



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Säätiedon hyödyntäminen WSP:ssä

Vesihuollon riskien hallinta ja monitorointi
24.-25.4.2013 Kuopio

Reija Ruuhela, Henriikka Simola

Ilmastokeskus



Sää- ja ilmastotiedot WSP:ssä - yhteenvetona

1. Säähavainnot vesilaitoksilla monitoroinnin apuna

- omat säähavaintoasemat riskialttiilla alueilla
- Ilmatieteen laitoksen havainnot

2. Ilmastoriskien arviointi ja hallinta

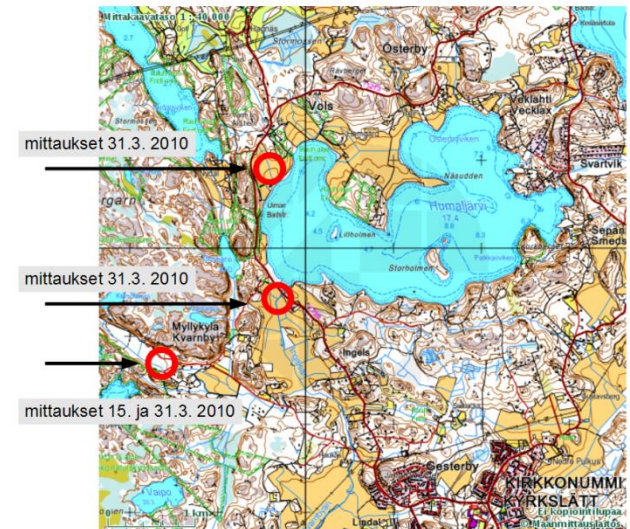
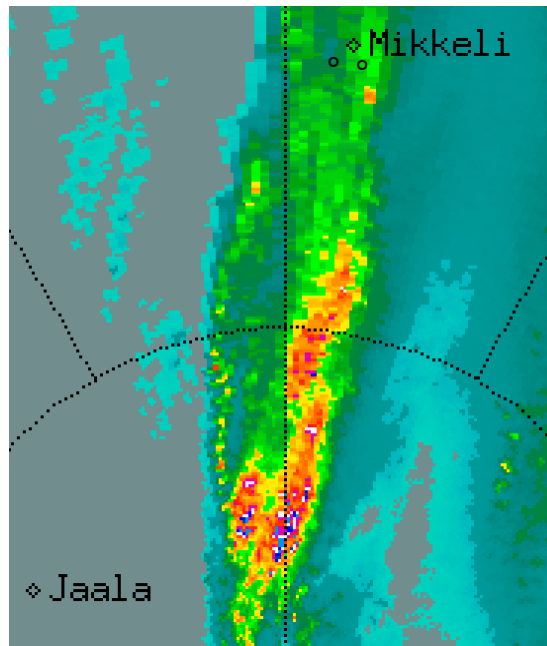
- ilmastotilastot ja ilmastonmuutosskenaariot

3. Sääennusteiden käyttö operatiivisessa riskien hallinnassa vesilaitoksilla



Mittaukset

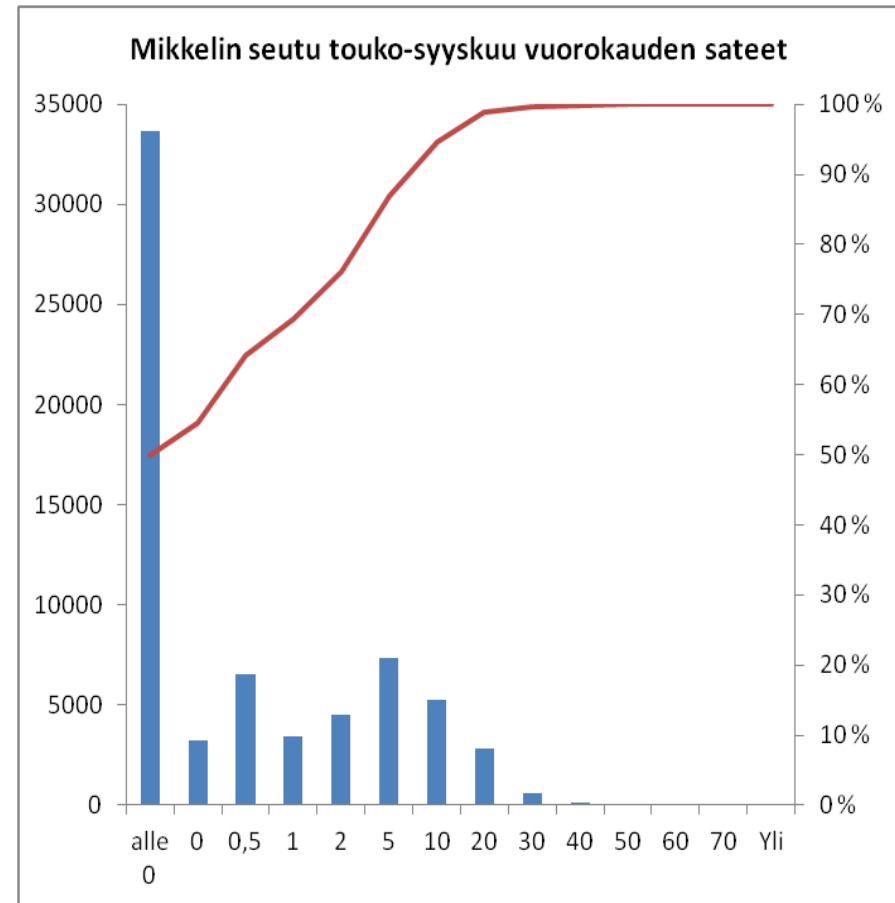
- kohdealueella automaattiset säähavaintoasemat
- kevättalvella lumimittauksia Kirkkonummella
- Ilmatieteen laitoksen pysyvät havaintoasemat
- sadetutkahavainnot





Ilmastollista yhteenvettoa

- **Kesän sademäärä keskimäärin 190-240 mm**
 - Sadepäivien lukumäärä 35-45
 - yli 10 mm 5-7 päivänä
- **Kesäsateet kuuroluonteisia**



