



Veðurstofa Íslands

ÁRSSKÝRSLA 2021





ÁRSSKÝRSLA 2021

Náttúrfar

Tíðarfar ársins

Vatnafar 2020/2021

Ofanflóð

Jarðfar

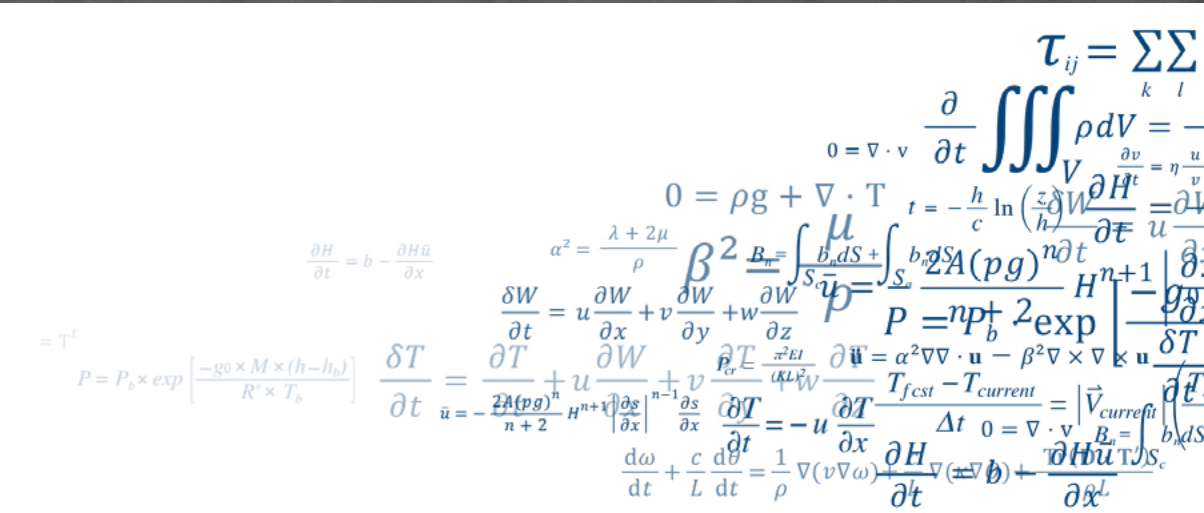
Rekstrarreikningur

Skipting tekna
Starfsmannaupplýsingar

Efni ársskýrslunnar var unnið af starfsmönnum Veðurstofu Íslands
Ritstjórn: Sigurlaug Gunnlaugsdóttir
Útlit og uppsetning: Ennemm auglýsingastofa

Forsíða: Eldgos hófst í Geldingadölum 19. mars 2021. Ljósmynd: Melissa Anne Pfeffer.

Skynjararör fyrir vatnshæðarmæli fest í Jökulsárlóni. Ljósmynd: Njáll Fannar Reynisson.



NÁTTÚRUFAR

TÍÐARFAR ÁRSINS 2021

Veðurfar ársins 2021 var hagstætt, tíð var góð og illviðri fátíð. Hiti var rétt yfir meðallagi árána 1991 til 2020 og það var tiltölulega þurrt um land allt. Árið var mjög snjólétt suðvestanlands. Sumarið var óvenju hlýtt, sólríkt og þurrt á Norður- og Austurlandi. Víða var sumarið það hlýjasta frá upphafi mælinga í þessum landshlutum og allmörg hitamet voru slegin. Mánaðar-meðalhiti fór m.a. yfir 14 stig á nokkrum veðurstöðvum í sumar en meðalhiti eins mánaðar á Íslandi hafði aldrei áður farið yfir 14 stig á nokkurri stöð. Árið var það næstsólríkasta frá upphafi mælinga á Akureyri.

HITI

Meðalhiti í Reykjavík var 5,4 stig og er það 0,2 stigum yfir meðallagi árána 1991 til 2020. Í Stykkishólmi var meðalhitinn 4,7 stig, 0,2 stigum yfir meðallagi árána 1991 til 2020. Á Akureyri var meðalhitinn 4,6 stig sem er 0,4 stigum yfir meðallagi árána 1991 til 2020. Á Stórhöfða í Vestmannaeyjum var meðalhiti ársins 5,5 stig, 0,1 stigi yfir meðallagi. Á landsvísu var hitinn 0,2 stigum yfir meðallagi 1991 til 2020. Að tiltölu var hlýrra á Norður- og Austurlandi en kaldara að tiltölu á Suður- og Vesturlandi.

Ársmeðalhitinn var hæstur 6,6 stig í Surtsey. Lægsti ársmeðalhitinn var á Gagnheiði -1,1 stig og lægstur í byggð í Möðrudal 1,4 stig.

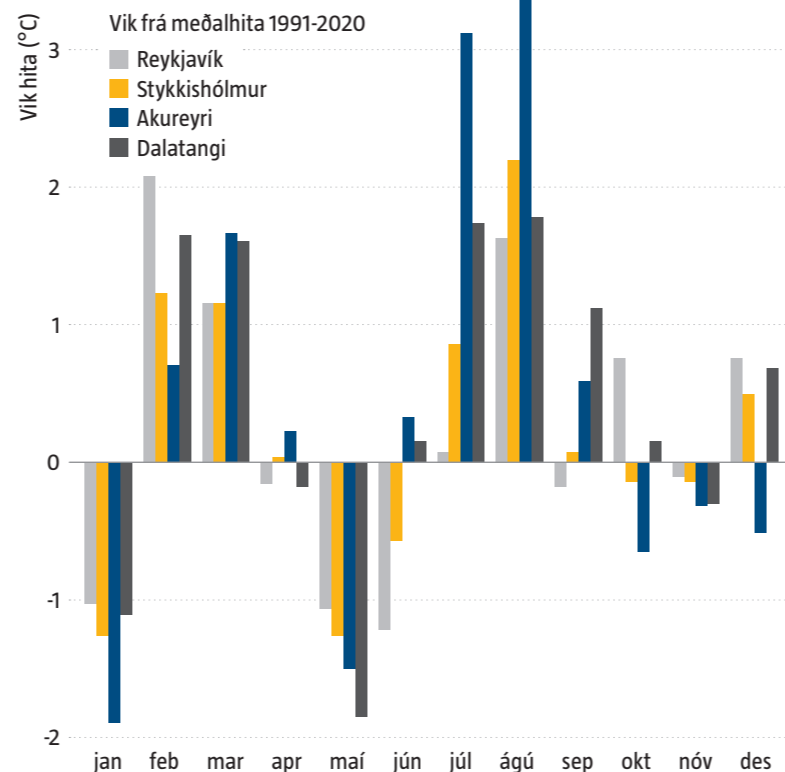
Hæsti hiti ársins mældist 29,4 stig á Hallormsstað þ. 24. ágúst og er það hæsti hiti sem mælst hefur á landinu í ágústmánuði. Mesta frost ársins mældist -25,4 stig við Hágöngur þ. 1. febrúar. Mesta frost ársins í byggð mældist -25,3 stig í Svartárkoti þ. 28. janúar.

Óvenjuleg og nánast óslitin hlýindi voru á Norður- og Austurlandi frá júní fram í byrjun september.

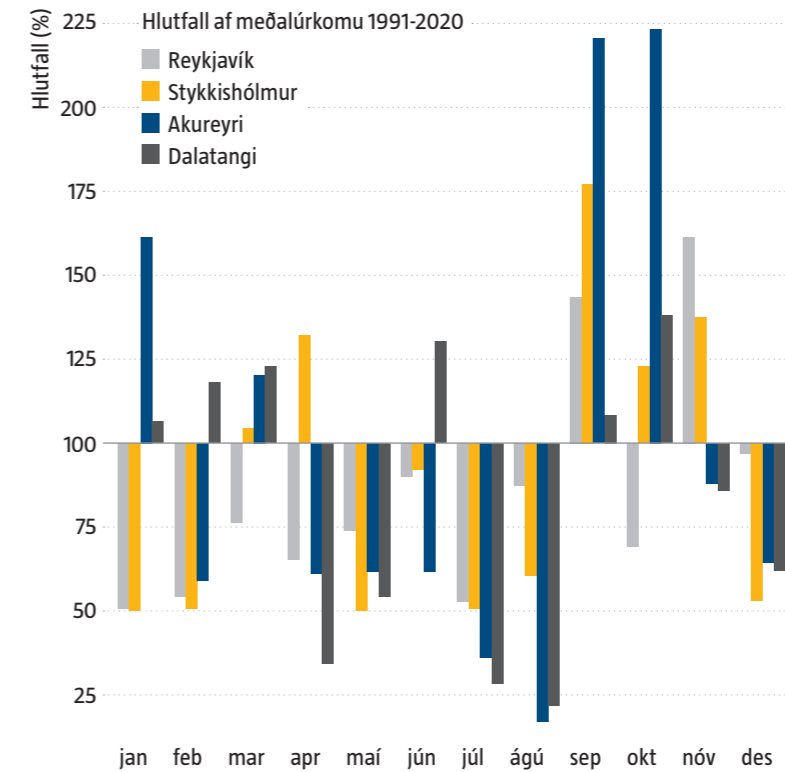
Sumarið (júní til september) var það hlýjasta frá upphafi mælinga á Akureyri, Egilsstöðum, Dalatanga og á Grímsstöðum á Fjöllum. Dagar þegar hámarkshiti mældist 20 stig eða meira einhversstaðar á landinu voru 60 í sumarmánuðunum fjórum og hafa slíkir dagar aldrei verið fleiri

