Vulkanaska och flygkaos

Stefan Wastegård, Institutionen för naturgeografi,
Stockholms universitet



Vulkanaska i klimatforskarens tjänst

- Vad är vulkanaska?
- Tefrokronologi?
- Hur kan vulkanaska hjälpa klimatforskaren?
- Vad hände i april 2010?

Stockholm University

Tefra och tefrokronologi

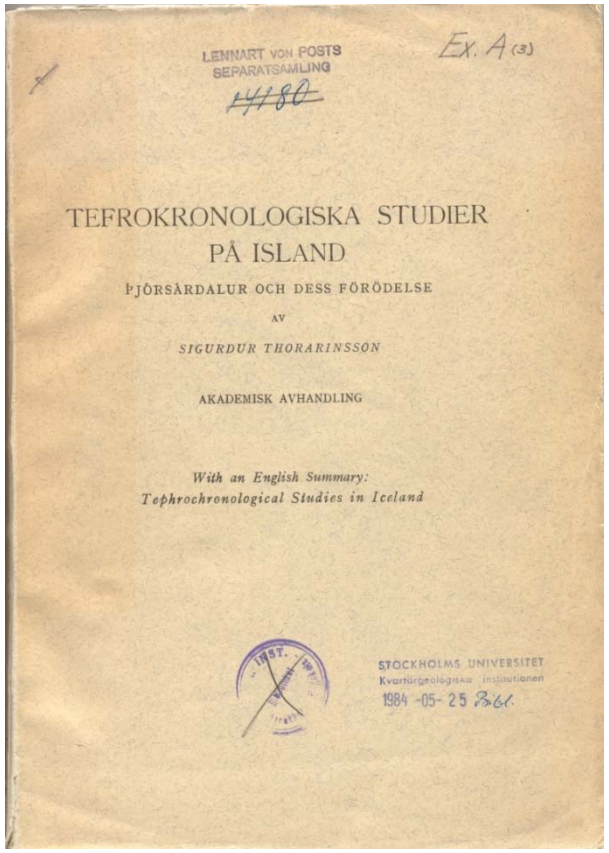
Tefra är fragment av magma som slungas upp i atmosfären vid ett explosivt vulkanutbrott. De minsta partiklarna kallas även aska

Tefrokronologi är en geokronologisk metod som använder lager med *tefra* från explosiva vulkanutbrott för att bygga kronologiska ramverk för bl.a. klimatarkiv och arkeologiska sammanhang



Bolin Centre for Climate Research
A collaboration between Stockholm University, KTH and the Swedish Meteorological and Hydrological Institute





På Island föreligga alltså synnerligen gynnsamma förutsättningar för upprättandet av en absolut geologisk kronologi baserad på mätningar, konnekteringar och dateringar av vulkaniska asklager. Som internationell term för en dylik asklagerkronologi föreslår jag termen *tefrokronologi* (eng. *tephrochronology*, fr. och ty. *tephrochronologie*) av grek. τέφρα, aska.

Sigurdur Thorarinsson (1912-1983)

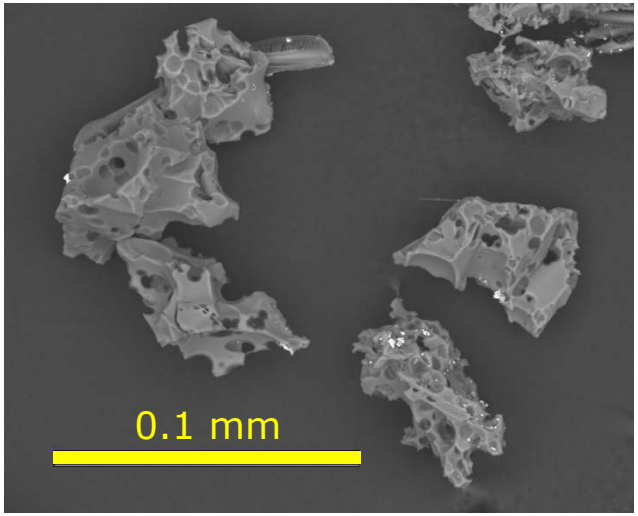
Isländsk geolog mm, den moderna tefrokronologins fader

