



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Vaarallisia sääilmiöitä Suomessa

Pauli Jokinen

Meteorologi
Ilmatieteen laitos

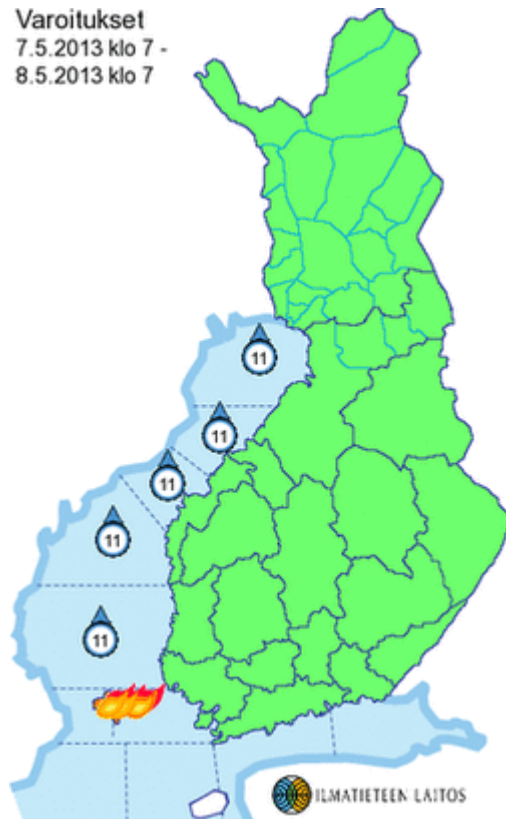
7.5.2013





”Hitaat ilmiöt”

- **Helleaallot**
- **Pakkasjaksot**
- (UV)



”Nopeat ilmiöt”

- **Myrskyt**
 - Meriveden nousu
- Lumipyryt
- **Rajuilmat (ukkoset)**
 - **Salamointi**
 - **Rakeet**
 - **Trombit**
 - **Ukkospuuskat**
 - Äkkitulvat
- Sumu
- Aallokko
- Metsäpalot





Helleaallot ja pakkasjaksot

- **Suomen lämpöennätys: +37,2 °C**
(Joensuun lentoasema, 2010)
- **Maailman lämpöennätys: +56,7 °C**
(Death Valley, USA, 1913)

- **Suomen kylmyysennätys: -51,5 °C**
(Kittilän Pokka, 1999)
- **Maailman kylmyysennätys: -89,2 °C**
(Vostok, Antarktika, 1983)



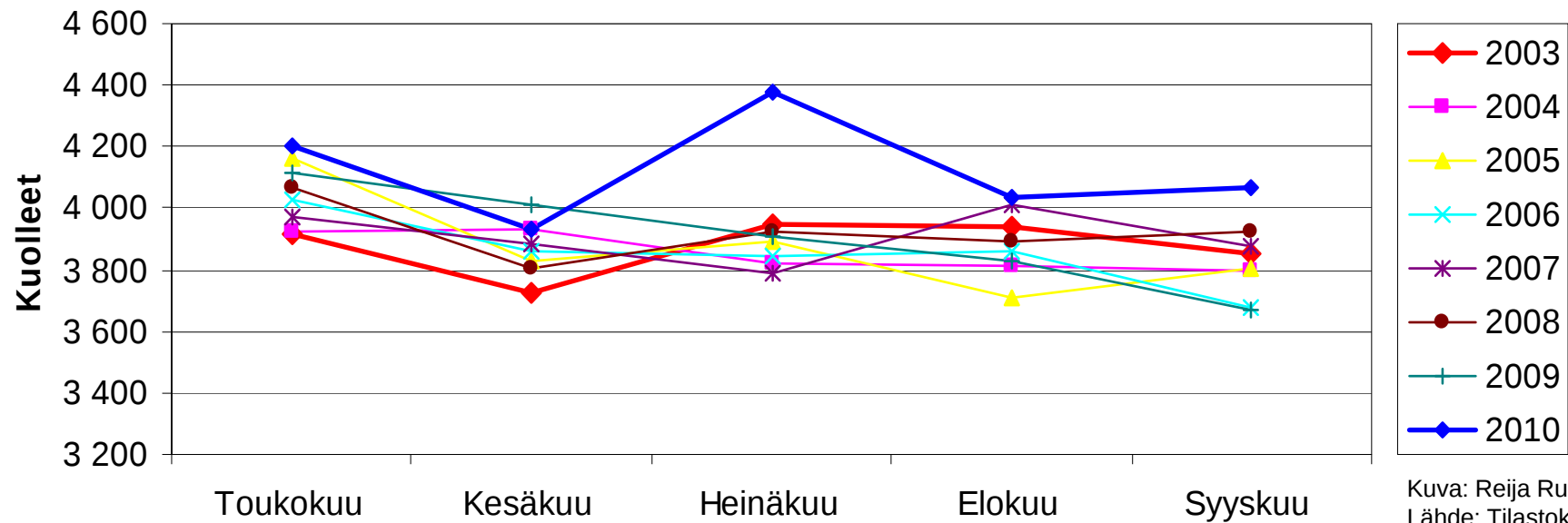
Kuva: Eija Vallinheimo



Kuva: Panu Lahtinen



Kuolleet Suomessa touko-syyskuu 2003-2010



Kuva: Reija Ruuhela
Lähde: Tilastokeskus

- Kesän 2003 helteissä Keski-Euroopassa menehtyi 25 000 – 70 000
- Yli +40 °C lämpötiloja
- Lämpöennätyksiä eri puolilla Keski-Eurooppaa