Júlí og ágúst voru óvenjulega hlýir, sérstaklega á Norður- og Austurlandi. Á landsvísu var júlí næsthlýjasti júlímánuður frá upphafi mælinga (það var hlýrra í júlí 1939) og ágúst var hlýjastur allra mánaða, ásamt ágúst 2003. Mánuðirnir voru þeir hlýjustu á allmörgum stöðvum frá upphafi mælinga og hitamet voru slegin víða. Á nokkrum stöðvum eins og t.d. á Akureyri var hækkun upp á heilt stig bæði í júlí og ágúst.

Mánaðarmeðalhiti 2021



Mánaðarúrkoma 2021



ÚRKOMA

Árið var mjög úrkomusamt norðan- og austanlands og á Vestfjörðum.

Óvenjulega mikil úrkoma féll í desember á norðan- og austanverðu landinu og mældist úrkoman þar víða sú mesta sem vitað er um í þeim almanaxsmánuði. Aftakaúrkoma var á Austfjörðum dagana 14. til 18. desember. Mest var úrkoman á Seyðisfirði þar sem heildarúrkoma þessara 5 daga, mældist 577,5 mm. Það er mesta úrkoma sem mælst hefur á fimm dögum á Íslandi. Miklar aurskriður féllu á Seyðisfirði, sú stærsta þ. 18. desember.

Úrkoma í Reykjavík mældist 871,6 mm, 6% umfram meðallag árána 1971 til 2000. Á Akureyri mældist ársúrkoman 762,1 mm, 47% umfram meðallag árána 1971 til 2000. Árið er það úrkomumesta þar frá upphafi mælinga, 1928.

Mesta sólarhringsúrkoma ársins á sjálfvirkri stöð mældist 178,2 mm á Seyðisfirði þ. 15. desember. Á mannaðri stöð mældist mesta sólarhringsúrkoman 159,5 mm á Kálfafelli þ. 10. ágúst.

Veturinn 2019 til 2020 var mjög snjöpungur norðan- og austanlands og á Vestfjörðum. Tvö stór snjóflóð féllu á Flateyri og eitt í Súgandafirði þ. 14. janúar. Mjög snjólétt var á landinu í nóvember og desember miðað við árstíma. Alhvítir dagar í Reykjavík voru 44 sem er 20 færri en meðaltal árána 1971 til 2000. Alhvítir dagar ársins á Akureyri voru 107, einum færri en að meðaltali 1971 til 2000.

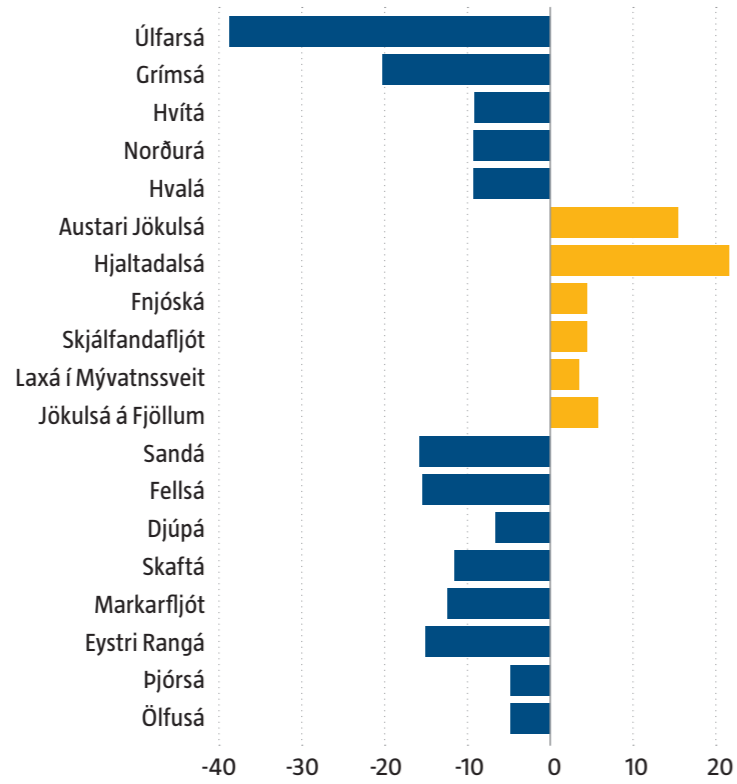
SÓLSKINSSTUNDIR, LOFTÞRÝSTINGUR OG VINDHRAÐI

Sólskinsstundir í Reykjavík mældust 1313,7 sem er 45 fleiri en í meðalári 1961 til 1990. Á Akureyri mældust sólskinsstundirnar 1278,8 eða 234 fleiri en að meðaltali 1961 til 1990.

Meðalþrýstingur í Reykjavík var 1002,5 hPa og er það -3,4 hPa undir meðallagi árána 1961 til 1990. Meðalþrýstingur í janúar og febrúar var óvenjulágur. Hæsti loftþrýstingur ársins mældist 1050,5 hPa á Hjarðarlandi þ. 28.mars. Lægsti loftþrýstingur ársins mældist 932,3 hPa í Surtsey þ. 15.febrúar.

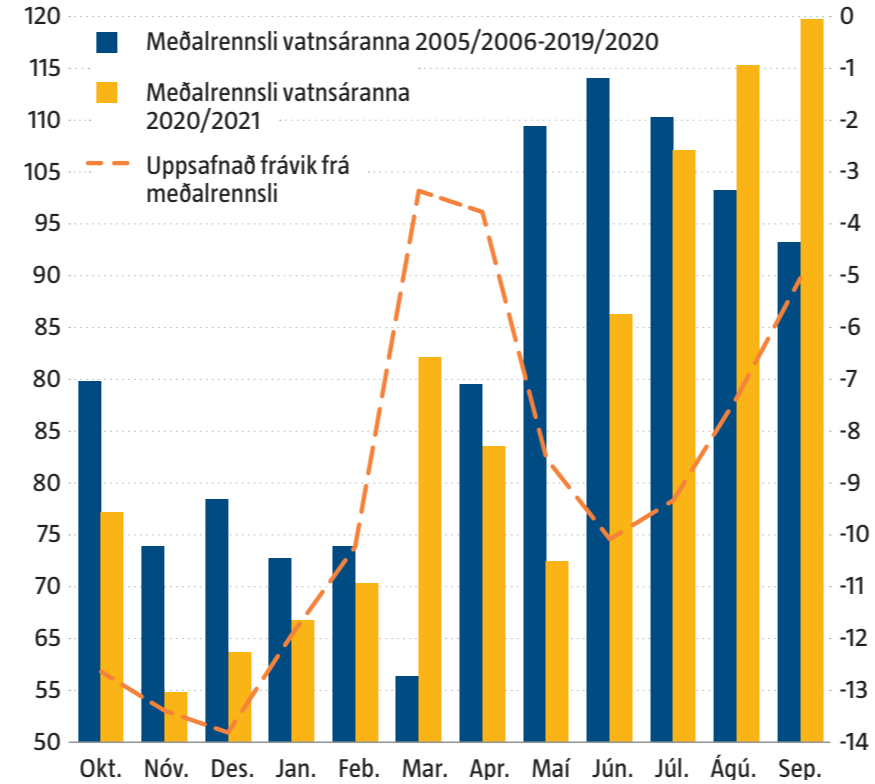
Meðalvindhraði á landinu var óvenju hár á árinu, eða 0,6 m/s yfir meðallagi. Fyrstu þrjú mánuðir ársins voru óvenju illviðrasamir. Meðalvindhraði var meiri en vant er og loftþrýstingur lægri. Illviðri voru mjög tíð og miklar samgöngutruflanir voru vegna óveðurs og mikil fannfergis. Þ. 14. febrúar gekk mikið austanveður yfir landið og bættist í hóp verstu illviðra síðustu ára. Desember var einnig óvenju vindasamur.

