

Útbreiðsla Mýraelda könnuð með gervitunglum

Pröstur Þorsteinsson

Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugötu 7, 101 Reykjavík

Inngangur

Dagana 30., 31. mars og 1. apríl, 2006, geisðu miklir sinueldar á Mýrum með þeim afleiðingum að alls brann svæði sem er um 75 km². Upptök eldsins voru líklega af völdum vindlings sem kastað var við þjóðveg 54 á móts við Bretavatn rétt fyrir 8:30 að morgni 30. mars. Ekki eru heimildir um stórfelldari sinuelda hér á landi frá fyrri tíð.

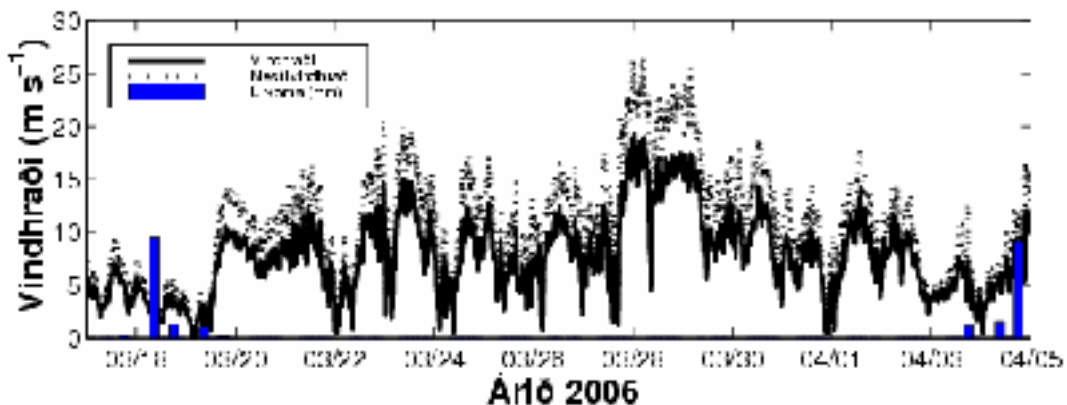
Þessa daga var heiðskírt á vestanverðu landinu og því fengust góðar myndir og gögn utan úr geimnum um þennan atburð. Hér sýnum við hvar eldar brunnu á þeim tíma sem gervitunglin fóru yfir og einnig upplýsingar um orkulosun eldanna, sem má nýta til að áætla hvar ákafinn hafi verið mestur.

Gervitunglin

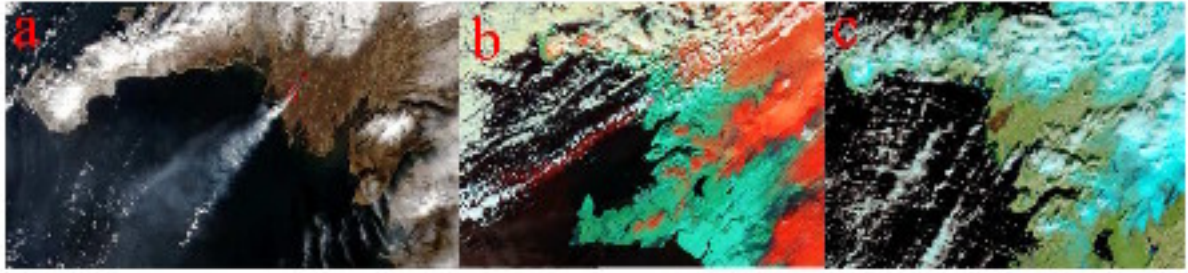
Hér notum við gögn frá tveimur gervitunglum, Aqua og Terra, á vegum bandarísku geimferðastofnunarinnar (NASA), sem eru hluti af Earth Observing System (EOS (NASA EO, 2007)). Terra var skotið á loft í desember 1999 og Aqua í maí, 2002. Þau sveima í um 705 km hæð yfir jörðu og braut þeirra liggur yfir pólanu og fer Aqua yfir miðbaug um 13.30 á hverjum degi, en Terra um 10.30. Þau fara auðvitað einnig yfir miðbaug hinu-megin á hnettinum, 12 tímum síðar.

Aðdragandi eldanna

Á svæðinu hafði ekki mælst úrkoma frá 19. mars og það voru kaldir norðlægir vindar sem þar ríktu (mynd 1), eins og sést á gögnum Veðurstofu Íslands.



Mynd 1. Vindhraði og mesti vindhraði (m s⁻¹) í Fíflholtum og mæld úrkoma (mm) í Stafholtsey (tími milli mælinga 3 - 12 klst) dagana 16. mars til 5. apríl, 2006. Gögn frá Veðurstofu Íslands.