Avhandling från Stockholms högskola 1944

Stockholm University

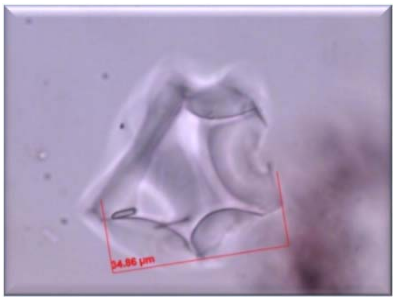


Proximal vs. distal tefrokronologi

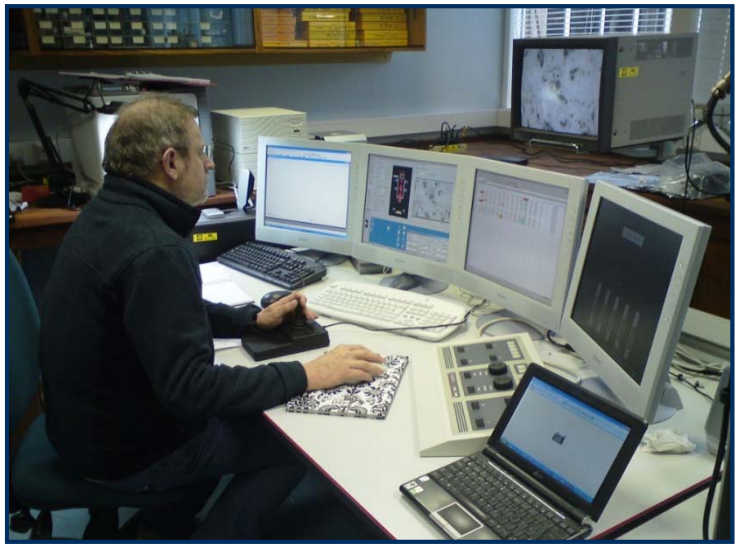


Laacher See-tefran, ca 12.900 BP (foto: Johan Lundberg)





Hässeldalen-tefran, ca 11.300 BP (foto: Björn Morén)

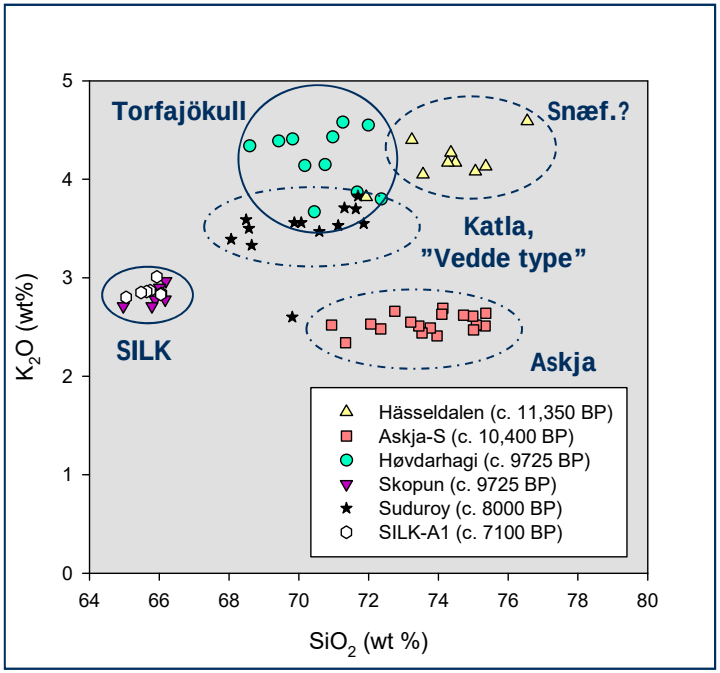


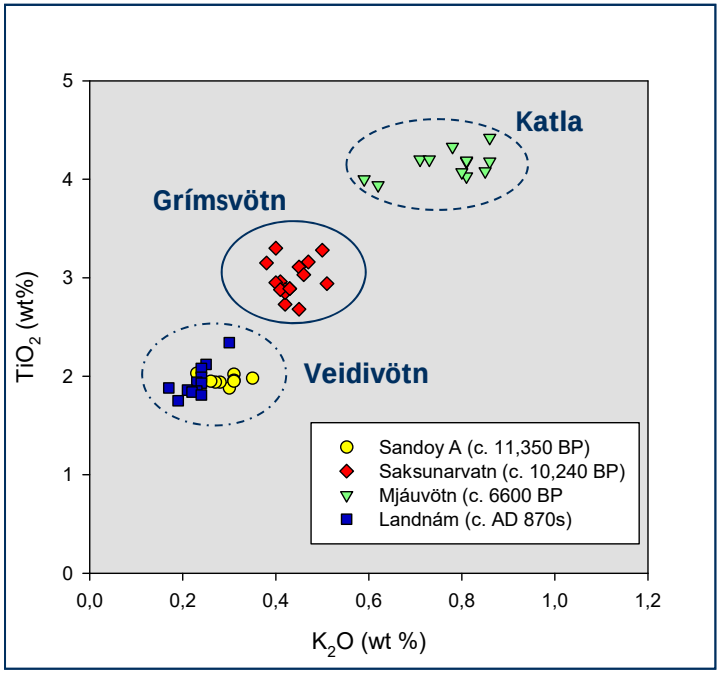
Geokemisk identifiering

Elektronmikrosond, University of Edinburgh, Scotland, UK



Geokemiska signaturer för tefror på Färöarna (Lind & Wastegård)