Vik frá meðalrennsli í % 2000/2021



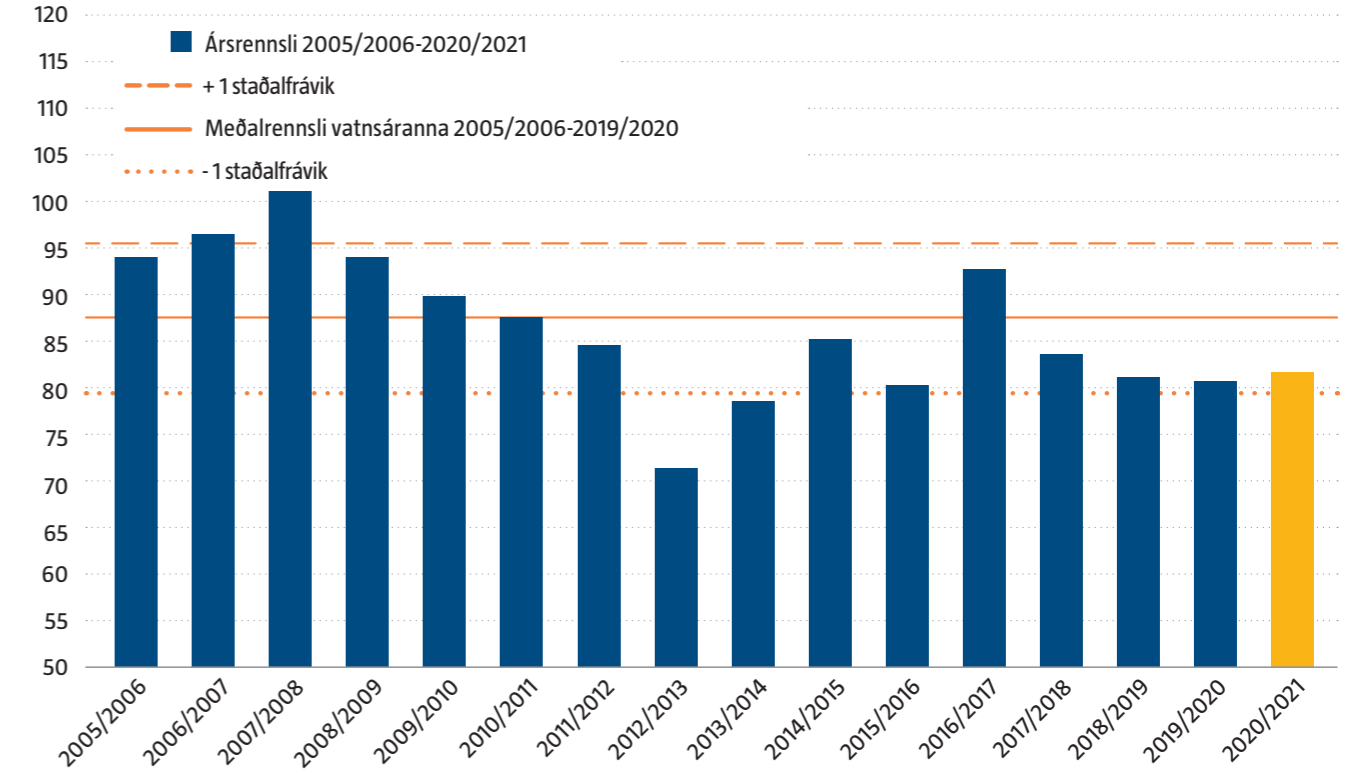
Mynd 1. Vik vatnsársins 2020/2021 frá meðalrennsli í prósentum, fyrir valin vatnsföll dreifð um landið. Talin frá SV- horninu, réttisælis um landið.

Mánaðarrennsli í Hvítá við Fremstaver



Mynd 2. Mánaðarrennsli Hvítaár við Fremstaver; vatnsárið 2020/2021 í samanburði við eldri vatnsár.

Ársrennsli í Hvítá við Fremstaver



Mynd 3. Ársrennsli í Hvítá við Fremstaver vatnsárin 2006/2007 til 2020/2021 í samanburði við meðalrennsli.

NÁTTÚRUFAR

VATNSÁRIÐ 2020/2021

Veðrið og þá aðallega hiti og úrkoma ráða mestu um rennslishætti einstakra vatnsfalla. Jökulárnar eru mest háðar hitafari og geislun og dragárnar úrkomu frá degi til dags, en rennsli lindánna sveiflast meira í takt við langtíma breytingar á veðri. Þannig speglar rennslið veðurfarið í einstaka landshlutum og öfugt.

Þótt mikil einföldun sé í því fólgin að ræða veðurfar á grundvelli norður- og suðurskiptingar, þá svara vatnsföllin norðan og sunnan heiða því nokkuð vel þegar horft er til heilla vatnsára. Á grundvelli reiknaðs meðalrennslis og samanburðar við eldri vatnsár má sjá þetta nokkuð vel. Á mynd 1 er vik frá meðalrennsli nokkurra vatnsfalla sýnt sem súlurit þar sem vatnsföllunum er raðað í landfræðilegri röð frá suðvesturhorninu, norður og austur um land, og hringnum lokað á Suðurlandi.

Suðvestan- og vestanlands var veturinn tiltölulega hlýr, óvenju þurr og snjóléttur og rennslið í takt við það, töluvert undir meðaltali. Í miklum hlýindum um miðjan mars tók nær allan snjó upp og rennsli sem jafnast á við rennsli á leysingatímabili í byrjun sumars í flestum vatnsföllum á svæðinu. Í kjölfarið tók við kalt, þurrt og sólríkt vor sem náði fram í miðjan júní og rennsli í lágmarki. Þá tók við óvenju þungbúið og svalt sumar, með rennsli nálægt meðaltali en það tók að vaxa til loka vatnsársins og þá sérstaklega vegna úrkomu í september. Heilt yfir var ársrennslið töluvert undir meðaltali.

Á Norðurlandi var þessu öfugt farið. Þar snjóaði mikið og veturinn var í svalara lagi. Rennsli vatnsfalla var því undir meðaltali fram á vor en líkt og sunnan heiða urðu hlýindin um miðjan mars til að bæta aðeins í rennslið. Snjófyrningar voru hins vegar miklar og kalt vor varð til þess að fresta leysingu

fram á sumar. Eftir miðjan júní skipti hins vegar alveg um og við tóku nánast óslitin hlýindi sem náðu langt inn í haustið. Snjó leysti hratt í byrjun og jökulárnar tóku vel við sér og flóðaástand skapaðist á svæðinu. Í þurrkatíð það sem eftir lifði sumars dró hins vegar verulega úr rennsli dragánna á svæðinu. September var svo blautur með meira rennsli. Almennt var rennsli vatnsársins yfir meðaltali og þær ár sem sækja vatn til jökla voru töluvert yfir því.

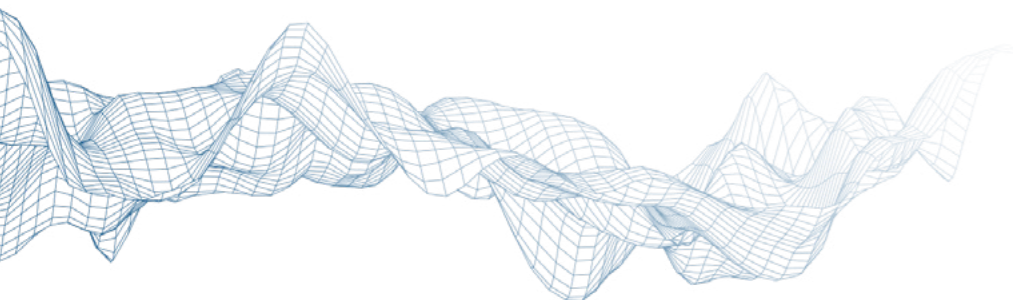
Þótt líkindi séu með rennsliháttum vatnsfalla á Norðaustur- og Austurlandi og á Norðurlandi, og það fyrir líka veðráttu, þá geta frábrigðin samt verið töluverð, enda taka jökulárnar sem sækja vatn til Vatnajökuls ekki við sér fyrr en hlýnar. Vetrarástandið varir því jafnan lengur fram á vorið. Miklar frosthörkur voru fram eftir vetri og safnaðist mikill ís í Jökulsá á Fjöllum í febrúar. Hlýindi um miðjan mars og aftur í apríl skiluðu sér í auknu rennsli. Snjó byrjaði almennt ekki að leysa fyrir í lok maí. Snjóinn hafði að mestu tekið upp áður en umtalað hlýindaskeið byrjaði um miðjan júní en þá fór jökullinn að gefa vel af sér og sumarrennsli jökulánna var almennt yfir meðaltali. Á eftir fylgdi svo úrkomusamt haust en hvorugt þessa náði að vinna upp þurran og kaldan vetur og ársrennslið var því nokkuð undir meðaltali.

