

## Uppsetning þenslumæla til Vöktunar á Jaðskorpuhreifingum undir Kötlu

Matthew J. Roberts\*, Óðinn Þórarinnsson\*, Bergur H. Bergsson\*,

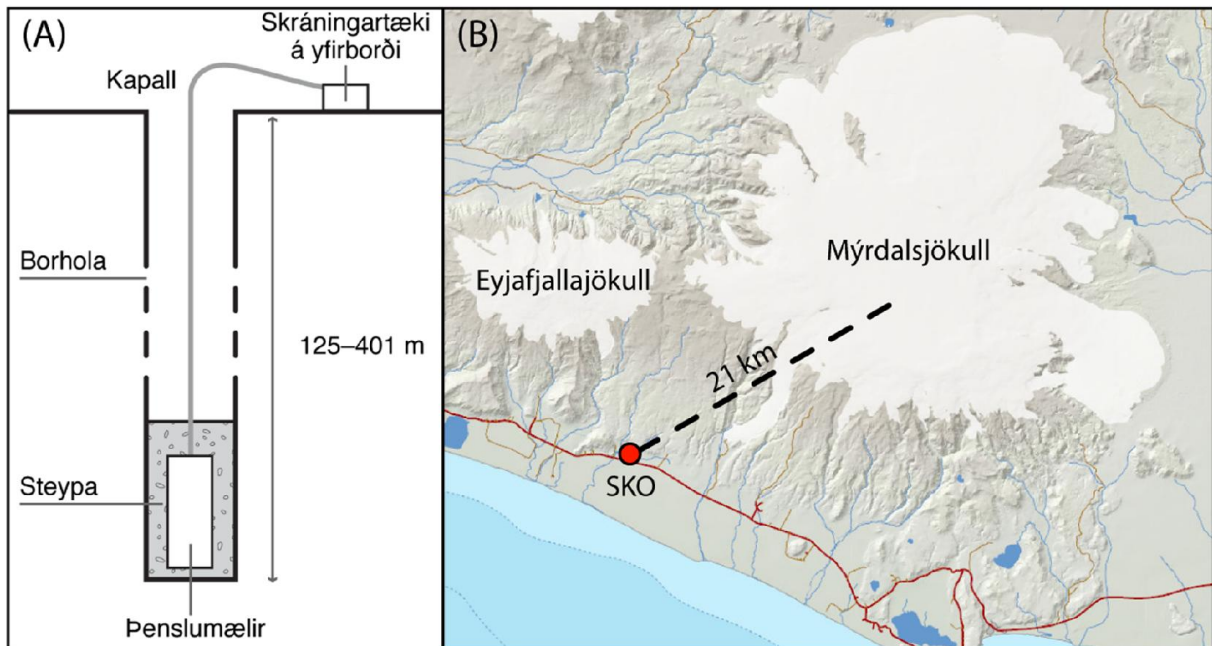
Alan T. Linde\*\*, I. Selwyn Sacks\*\* og Benedikt G. Ófeigsson\*

\*Veðurstofa Íslands, Bústaðavegur 7–9, 108 Reykjavík

\*\*Department of Terrestrial Magnetism, Carnegie Institution for Science, Washington D.C.

Vöktun jarðhræringa undir Mýrdalsjökli er með ýmsu móti. Fjöldi GPS-mæla og jarðskjálftamæla er allt í kringum jökulinn og eins á skerjum uppi á jöklinum. Þá er rennsli og rafleiðni í ám sem renna undan jöklinum vaktað á fjölmörgum stöðum. Fylgst er með hæðarbreytingum á kötlum jökulsins auk fjölda annarra þátta sem gætu verið forboðar goss. Með þenslumæli í borholu við jaðar jökulsins sem streymir gögnum í nær-rauntíma til Veðurstofu Íslands er vonast til að greina megi kvikuinnskot og streymi kviku upp að yfirborði í aðdraganda gos með meiri nákvæmni en áður, enda næmni slíkra mæla um þremur stærðargráðum meiri en hefðbundinna GPS-mæla og tíðnisvið mun breiðarar en flestra annarra jarðeðlisfræðilegra mælakerfa. Þeir geta mælt sveiflutíðni allt frá mínútum og upp í mánuð.