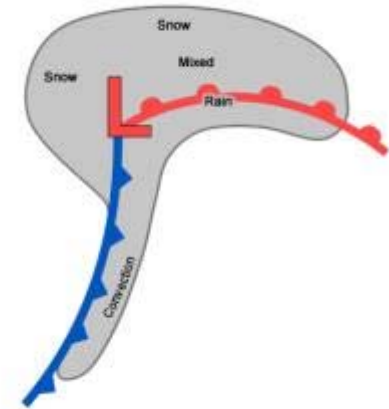


Myrskyt

Kuva: Pauli Jokinen



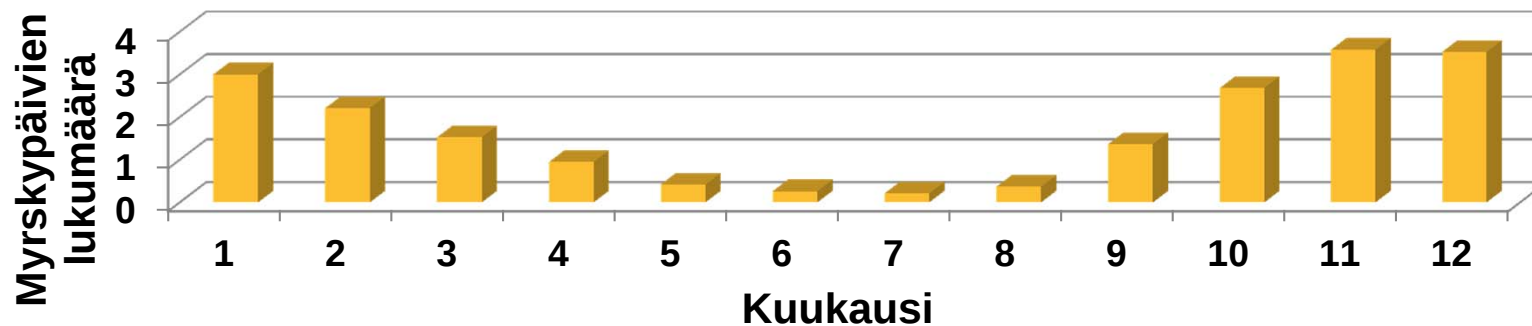
Aarno (11/1978)
Mauri (09/1982)
Janika (11/2001)
Tapani (12/2011)



©The COMET Program

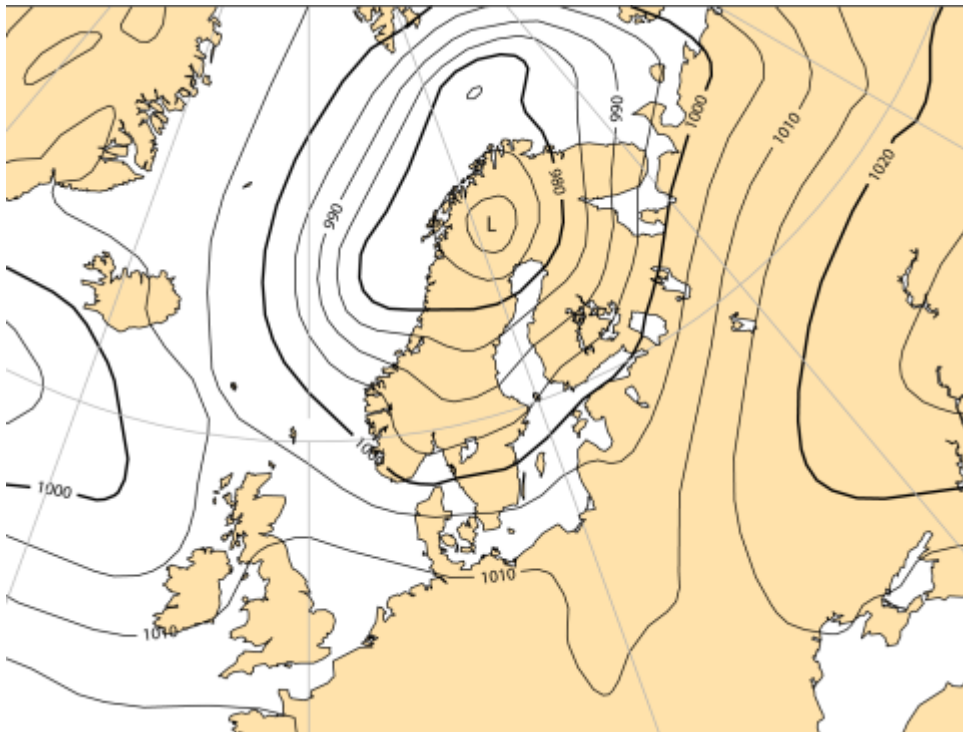
Kuva: The Comet Program

Keskimääräinen myrskypäivien lukumäärä kuukausittain Suomen merialueilla (1994-2012)





Mauri-myrsky



Kuva: ECMWF

- **Syyskuussa 1982**
- **Hurrikaani Debbyn jäänne**
- **Kaksi ihmistä menehtyi Suomessa**
- **Taloudelliset vahingot satoja miljoonia markkoja**



Elokuun myrsky 1890



Tikkurila, Vantaa

Kuva: Museovirasto

- Ainakin kolme ihmistä menehtyi
- Mahdollisesti hirmumyrskytuulta Pohjois-Itämerellä
- Helsingin puistoista kaatuivat lähes kaikki puut



Kyrill (2007) ja Lothar (1999)



Kuva: Wikipedia/El Grafo



Kuva: Wikipedia/Olaf2

- Puuskat 40-45 m/s
(Tapani myrskyssä ~30 m/s)
- Miljardien dollareiden vahinkoja
- Menehtyneitä
 - Kyrill: ~45
 - Lothar: ~110