Snjólétt var á Suður- og Suðausturlandi og vetur og vor í kaldara lagi. Úrkoma og hlýindi þar skila sér jafnan hraðar í auknu rennsli en norðan heiða. Í hlýindum seinnipart vetrar tók upp þann litla snjó sem hafði safnast og því voru litlar fyrningar eftir í byrjun sumars. Vorið var kalt og bjart og rennsli flestra vatnsfalla í lágmarki. Þungbúið og lengst af svalt sumar varð svo til þess að rennsli flestra vatnsfalla varð vel undir meðaltali. Hlaup úr báðum Skaftárkötlum undir lok vatnsárs dugðu ekki til

vinna upp rennsli í Skaftá og ársrennsli í henni líkt og í öðrum ám á svæðinu var töluvert undir meðaltali. Stóru árnar, Hvítá/Ölfusá og Þjórsá, voru nokkuð undir ársmeðaltali og þó frávikíð hafi aðeins verið um 5% þá munar þar miklu, eða samanlagt nærri áttíðöldu ársrennsli Elliðaánna.

Umfjöllun um rennsli í einstökum landsfjórðungum gefur einungis gróft yfirlit og samanburð við mislöng mælitímabil. Í mörgum vatnsföllum liggja hins vegar fyrir upplýsingar til margra áratuga og yfir hálfra öld í nokkrum tilfellum. Mikilvægi slíkra tímaraða er ómetanlegt og þá ekki síst nú á tímum örroftsbreytinga. Til að sjá betur hvernig vatnsárið gekk fyrir sig í tilteknu vatnsfalli þá er hér tekið dæmi af rennsli í Hvítá við Fremstaver (rétt ofan við Gullfoss). Eins og sjá má á mynd 2 var rennsli undir meðaltali fram eftir öllum vetri en hlýindin í mars komu fram í verulega auknu rennsli (rauðar súlur fyrir vatnsárið 2020/2021) og langt yfir meðaltali síðustu ára (bláar súlur) en það er jafnan í lágmarki á þeim tíma árs. Snjó tók þá nær allan upp og kalt og bjart vor gerði það að verkum að ekkert bætti í snjó og fyrningar því engar til að ganga á þegar kom fram í júní. Uppsafnað rennsli vatnsársins (græn strikalína) var á þeim tíma 10 m³/s undir meðaltali. Þó rennslið tæki aðeins við sér um sumarið og þá sérstaklega undir lok vatnsársins þá dugði það ekki til og heildarrennsli vatnsársins varð um 5 m³/s undir meðaltali.

Í samanburði við meðalrennsli frá upphafi mælinga var vatnsárið vel undir meðaltali en athygli vekur að á síðustu 11 árum hefur rennslið einungis einu sinni náð upp fyrir langtímameðaltal (sjá mynd 3). Þó vissulega megi sjá viðlíka sveiflur í eldri gögnum þá er niðursveiflan töluvert löng og önnur vatnsföll í kring sýna svipaða hegðun.



NÁTTÚRUFAR

OFANFLÓÐ 2021

SNJÓFLÓÐ VETURINN 2020/2021

Flítill snjór var heilt yfir á Norðurlandi og Vestfjörðum um miðjan nóvembermánuð en nokkur lítil flekaflóð féllu á svæðunum eftir norðlægar áttir. Aðfaranótt 21. nóvember bætti á snjó á Tröllaskaga og féllu allmörg flóð milli Dalvíkur og Ólafsfjarðar, þar á meðal eitt nokkuð stórt sem stöðvaðist rétt ofan við Ólafsfjarðarveg.

Norðanhriðarveður var á Vestfjörðum og Norðurlandi dagana 1.–4. desember sem teygði sig einnig austur á bóginn inn á norðanverða Austfirði. Mjög kalt loft fylgdi norðanáttinni og töluverð úrkoma. Snjóflóð féllu í kjölfar veðursins á þessum svæðum. Dagana 15.–21. desember var norðan- og norð-austan hriðarveður á Norðurlandi og féll töluvert af flóðum í kjölfar þess, meðal annars í Öxnadal, Ljósavatnsskarði og Ósbrekkufjalli. Einnig féllu stór snjóflóð yfir Ólafsfjarðarveg 20. desember. Stærsta flóðið var um 10–15 m þykkt og náði langt yfir veg. Á norðanverðum Vestfjörðum féllu þá nokkur flóð á Súðavíkurhlíð sem fóru yfir veg.

Dagana 18–28. janúar var viðvarandi norðanátt með skafrenningi, éljum eða samfelldri snjókomu á norðurhellingi landsins. Á því tímabili féllu fjölmörg snjóflóð, óvissustigi var lýst yfir í þremur landslutum og grípa þurfti til rýminga í nokkrum bæjum.



Snjóflóð í Skarðsdal eyðilagði skíðaskála, gáma og tæki. Ljósmynd: Sigurður Þór Helgason.

Fyrsta snjóflóðahrinan í veðrinu hófst á Norðurlandi 18. janúar. Þann 19. janúar féll flóð út í sjó úr Ósbrekkufjalli gegnt Ólafsfirði og lokaði vegi út í Kleifar. Í kjölfarið var umferð að hesthúsum undir sömu hlíð takmörkuð og seinna um kvöldið var óvissustigi lýst vegna snjóflóðahættu á Norðurlandi. Morguninn 20. janúar féll stórt flóð á skíðasvæði Siglfirðinga í Skarðsdal sem eyðilagði skíðaskála, gáma og tæki. Seinnipart dags var hættustigi vegna snjóflóða lýst yfir á Siglufirði og voru nokkur hús undir Strengsgiljunum rýmd. Rýmingin var varúðarráðstöfun en ofan húsanna er varnargarður sem bægt hefur mörgum snjóflóðum frá byggðinni síðan hann var reistur. Við verstu aðstæður er möguleiki á að hluti stórra snjóflóða gefi yfir varnargarða eins og sýndi sig á Flateyri í janúar 2020.

Þann 23. janúar féll snjóflóð skammt frá bænum Smiðsgerði í Skagafirði, nokkur hross dráputst og kofi eyðilagðist ofan við bæinn. Morguninn 24. janúar féll stórt flóð úr Brekknafjalli á Höfðaströnd og lentu kögglar og kóf á íbúðarhúsi við Þrastarstaði. Seinnipart 24. janúar var rýmingu aflétt á Siglufirði en óvissustigi var enn í gildi á Norðurlandi til 27. janúar.

Óvissustigi vegna snjóflóðahættu var lýst yfir á norðanverðum Vestfjörðum 22. janúar en nokkur flóð féllu í Súgandafirði og Skutulsfirði dagana á undan. Morguninn eftir voru atvinnuhúsnæði undir Steiniðjugli rýmd. Seinna um morguninn féll stórt snjóflóð úr Selabólurð yfir Flateyjarveg auk þess sem stórt flóð féll í Hádegisfjalli nálægt Bolungarvík. Kvöldið 23. janúar voru fjögur íbúðarhús og eitt



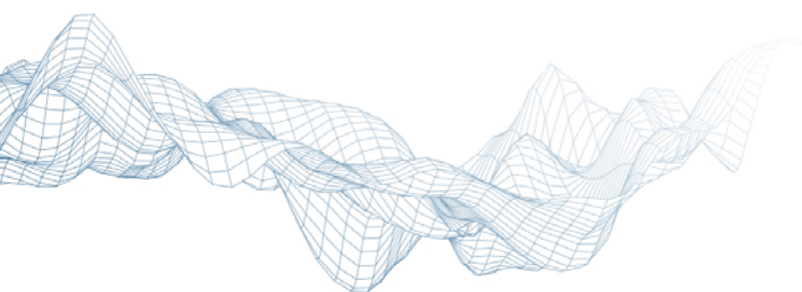
Vegurinn ruddur eftir snjóflóð á Ólafsfjarðarveg sem féll 20. desember. Ljósmynd: Sigurður Þór Helgason.

atvinnuhúsnæði á Flateyri rýmt. Eins og á Siglufirði var um varúðarrýmingu neðan við varnargarða að ræða. Aðfaranótt 24. janúar féllu flóð í Skutulsfirði, Önundarfirði, Bolungarvík og ofan Flateyjar sem náðu niður með leiðigarði. Eftir hádegi dró úr veðrinu og þá var rýmingu á Flateyri aflétt. Morguninn 25. janúar var rýmingu á Ísafirði aflétt og morguninn 28. var óvissustigi aflétt á Vestfjörðum.

