



NÁTTÚRUVÁ  
Á ÍSLANDI

ELDGOS OG JARÐSKJÁLFTAR

# ELDINGAR Í ELDGOSUM

ÞÓRÐUR ARASON

Í eldgosum er algengt að eldingar leiftri í gosmekkinum.<sup>1</sup> Slíkar goseldingar virðast tíðari í eldgosum þar sem vatn hefur greiðan aðgang að kvikunni, sem sé í gosum í sjó eða undir jökli. Í yfir tvö hundruð ár hefur vafist fyrir vísindamönnum að útskýra hvað valdi eldingavirkninni og rafhleðsluaðskilnaði í gosmekki. Kenningar hafa komið fram um að hleðsluaðskilnaður geti til dæmis orðið þegar vatn kemst í snertingu við kviku og hvellsýður er gasrík kvika rifnar og tættist í ösku, þegar öskukorn núast í gosmekkinum og þegar gufudropar í mekkinum stíga upp í fimbulkulda háloftanna og frjósa. Lítið er til af samanburðarhæfum gögnum og mælingum á tíðni og eiginleikum eldinga í mismunandi eldgosum. Því er erfitt að gera upp á milli þessara hugmynda um tilurð eldinga, og ekki er ólíklegt að ýmsir samverkandi þættir valdi goseldingum og neistaflugi í gösmökkum.

## Mannskaði í goseldingu

Eitt tilvik er þekkt um mannskaða í goseldingu á Íslandi. Í Kötlugosinu 1755 fórust tvær manneskjur af völdum eldingar úr gosmekkinum við bæinn Svínadal um 30–35 kílómetra frá Kötlu. Gosið, sem stóð frá 17. október 1755 til 13. febrúar 1756, er talið mesta gjóskugos Kötlu og fjórða mesta gjóskugos á Íslandi síðustu 1000 árin.<sup>2</sup> Samtímaheimildir um Kötlugosið 1755 eru meðal annars frá Jóni Sigurðssyni,<sup>3</sup> sýslumanni í Holti í Mýrdal, og Jóni Guðmundssyni,<sup>4</sup> prest í Sólheimaþingum. Lýsing þeirra á mannskaðaeldingunni er mjög svipuð og líklega hafa þeir haft til hliðsjónar sömu lýsingu eða heimild um atburðinn.

„... ásamt féll eldur úr mökknum, hvar fyrir urðu tvær manneskjur, hreppstjórinn Jón Þorvarðsson í Svínadal í Skaftártungu og kvenmaður, sem bæði stóðu fyrir framán húsdyratréd á téðum bæ og kom yfir þau hastarlegt eldslag svo mannsins líkami brann; er gáta manna, að eldurinn hafi ofan í hann farið, þar næst honum brann skyrtan og brjóstadúkur, en öll yfirhafnarfötin heil, var svo í sama bragði örendur; kvenpersónan brann ásamt á annari hliðinni og höfðinu, hver brunni útbraut sig um líkamann, hún tórði til jóla með miklum harmkvælum og deyði síðan.“<sup>5</sup>

1 Pounder, 1980.

2 Sigurður Þórarinnsson, 1975.

3 Jón Sigurðsson, 1755.

4 Safn til sögu Íslands IV, 1907–1915, bls. 247–251.

5 Jón Sigurðsson, 1755.



MYND 3.9.1. Eldingar í gosmekki Eyjafjallajökuls 2010. Myndin er tekin að kvöldi 17. apríl.



MYND 3.9.2. Eldingar í Gjalpargosinu 1996.

### Afl eldingar

Loft einangrar mjög vel. Til að neisti hlaupi um þurrt loft milli andstætt hlaðinna staða þarf rafsviðið að fara upp í þrjú milljón Volt á metra. Í röku lofti lækkar þetta gildi nokkuð. Í venjulegri veðureldingu er algengt að rafstraumurinn nái upp í 20–30 þúsund Amper. Samkvæmt mælingum hér á landi virðast goseldingar hafa nokkru lægri straumstyrk en veðureldingar.<sup>6</sup> Afl í einni eldingu, á því andartaki þegar mest gengur á, er álíka og samanlagt afl allra raforkuvera á Íslandi. Hins vegar varir þetta ógnarafl svo skamma stund, að þótt orkunni væri safnað saman og nýtt til að knýja venjulega ljósaperu, mundi hún einungis duga í einn mánuð.<sup>7</sup>

Algengustu afleiðingar eldingaslysa eru bruni á húð og innri líffærum, taugaskemmdir og hjartastopp. Hópslys eru algeng. Með hjartahnoði er oft hægt að endurlífga menn sem fá hjartastopp. Mikilvægt er því að hefja lífgunartilraunir strax ef komið er að eldingaslysi. Meirihluti þeirra sem verða fyrir eldingum lifa af, en rúmur helmingur nær þó aldrei fullri heilsu.

### Hleðsluaðskilnaður í gosmekki

Frumherjar í rannsóknum á eðli rafmagns nýttu sér að þegar vatni er skvett á glóandi málmplötu verður hleðsluaðskilnaður. Vatnsgufan verður jákvætt hlaðin en málmplatan neikvætt. Síðan mátti gera rafmagnsfræðilegar tilraunir með því að safna andstæðum hleðslum.<sup>8</sup>

6 Þórður Arason og fleiri, 2000.  
7 Uman, 1987.  
8 Volta, 1782; Faraday, 1843.