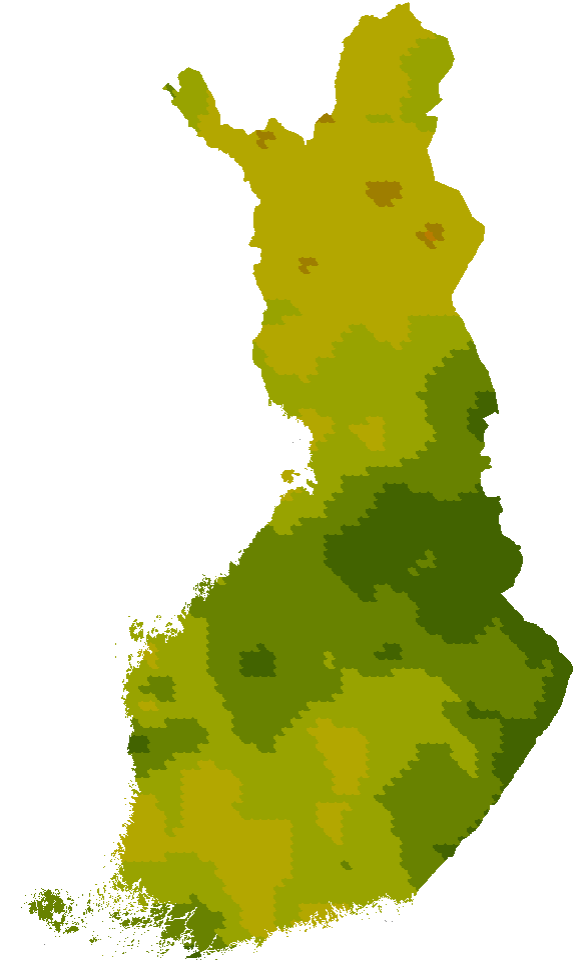
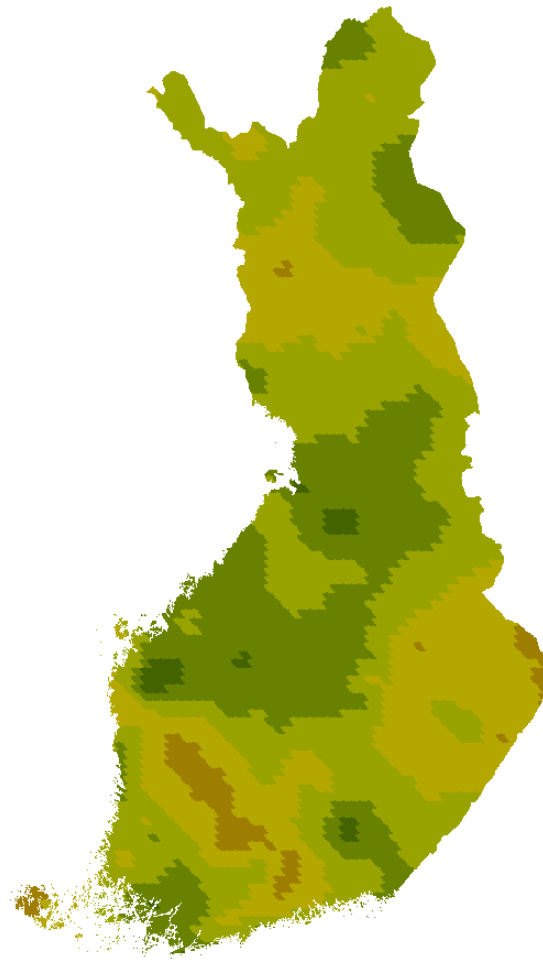
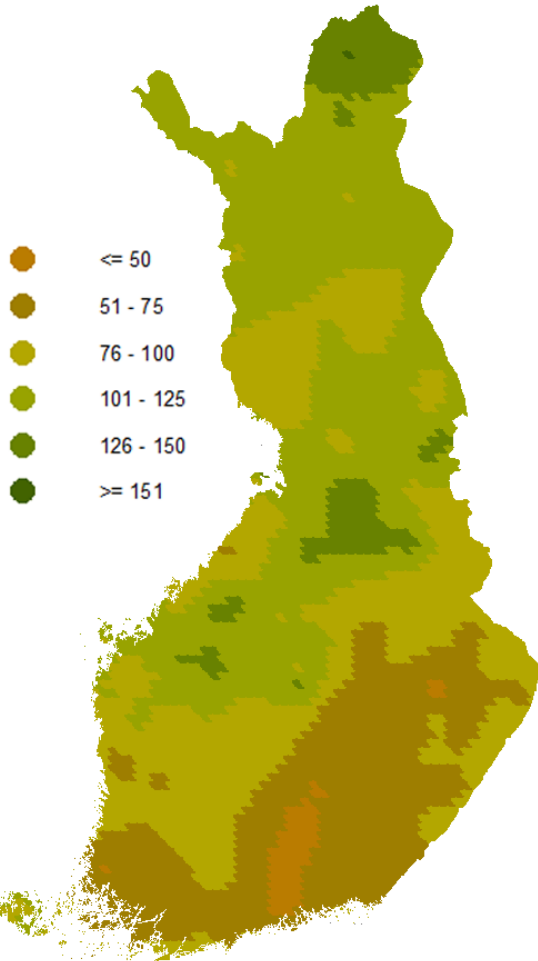


Yhteenvetoa kesien 2010-2012 sateista

Kesän 2010 sademäärän suhde
jakson 1981-2010 keskiarvoon

Kesän 2011 sademäärän suhde
jakson 1981-2010 keskiarvoon

Kesän 2012 sademäärän suhde
jakson 1981-2010 keskiarvoon



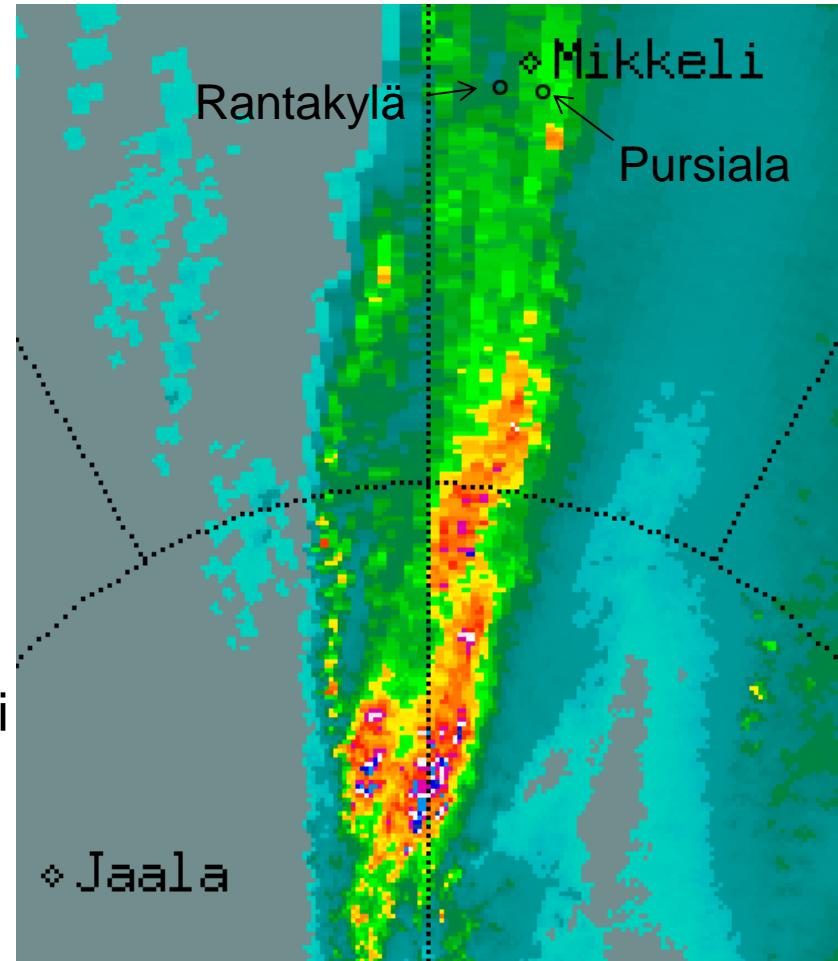


Tapaustutkimuksia - Rankkasade Mikkelissä

Sademäärät 19.7.2011 :

- Mikkelin Rantakylä vuorokauden sademäärä: 27,6 mm
- Mikkelin kohteessa olevan mittarin sademäärä: 42,4 mm
 - 37,8 mm tunnissa
- Tutka-arvio 7-15 mm