Ukkonen

1. Epävakaus

- Lämmintä ilmaa pinnan lähellä
- Kylmää ilmaa 5-10 km korkeudella

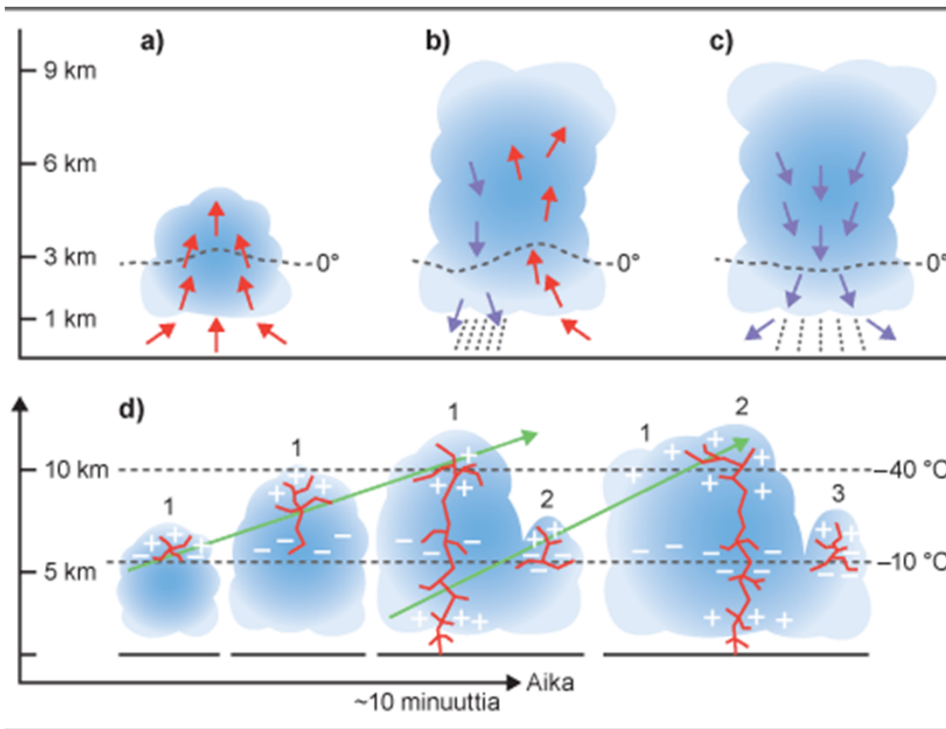
2. Kosteus

- Runsaasti kosteutta pinnan lähellä

3. Kehityksen laukaiseva tekijä

(merituulirintama, kylmä rintama,
kuuropilven ulosvirtaus)

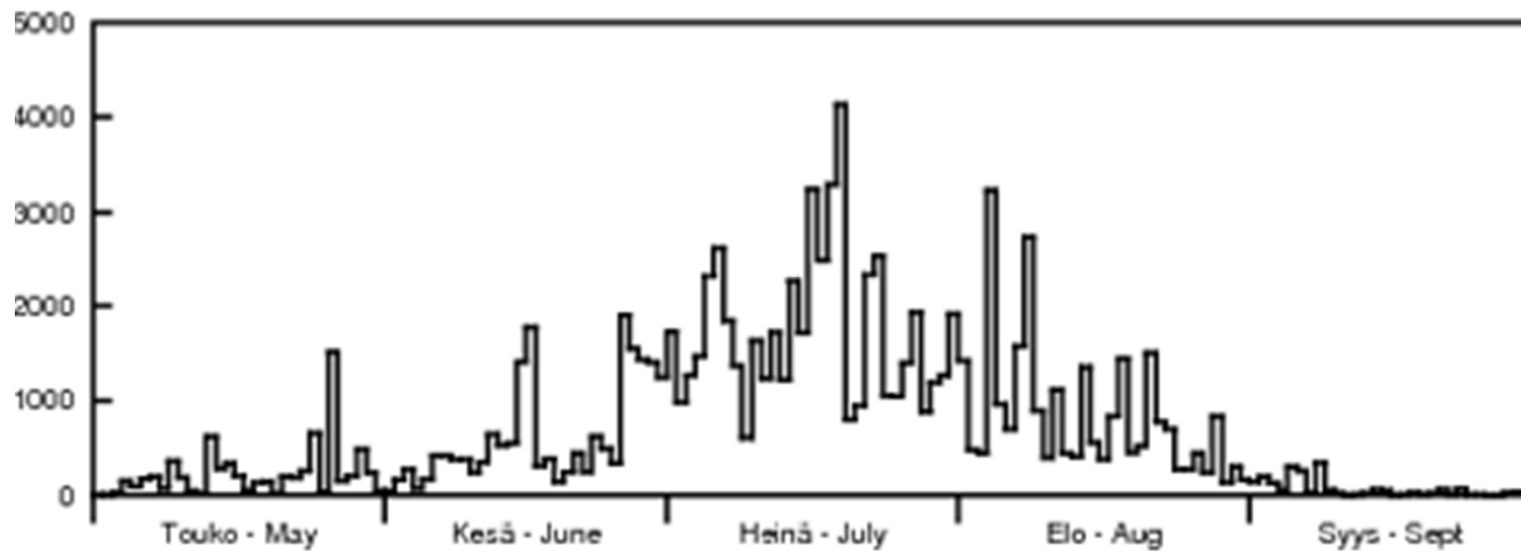
- Lämmin ilma kohoaa ja jäähtyy
- Kosteuden tiivistyminen → pilvi
- Lumirakeiden ja
jääkiteiden törmäily
- Pilven eri osien varautuminen
- Salamointi





Ukkonen

Suomen keskimääräiset vuorokautiset maasalamamäärät (1998-2010)





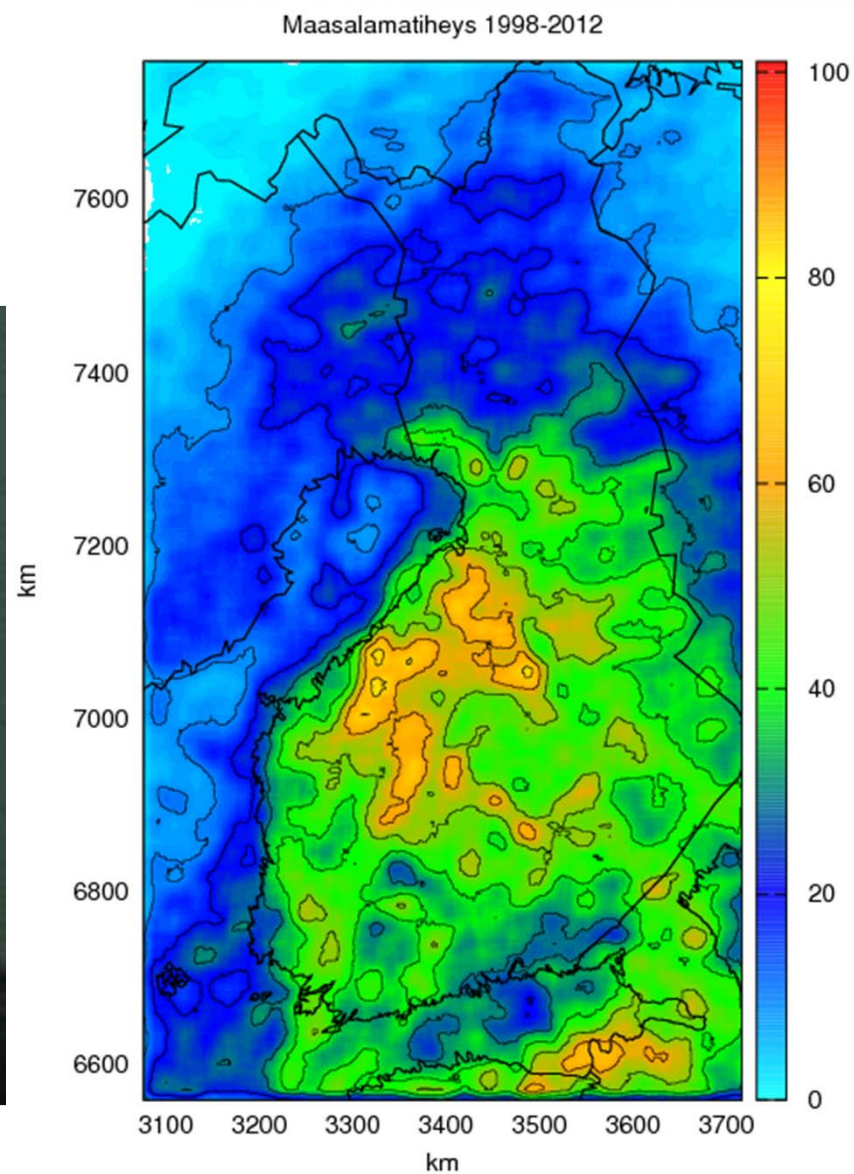
ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Salamointi

