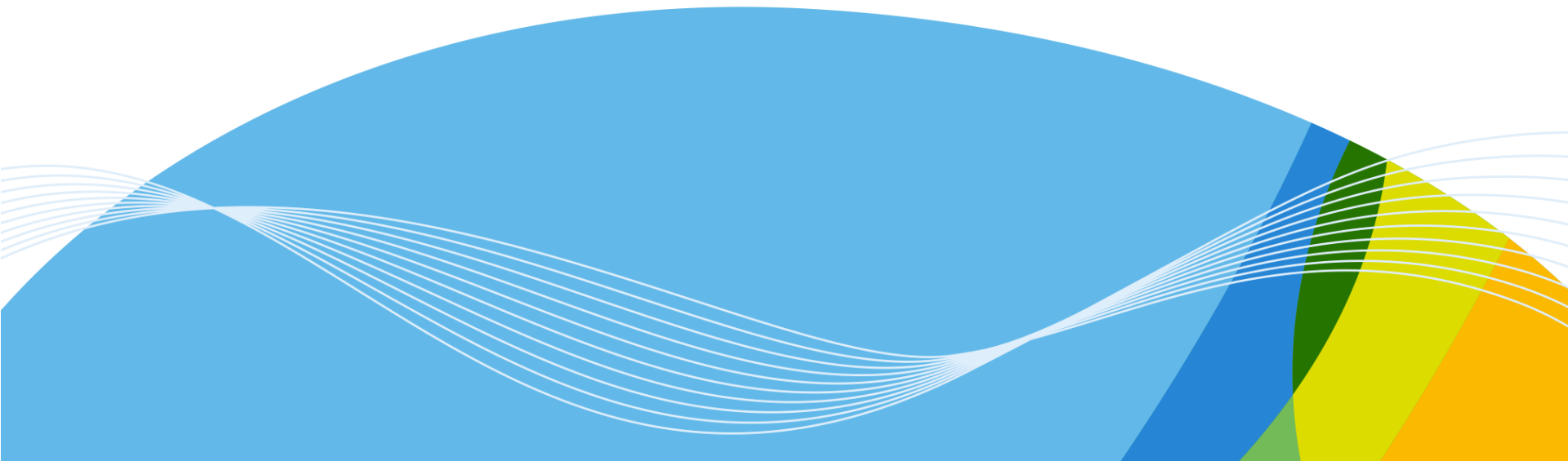




Suomen uusi hilamuotoinen ilmastoaineisto

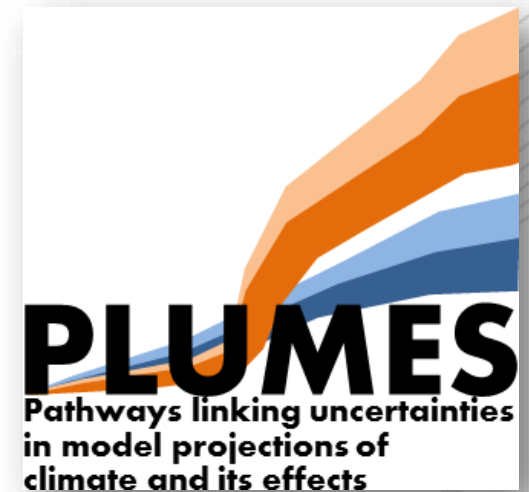
Juha Aalto, Pentti Pirinen, Kirsti Jylhä