- Parhaan tuloksen antaa siis tässä tapauksessa kohteessa oleva mittari

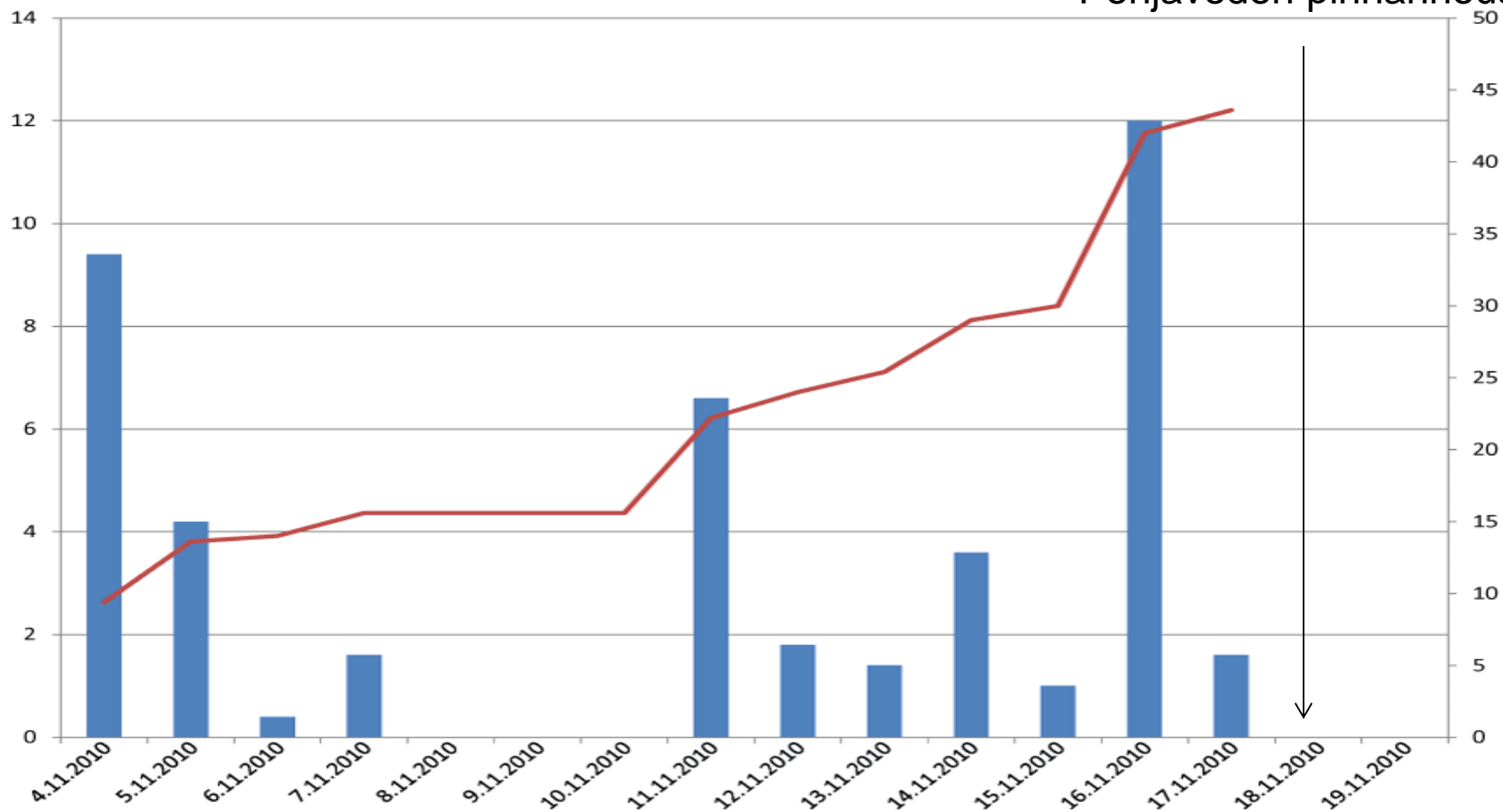


Tutkakuva 19.7. klo 22



Tapaustutkimuksia - Riihimäen pohjaveden nousu

Pohjaveden pinnannousu





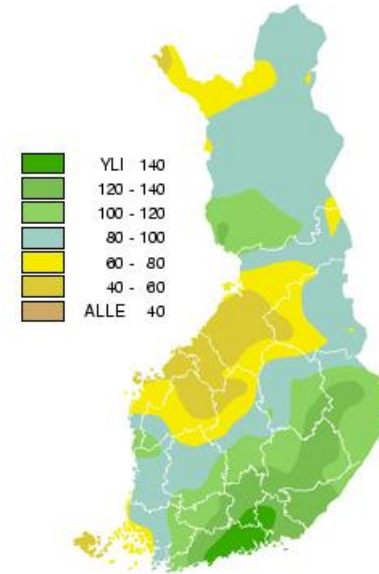
Syksyn 2012 sademäärät

• Syyskuussa suuria sademääriä Itä- ja Etelä-Suomessa (tilasto 1981-2010)

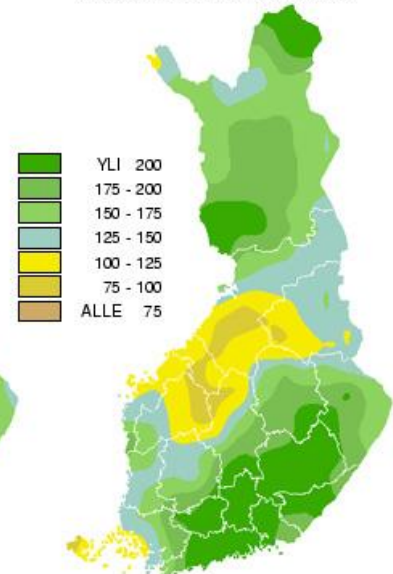
- Helsinki 160 mm (56 mm)
 - Mittaushistorian ennätys
- Lohja 136 mm (62 mm)
- Lahti 138 mm (58 mm)
- Mikkeli 118 mm (55 mm)

• Lokakuussa tulvia Pohjanmaalla

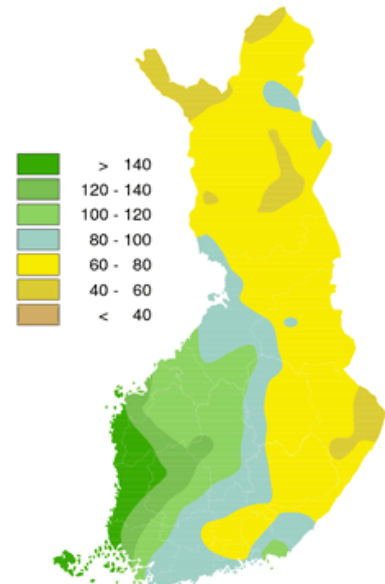
Sademäärä (mm) 9/2012



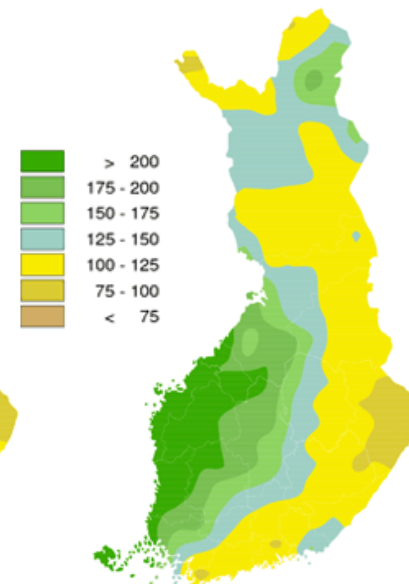
Sademäärä prosentteina vertailukaudesta 1981-2010



Sademäärä (mm) 10/2012



Sademäärä prosentteina vertailukaudesta 1981-2010





Ilmastoriskien arviointi

Veden laatu vs. sademäärä

- Polariksen aikana veden laadun mittausdatasta ei voitu tuottaa arvioita sademäärän kriittisistä kynnyksarvoista kohdealueilla.
- Toistaiseksi riskienarvioinnissa kohonneen riskin kynnyksarvoina voidaan käyttää oletusarvo erikestoille sateille:
 - Tunnin sadekertymä: 5 mm /h
 - Kolme tunnin sadekertymä: 10 mm/ 3 h
 - Vuorokauden sadekertymä: 20 mm / vrk
 - Viikon sadekertymä: 40 mm / vko



Ilmastoriskien hallinta

Keväällä (talvella)

- Lumen vesisisällön seuranta ja sulamisen ennakointi
- Lumen sulamisriski kasvaa myös talvella ilmastonmuutoksen seurauksena

Kevät-kesä-syksy

- Pitkän kuivan jakson ennakointi – erityisesti alkukesä
- Rankkasateiden todennäköisyys suurinta loppukesällä

- | ■ Sääennusteet | => | Toimet |
|---------------------|----|---|
| • 5 vrk yleinen | | - varautuminen tehostettuun laaduntarkkailuun |
| • 1 vrk tarkennettu | | - päätös toimien tehostamisesta |
| • säähavainnot | | - monitorointi, tehostetut toimenpiteet |