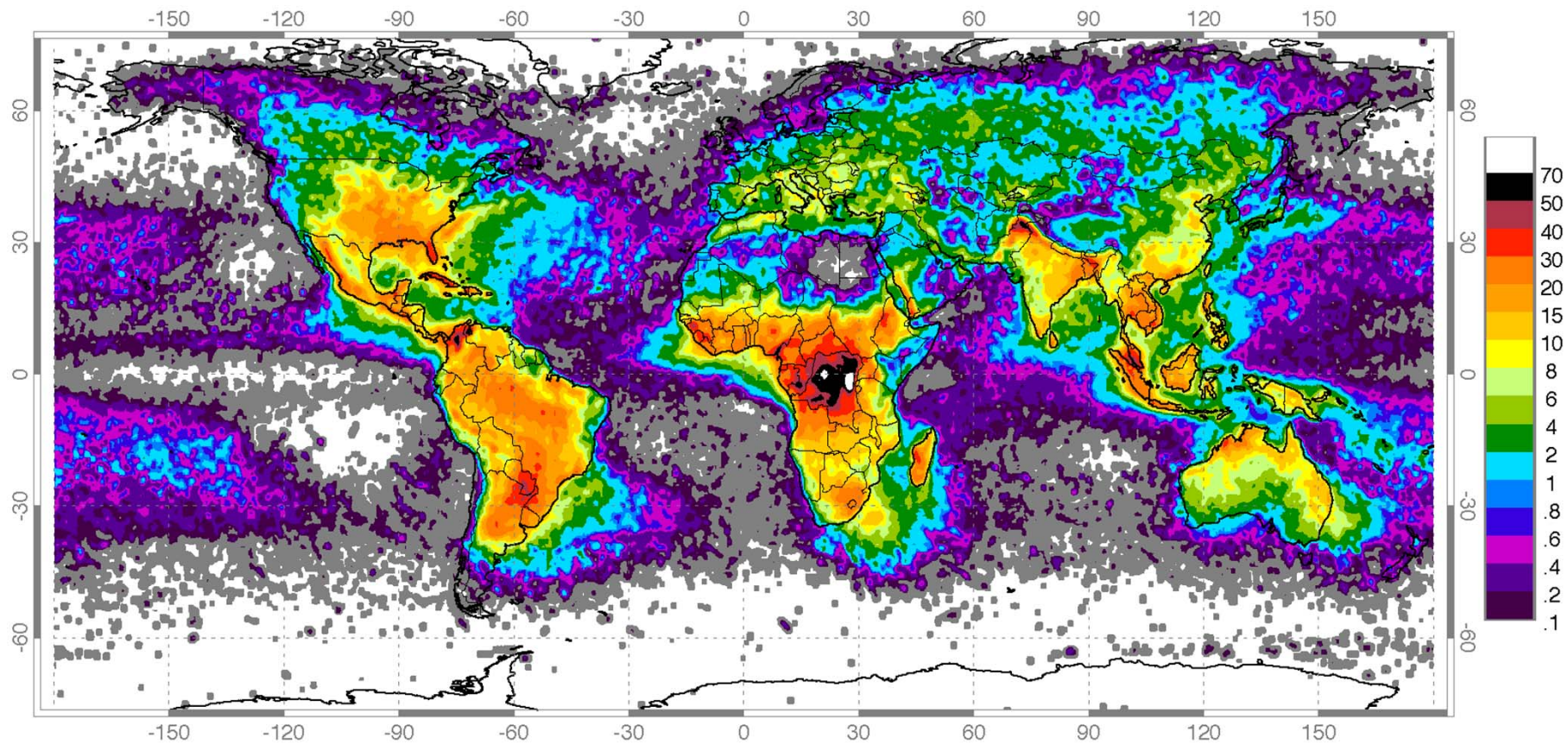


Video: Tom Warner





Salamointi



Kuva: NASA/GHRC/NSSTC Lightning Team



Rakeet



Kuva: UCAR



Kuva: Stefanie Sullivan



Rakeet

Rakeen halkaisija (cm)	Vertailukohta
0,5–	MAISSINJYVÄ, HERNE
1,0–	NAPPI, RUSINA
1,6–	KIRSIKKA
2,0–	10 SENTIN KOLIKKO, PEUKALONPÄÄ
2,3–	1 EURON KOLIKKO
2,6–	2 EURON KOLIKKO / VIINIRYPÄLE
3,0–	0,5 / 1,5 l VIRVOITUS-JUOMAPULLON KORKKI
4,0–	PINGISPALLO/ LUUMU
4,5–	GOLFPALLO
5,0–	TULITIKKURASIA
5,5–	KANANMUNA
6,0–	BILJARDIPALLO
6,5–	TENNISPALLO
7,0–	PESÄPALLO, SALIBANDYPALLO
7,5–	JÄÄKIEKKO
10,0–	GREIPPI
12,0–	CD-LEVY

