Orsök snöggra og óvæntra jökulhlaupa úr Mýrdalsjökli

Magnús T. Guðmundsson[1], Þórdís Högnadóttir[1], Hannah I. Reynolds[1,2] Gunnar B. Guðmundsson[3]

1: Jarðvísindastofnun Háskólans, Háskóla Íslands

2: Verkís-Verkfræðistofa

3: Veðurstofa Íslands

Á rúmlega 70 árum hafa komið fjögur snögg, óvænt hlaup úr Mýrdalsjökli og í engu tilfellanna var séð fyrir að slík hlaup væru í aðsigi. Í öllum hlaupanna urðu einhverjar skemmdir, og í tveimur þeirra tók af brýr á þjóðvegi 1. Komið hafa fram mismunandi tilgátur um hvað veldur þessum hlaupum. Ein þeirra er að það verði lítil eldgos undir jöklinum. Hin megintilgátan er að hlaupin stafi af jarðhitabreytingum. Hlaupin urðu 25. júní 1955, 18. júlí 1999, 9. júlí 2011 og 27. júlí 2024. Hlaupið 1999 kom fram í Jökulsá á Sólheimasandi en öll hin undan Kötlujökli og runnu að mestu fram í Múlakvísl. Rennslið í þessum hlaupum hefur verið svipað, hámarksrennsli (nærri þjóðvegi 1) 2000-3000 m^3/s og vatnsmagnið 18-30 milljón rúmmetrar. Tölurnar sýna jafnframt að þessir atburðir eru allt að tveimur stærðargráðum minni en Kötluhlaupin sem orðið hafa samfara gosum, síðast 1918 en það hlaup var sennilega nærri því að vera hundraðfalt stærra en litlu hlaupin. Hlaupin 1955, 1999, 2011 og 2024 komu úr þekktum sigkötlum í Kötluöskjunni, en þeir eru myndaðir af jarðhita við botn jökulsins. Takmarkaðar mælingar (2011 og 2024) benda til þess að vatn hafi safnast fyrir í vikur eða mánuði undir kötlunum sem sigu í hlaupunum. Engar jarðskjálftahrinur urðu klukkustundirnar fyrir þessi hlaup, nema hvað einhverra skjálfta gætti í Kötlu fyrir fyrsta hlaupið, í júní 1955. Jarðskjálftahrinur hafa verið undanfari allra staðfestra gosa hér á landi sem til eru jarðskjálftagögn um (frá og með 1934). Forskjálftarnir eru misstórir og algengt er að þeir standi í nokkra klukkutíma. Þegar leitað er skýringa á hinum snöggu og óvæntu hlaupum úr Mýrdalsjökli falla þau ekki vel að hugmyndinni um eldgos. Tímasetningar innan ársins og sú staðreynd að í flestum tilfellum var engin hrina forskjálfta, passar betur við jarðhitabreytingar sem orsök hlaupanna. Ef horft er til aðstæðna í Mýrdalsjökli, þá hagar svo til að jarðhiti er á mörgum stöðum innan öskjunnar, en þar er jökullinn 300-700 m þykkur víðast hvar. Um 20 sigkatla er að finna á stöðum þar sem jarðhiti er við botninn. Oft er sírennsli undan sigkötlunum á sumrin en yfir veturinn er algengt að rennsliskerfin við botninn lokist og eitthvert vatn safnist fyrir undir þeim. Samhliða vex vatnsþrýstingur við botninn og verður álíka og nemur farginu sem jökluþekjan veldur. Á vorin hefst leysing neðan til á skriðjöklunum. Samhliða fer að þróast vatnsrennsliskerfi sem lækkar mjög vatnsþrýstinginn við botn jökulsins. Eins og aðstæður eru í Kötluöskjunni gæti þessi þrýstilækkun numið 10-20 loftþyngdum (samsvarar 100-200 m vatnshæð). Yfirleitt hefur þessi atburðarás tiltölulega lítil áhrif önnur en að vatn lekur undan kötlunum. En ef jarðhiti hefur vaxið undir katli í vikur eða mánuði þannig að verulegur

hluti jarðhitakerfisins undir honum nær suðumarki, framkallar þrýstingslækkun mikla suðu. Suðan myndi valda því að gufa leitar upp á jökulbotninn. Jafnframt myndi suðan valda miklum óróa þegar gufubólur streyma út í vatn undir katlinum og falla saman. Hratt streymi suðu inn í ketil myndi einnig hita upp vatnið undir honum, valda verulegri bráðnun íss og valda hlaupi. Volgt vatnið myndi streyma út í farveg hlaupanna á botni jökulsins og valda bráðnun þar, sem eykur á vatnsrennslið. Þessi atburðarás skýrir einnig af hverju ekki fylgja forskjálftahrinur, eins og gerist fyrir öll þekkt gos hér á landi. Fyrirliggjandi gögn og greining á áhrifum vatnsþrýstings undir jökli benda því eindregið til þess að hin snöggu, óvæntu hlaup stafi af jarðhitabreytingum en ekki eldgosum. Jafnframt undirstrika þær mikilvægi þess að vel sé fylgst með þróun jarðhita og sigkatla í Mýrdalsjökli, því jarðhitaaukning virðist vera undarfari atburðanna.