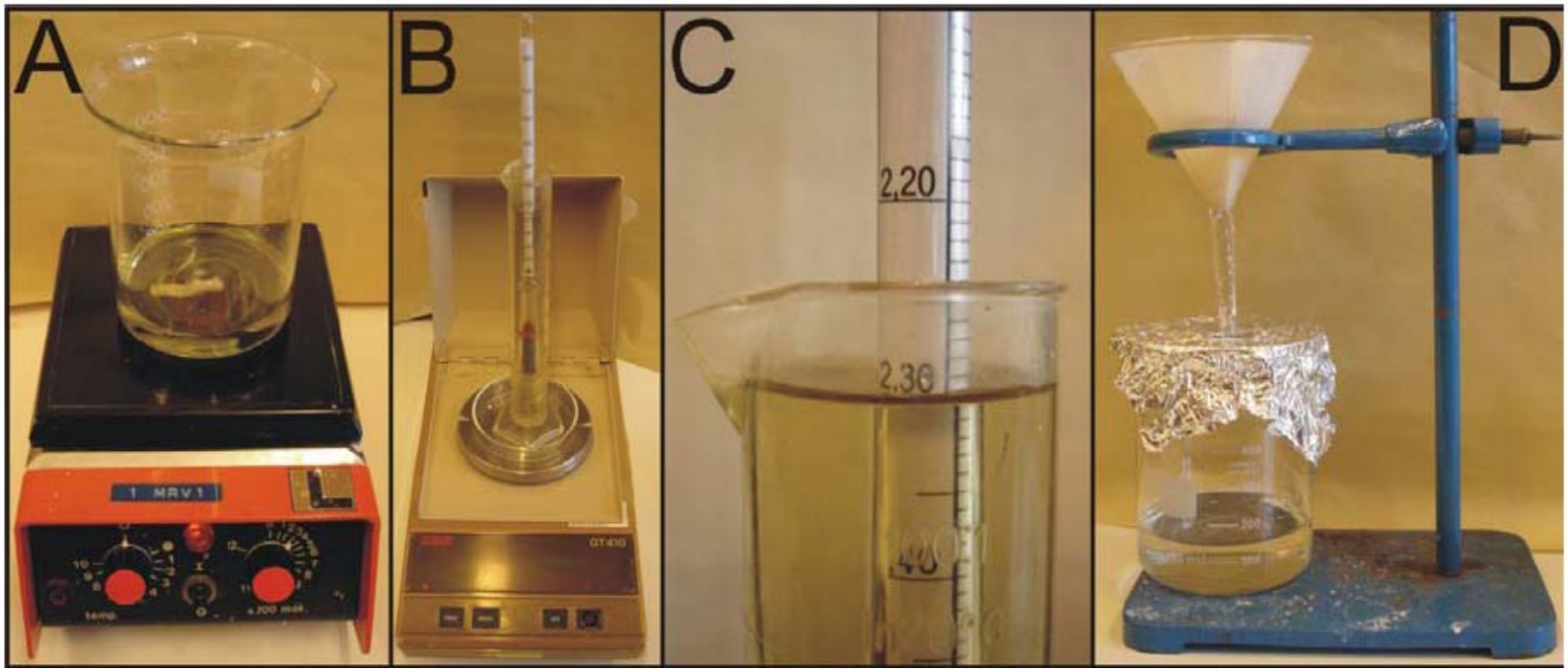


Ryolitiska tefror
(Askja, Katla & Torfajökull)

Basaltiska tefror
(Veidivötn, Grímsvötn & Katla)

Stockholm University

Tyngdseparering av tefra (Turney, 1998)