- Pahimmat raekuurot aiheuttaneet yli 2 miljardin dollarin vahinkoja
- Painavin rae: 1 kg (Bangladesh)

Suomen ennätysrae: 8 cm



Kuva: Esa Palmi

Yhdysvaltain ennätysrae: 20 cm

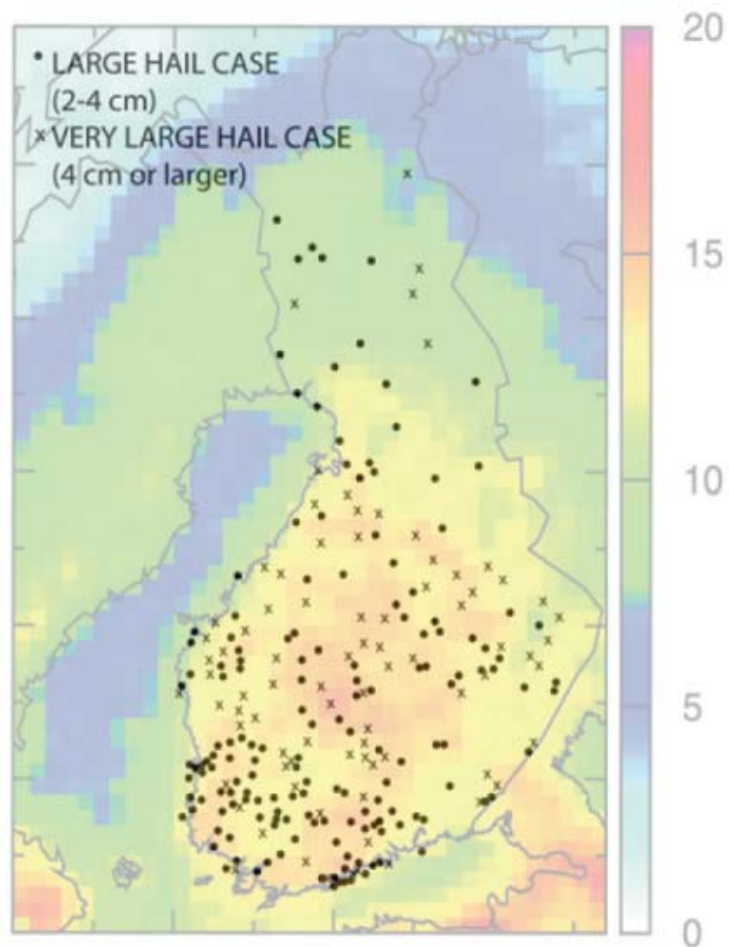


Kuva: NWS



Rakeet

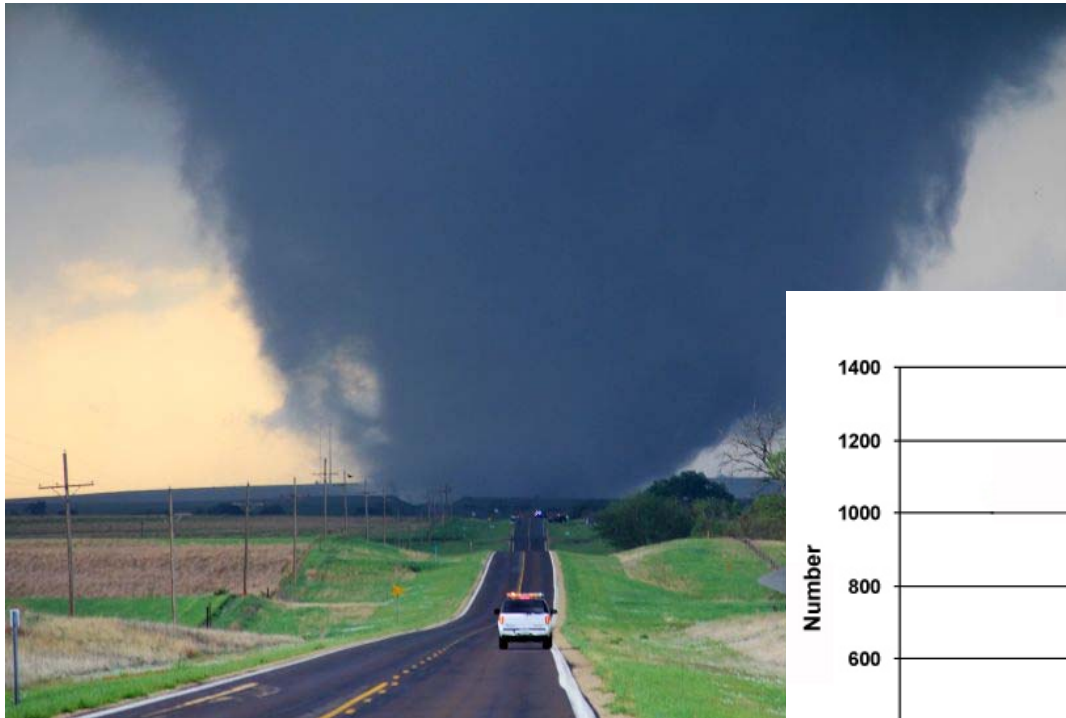
Suuret rakeet 1930-2006



Kuva: Tuovinen et al. (2009) [Rauhala et al. (2012)]