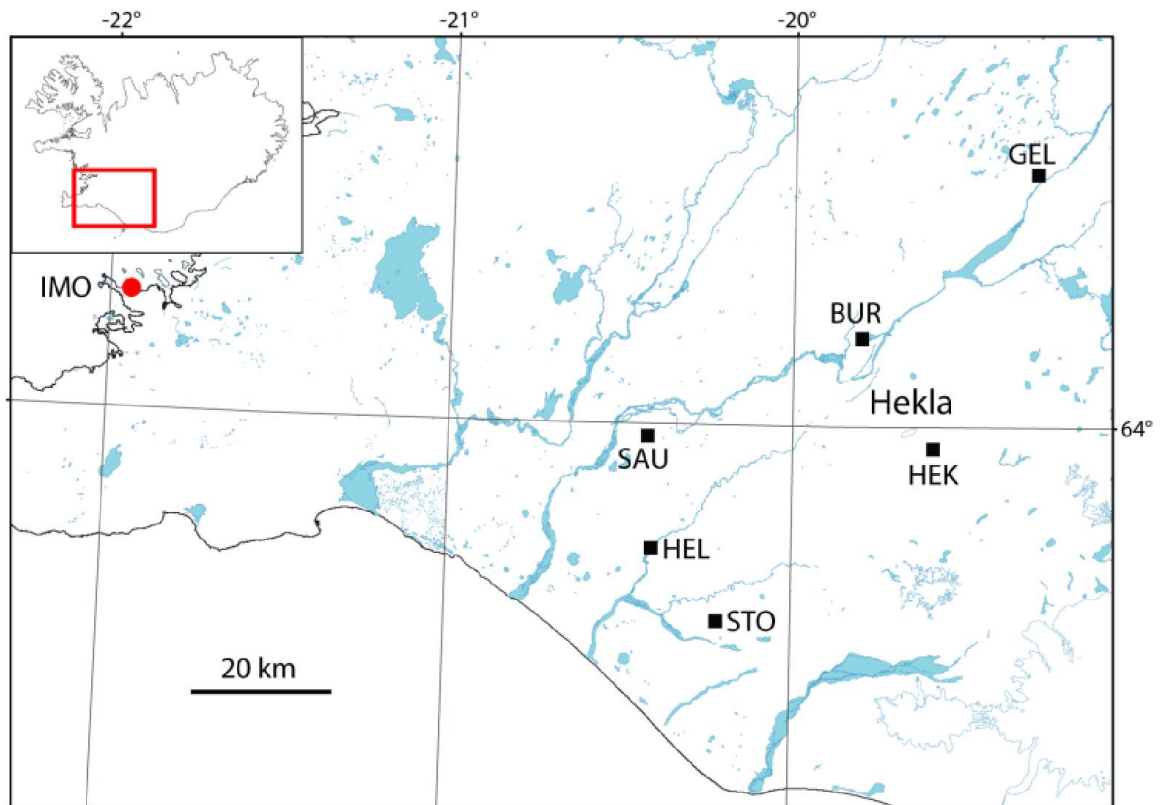
Þenslumælar eru flókin smíði þó hugmyndin að baki þeim sé einföld, sjá mynd 1. Vökvafylltur sívalningur, sem steypur eru í djúpa borholur nemur aflögun vegna spennubreytinga í jarðskorpunni þannig að flæði verður á milli vökvahólfa, sem síðan er yfirfært í rafrænt merki. Næmni slíkra skynjara svarar til  $1 \times 10^{-11}$  nanóstrain, en breyting á rúmmáli sem svarar einu nanostrain jafngildir því að rúmmál eins rúmkílómetra hafi þanist eða dregist saman um einn rúmmetra.