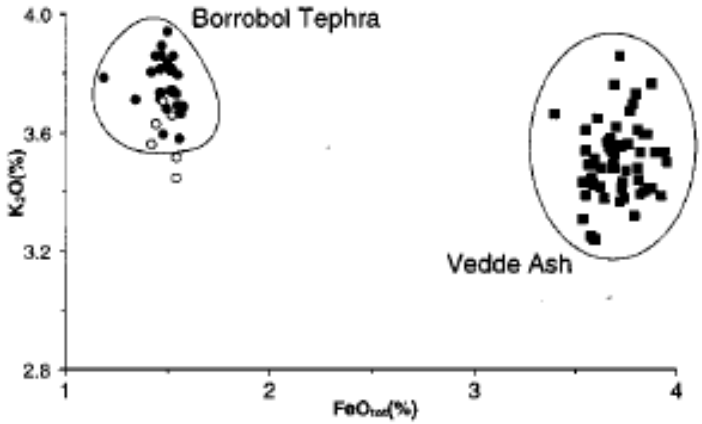


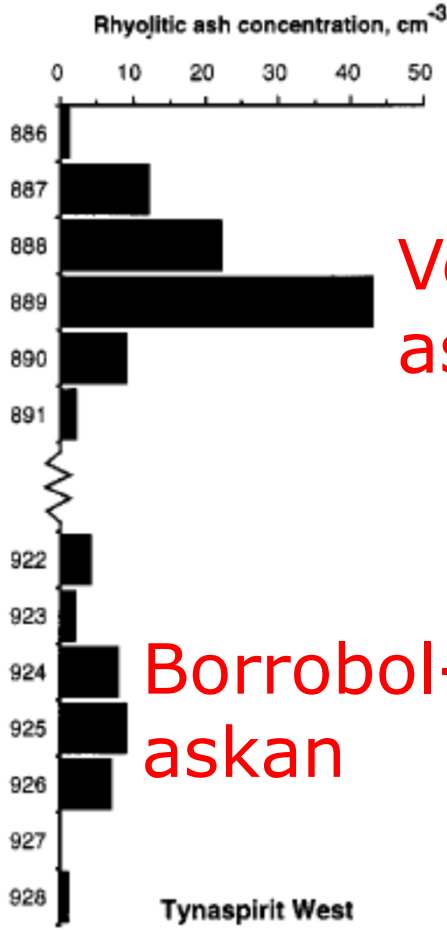
JOURNAL OF QUATERNARY SCIENCE (1997) 12 (6) 525–531
© 1997 by John Wiley & Sons, Ltd.
CCC 0267-8179/97/060525–07$17.50

Rapid Communication

The use of microtephra horizons to correlate Late-glacial lake sediment successions in Scotland

CHRIS S. M. TURNEY[1,2], DOUGLAS D. HARKNESS[2] and J. JOHN LOWE[1*]
[1]Centre for Quaternary Research, Department of Geography, Royal Holloway, University of London, Egham, Surrey TW20 0EX, England
[2]NERC Radiocarbon Laboratory, Scottish Enterprise Technology Park, East Kilbride G75 0QU, Scotland

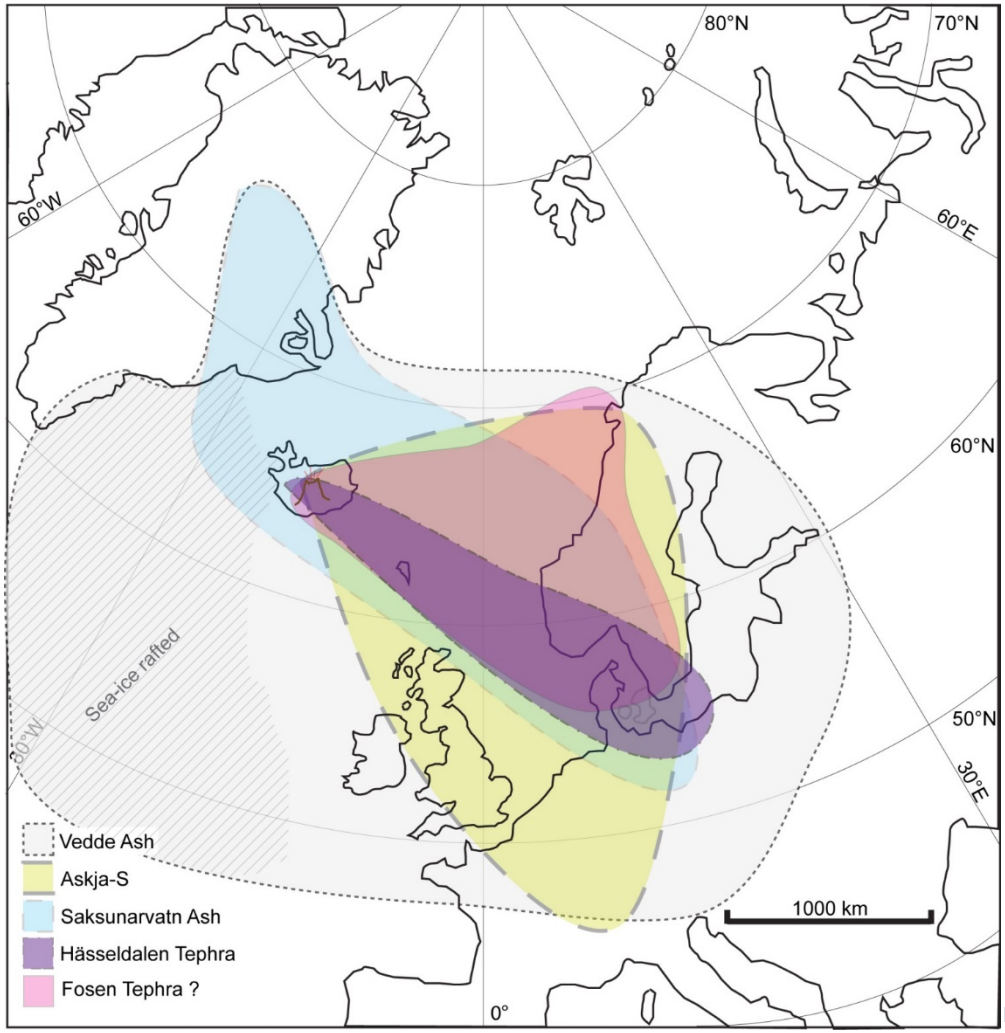




Vedde-askan

Borrobol-askan

Stockholm University



Tefrautbredning under den senaste istidens slutfas (Lind, 2014)