- Erikseen vesilaitoksille räätälöidyt palvelut
- Rankkasadevaroitukset

- Huom! Myös tilanteen loppumisen ennakointi



Ennustepalvelu vesilaitoksille

SADEHAVAINTO 5 MIN JA -ENNUSTE 15 MIN

Ilmanet > Sadehavainto 5 min ja -ennuste 15 min



Ilmanet

Tutka ja animaatiot

Sade olomuodolla
-animaatio

Sadehavainto 5 min ja
-ennuste 15 min

Piste-ennuste

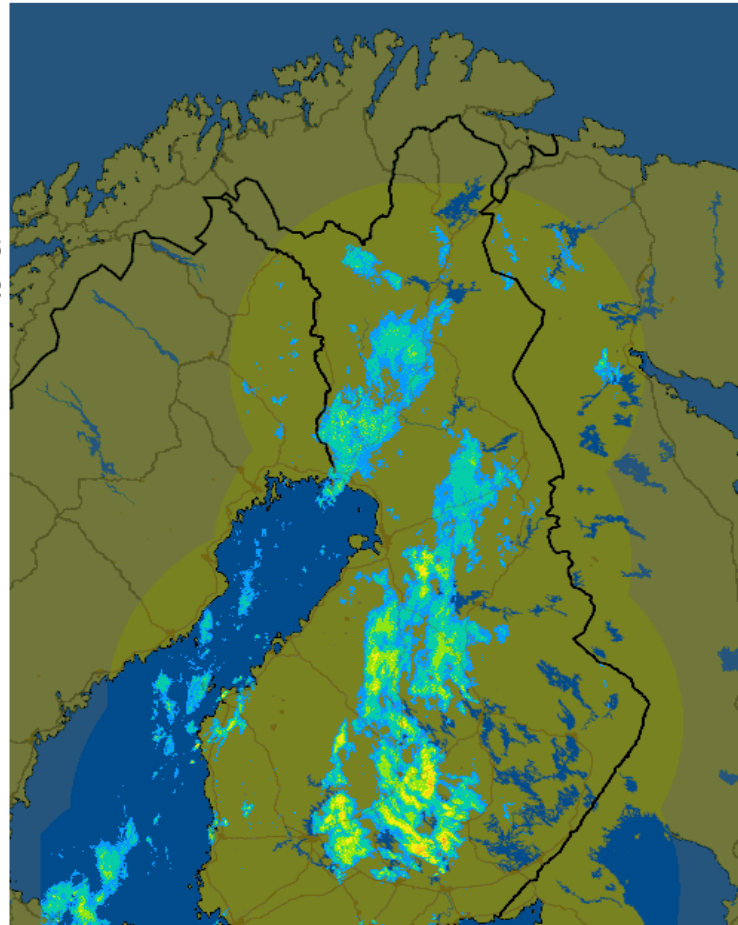
Tod.näk.ennusteet

Uutissivu

Vesilaitos
Omat asetukset | Poistu

Suomi

mm/h



Havainnot	Ennuste
06:50 23.04.	11:00 23.04.
06:55 23.04.	11:15 23.04.
07:00 23.04.	11:30 23.04.
07:05 23.04.	11:45 23.04.
07:10 23.04.	12:00 23.04.
07:15 23.04.	12:15 23.04.
07:20 23.04.	12:30 23.04.
07:25 23.04.	12:45 23.04.
07:30 23.04.	13:00 23.04.
07:35 23.04.	13:15 23.04.
07:40 23.04.	13:30 23.04.
07:45 23.04.	13:45 23.04.
07:50 23.04.	14:00 23.04.
07:55 23.04.	14:15 23.04.
08:00 23.04.	14:30 23.04.
08:05 23.04.	14:45 23.04.
08:10 23.04.	15:00 23.04.
08:15 23.04.	15:15 23.04.
08:20 23.04.	
08:25 23.04.	
08:30 23.04.	
08:35 23.04.	
08:40 23.04.	
08:45 23.04.	
08:50 23.04.	
08:55 23.04.	
09:00 23.04.	
09:05 23.04.	
09:10 23.04.	
09:15 23.04.	
09:20 23.04.	
09:25 23.04.	
09:30 23.04.	
09:35 23.04.	
09:40 23.04.	
09:45 23.04.	
09:50 23.04.	
09:55 23.04.	
10:00 23.04.	
10:05 23.04.	
10:10 23.04.	
10:15 23.04.	



Ennustepalvelu vesilaitoksille

9 VRK ENNUSTE

Ilmanet > 9 vrk ennuste

Koko ruutuun

Ilmanet

Tutka ja animaatiot

Piste-ennuste

9 vrk ennuste

Todennäköisyysennusteet

Rankkasateen (1h) tod.

Rankkasateen (24h) tod.

Uutissivu

Vesilaitos
Omat asetukset | Poistu

Mikkeli

Ennusteet Mikkeli

Aika	R 1h [mm]	Sää	R 12h [mm]	T [°C]	RH [%]	FF [m/s]	P [hPa]
11:00 ti 23.04.	0		-	6	62	7	1006
12:00 ti 23.04.	0,1		-	6	63	8	1005
13:00 ti 23.04.	0,1		-	7	64	8	1004
14:00 ti 23.04.	0		-	7	63	8	1004
15:00 ti 23.04.	0		-	7	64	8	1003
16:00 ti 23.04.	0		-	8	66	8	1002
17:00 ti 23.04.	0		-	8	67	7	1002
18:00 ti 23.04.	0		-	8	69	7	1001
19:00 ti 23.04.	0,4		-	6	78	6	1001
20:00 ti 23.04.	0,2		-	5	86	6	1001
21:00 ti 23.04.	0,2		-	4	95	5	1000
22:00 ti 23.04.	0,1		-	4	96	5	1000
23:00 ti 23.04.	0,1		-	3	97	4	1000
00:00 ke 24.04.	0		1,1	3	98	4	999



Sade-ennuste 5 vrk

Sademäärät 1 - 6 vrk Ti - Su klo 00 - 24 SA

rr 1 vrk

Tiistai 23.4.

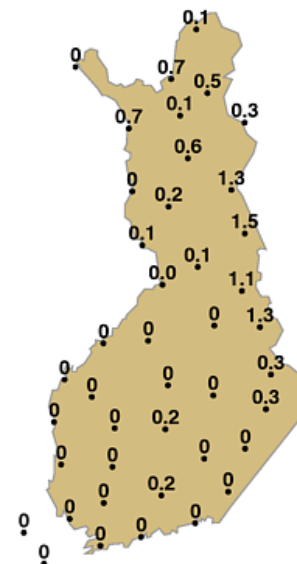
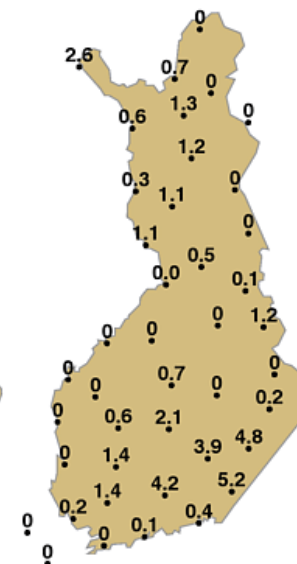
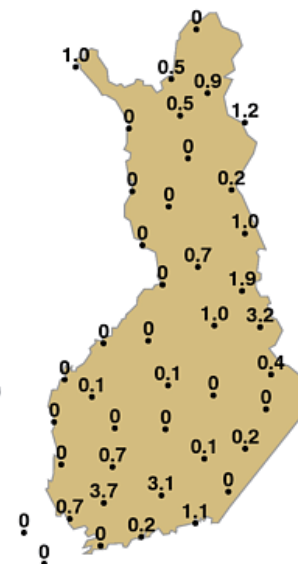
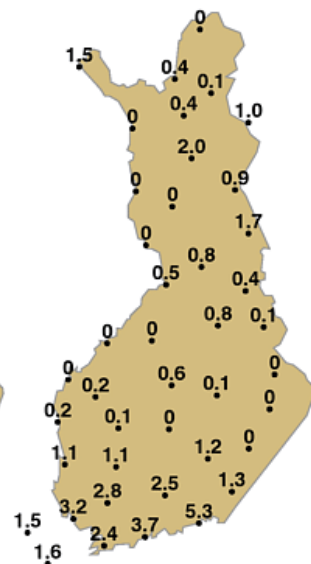
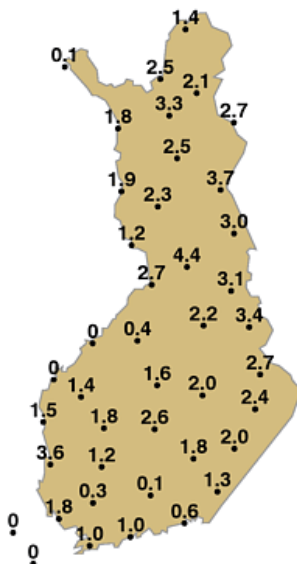
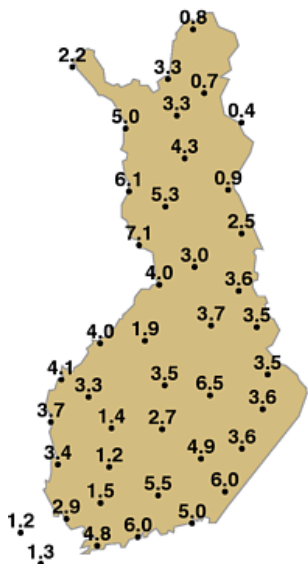
Keskiviikko 24.4.

Torstai 25.4.

Perjantai 26.4.