**Mynd 1.** (A) Skýringarmynd: Þenslumælir í borholu. (B) Staðsetning þenslumælis við Eystri-Skóga til vöktunar á eldstöðinni Kötlu.

Veðurstofa Íslands hefur í samstarfi við Carnegie Institution for Science í Washington byggt upp kerfi þenslumæla til vöktunar á jarðskorpuhreyfingum á Suðurlandi, sjá mynd 2. Uppbygging kerfisins hófst árið 1979, þá með það að meginmarkmiði að kanna hvort aflögun og þenslubreytingar gætu verið forboðar jarðskjálfta. Kerfið hefur hinsvegar sannað gildi sitt til eldfjallavöktunar og hefur í nokkrum tilfellum gefið upplýsingar um kvikusöfnun djúpt undir eldstöðvum og streymi kviku til yfirborðs í aðdraganda eldgosa. Sá hluti kerfisins sem snýr að gagnaflytningi og eftirliti hefur á undanförunum árum

verið endurnýjaður og nýir mælur hafa verið settir niður, bæði við Heklu og Kötlu (myndir 1 og 2). Uppsetning nýju mælanna hefur verið styrkt af fjölda innlendra og erlendra stofnanna og fyrirtækja og Rannsóknarsjóður Vegagerðarinnar kom að verkefninu til vöktunar á Kötlu, við Eystri-Skóga með myndarlegu framlagi. Með þeim mæli er vonast til segja megi fyrir um kvikusöfnun undir Kötlu-eldstöðinni og upphafi eldsumbrota með mun meiri vissu og miklar vonir eru bundnar við mælinn í rauntímavöktun Veðurstofunnar.