Þann 25. janúar var óvissustigi vegna snjóflóðahættu lýst yfir á Austfjörðum. Þann dag féllu stór flóð úr Hólmgerðarfjalli innan við Oddskarð og úr Harðskafa ofan Eskifjarðar. Einnig féllu mörg minni flóð. Flóðið í Hólmgerðarfjalli olli tjóni á skotæfingasvæði og eyðilagði aðstöðuhús á svæðinu.

Ofanflóðahrina var á Austurlandi dagana 13.–15. febrúar. Í hrinunni féllu snjóflóð á Eskifirði, Norðfirði, Seyðisfirði, Vopnafirði, Mjóafirði, Fagradal og Fljótisdal. Krapaflóð féllu í Öræfasveit, Fáskrúðsfirði, Reyðarfirði, Norðfirði, Seyðisfirði og Skriðdal. Í mars féll töluvert af snjóflóðum á Norðurlandi og á Vestfjörðum í kjölfar hvassrar norðlægrar áttar og úrkomu á norðanverðu landinu.

Alls voru skráð 13 snjóflóð af mannavöldum sem féllu í janúar og fram í maí vegna skíðamanna, göngufólks, vélsleða og troðara. Engin alvarleg slys urðu á fólki.



NÁTTÚRUFAR

SKRIÐAN Á SEYÐISFIRÐI OG SKRIÐURANNSÓKNIR 2020–2021

Stór skriða sem féll á Seyðisfirði í desember 2020 er sú lang stærsta sem fallið hefur á byggð á Íslandi. Auk hennar féllu margar aðrar skriður og nokkrar þeirra ollu tjóni. Þegar skriðurnar féllu var ekkert eftirlitskerfi til staðar til að vakta skriðuhættu annað en úrkomumælingar. Hönnun skriðuvarna hófst fyrr sama ár og höfðu verið settir upp nokkrir speglar og vatnshæðarmælir. Tilgangur mælitækjanna var að fylgjast með grunnástandi í Neðri-Botnum til að sjá virkni varnaraðgerða og vera vísir að vöktunarkerfi. Hreyfing spegla var því einungis mæld eftir þörfum og þurfti að setja upp mælitæki til þess í hvert skipti. Vatnshæðarmælarnir höfðu verið settir upp þegar grunnvatnsstaða var lág og átti eftir að stilla þá af til þess að þeir mældu á öllu grunnvatnshæðarbilinu.

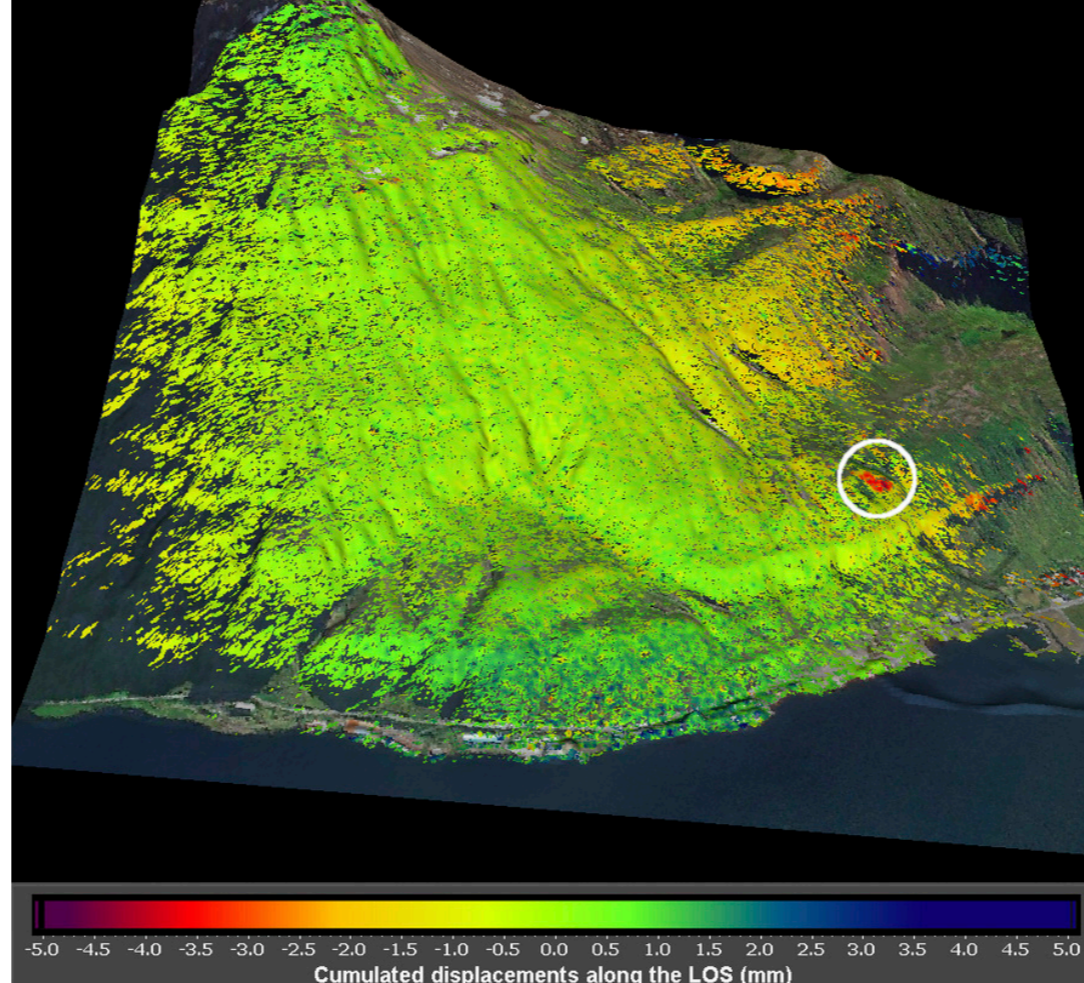


Frá uppsetningu radarsins í ágúst 2021. Radarinn hreyfist á sleða sem sést á myndinni og felst virkni hans í að skanna hlíðina frá tveimur mismunandi stöðum í hvert skipti. Ljósmynd: Vilhjálmur Kjartansson.

Lögð er mikil áhersla á að koma síritandi mælingum á hreyfingu spegla í gagnid. Til þess hefur verið sett upp sjálfvirk alstöð sem mælir speglana á hálf tíma fresti. Þá hefur verið bætt við mörgum spegllum og voru í áslök 2021 alls 46 speglar í Neðri-Botnum, 3 í Strandartindi og 5 í Þófanum. Mælingarnar fara þannig fram að alstöðin sendir leysigeisla á hvern spegil sem endurkastast til baka; út frá því er fjarlægð og stefna í speglana mæld. Spegla mælingarnar eru notaðar til vöktunar. Þær eru nákvæmar, auðtúlkaðar og nokkuð áreiðanlegar. Helsti gallinn er að ekki er hægt að mæla í lélegu skyggni t.d. í úrkomu.

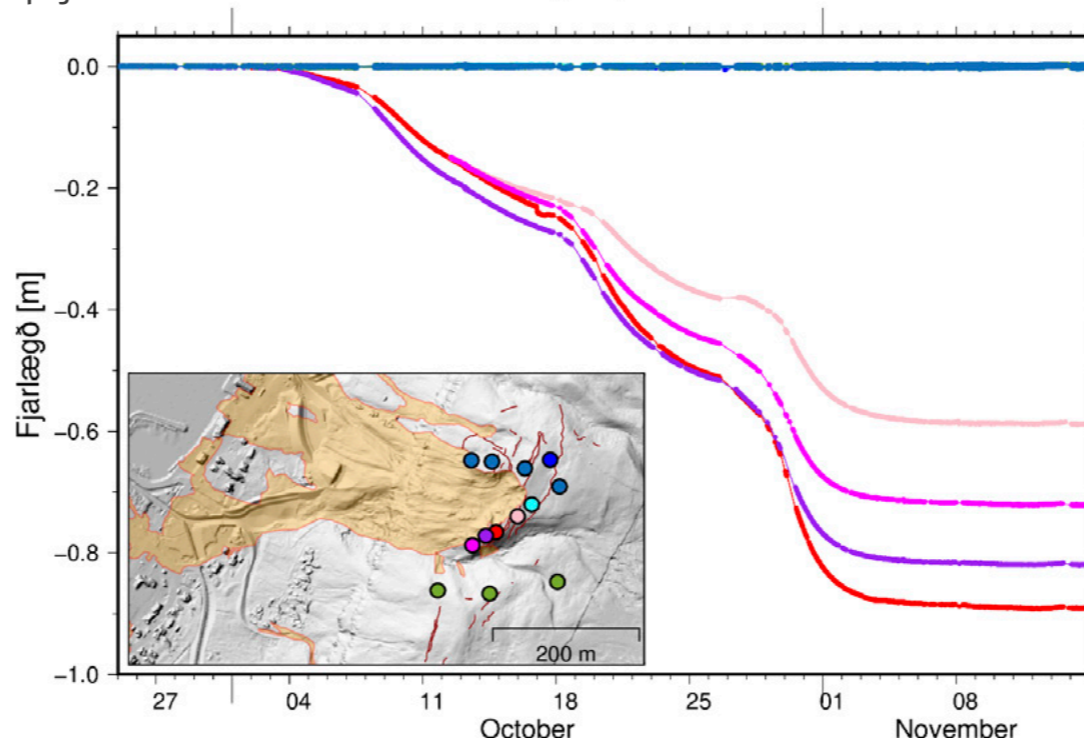
Þar sem speglamælingarnar virka ekki nema í góðu skyggni hafa einnig verið sett upp nokkrar GPS stöðvar sem virka óháð skyggni og eru því notaðir þegar skyggni er lélegt um lengri tíma. Þær eru þó einungis níu og dekkja því minna svæði, þá er nákvæmni þeirra minni og þarf meiri hreyfingu áður en hún mælist á GPS tækjunum.