Lauantai 27.4.

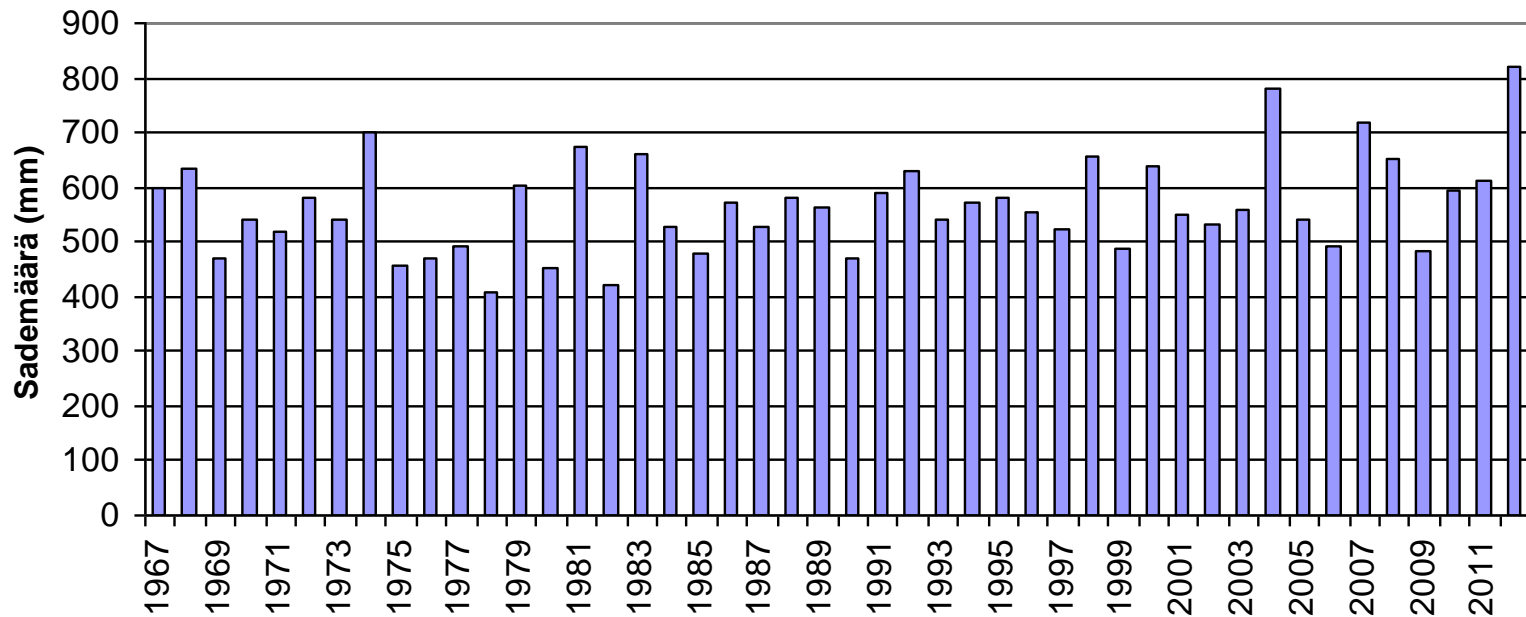
Sunnuntai 28.4.





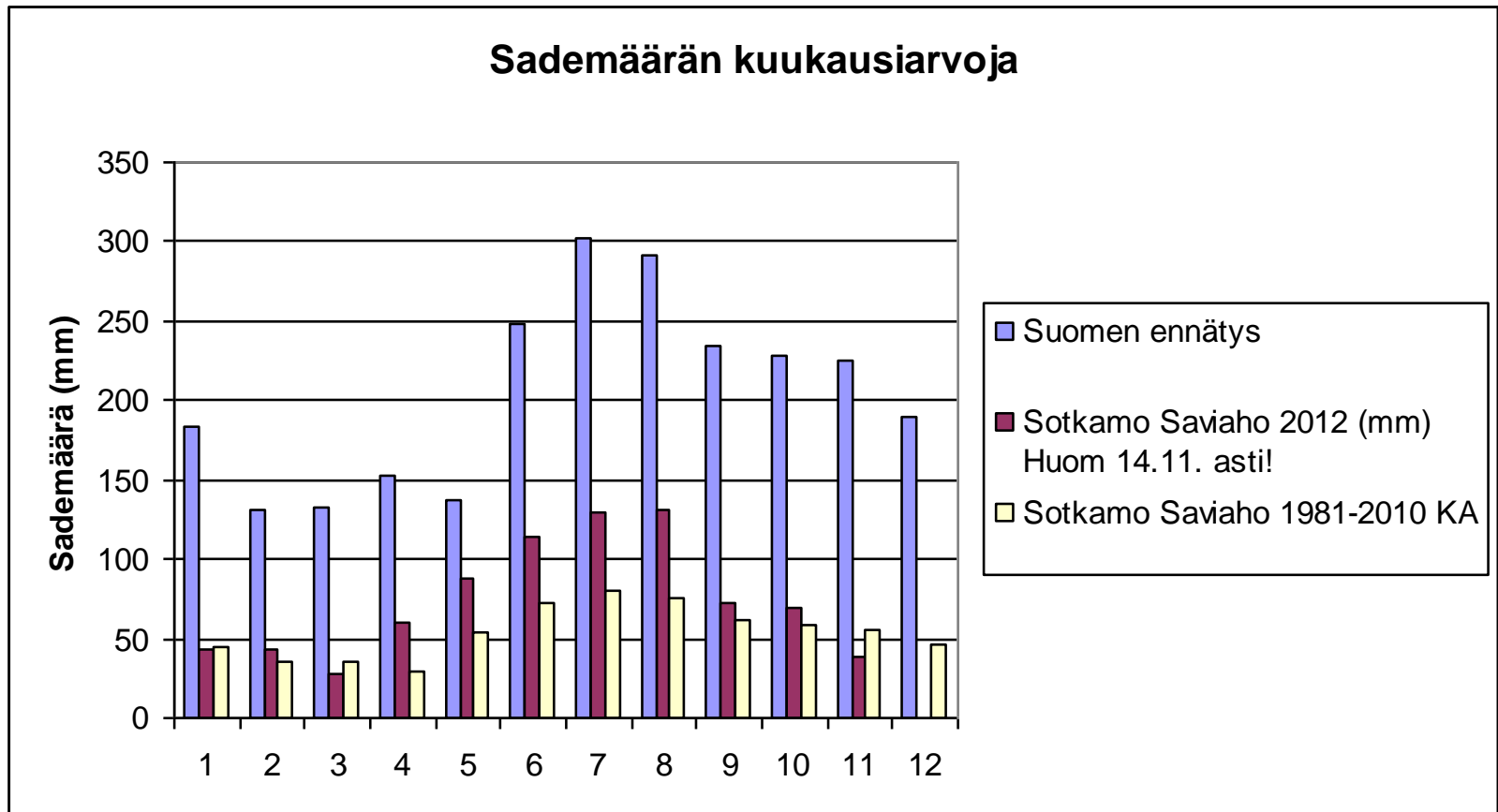
Talvivaara ja vuoden 2012 sateet - kolme suurinta sademäärää viimeisen 10 v. jaksolta!