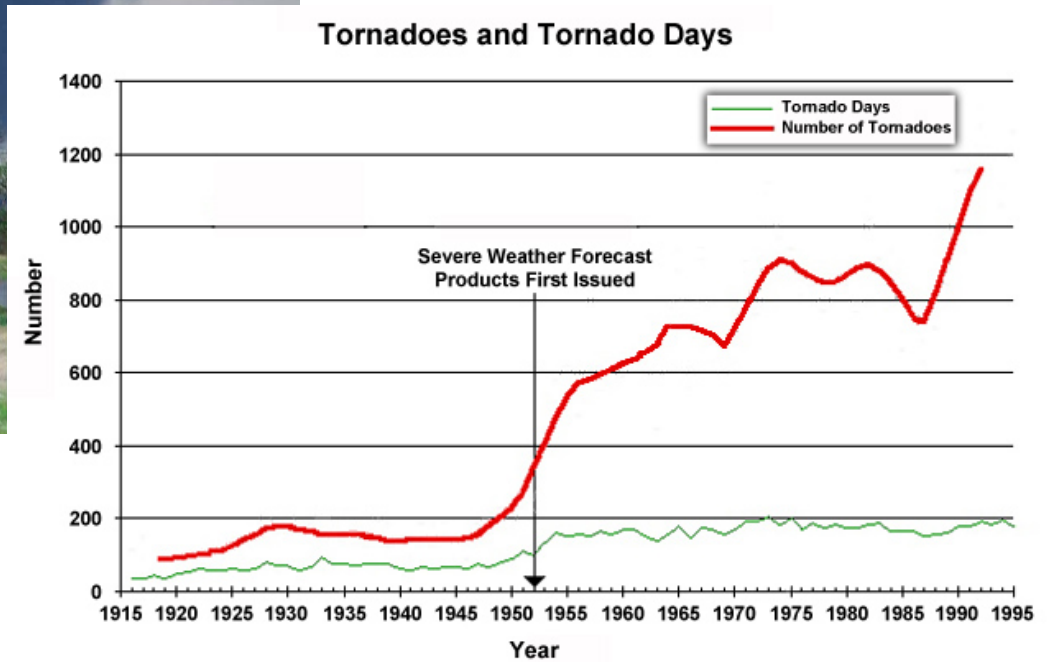


Trombit



Kuva: NWS/Will Campbell

- Suomessa noin 14 vuosittain
- Yhdysvalloissa yli 1000
- Bangladesh myös erityisen altis



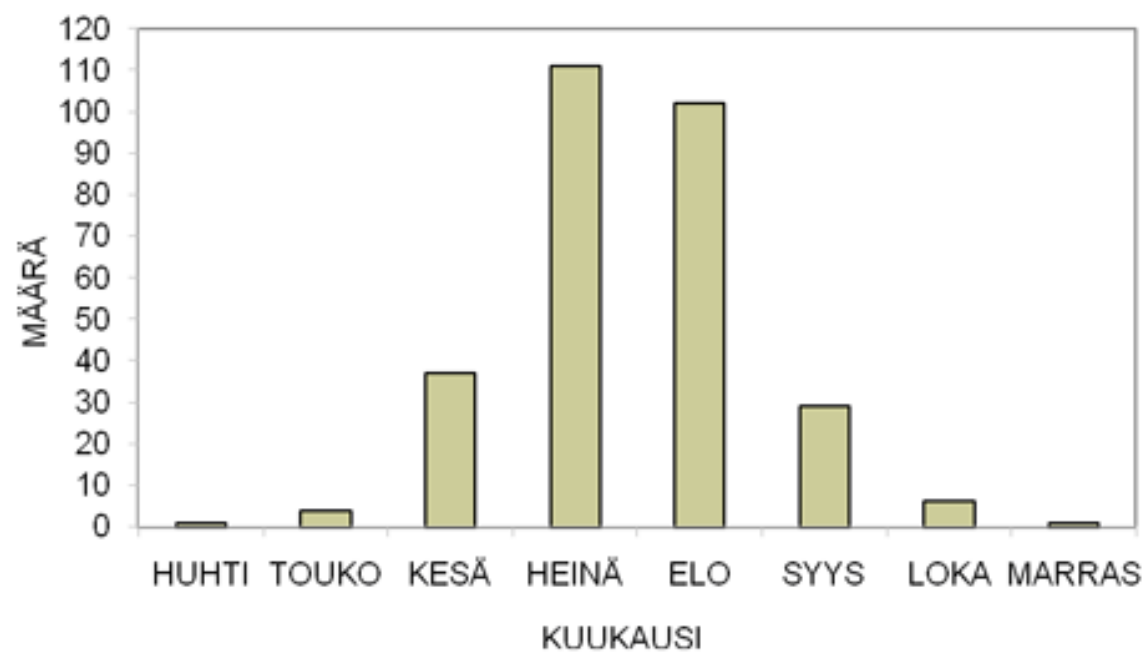
Doswell et al., 1999

Kuva: Doswell et al., 1999



Trombit

Trombien kuukausijakauma Suomessa 1796-2007

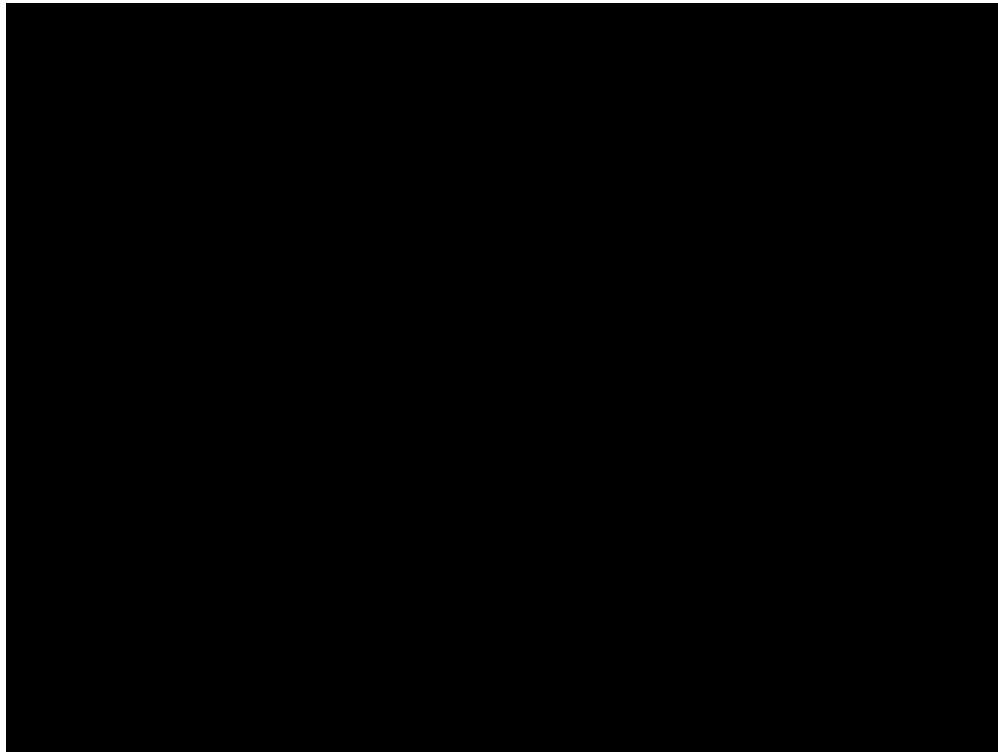




ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Yksi- tai monisolukuuron trombi



