson, Magnús Tumi Guðmundsson, Þórdís Högnadóttir, Kristín Jónsdóttir, Martin Hensch, Marco Bagnardi, Stéphanie Dumont, Vincent Drouin, Karsten Spaans & Rósa Ólafsdóttir (2017). Evolution of deformation and stress changes during the caldera collapse and dyking at Bárðarbunga, 2014–2015: Implication for triggering of seismicity at nearby Tungnafellsjökull volcano. *Earth and Planetary Science Letters* 462, 212–223. doi:10.1016/j.epsl.2017.01.020.

Sigríður Sif Gylfadóttir, Jihwan Kim, Jón Kristinn Helgason, Sveinn Brynjólfsson, Ármann Höskuldsson, Tómas Jóhannesson, Carl Bonnevie Harbitz & Finn Lovholt (2017). The 2014 Lake Askja rockslide-induced tsunami: Optimization of numerical tsunami model using observed data. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 122(5), 4110–4122. doi:10.1002/2016JC012496.

Simmons, Isla C., Melissa Anne Pfeffer, Eliza S. Calder, Bo Galle, Santiago Arellano, Diego Coppola & Sara Barsotti (2017). Extended SO₂ outgassing from the 2014–2015 Holuhraun lava flow field, Iceland. *Bulletin of Volcanology* 79(79). doi.org/10.1007/s00445-017-1160-6.

Fræðirit og rit almenns eðlis

Arnór Tumi Jóhannsson (2017). Atmospheric sounding by TAMDAR over Keflavík Airport, Iceland – comparison with traditional atmospheric sounding methods. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-002, 70 s.

Bird, Deanne K., Guðrún Jóhannesdóttir, Víðir Reynisson, Sigrún Karlsdóttir, Magnús Tumi Guðmundsson & Guðrún Gísladóttir (2017). Crisis coordination and communication during the 2010 Eyjafjallajökull eruption. Í *Advances in Volcanology*. Springer, Berlin, Heidelberg. doi.org/10.1007/11157_2017_6.

Bjarni Diðrik Sigurðsson & Gerður Stefánsdóttir (ritstj.) (2017). Áhrif Holuhraungossins á umhverfi og heilsu. *Rit Lbhí* nr. 83, 112 s.

Davíð Egilson (2017). *Undrið litla: Stokkhólmssamningurinn og baráttan gegn POPs – sköpunarsaga*. Reykjavík: Davíð Egilson, 148 s.

Emmanuel Pagneux, Guðrún Elín Jóhannesdóttir, Tinna Þórarinsdóttir, Hilmar Björn Hróðmarsson & Davíð Egilson (2017). Flóð á vatnasviðum Eyjafjarðarár, Héraðsvatna, Hvítár í Borgarfirði, Lagarflióts og Skjálfafljóts. I. Yfirlit yfir orsakir, stærð og afleiðingar sögulegra atburða. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-006, 152 s.

Emmanuel Pagneux, Guðrún Elín Jóhannesdóttir, Tinna Þórarinsdóttir, Hilmar Björn Hróðmarsson & Davíð Egilson (2017). Flóð á vatnasviðum Eyjafjarðarár, Héraðsvatna, Hvítár í Borgarfirði, Lagarflióts og Skjálfafljóts. II. Atburðablöð. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-007, 206 s.

Esther Hlíðar Jensen, Davíð Egilson, Svava Björk Þorlákssdóttir, Snorri Zóphóniasson & Gunnar Sigurðsson (2017). Mælingar á aurburði og rennsli í Jökulvísl árin 2015 og 2016. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-015, 50 s.

Gerður Stefánsdóttir & Bjarni Diðrik Sigurðsson (2017). Áhrif Holuhraungossins á umhverfi og heilsu: Yfirlit og almenn umfjöllun ritstjóra. Í Bjarni Diðrik Sigurðsson & Gerður Stefánsdóttir (ritstj.), *Rit Lbhí* nr. 83, 5–9. Landbúnaðarháskóli Íslands.

Gerður Stefánsdóttir, Nicole Keller, Árni Sigurðsson, Elín Björk Jónasdóttir, Melissa Anne Pfeffer, Sara Barsotti, Þorsteinn Jóhannesson & Andri Stefánsson (2017). Áhrif eldgossins í Holuhrauni á efnasetningu í úrkomu, dreifingu og möguleg áhrifsvæði. Í Bjarni Diðrik Sigurðsson & Gerður Stefánsdóttir (ritstj.), *Rit Lbhí* nr. 83, 30–40.