**Sotkamo Saviaho, sademäärä jaksolla 1.1.-14.11.
vuosina 1967-2012**



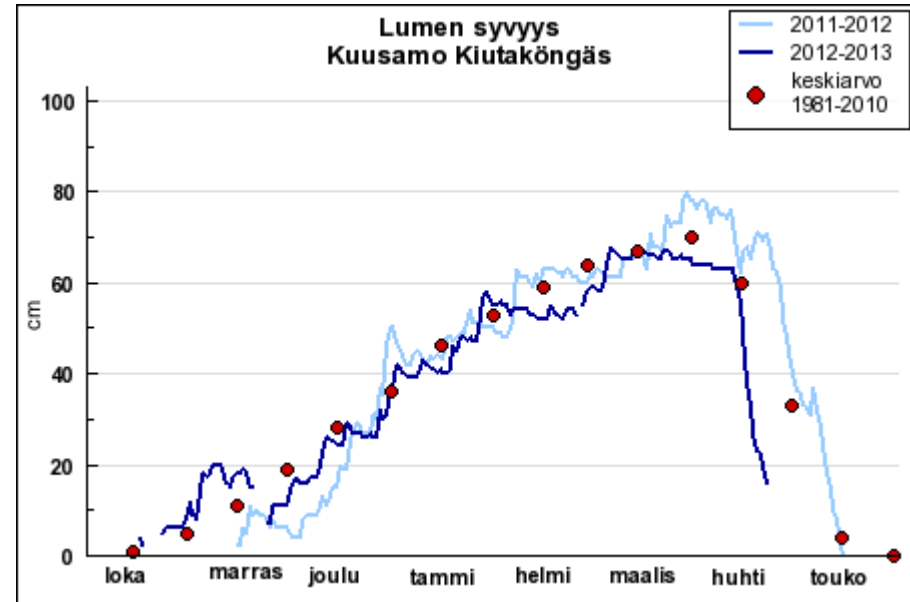
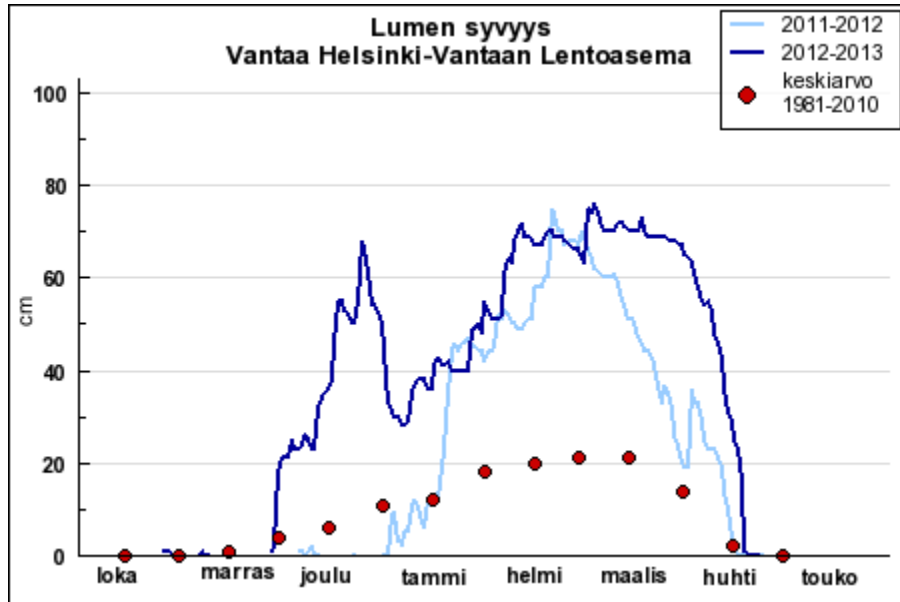


Yksittäisten kuukausien sateet eivät olleet poikkeuksellisia, mutta useiden kuukausien aikana yhteensä kertynyt sademäärä oli poikkeuksellinen!





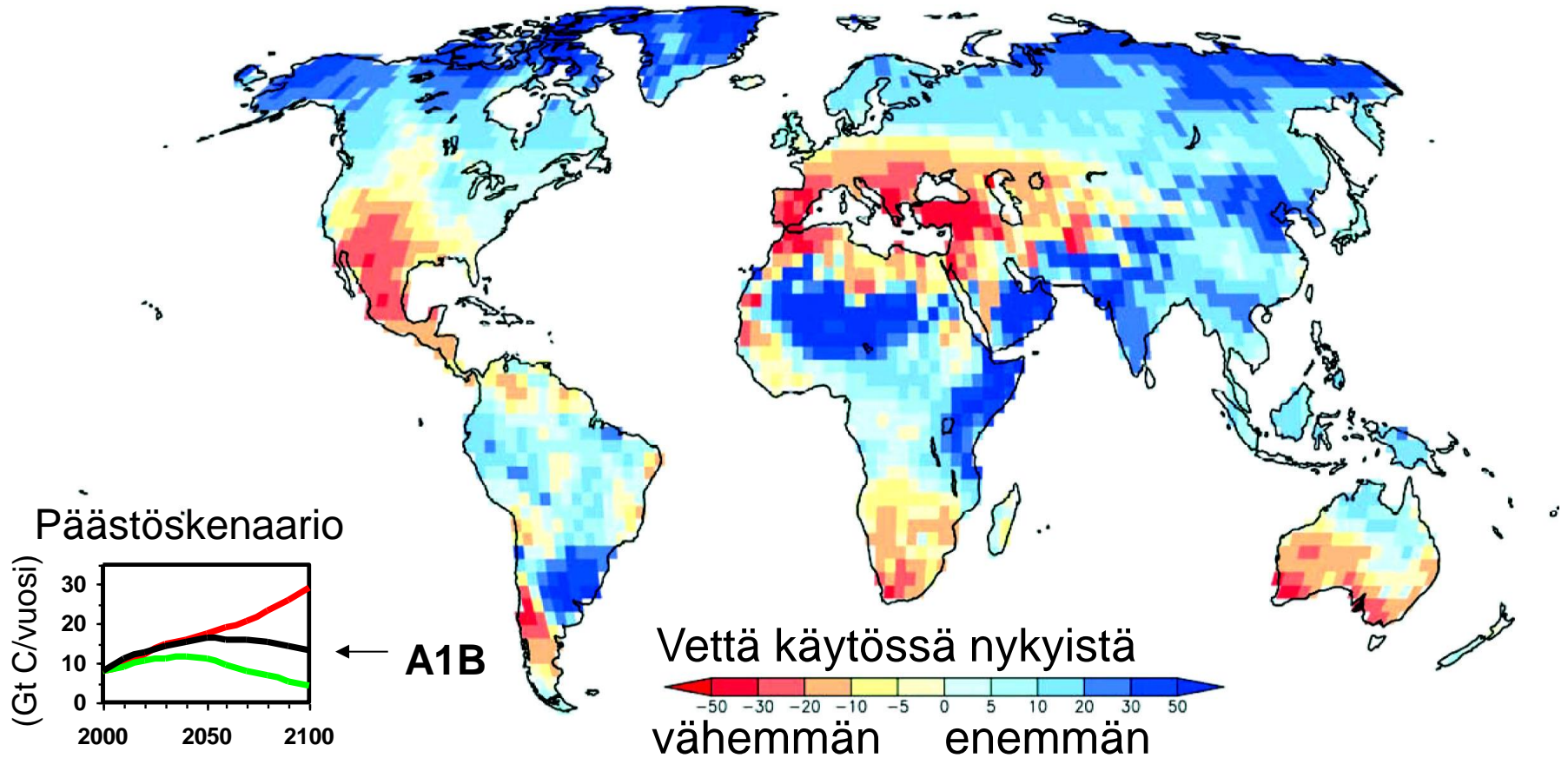
Lunta viime talvina paljon – pääkaupunkisedulle – pohjoisessa tavanomaisesti



Toiminnan haavoittuvuus ja ilmatoriskit riippuvat monista tekijöistä!