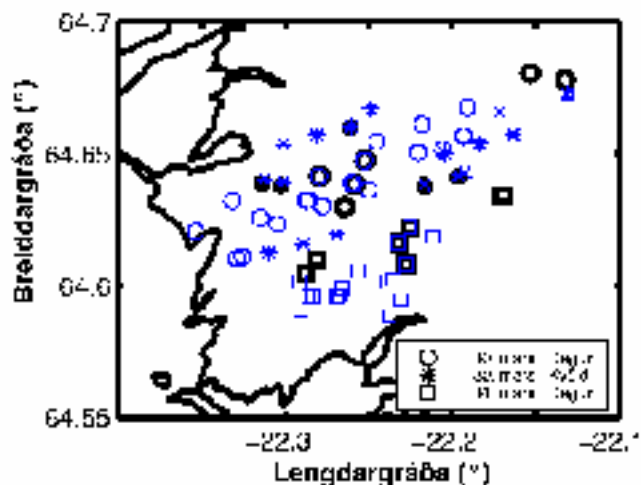
Mynd 2. Gervitunglamyndir frá Aqua og Terra tunglunum. (a) Þann 30. mars, klukkan 12:55, (b) þann 31. mars, klukkan 13:50 og (c) þann 1. apríl, klukkan 12:40, 2006. Myndirnar frá 31. mars og 1. apríl eru með fölskum litum, bönd 3-6-7 og 7-2-1. Myndirnar eru birtar með góðfúslegu leyfi MODIS Rapid Response System hjá NASA/GSFC.

Mýraeldar séðir úr geimnum

Svo vel vildi til að þá daga sem eldarnir geisuðu var að mestu heiðskírt yfir Vesturlandi. Á mynd 2 má greinilega sjá reykin frá eldunum þann 30. og 31. mars (myndir 2a og 2b). Þann 1. apríl brann á litlu svæði á suðausturhluta brunalandsins (sjá Borgþór Magnússon, Guðmundur Guðjónsson, Þröstur Þorsteinsson og Bjarni Þorsteinsson í þessu hefti), en tunglin greindu það ekki þegar þau voru yfir svæðinu um 12:45, en engu að síður er myndin (2c) mjög skýr. Útlínur brunna svæðisins eru mjög greinilegar á mynd frá 1. apríl (mynd 2c).

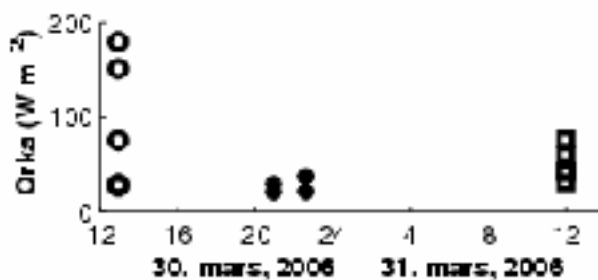
EOS-gervitunglin hafa 5 nema sem meðal annars taka myndirnar (MODIS; Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) og greina hitafrávik á yfirborði (ASTER; Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer). Frá tunglunum fæst því staðsetning hitafrávika auk mynda. Hitafrávikin eru reiknuð út frá geislun frá yfirborði jarðar. Nokkur forrit eru til sem vinna úr þessum upplýsingum, t.d. til að greina fljótt hvort eldgos er hafið, það forrit kallast MODVOLC (Wright o.fl., 2004). Bæði það forrit, en aðallega annað sem er beint í tengslum við MODIS (Giglio o.fl., 2003; Giglio, 2005) komu að notum við könnun Mýraeldanna.

Staðsetning hitafrávika á Mýrum dagana 30. og 31. mars samkvæmt MODIS (svört/feitletuð tákn) og MOVOLC (blá/grá tákn) kemur fram á mynd 3. Hér hefur staðsetningunum verið skipt í þrjú tímabil, dag og kvöld þann 30. mars, og dag þann 31. mars. Dreifingin í tíma og rúmi fellur vel við athuganir á jörðu. Hafa verður í huga að hver punktur hefur staðsetningaróvissu uppá um það bil kílómetur.