Sumarið 2021 var settur upp bylgjuvíxlradar í Vestdal á Seyðisfirði sem beint er yfir í Neðri Botna og upp í Strandartind, en vegna fjarlægðar er erfitt að mæla spegla upp í Strandartindi með alstöðinni. Radarinn getur numið litlar hreyfingar (upp á örfáa mm) og dekkar stórt samfellt svæði en ekki einungis staka mælipunkta eins og önnur mælitæki á svæðinu. Tækið virkar óháð skyggni og mælir því í úrkomu þegar speglamælingar detta út. Veikleikar tækisins eru að það virkar illa þegar snjór er á svæðinu og einnig getur gróður truflað það.



Hreyfingar á hryggnum við Búðará vel greinanlegar með bylgjuvíxlmælimum. Hryggurinn er rauður flekkur innan hvíta hringsins. Rauðir litir annarsstaðar eru mæliskekkjur í jaðri mælisvæðisins. Mynd: Veðurstofa Íslands.

Speglar



Hreyfingar á spegllum á hrygg við Búðará haustið 2021. Hreyfingin var ekki jöfn allan tímann heldur fylgdi greinilega grunnvatnsstöðunni, sem aftur fylgdi úrkomu. Mynd: Veðurstofa Íslands.



Öll mælitæki í Neðri-Botnum á Seyðisfirði haustið 2021. Speglaarnir eru auðkenndir með svörtu þríhyrningum, GPS stöðvar með appelsínugul þríhyrningum og borholur með hvítum hringjum. Vatnshæðarmælir í borholum eru auðkenndir með lárétttri línu í gegnum borholuhringina og aflögunarmælir með lóðrétttri síkksakk línu. Sprungur sem opnuðust í desember 2020 eru sýndar með grænum línunum og útlínur skriðanna með rauðum línunum. Mynd: Veðurstofa Íslands.

Í tengslum við ítarlegar skriðurannsóknir á Seyðisfirði voru boraðar 11 borholur í Þófanum og 12 í Neðri-Botnum 2003. Vatnshæðarmælir eru í nokkrum af þessum holum í Neðri-Botnum og eftir skriðurnar 2020 var settur aflögunarmælir í eina af holunum. Hann mælir aflögun í holunum frá yfirborði og niður á botn. Þannig fást upplýsingar um hversu djúpt hreyfingar ná og því betra mat á efnismagni sem er á hreyfingu en annars og er því góð viðbót við yfirborðsmælingar. Til stendur að bora nokkrar holur til viðbótar og bæta við mælitækjum.

Vöktunarkerfið hefur reynst vel í þetta ár sem það hefur verið í notkun. Fyrst eftir skriðurnar var lágur þröskuldur fyrir rýmingar og var rýmt við töltölulega litla úrkomu. Með speglamælingunum var hægt að staðfesta að engar hreyfingar urðu í þessum fyrstu úrkomuatburðum eftir skriðuhrinuna og hægt að hækka þröskuldinn. Mælitækin reyndust mjög vel þegar hryggur við Búðará fór að hreyfast síðasta haust. Hryggurinn er við sár stóru skriðunnar, í honum voru margar sprungur og augljóst að hann hafði hreyfst mikið í skriðuhrinunni 2020. Í vætutíð í október 2021 fór hryggurinn að hreyfast og stóð sú hreyfing yfir í rúman mánuð. Hreyfingin sást vel bæði með speglamælingum og InSAR ratsjanni og uppgvötvæðist þannig. Hreyfingin varð á endanum svo mikil að hún sást vel á yfirborði þar sem sprungur höfðu opnast. Tækin gerðu ofanflóðavaktinni kleift að fylgjast með hreyfingunni og meta umfang svæðisins sem var á hreyfingu. Þegar hreyfingin byrjaði voru níu hús undir hryggnum rýmd til öryggis. Gerðir voru líkanreikningar í skriðulíkani sem miðuðust við það efni sem var á hreyfingu.

Endurskoðað ofanflóðahættumat var gefið út 2019 þar sem hættusvæði vegna skriðuhættu í sunnaverðum firðinum voru stækkuð frá því sem áður var. Þar sem hættumat byggist að miklu leyti á ofanflóðasöggunni var ljóst að endurskoða þyrfti hættumatid og taka tilliti til nýjustu atburða. Einnig var tekið í notkun skriðulíkanið RAMMS, en það var kvarðað með skriðum sem féllu á Seyðisfirði í þessum atburði. Drög að endurskoðuðu hættumati voru kynnt á íbúafundi á Seyðisfirði í október 2021. Almennt færast hættumatslínur neðar í byggðina en megin niðurstaða hættumatsins er sú sama og í hættumatinu frá 2019.

NÁTTÚRUFAR

JARÐFAR 2021

Jarðskjálftavirkni var mikil á árinu. SIL-mælakerfi Veðurstofunnar mældi um 125.000 jarðskjálfta á árinu en til samanburðar mældust ríflega 70.000 skjálftar árið 2020 og milli 25.000–30.000 skjálftar árlega á árunum 2017, 2018 og 2019. Mesta virknin var á Reykjaneskaganum, en þann 24. febrúar varð jarðskjálfti af stærð M5,6 við Fagradalsfjall og í kjölfarið fór af stað ein mesta jarðskjálftahrina sem mælt hefur á tímum nútímamælinga á Íslandi. Hrinan stóð yfir í um 3 vikur og náði yfir mest allan Reykjaneskagann. Tengdist hún kvikuinskoti í Fagradalsfjalli sem sást greinilega í InSAR gervitunglaúrvinnslu en árið áður mældust í fyrsta skipti skýr landris og þenslumerki á nokkrum stöðum á Reykjaneskaganum til marks um kvikusöfnun. Mælitækjum var fjölgað á Reykjaneskaganum til að fá skýrari mynd af framvindu mála og nokkrar mögulegar sviðsmyndir voru settar fram. Þann 19. mars varð svo sviðsmynd um eldgos að veruleika, kl. 20:45 þann dag hófst hraungos í Geldingadölum í Fagradalsfjalli. Eldgosið varði í um 6 mánuði og var mikið sjónarspil en olli ekki umtalsverðri röskun.

Fluglitakóði Öskju var færður yfir á gult þegar InSAR og GPS gögn sýndu skýr merki um landris og þenslu í grennd við Öskju í byrjun ágúst 2021. Líklegasta túlkunin er kvikusöfnun á nokkra km dýpi undir öskjunni. Vöktun við Öskju var eflid í kjölfarið en áskorun er að koma fyrir og halda úti mælitækjum á hálendinu með streymandi gögnum, sér í lagi á veturna.

Þann 11. nóvember byrjaði jarðskjálftahrina í Vatnafjöllum á Suðurlandi, 8 km suður af Heklu. Stærsti skjálftinn þar var M5,2 að stærð. Nálægð við Heklu olli talsverðum usla, en hegðun virkinnar benti frekar til hefðbundinnar Suðurlandsbrotabeltisivirni.

REYKJANESSKAGINN

Um 100.000 jarðskjálftar mældust á Reykjaneskaganum árið 2021. Stærsti skjálftinn var af stærð 5,6. Átta skjálftar yfir stærð 5 mældust á árinu, um 80 skjálftar mældust á stærðarbilinu 4–5 og um 770 skjálftar mældust á stærðarbilinu 3–4. Eldstöðvakerfi Krýsuvíkur var sett á gulan fluglitakóða þann 24. febrúar þegar jarðskjálftahrinan byrjaði. Stórir gikkskjálftar, örvaðir vegna spennubreytinga í kjölfar kvikuinskots, voru áberandi í aðdraganda gossins. Þeir mældust á um 30 km breiðu belti frá Eldvörpum að Kleifarvatni. Á þriggja vikna tímabili í aðdraganda gossins mældust 600 skjálftar af stærð 3 til 5,6 en slíkir skjálftar finnast vel á öllum Reykjaneskaganum og þar með talið á höfuðborgarsvæðinu.