Ilmastonmuutos vaikuttaa veden saatavuuteen maapallolla

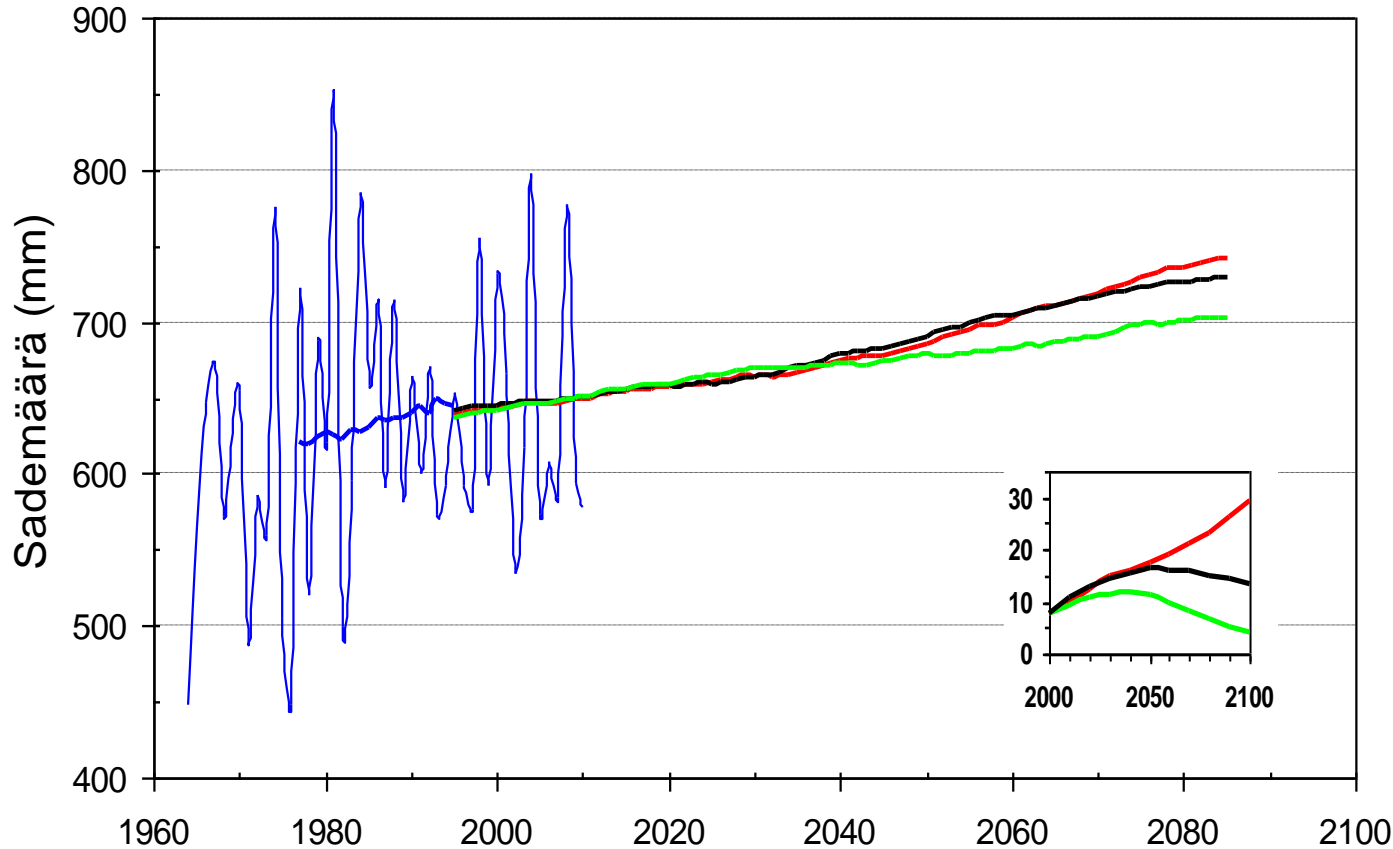


Keskimääräisen vuotuisen valunnan muutos (%)
vuosisadan loppuun mennessä



Ilmaston muuttuessa vuotuiset sademäärät kasvavat Suomessa

Lammin havainnot & skenaariot pisteelle (61°N, 21°N)

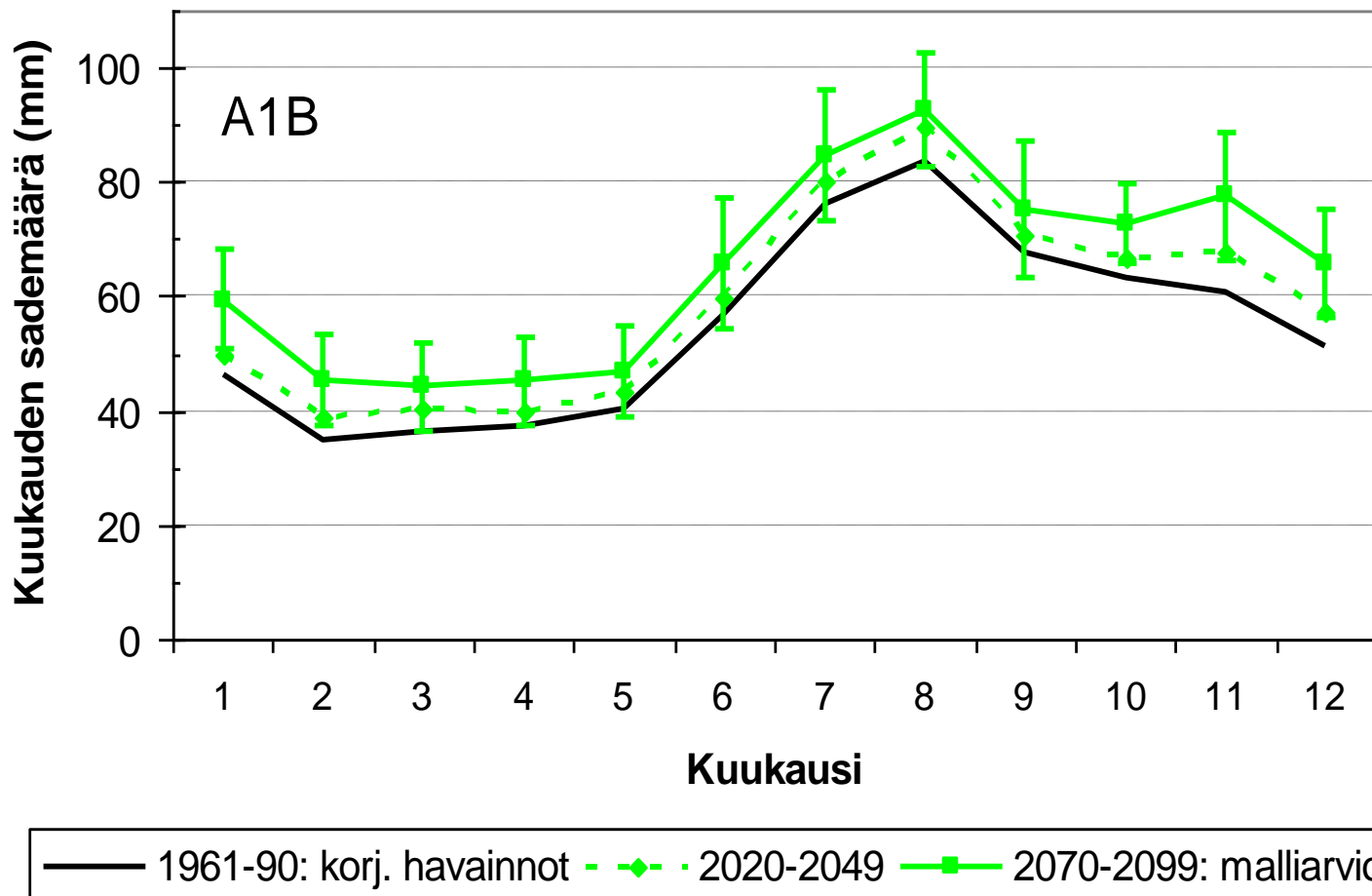


Mitä pienempää aluetta ja lyhyempää ajanjaksoa tarkastellaan, sitä suurempi luonnollisesta vaihtelusta aiheutuva epävarmuus!

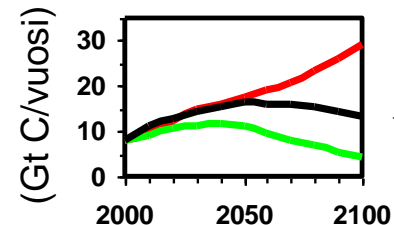
- Ajan myötä myös sateisuuden muutokset ylittävät luontaisen vaihtelun.
- Rankkasateet voimistuvat



Talven sademäärät kasvavat suhteellisesti eniten mutta tulevaisuudessakin kesäsateet ovat runsaampia kuin talvisateet



Päästöskenaario



Virhehaarukat
kuvaavat 19
ilmastomallin
tulosten eroja.

Lisäksi
tulevaisuuden
päästöt = ?