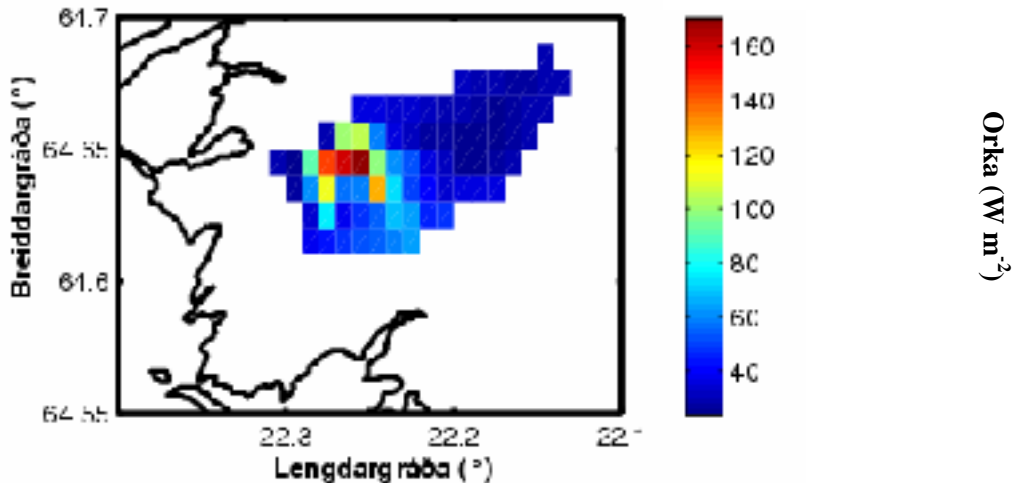
Mynd 3. Staðsetning hitafrávika frá MODVOLC (blá tákn) og MODIS (svört tákn) þá daga sem Mýraeldar geisðu. Hvert tímabil eru auðkennt með tákni, 'o' fyrir tímabili milli 12:55 - 14:45 þann 30. mars, '*' milli 20:55 - 22:35 þann 30. mars og '□' milli 12:00 - 13:50 þann 31. mars.

Út frá gervitunglagögnunum má einnig reikna styrk eldanna (*e. fire power*), sem er mæld útgeislun (orka). Á mynd 4 eru gildi útgeislunarorkunnar sýnd sem fall af tíma. Á þeim tíma sem gervitunglin fóru yfir landið losnaði mest orka í kringum hádegi fyrsta daginn, 30. mars, mun minna um kvöldið og svo aftur heldur meira næsta dag. Hér þarf þó að slá nokkra varnagla. Í fyrsta lagi er mjög sennilegt að ekki greinist frá tunglunum öll svæði þar sem eldar geisa; t.d. vegna þess að reykur skyggir á elda. Í öðru lagi er útgeislunin reiknuð fyrir stórt svæði, um 1 ferkílómeter. Þetta þýðir að enda þótt eldarnir logi aðeins á litlum hluta svæðisins sem upplausnin leyfir, þá er orkunni dreift á allan flötinn. Að lokum eru þetta aðeins stök tímabil sem tunglin greina og því lítið hægt að segja um þróun eldsins á milli mælinga.



Mynd 4. Útgeislunaorka reiknuð út frá hitafrávikum. Hér má sjá að hitinn var mestur í eldinum kringum hádegi þann 30. mars, um 180 W m^{-2} . Mun minni hiti mældist um kvöldið, en varð síðan nokkru meiri daginn eftir.

Með því að spyrða saman upplýsingar um útgeislunarorku (mynd 4) og staðsetningu hitafrávika (mynd 3) má auðveldlega setja fram kort sem sýnir styrk eldanna. Slíkt orkulosunarkort fyrir brunasvæðið er sýnt á mynd 5. Þar hafa gögnin frá 30. og 31. mars verið notuð saman.



Mynd 5. Kort af orkulosun við Mýraelda. Hér er búið að flétta saman upplýsingarnar um orku og staðsetningu eldanna og útbúa kort af dreifingu orkunnar. Mesti ákafinn virðist hafa verið vestarlega á svæðinu, sem kemur heim og saman við athuganir á jörðu niðri.

Niðurlag

Ljóst má vera af þessum frumrannsóknnum að fjarkönnunargögn, sem sum hver eru aðgengileg, eru mjög raunhæfur kostur þegar meta þarf áhrif af völdum ýmissa náttúruhamfara. Hér hafa slík gögn verið notuð í fyrsta sinn hér á landi til að meta útbreiðslu sinuelda, en auðvelt er að sjá gildi svipaðrar vinnu í tengslum við eldgos, flóð og fleiri atburði.

Þakkir

Sérstakar þakkir fyrir gagnlegt samstarf fá þeir Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson og Borgþór Magnússon á Náttúrufræðistofnun Íslands. Einnig Trausti Jónsson og Elín Björk Jónasdóttir á Veðurstofu Íslands.

Heimildir

- Giglio, L., J. Desloires, C. O. Justice and Y. J. Kaufman. 2003. An enhanced contextual fire detection algorithm for MODIS. *Remote Sensing of the Environment*, **87**, 273 – 282.
- Giglio, L. 2005. MODIS collection 4 active fire product user's guide. *Version 2.2*, 1 - 42.
- NASA Earth Observatory, 2007. <http://eob.gsfc.nasa.gov/> (skoðað 10. janúar, 2007).
- Wright, R., L. P. Flinn, H. Garbeil, A. J. L. Harris and E. Pilger. 2004. MODVOLC: near-real-time thermal monitoring of global volcanism. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **135**(1 - 2), 29 - 49.