Animaatio: The Comet Program

Supersolutrombi



Zachary Biggs

Kuva: Zachary Biggs



Creative Commons dafektive



Trombit

- **Suomessa voimakkain havaittu trombi oli F4:**
 - *heikoilla perustuksilla olevat talot lentävät jonkun matkan päähän, heittää autoja*
- **Yhdysvalloissa havaitaan myös F5-tornadoja:**
 - *teräksellä vahvistetut betonirakennelmat pahoin vahingoittuneet, kaarna irtoaa puista*



Kuva: NWS – Des Moines



U.S. Army Corps of Engineers/John Daves

Yhdysvalloissa

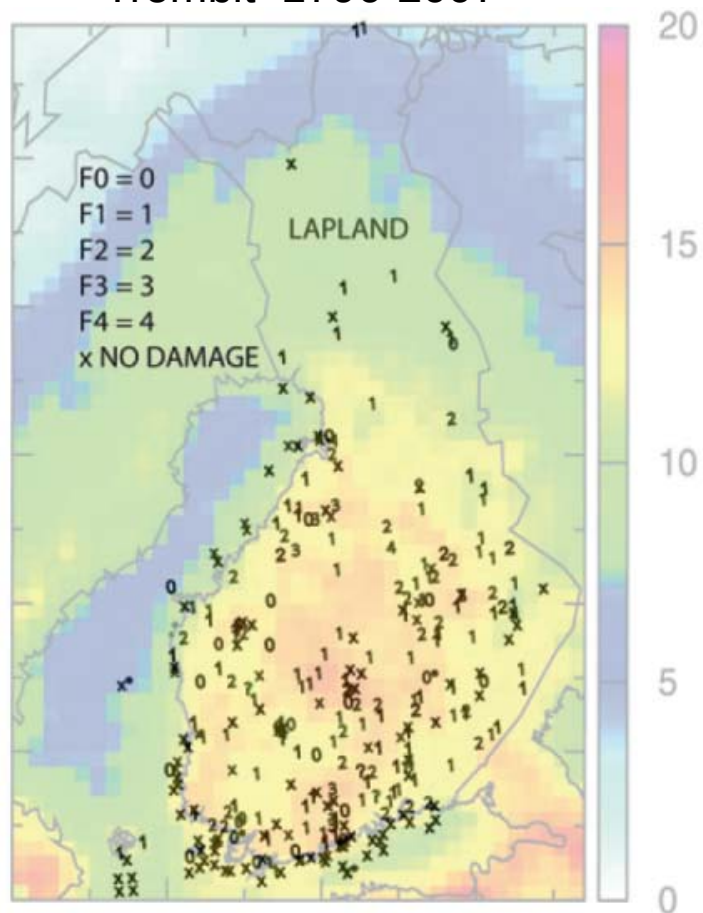
- Levein tuhojälki: 4 km
- Pisin matka: ~350 km
- Kovimmat tuulet: 135 m/s (arvio)

Kuva: U.S. Army Corps of Engineers/
John Daves



Trombit

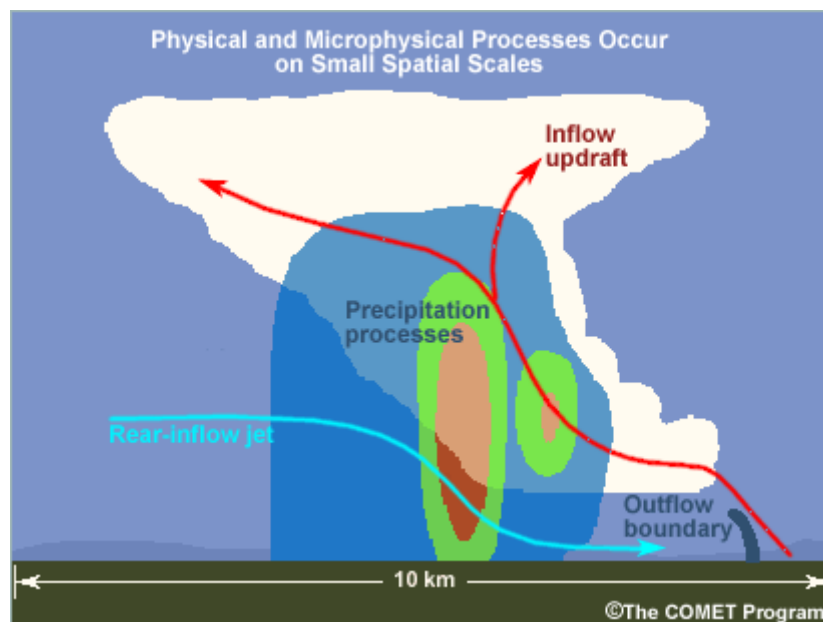
Trombit 1796-2007



Kuva:Rauhala et al. (2012)