Viktiga hjälpmedel för datering av sediment och jämförelser av klimatvariationer

Institute

Stockholm University

Tefra i den grönländska inlandsisen



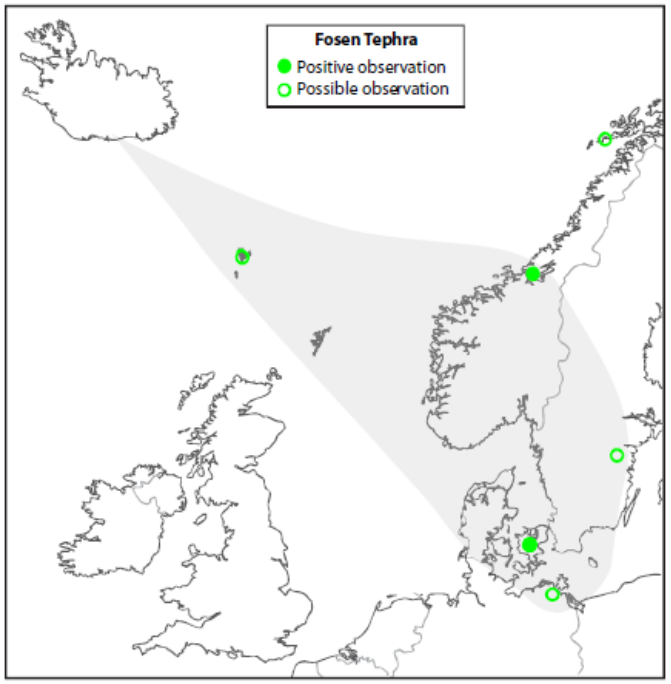
Iskärneförrådet, Köpenhamn, Danmark



Basaltiskt tefralager från Katla,
NGRIP-iskärnan, ca 29.100 BP



Fosen-tefran, ny tefra från tidig holocen (10.200 BP), Lind m fl. (2013)



Larsen, 2014

Stockholm University

Eyjafjallajökull, april 2010



By Bjarki Sigursveinsson [CC BY-SA 3.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)], via Wikimedia Commons

Stockholm University

Eyjafjallajökull

"Glaciären på bergen nära öarna"

Uttalas ungefär så här:

A-yah-fyaddla-yoekuddl

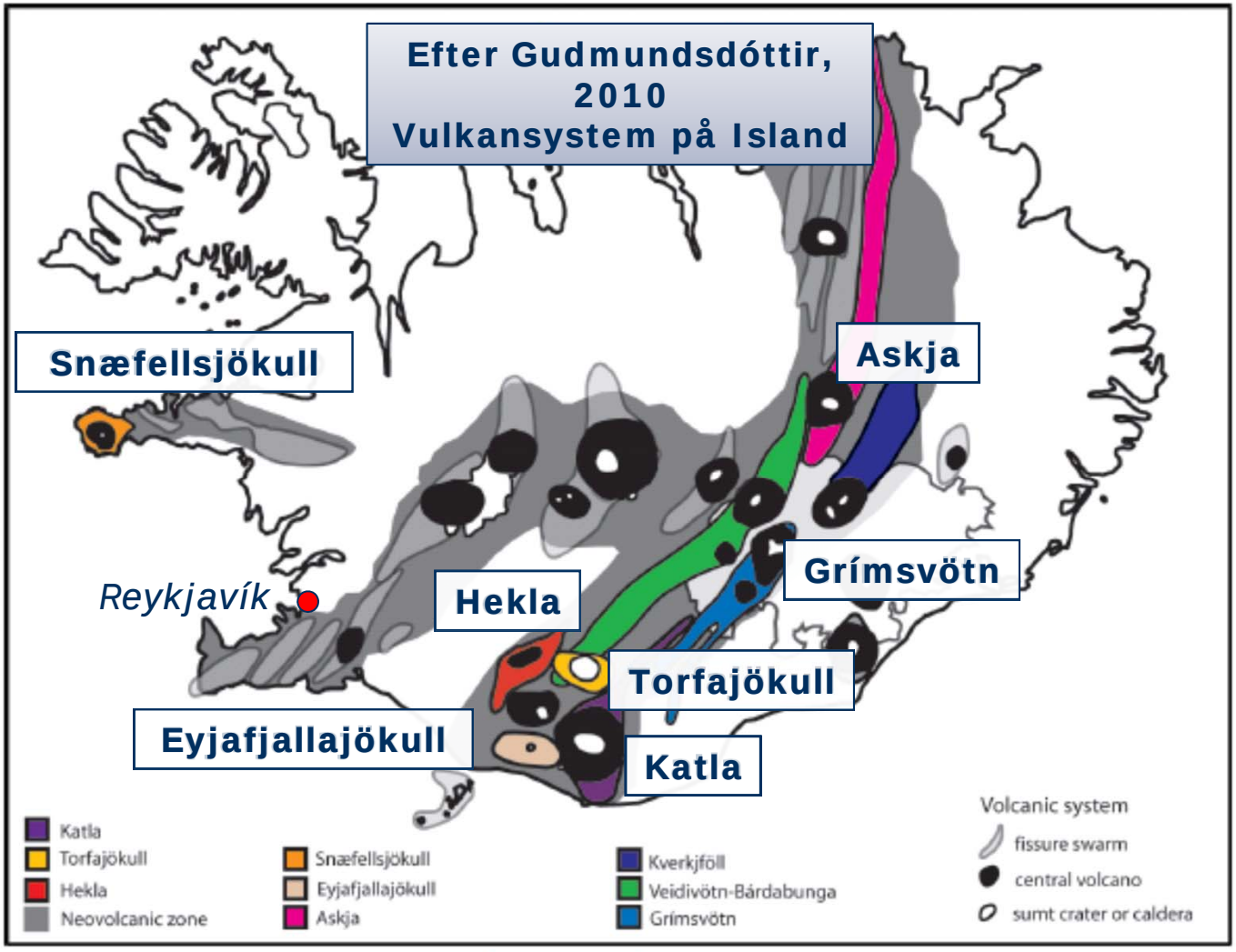
Enkelt!!