Geoinformatiikan valtakunnallinen tutkimuspäivä,
Helsingin yliopisto, 10.5.2016





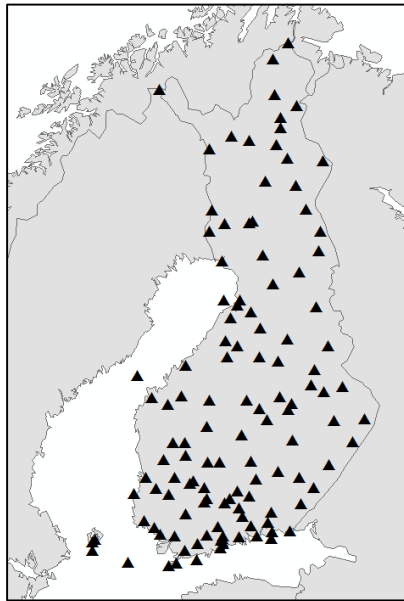
1. Johdantoa



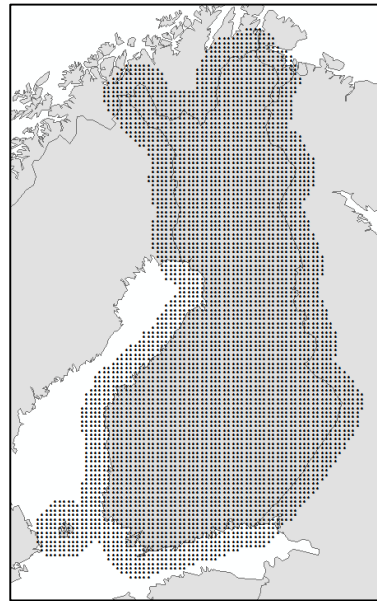
- PLUMES konsortio
- **Korkealaatuinen ilmastohila-aineisto tärkeimmille ilmastosuureille 1961-2014 ("FMI ClimGrid")**
- FMI:n Interpolointiohjelman päivittäminen
- Hila-aineiston epävarmuuksien arviointi
- Sovelluksia – ilmastollisten trendien tarkastelu

1. Johdantoa – hila-aineisto

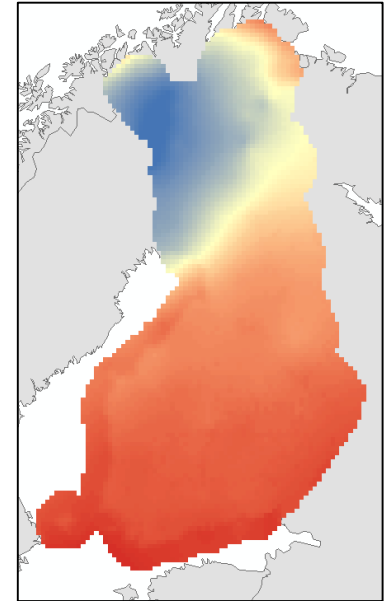
- **Alueellisesti kattavaa aineistoa** perustuen havaintoihin
- Alueellistaminen tehdään usein tilastollisella mallilla
- Sovelluksia: ilmastonmuutostutkimus, metsien hoito, maatalous, hydrologia, ikirouta jne jne



Havainnot



Alueellinen hila



Hilamuotoinen
aineisto

1. Johdantoa – nykyiset hila-aineistot

PalTuli - Spatial data for research and teaching

Select dataset:

Producer: Finnish Meteorological Institute

Data: Daily temperature and precipitation, 10km

Scale: 10 km x 10 km

Year: 1971-2000

Format: TIFF

Coordinate system: YKJ

Files for download

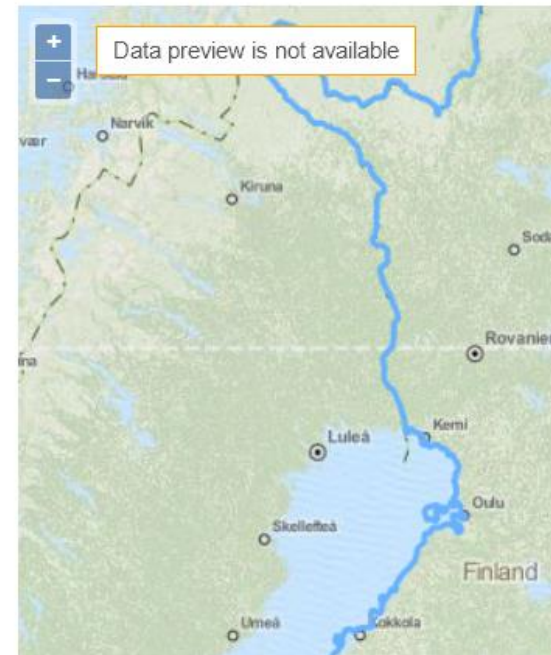
Metadata

Download dataset: ~686 Mb

Download index as Shape file

Documents

[Licence terms](#)