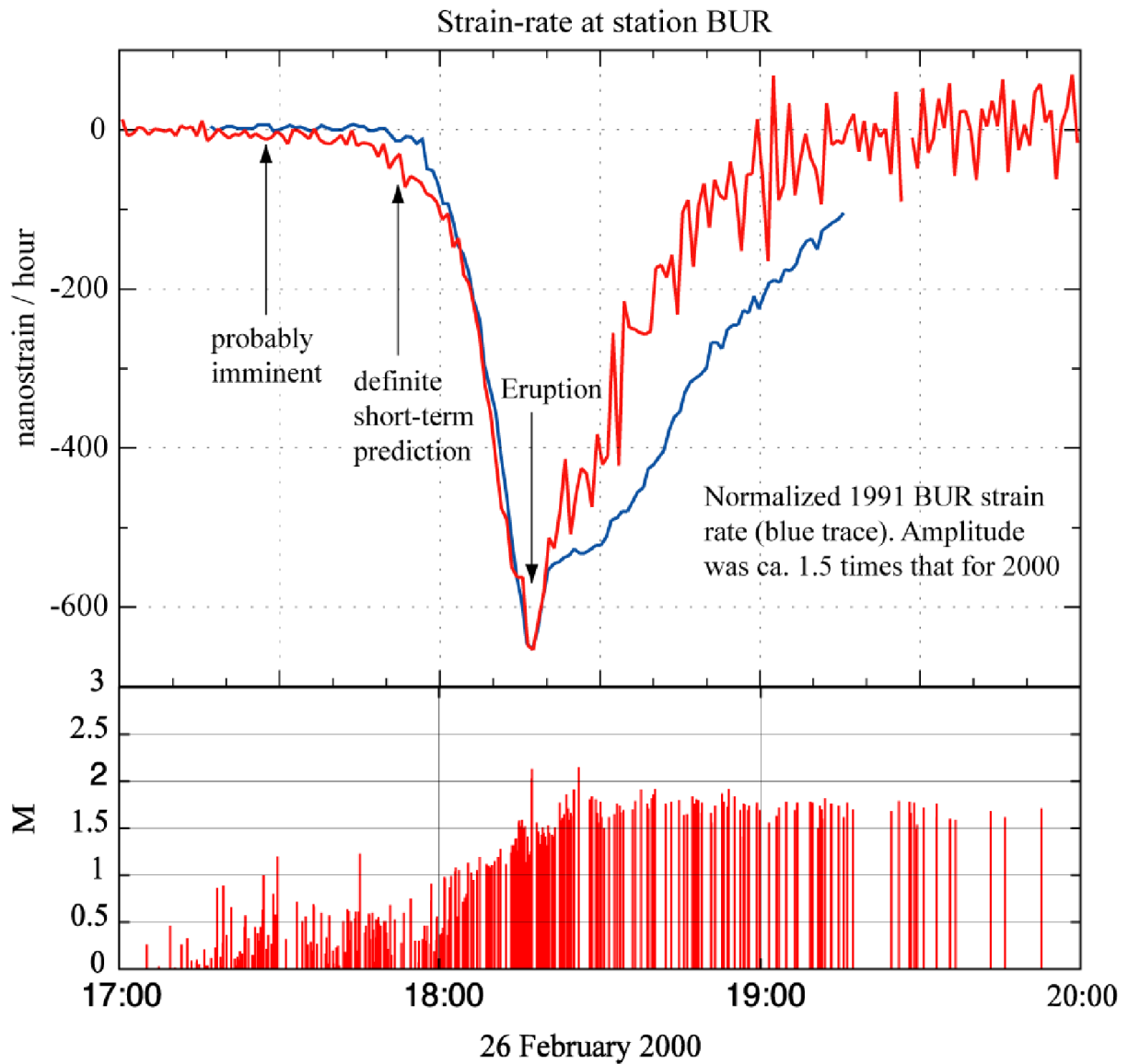


**Mynd 2.** Staðsetning þenslumæla á Suðurlandsbrotabeltinu og við Heklu

Þau áhrif sem eldgos í Kötlu eru líkleg til að hafa á samgöngur, hvort heldur er á landi eða í lofti eru öllum ljós. Virkjun áætlana um rýmingar og viðbrögð til að lágmarka tjóni byggja á óyggjandi upplýsingum um að gos sé að hefjast. Klukkustundir og jafnvel mínútur í auknum viðbragðstíma skipta þar verulegu máli.

Þenslumælakerfið á Suðurlandi hefur þegar sannaði gildi sitt. Í Heklugosum árin 1991 og 2000, sáu greinilega merki þenslubreytinga í bergi á öllum stöðvum kerfisins í aðdraganda gosanna og merkin voru því greinilegri sem stöðvarnar voru nær, eins og sjá má á mynd 3, frá gosinu 2000. Þenslumælingar við Heklu sýndu mjög greinilega þrjá fasa gosins. Fyrsta fasann (samþjöppun) þegar kvikan byrjaði að brjóta sér leið upp til yfirborðs í aðdraganda, annan í vikkun gosrásanna (samþjöppun gengur í rykkjum til baka) og þann þriðja þegar gosrásin hafði að fullu myndast (gosóróa).

Elstu upplýsingar um eldsumbrot í Mýrdalsjökli ná allt aftur til níunda öld og meðalendurkomutími eldgosa á sögulegum tíma er rétt undir 50 árum. Tíminn frá síðasta eldgosu, sem varð árið 1918, nálgast nú 100 ár, sem er lengsti þekkti tími á milli gosa. Sú staðreynd ein og sér gefur því tilefni til að ætla að það styttesti óðum í næsta gos.



**Mynd 3.** Þenslumæling á stöðinni BUR, norðan við Heklu í upphafi gossins árið 2000. Kvikan byrjar að brjóta sér leið upp á yfirborð um kl. 17:45 og nær þangað kl. 18:17. Gosrásin heldur svo áfram að vikka fram til kl. 19:20 og gosórói vegna streymis úr kvikuhólfu tekur við.