Guðrún Elín Jóhannesdóttir (2017). Sjávarflóð á Íslandi. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-008, 51 s.

Guðrún Nína Petersen, Hálfán Ágústsson & Ólafur Rögnvaldsson (2017). Kortlagning aftakavinda á Suðvesturlandi – fyrstu skref. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-001, 32 s.

Iwona Galeczka, Eydis Salome Eiríksdóttir, Finnur Pálsson, Rósa Ólafsdóttir, Elín Björk Jónasdóttir & Sigurður R. Gíslason (2017). Pollution from the 2014/2015 Bárðarbunga eruption monitored by snow cores from Vatnajökull glacier, Iceland. Í Bjarni Diðrik Sigurðsson & Gerður Stefánsdóttir (ritstj.), *Rit Lbhí* nr. 83, 41–45. Landbúnaðarháskóli Íslands.

Iwona Galeczka, Gunnar Sigurðsson, Eydis Salome Eiríksdóttir, Eric H. Oelkers & Sigurður R. Gíslason (2017). The chemistry of rivers and snow affected by the 2014/2015 Bárðarbunga eruption, Iceland (2017). Í Bjarni Diðrik Sigurðsson & Gerður Stefánsdóttir (ritstj.), *Rit Lbhí* nr. 83, 46–56. Landbúnaðarháskóli Íslands.

Kristín Björg Ólafsdóttir (2017). Endurmat á leiðréttingastuðlum fyrir útreikning á meðalhita. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-012, 72 s.

Kristín Björg Ólafsdóttir (2017). Samanburður á mánaðarmeðalhita mannaðra og sjálfvirkra veðurathugunarstöðva. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-013, 62 s.

Loughlin, Sue, Sara Barsotti, Costanza Bonadonna & Eliza S. Calder (2017). Geophysical Risk: Volcanic activity. Í Poljansek, Karmen, Montserrat Marín Ferrer, Tom De Groeve & Ian Clark (ritstj.), *Science for Disaster Risk Management 2017: Knowing Better and Losing Less*. EUR 28034 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 149-161. doi:10.2788/688605, JRC102482.

Matthías Ásgeir Jónsson, Tandri Gauksson & Halldór Björnsson (2017). Öfgagreining á flóðhæðum í Reykjavík og á Patreksfirði: Prófun á þröskuldsaðferð og samlíkum. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-003, 41 s.

Monique Gosseling (2017). CORDEX climate trends for Iceland in the 21st century. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-009, 44 s.

Nikolai Nawri, Bolli Pálmason, Guðrún Nína Petersen, Halldór Björnsson & Sigurður Þorsteinsson (2017). The ICRA atmospheric reanalysis project for Iceland. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-005, 37 s.

Óliver Hilmarsson (2017). Snjóflóð á Íslandi veturinn 2016–2017. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-011, 62 s.

Óliver Hilmarsson (2017). Snjóflóð á Íslandi veturinn 2015–2016. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-010, 99 s.

Sigríður Sif Gylfadóttir, Tinna Þórarinsdóttir, Emmanuel Pagneux & Bogi Brynjar Björnsson (2017). Hermun jökulhlaupa í Jökulsá á Fjöllum með GeoClaw. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-004, 43 s.

Sigurður R. Gíslason, Gerður Stefánsdóttir, Melissa A. Pfeffer, Sara Barsotti, Þorsteinn Jóhannesson, Iwona M. Galeczka o.fl. (2017). Gosið í Holuhrauni 2014–2015. Magn gosefna, dreifing mengunar og mikilvægi tímasetningar og staðsetningar eldgosa með tilliti til umhverfisáhrifa. Í Bjarni Diðrik Sigurðsson & Gerður Stefánsdóttir (ritstj.), *Rit Lbhí* nr. 83, 15–28. Landbúnaðarháskóli Íslands.

Theodór Freyr Hvarsson, Ingvar Kristinsson, Björn Sævar Einarsson, Elín Björk Jónasdóttir, Hafdis Karlsdóttir & Jón Söring (2017). Árleg skýrsla flugveðurþjónustu 2016. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-014, 21 s.

Þorsteinn Þorsteinsson, Tómas Jóhannesson, Oddur Sigurðsson & Bergur Einarsson (2017). Afkomumælingar á Hofsjökli 1988–2017. *Skýrsla Veðurstofu Íslands* 2017-016, 82 s.



Veðurstofa Íslands

Bústaðavegi 7-9
108 Reykjavík
www.vedur.is