Í tengslum við Surtseyjargosið voru gerðar umfangsmiklar tilraunir og mælingar á rafsviði og hleðsludreifingu í gosmekki. Niðurstöður bentu eindregið til þess að vatnsdropar í gufumekki væru jákvætt hlaðin og askan neikvætt. Með tilraunum var sýnt fram á að svipaður hleðsluaðskilnaður fékkst með því að skvetta saltvatni á glóandi hraun. Þessar mælingar og tilraunir bentu því eindregið til þess að hleðsluaðskilnaðurinn færi fram í sjálfri gosstöðinni þar sem vatn kemst í návígi við glóandi kviku.<sup>9</sup>

Nýlega hefur þeirri tilgátu verið varpað fram, að ef til vill sé hleðsluaðskilnaður í gosmekki svipaður og í veðurfarslegu þrumuskýi.<sup>10</sup> Í þrumuskýi er öflugt uppstreymi, knúið af óvenjulegum hitastigli. Skýjadropar eru skautaðir, það er með hlaðið yfirborð, og þegar þeir stíga, kólna, frjósa og sundrast getur orðið hleðsluaðskilnaður. Það gerist þó ekki fyrr en við –10 til –20 gráður, vegna þess hve droparnir eru smáir. Almennt eru þrumuský með neikvæða hleðslu fyrir neðan –20 gráðu hitaflöt, en jákvæða þar fyrir ofan. Uppstreymið getur síðan hlaðið upp sífellt hærri spennu milli afmarkaðra svæða í skýinu, þar til loftið heldur ekki spennunni og rafstraumur rennur milli andstætt hlaðinna hluta skýsins eða frá skýi til jarðar.

### Eldfjallavöktun með eldingamælum

Ef beinum athugunum verður ekki við komið á fyrstu klukkustundum eldgoss, til dæmis vegna veðurs, geta fyrstu eldingar í gosmekki gefið gagnlegar upplýsingar um að gos sé hafið og um staðsetningu gosmakkarins. Upplýsingar um nákvæma staðarákvörðun gosstöðvar geta skipt máli í gosi undir jökli, þar sem hún kann að ráða því í hvaða átt jökulhlaup muni fara. Í Grímsvatnagosunum 1998 og 2004 byrjaði eldingavirkni á fyrstu klukkustund gosanna. Í gosinu 2004 sem hófst síðla kvölds í frekar slæmu veðri, voru mældar eldingar með fyrstu öruggu merkjum þess að gosið væri komið upp í gegnum jökulinn og staðfestu að gosmökkurinn væri yfir Grímsvötnum.<sup>11</sup>

Veðurstofa Íslands rekur eldingamælakerfi, auk þess sem hún hefur aðgang að gögnum úr langdrægu kerfi sem breska veðurstofan rekur. Íslenska mælakerfið er komið til ára sinna, og er unnið að uppsetningu nýrra kerfis.<sup>12</sup>

9 Blanchard, 1964; Anderson og fleiri, 1965; Þorbjörn Sigurgeirsson, 1965; Blanchard og Sveinbjörn Björnsson, 1967; Sveinbjörn Björnsson og fleiri, 1967; Brook og fleiri, 1974; Sveinbjörn Björnsson, 1986.

10 Williams og McNutt, 2004.

11 Þórður Arason, 2005; Kristín S. Vogfjörð og fleiri, 2005d.

12 Þórður Arason og Þórarinn H. Harðarson, 2007.



MYND 3.9.3. Eldingar í gosmekkinum úr Surtsey 1. desember 1963. Þær urðu tilefni umfangsmikilla rannsókna á goseldingum í fyrsta sinn á Íslandi. Myndin er tekin á tíma (1½ mínútu) frá Breiðabakka á Heimaey.

### Eldingar í gosmekki Eyjafjallajökuls 2010

Ljósmyndir af eldingum í gosmekkinum yfir Eyjafjallajökli 2010 fóru víða og vöktu mikla athygli. Mælingar í gosinu gáfu nýja sýn á rafhleðsluáðskilnað í gosmökkum. Gosið stóð yfir í nær sex vikur og tók ýmsum breytingum. Meðan á því stóð breyttust aðstæður í lofthjúpnum umhverfis mökkinn verulega. Fylgni eldingavirkni við það að gosmökkurinn náði upp í nægilega kalt loft, svo að gufudropar fóru að frjósa, var athyglisverð.

Eldingavirknin í eldgosinu var mest dagana 14.–18. apríl og 11.–20. maí, samfara því að þá var hvað mestur kraftur í gosinu. Það kom því nokkuð á óvart að ekki mældust eldingar 3.–10. maí, en þá daga var gosið mjög öflugt. Skýringin er líklega sú að lofthjúpurinn var tiltölulega hlýr þessa daga, svo að gosmökkurinn náði ekki upp í nægilega kalt loft (–20 gráður) til að hleðsluáðskilnaður yrði við frýstingu skýjadropa.

Mælingar í Eyjafjallajökulsgosinu 2010 styðja því þá kenningu að stórar goseldingar myndist á svipaðan hátt og eldingar í þrumuveðursskýjum. Einnig að hleðsluáðskilnaðurinn tengist frýstingu gufudropa í gosmekkinum. Ástand lofthjúpsins umhverfis gosmökkinn skiptir því miklu fyrir myndun goseldinga.