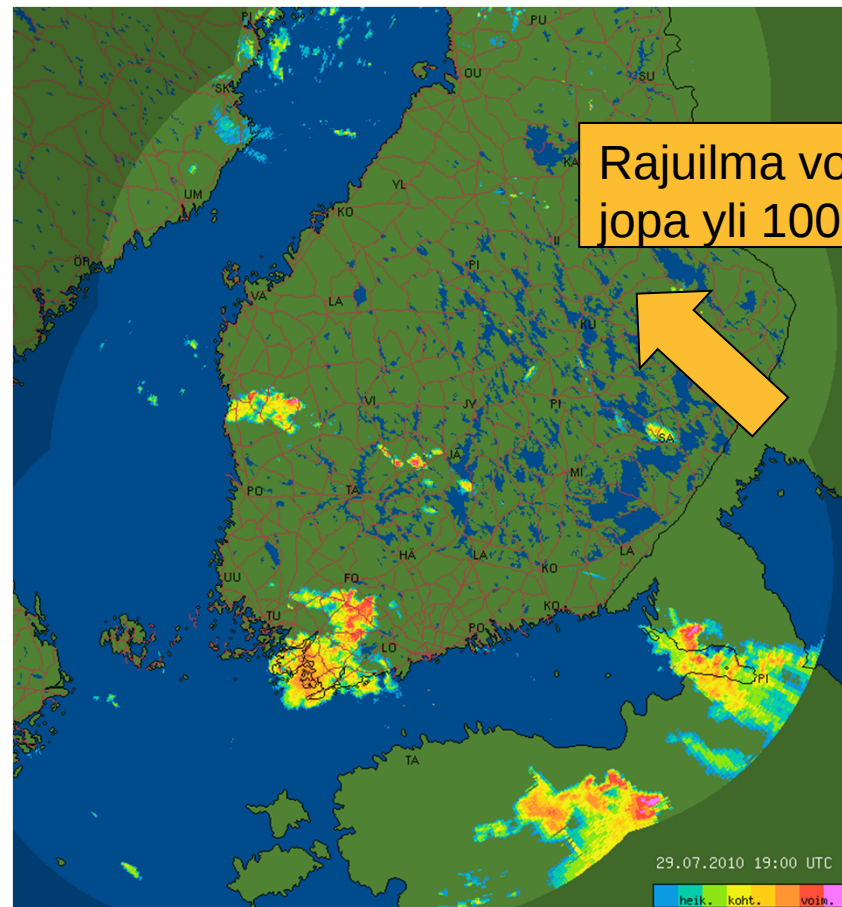
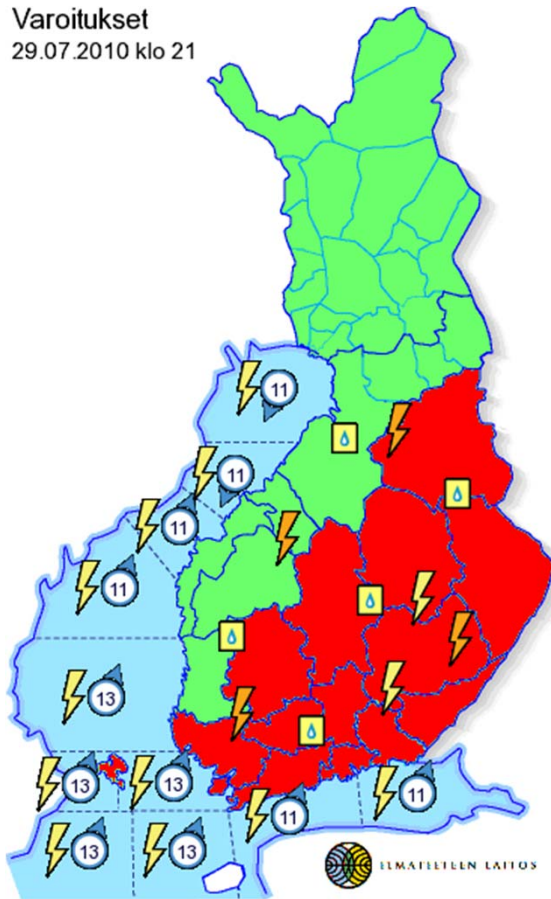
Ukkospuuskat





Asta-rajuilma 29.7.2010

Varoitukset
29.07.2010 klo 21



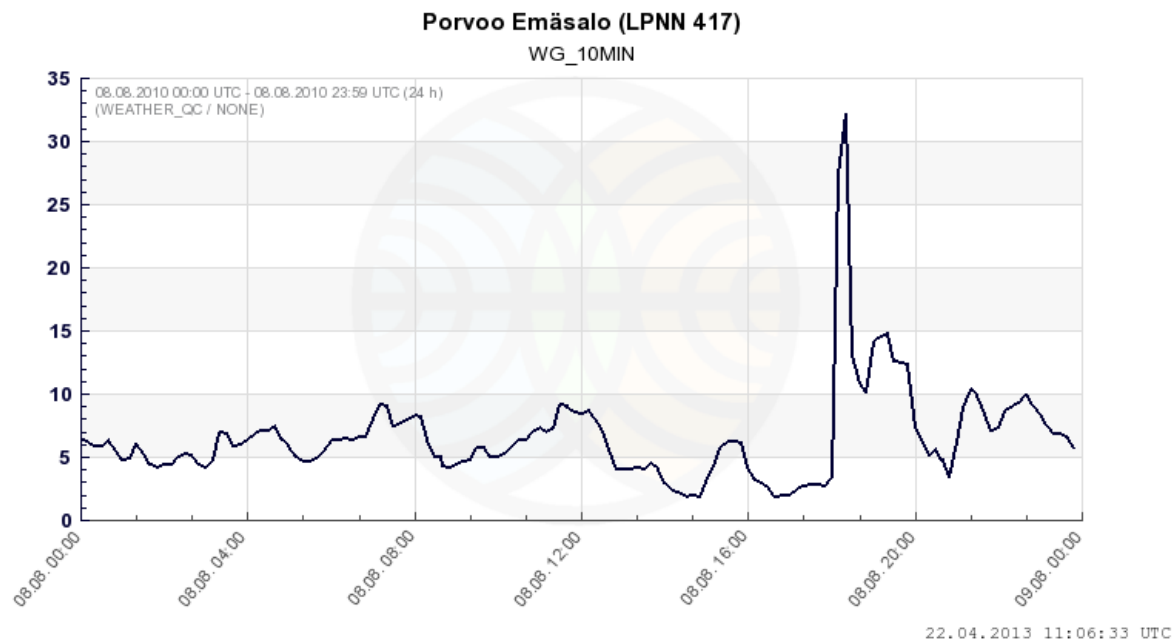
Rajuilma voi liikkua
jopa yli 100 km/h

Animaatio: Ilmatieteen laitos



Ukkospuuskat

Kesän 2010 rajuilmat



- ~8,1 miljoonaa kuutiometriä kaatuneita puita
- Yksi kuollut (Sonisphere festivaali)
- Meteotsunameita



Yhteenveto

- Meillä pahimmat aineelliset vahingot aiheuttavat pääasiassa:
 - Myrskyt
 - Rajuilmat (salamointi, ukkospuuskat)
- Ei sovi unohtaa ääriämpötilojen aiheuttamia terveysvaikutuksia
- Suomi on yksi turvallisimmista maista asua vaarallisen sään kannalta



Yhteystiedot

- Pauli Jokinen

Ilmatieteen laitos

PL 503

00101 HELSINKI

Email: pauli.jokinen@fmi.fi

www.ilmatieteenlaitos.fi