Eyjafjallajökull

- Stratovulkan
- Täcks av glaciär (nr. 6 på Island)
- Fyra utbrott i historisk tid: 920, 1620, 1821-23 & 2010 (störst)
- Samtliga utom 2010 har följts av Katla





Stockholm University

Utbrott i historisk tid (fr. 870-talet e.Kr.)

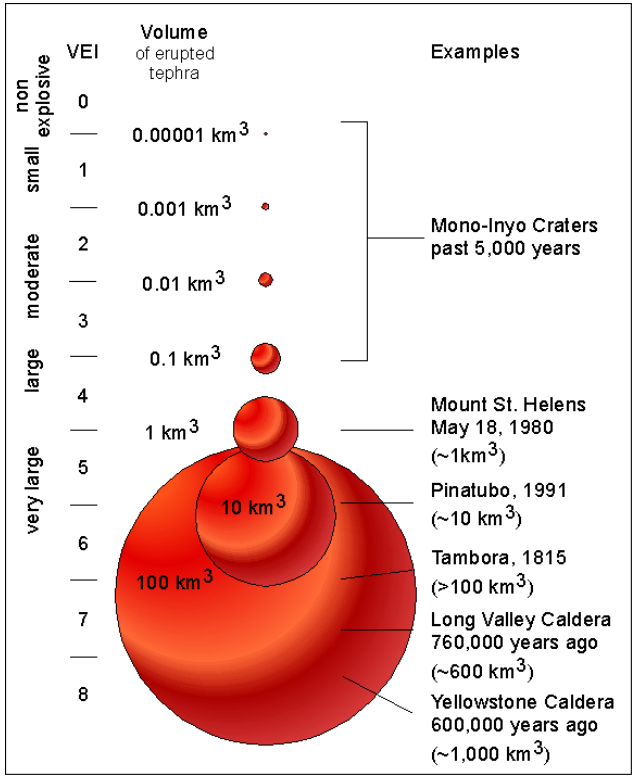
1. Katla, 23 utbrott (1918)
2. Grímsvötn, 21 utbrott (2011)
3. Hekla, 18 utbrott (2000)

Kända stora utbrott:
Öræfajökull 1362
Veidivötn 1477
Laki 1783



VEI = Volcanic Explosivity Index (jmf. Richterskalan)

VEI	Ejecta (aska + lava)	Exempel	Senaste 10 000 åren
0	< 0,0001 km³	Mauna Loa, Hawaii	många
1	> 0,0001 km³	Stromboli, Italien	många
2	> 0,001 km³	Grímsvötn 1983	ca 3500
3	> 0,01 km³	Hekla 2000	868
4	> 0,1 km³	Eyjafjallajökull 2010	421
5	> 1 km³	Mt. St. Helens 1980	166
6	> 10 km²	Pinatubo 1991	51
7	> 100 km³	Tambora 1815	5
8	> 1000 km³	Yellowstone 0.6 ma	0



Pågående utbrott

- Kilauea, Hawaii, USA
- Karymsky, Kamtjatka, Ryssland
- Kirishima, Japan
- Dukono, Indonesien
- Reventador, Ecuador
- m fl



Volcano in Hawaii may spew fridge-sized refrigerators

By SOPHIA YAN and SETH BORENSTEIN
Associated Press

PAHOA, HAWAII (AP) — If Hawaii's Kilauea volcano blows its top in the coming days or weeks, as experts fear, it could hurl ash and boulders the size of refrigerators miles into the air, shutting down airline traffic and endangering lives in all directions, scientists said Thursday.

"If it goes up, it will come down," said Charles Mandeville, volcano hazards coordinator for the U.S. Geological Survey. "You don't want to be underneath anything that weighs 10 tons when it's coming out at 120 mph."

The volcano, which has been spitting

the plant desecrates traditional beliefs and angers Pele, the goddess of fire, who lives at the summit crater.

Now that the plant is threatened by Kilauea, Dedman says he feels vindicated.

"You really can't hurt Pele," he said. "It's just reinforcement of my beliefs — she's present! And the plant could get covered by lava tomorrow."