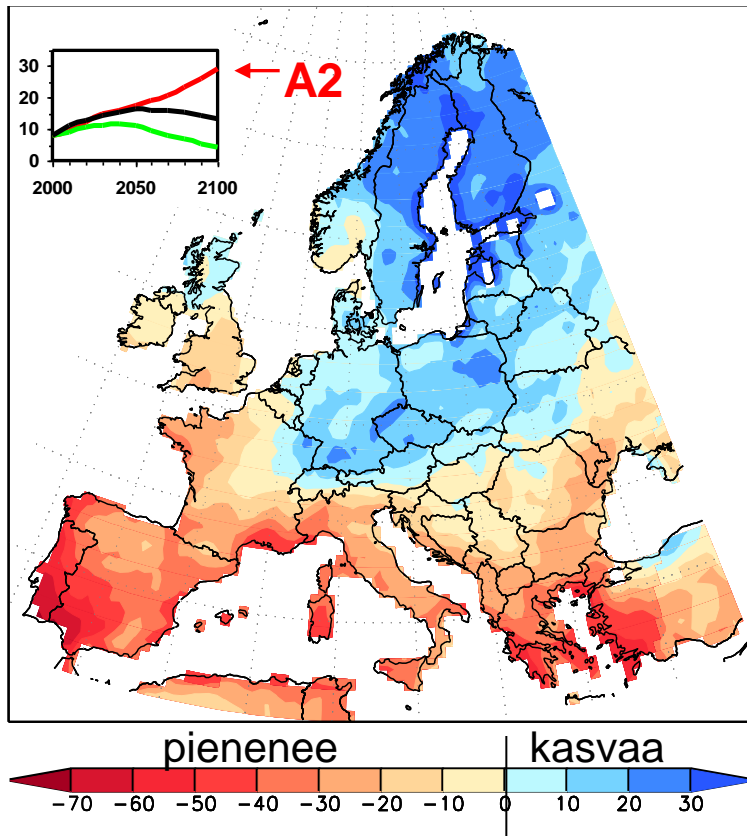
Rankkasateet (lumi/vesi) voimistuvat kaikkina vuodenaikoina

Lisätietoa: <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/>



Rankkasateet voimistuvat Suomessa

Kesä-elokuu:
muutos 2071-2100 mennessä (%)
usean mallin keskiarvona



7 alueellisen mallin antama
keskiarvo maa-alueille

Kesän keskimääräisen
suurimman vrk-sademäärän
muutos vuosisadan loppuun
mennessä:

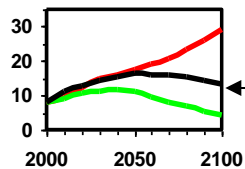
20 (5–30) %

Vrt.
Kesän kokonaissademäärän
muutos vuosisadan loppuun
mennessä:

11 (0–22) %

Lumipeite hupenee etenkin alku- ja loppupalvesta

v. 1971-2000 nähden

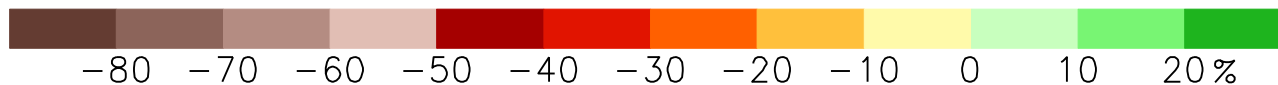
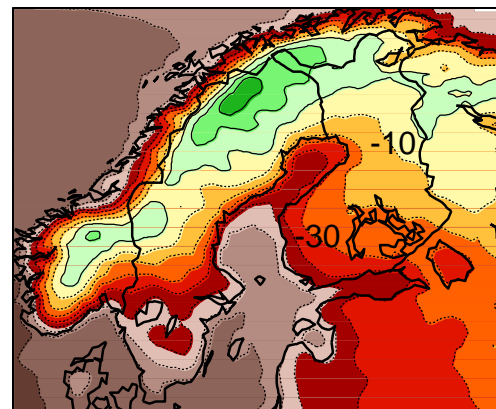
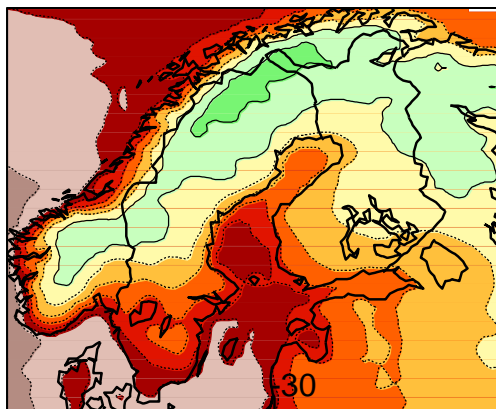
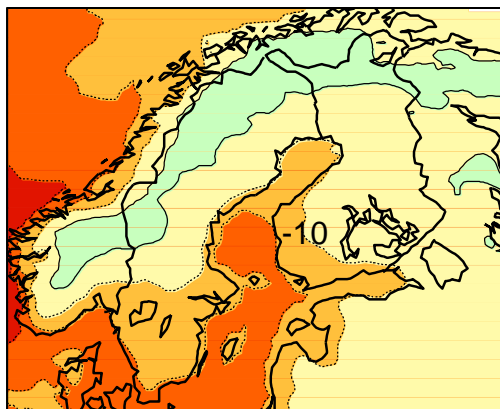


2010-2039

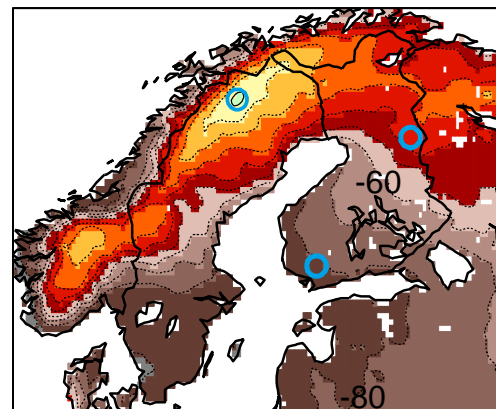
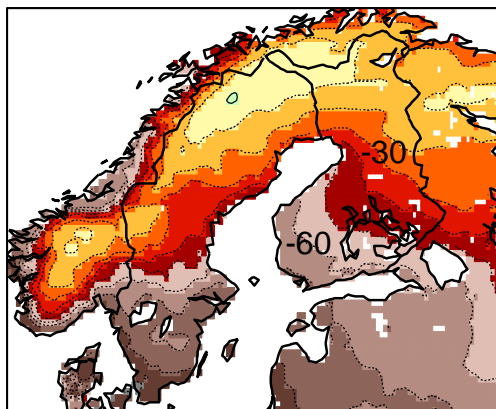
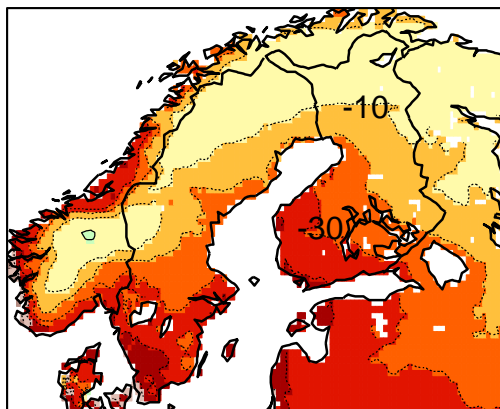
2040-2069

2070-2099

Lumisade
(marras-maalis)



Lumen vesiarvo
(maaliskuu)



Lähde: Jouni Räisänen, Helsingin yliopisto (ACCLIM-hanke)





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmasto-opas - WSP-ratkaisuja vesihuollosta?



Hae | Yhteystiedot

► Suomeksi
På svenska
In English



Muutoksen syyt
ja seuraukset

Kartat, kuvaajat
ja datat

Kunnille ja
kuntalaisille

Maankäyttö ja rakentaminen | Tekniset palvelut | Opetus ja kulttuuri | Sosiaali ja terveys | Ympäristönsuojelu | Ratkaisuja

Vesihuolto - Ratkaisuja

Hillintä

Sopeutuminen

Ratkaisuja

Sopeutuminen

**Helsingin Haaganpuron kunnostus
suojaa tulvilta**

**Luonnonmukaista hulevesien
hallintaa Tampereen Vuoreksessa**

**Pyhäjoen vesistöalueella
varaudutaan tulviin**

**Yhteistyöhanke vähentää
jäteveden ylivuotoja
Vantaanjokeen**

Luonnonmukaista hulevesien hallintaa Tampereen Vuoreksessa

Tampereen uuden asuinalueen Vuoreksen keskuspuisto on alueen tärkein viheralue. Puiston erityispiirteinä ovat ympäristötaide ja luonnonmukainen hulevesien hallinta.



Anna
palautetta!

Kerro meille, miten
voimme palvella
sinua paremmin.

Palautelomake ►►



Lisää uusi ratkaisu!

Lisää oman kuntasi hillintä- tai
sopeutusratkaisu Ilmasto-oppaaseen!

Ratkaisulomake >>



Kiitos mielenkiinnosta !

reija.ruuhela@fmi.fi

henriikka.simola@fmi.fi