Eldgos í Fagradalsfjalli. Ljósmynd: Bryndís Yr Gísladóttir.



ELDGOS Í FAGRADALSFJALLI

Þann 3. mars mældist óróapúls á flestum jarðskjálftamælum í kringum Fagradalsfjall sem túlkaður var sem kvikuhlaup og var hann staðsettur suður af Keili við Litla Hrút, þá voru taldar meiri líkur á að eldgos gæti hafist á svæðinu. Í kjölfarið var fluglitakóðinn hækkaður úr gulum í appelsínugulan. Jarðskjálftar voru þúsundir talsins á dag frá því að hrinan hófst, en töluvert dró úr fjölda skjálfta dagana fyrir gos. Hraungos sem varði í um 6 mánuði hófst í Geldingadölum þann 19. mars. Fluglitakóði Krýsuvíkur var færður yfir á rautt þegar eldgosið hófst, en þegar búið var að meta stöðu gossins og áhrif þess á flugumferð var hann lækkaður aftur niður á appelsínugult. Hraunflæði í gosinu var lítið og gossprungan um 500–700 m að lengd þegar gosið hófst. Nýjar gossprungur opnuðust í byrjun apríl, en virkni í þeim dó út þegar leið á daganna. Aðeins einn gígur var virkur frá 2. maí og þar til gosi lauk þann 18. september. Þann 3. desember var óvissustigi vegna eldgoss í Geldingadölum aflýst. Þann 18. október var fluglitakóðinn færður aftur yfir á gult þar sem ekki hafði sést í hraun í heilan mánuð.

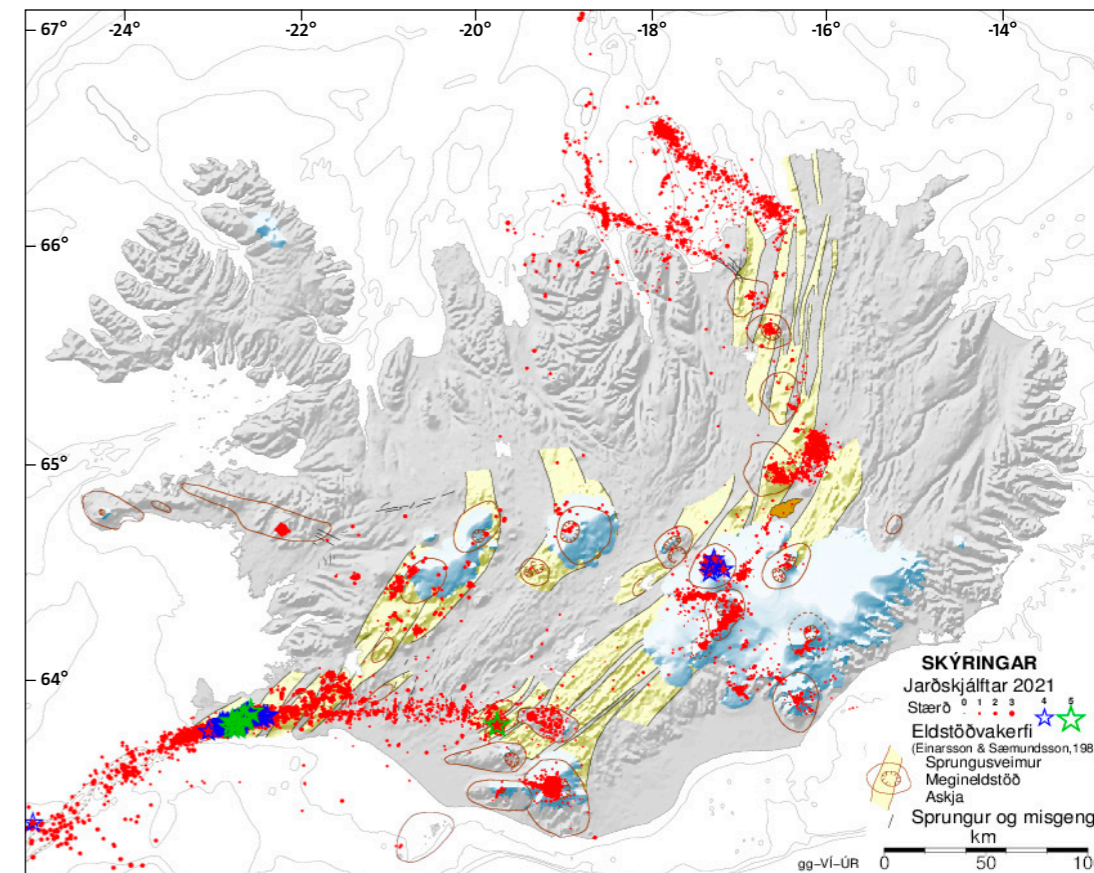
Þann 27. september hófst jarðskjálftarhrina SV af Keili. Skjálftarnir í hrinunni voru staðsettir í norðurenda kvikugangsins sem myndaðist fyrr á árinu og leiddi til eldgoss við Fagradalsfjall. Þann 21. desember hófst enn ein jarðskjálftahrinan með upptök við kvikuganginn sem myndaðist í febrúar og mars og stóð sú hrina yfir til lok árs. Skjálftavirkni var að sumu leiti áþekkt því sem mældist við Fagradalsfjall í aðdraganda eldgossins en þó miklu kraftminni. Greinileg þenslumerki mældust með InSAR og á GPS mælum og sýndu líkanreikningar að kvikuinskoti hafði myndast í sama kvikugangi og áður, en einungis um helmingur að rúmmáli. Fluglitakóðinn var færður aftur upp á appelsínugult þann 22. desember í kjölfar hrinunar, en var svo lækkaður aftur niður í gult þann 7. janúar 2022 þegar ljóst var að þetta síðara kvikusinnkot myndi ekki enda með öðru gosi.

GRÍMSVÖTN

Um 330 jarðskjálftar mældust í Grímsvötnum allt árið 2021. Fluglitakóði Grímsvatna var gulur frá því árinu á undan en var breytt í appelsínugulan í Grímsvatnahlaupinu sem hófst 1. desember og náði hámarki viku síðar. Fluglitakóðinn var svo færður aftur á gult þann 7. desember þegar enginn gosóri var greinilegur.

BÁRÐARBUNGA

Smá aukning var í virkni í Bárðarbungu á milli áruna 2020 og 2021. En árið 2021 mældust um 640 skjálftar í Bárðarbungu en 2020 voru þeir um 440. Stærsti skjálftinn á árinu í Bárðarbungu var af stærð 4,5, en átta skjálftar mældust á bilinu 3–4.



KATLA

Skjálftavirkni í Kötlu var innan venjulegra marka. Flestir skjálftarnir mældust innan öskjunnar og var stærsti skjálftinn í Kötlu þetta árið af stærð 3,3.

HEKLA

Rúmlega 70 skjálftar mældust í og í grennd við Heklu á árinu. Stærsti skjálftinn í Heklu sjálfri var af stærð 2,2. Þann 11. nóvember byrjaði jarðskjálftahrina í Vatnafjöllum á Suðurlandi, 8 km suður af Heklu. Um 800 skjálftar mældust í hrinunni. Stærsti skjálftinn þar var M5,2 að stærð. Níu skjálftar mældust á bilinu 3–4 að stærð.

ASKJA OG HERÐUBREIÐ

Samfelldar GPS mælingar og gervitunglagögn úr Sentinel-1 (InSAR) sýndu að þensla hófst við Öskju í byrjun ágúst 2021. Í kjölfarið var fluglitakóði Öskju færður yfir á gult. Líklegasta skýringin var að á 2–3 km dýpi væri kvika að safnast fyrir. Vöktun við Öskju var eflid í kjölfar merkisins, en áskorun er að koma fyrir mælitækjum á hálendinu. Tæplega 3000 skjálftar mældust í og við Öskju og Herðubreið allt árið 2021.

VESTURLAND.

Jarðskjálftavirkni var viðvarandi á Vesturlandi, milli Grjótavatns og Langavatns frá því í lok maí og alveg út árið. Tæplega 90 skjálftar mældust á svæðinu, sá stærsti 2,9 að stærð.