Barbara Lozano, who lives within a mile of the plant, said she would have thought twice about buying her property if she had known the risks.

"Why did they let us buy residential property, knowing it was a dangerous situation? Why did they let

Eyjafjallajökull 2010

- Fas 1, 21 mars-8 april
- Fimmvörđuhals, mellan Eyjafjallajökull och Katla
- VEI 1
- Turistvänligt utbrott



Foto: Henrik Thorburn
(Wikimedia Commons)

Eyjafjallajökull 2010

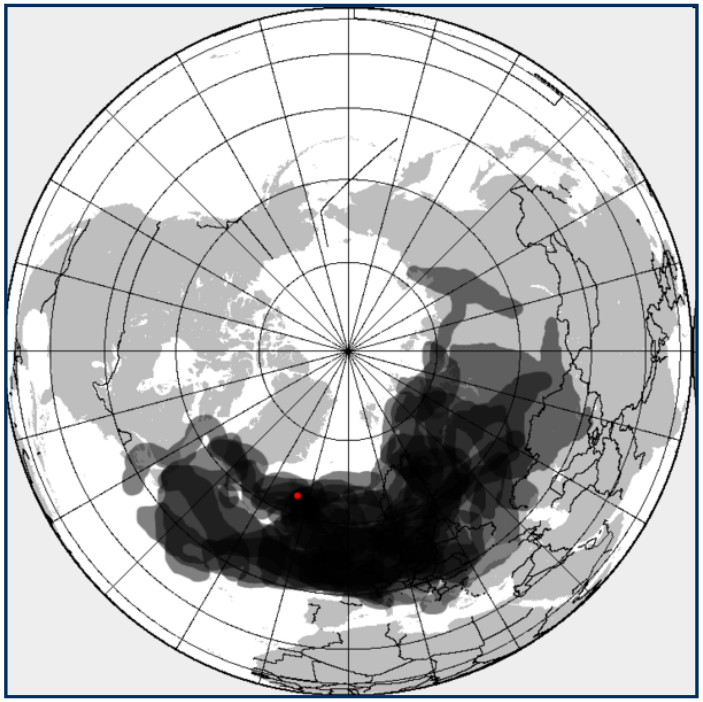
- Fas 2, 14 april-20 maj
- Explosiv fas
- VEI 4
- Flygkaos i Europa




17 april 2010
(David Karna, Wikimedia commons)

Eyjafjallajökull 2010

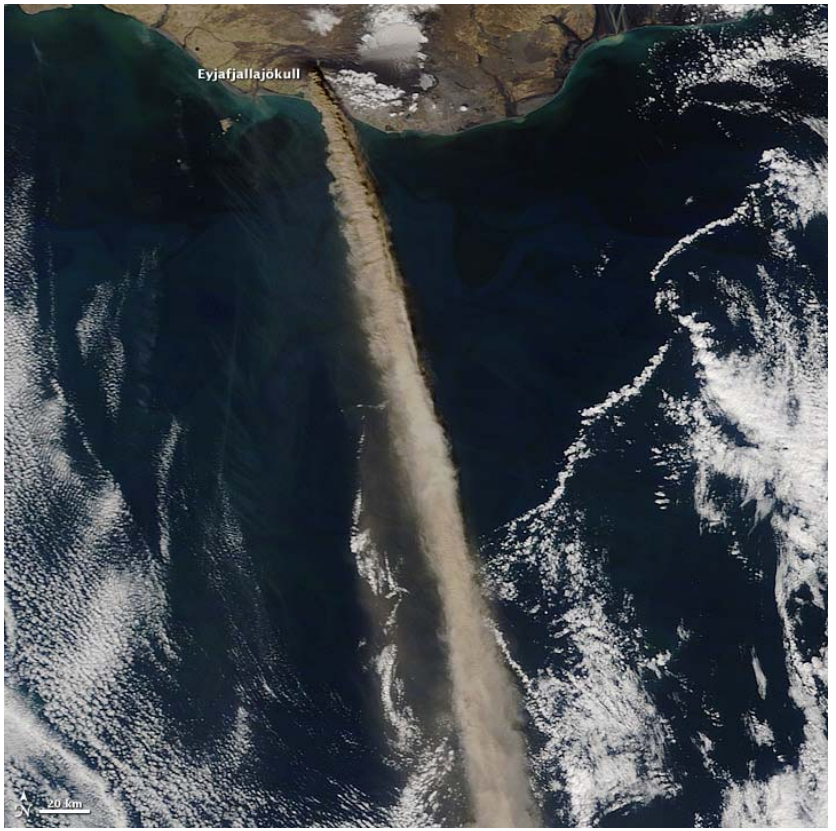
- Fas 2, 14 april-20 maj
- Eruptionskolumnen når 13 km
- Jetströmmar för askan mot Europa
- Stor påverkan på flygtrafiken; stora delar av luftrummet stängt 15-23 april



Komposit-bild av askmolnets utbredning 14-25 april 2010

Eyjafjallajökull 2010





Eyjafjallajökull 2010

- Fas 3, 21 maj-oktober 2010
- Avslutningsfas
- VEI 0-1
- Ingen påverkan på luftrummet



17 juni 2010
(foto: Stefan Wastegård)

Aska till försäljning…





17 juni 2010, två månader efter den explosiva fasen

Askja 1875, 29-30 mars 1875

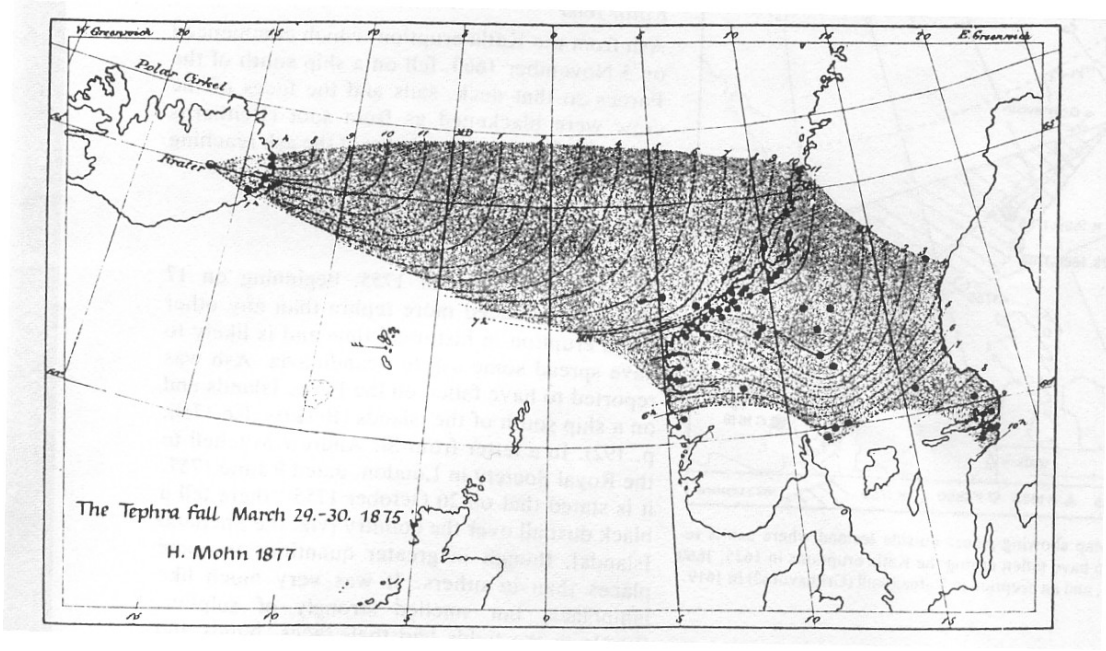




Foto: Henrik Thorburn
(Wikimedia Commons)

Laki 1783-1784

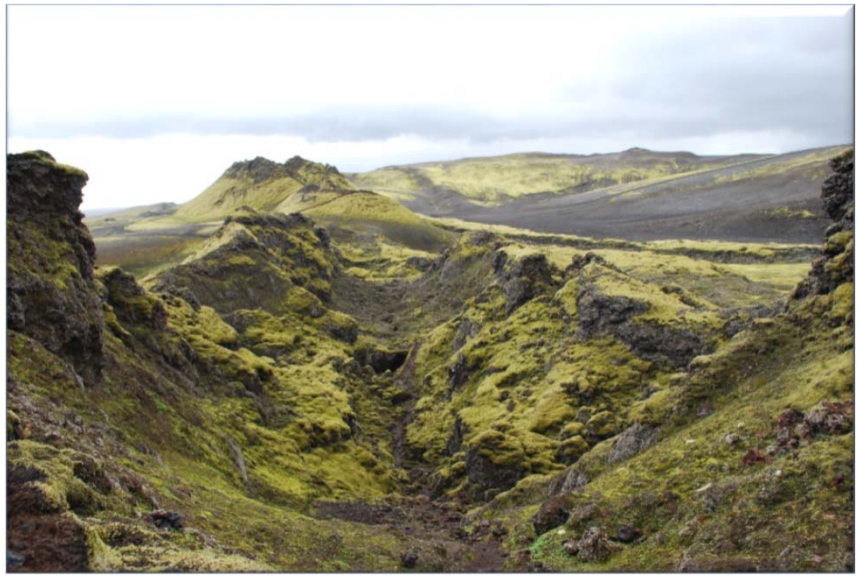


Foto: Chmee2/Valtameri (Wikimedia Commons)

- *Fissure eruption* under 8 månader, VEI 6
- Giftiga gaser
- Hungersnöd; boskapsdöd
- Giftig dimma spreds över Europa
- Franska revolutionen?

Leggja *30* milliærðír €uro í
SÝPPELKASSIN ÍslenÞska ámbasaÐins
I nátt, og vi skrür *af* vulkÁnín!

Ekki ringja pólísín!