NÁTTÚRUFAR

SKAFTÁRHLAUP

Þann 30. ágúst byrjaði rafleiðni að hækka í Skaftá við Sveinstind sem voru fyrstu merki um að Skaftárhlaup væri hafið. Rennsli byrjaði að hækka daginn eftir og náði hámarki þann 2. september þegar rennsli við Sveinstind mældist um 530 m³/s. Upptök hlaupsins voru í Vestri-Skaftárkatlinum en þau eru að jafnaði minni en úr þeim eystri. Vatn safnast saman í Skaftárkötlunum vegna jarðhita sem bræðir jökulbotninn og hleypur síðan undan kötlunum þegar vatnsþrýstingur er orðinn það hár að farg jökulsins nær ekki að halda aftur af því. Einungis tveimur dögum eftir að hlaupið úr Vestari-Skaftárkatli hafði náð hámarki sýndu GPS-mælingar á íshellunni á Eystri-Skaftárkatli að hún var byrjuð að síga. Mátti þá búast við stærra hlaupi. Hlaupið óx hratt til að byrja með og náði hámarki að morgni 7. september þegar rennsli við Sveinstind var um 1.500 m³/s. Búast mátti við því að vatn flæddi yfir þjóðveg 1 í Eldhrauni þegar hlaupið úr eystri katlinum fór af stað líkt og gerðist í Skaftárhlaupi 2018. Sú varð ekki raunin í þessu hlaupi en flókið samspil grunnvatnsstöðu, lengdar og stærðar hlaups, auk veðuraðstæðna, virðist hafa áhrif á það hvort vatn flæði yfir þjóðveginn eða ekki.



Hlaup í Gígjukvísl. Ljósmynd: Njáll Fannar Reynisson.

GRÍMSVÖTN

Í síðustu viku nóvember sýndu GPS-mælingar að íshellan á Grímsvötnum í Vatnajökli væri byrjuð að síga og Grímsvatnahlaup væri að hefjast. Hlaupið kom fram í Gígjukvísl á Skeiðarársandi og sáust greinileg merki um hlaupvatn í ánni þann 29. nóvember þegar rennsli mældist 240 m³/s. Hlaupið óx í nokkra daga áður en það náði hámarki snemma dags 5. desember þegar rennsli var áætlað um 3.500 m³/s. Heildarrúmmál hlaupsins var um 1 km³ en það gerir þetta Grímsvatnahlaup að stærsta hlaupi þaðan síðan 1996 þegar hlaup varð í kjölfar eldgoss í Gjalp.



Vestmannaeyjabær, Eldfell í forgrunni. Ljósmynd: Melissa Anne Pfeffer.

ÁHÆTTUMAT, FYRSTU NIÐURSTÖÐUR

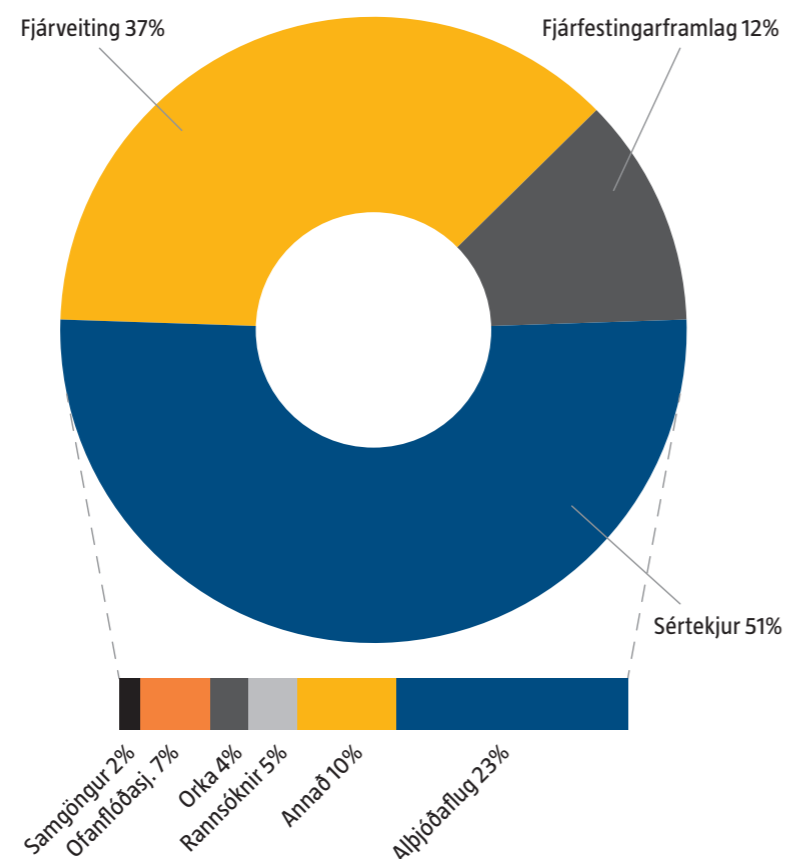
Fyrstu niðurstöður langtímahættumats sem unnið hefur verið fyrir eldstöðvakerfi Vestmannaeyja, með áherslu á innviði Heimaeyjar, komu út í formi tveggja skýrslna, á ensku og íslensku 2020 og 2021. Þær heita: *An initial volcanic hazard assessment of the Vestmannaeyjar Volcanic System: Impacts of lava flow and tephra deposit on Heimaey and Forgreining á hættu vegna goss á eldstöðvakerfi Vestmannaeyja – Frummat á áhrifum hraunrennslis og öskufalls í Heimaey* og þær eru hluti verkefnis um heildaráhættumat vegna eldgosa á Íslandi sem hefur yfirheitið GOSVÁ. GOSVÁ er samvinnuverkefni helstu fag- og ábyrgðaraðila sem að verkefninu koma, Veðurstofu Íslands, Jarðvísindastofnunar Háskólans, Landgræðslunnar, Vegagerðarinnar og Almannavarnadeildar ríkislögreglustjóra, og er það leitt af Veðurstofu Íslands.

REKSTRARREIKNINGUR ÁRIÐ 2021

STATEMENT OF ACCOUNTS FOR THE YEAR 2021

Skipting tekna 2021

Fjárveiting	1.327.839.858
Fjárfestingar-framlag	424.750.000
Alþjóðaflug	823.658.630
Annað	368.300.834
Rannsóknir	164.212.195
Orka	137.780.281
Ofanflóðasj.	253.629.767
Samgöngur	80.518.885
	<u>3.580.690.450</u>
Sértekjur	<u>1.828.100.592</u>



Starfsmannaupplýsingar

2021/2022

Fjöldi starfsmanna	151
Athugunar- og eftirlitsmenn	66
Hlutfall karlkyns starfsmanna	60%
Hlutfall kvenkyns stjórnenda	43%
Starfsstöðvar Veðurstofunnar	6

Tekjur / Income

	2021	2020
Styrkir og framlög / Grants and donations.....	1.339.713.533	1.304.924.284
Seld þjónusta / Public service	273.321.849	278.408.345
Aðrar tekjur / Other income	215.065.210	27.232.708
	<u>1.828.100.592</u>	<u>1.610.565.337</u>

Gjöld / Fees

Laun og launatengd gjöld / Wages and related expenses	2.022.065.880	1.891.365.790
Skrifstofu- og stjórnunarkostn. / Office & management fees.....	145.862.243	118.064.462
Funda- og ferðakostnaður / Conference, travel & training exp.....	48.063.390	41.762.134
Aðkeypt sérfræðiþjónusta / Contracted service	263.770.268	169.684.153
Rekstur tækja og áhalda / Operation of equipment.....	179.956.983	107.506.150
Annar rekstrarkostnaður / Other operational expenses	155.563.857	113.030.641
Húsnæðiskostnaður / Housing expenses	259.036.115	196.382.952
Bifreiðarekstur / Vehicle expenses.....	25.551.083	19.384.807
Tilfærslur / Tranference between institutions.....	13.926.425	11.506.500
	<u>3.113.796.244</u>	<u>2.668.687.589</u>
Afskrift / Depreciation.....	156.332.201	145.850.072
	<u>3.270.128.445</u>	<u>2.814.537.661</u>

Tekjuhalli fyrir fjármagnsgj. / Deficit for financial exp.

	(1.442.027.853)	(1.203.972.324)
Fjármunatekjur (fjármagnsgjöld) / Financial income (expenses)	(3.325.350)	(2.144.981)

Tekjuhalli fyrir ríkisframlag / Deficit for state contribution

	(1.445.353.203)	(1.206.117.305)
Fjárfestingarframlag ríkissjóðs	92.342.742	81.860.613
Ríkisframlag / State contribution	1.327.839.858	1.088.000.000
	<u>1.420.182.600</u>	<u>1.169.860.613</u>

Tekjuafgangur (tekjuhalli) ársins / Surplus (Deficit) of the year

	(25.170.603)	(36.256.692)
--	----------------	----------------



Veðurstofa Íslands

ÁRSSKÝRSLA 2021

ISSN 2251-5607

© Veðurstofa Íslands
Bústaðavegi 7–9
105 Reykjavík
Sími 522 6000
vedur.is