2. Aineisto – havainnot

- Seitsemän päivittäistä ilmastosuuretta

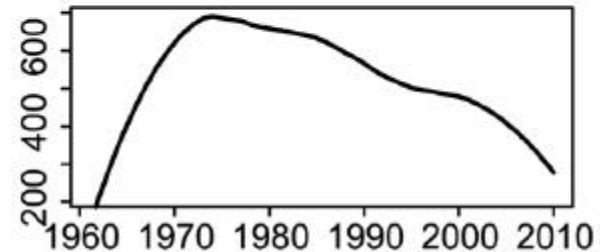
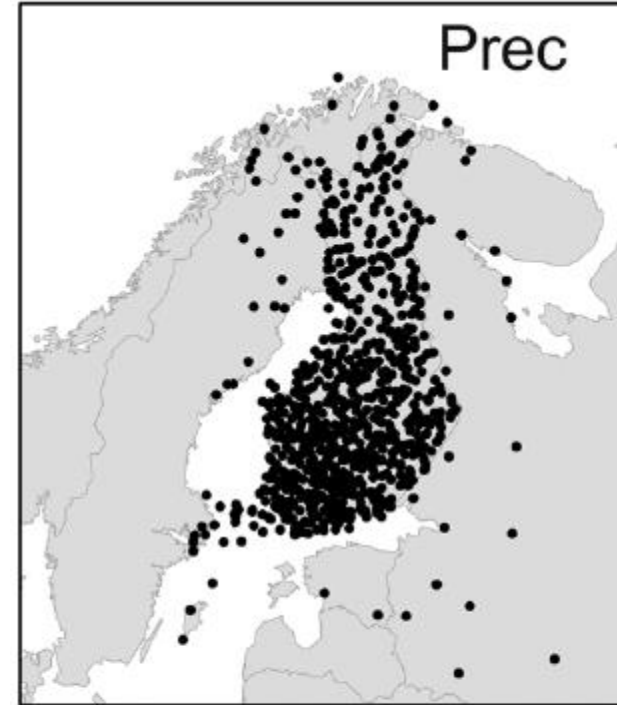
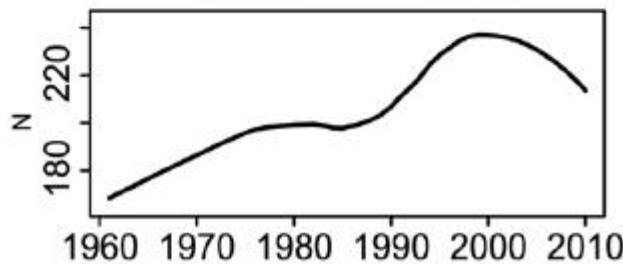
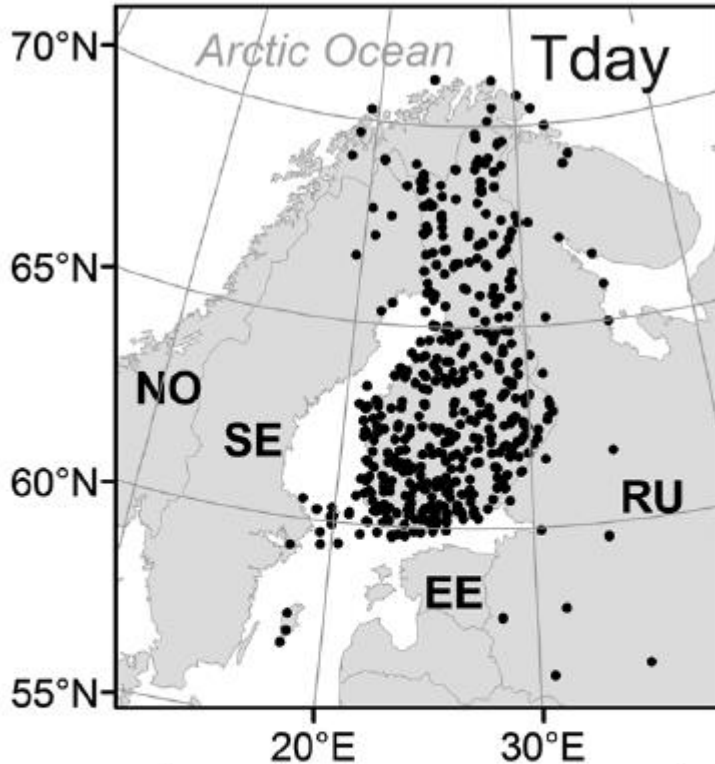
- keskilämpötila (T_{day})
- ylin lämpötila (T_{max})
- alin lämpötila (T_{min})
- sadesumma ($Prec$)
- suhteellinen kosteus (RH)
- ilman paine (P)
- lumen syvyys (Sn)

- Lähteet:

- FMI tietokanta
- ECA&D
- Ruotsi, Norja, Venäjä ja Viro



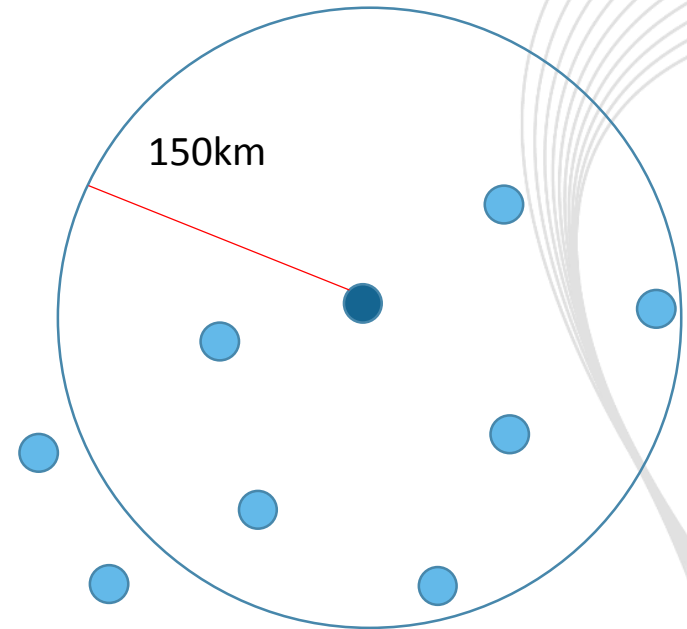
2. Aineisto - havainnot





2. Aineisto - QC

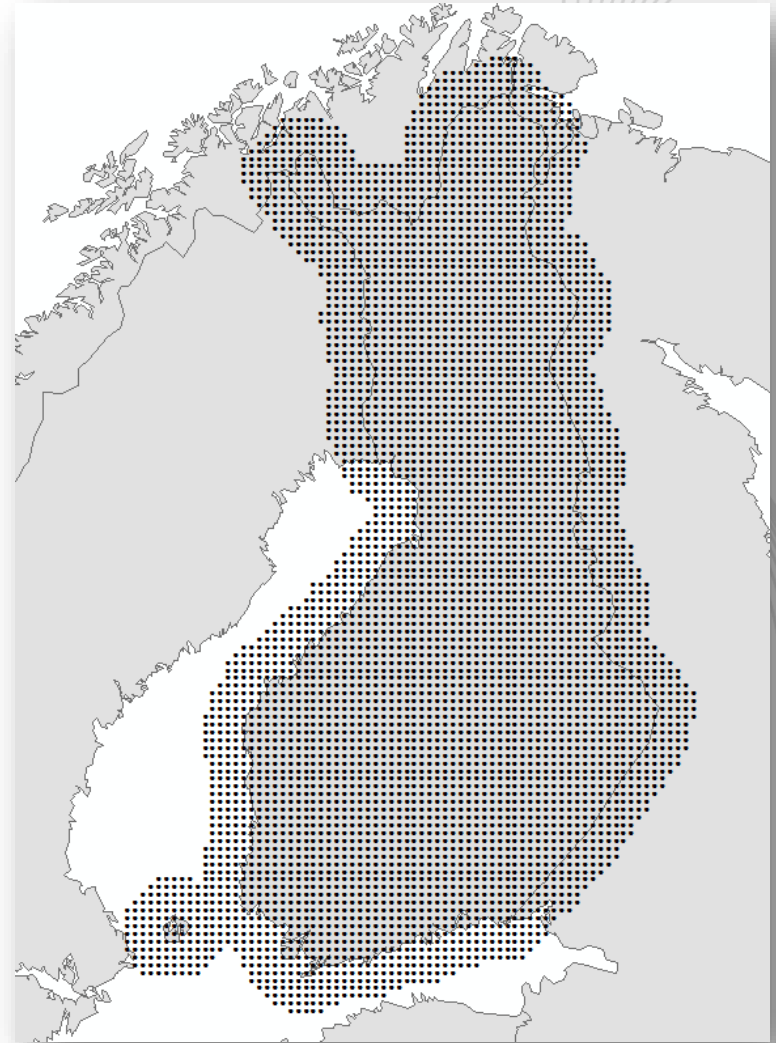
- Kansallinen operatiivinen QC
- ”Non-blended” ECA&D sarjat
- Duplikaatit, väärät arvot
- Paikallinen suodatin:
 - Naapurustosta poikkeavat arvot
 - Vuodenajalle epätyypilliset arvot





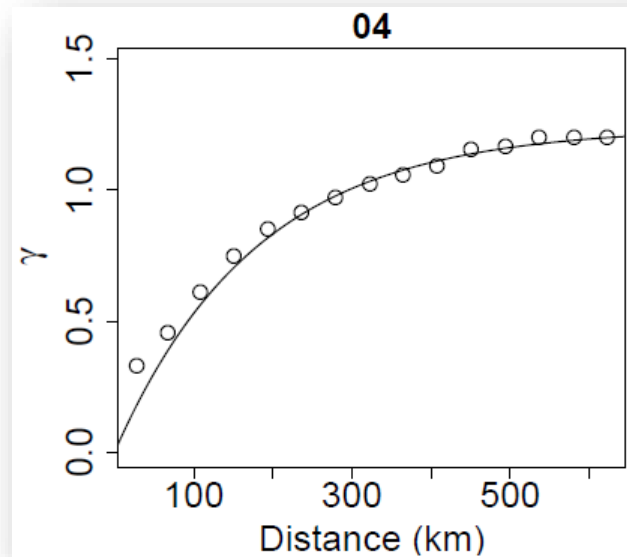
2. Aineisto – alueellinen hilapisteikkö

- Hilapisteiden väli 10 km
- **Euref-FIN TM35 (epsg: 3067)**
- 5224 pistettä (3364 rajojen sisällä, 1860 Suomen ulkopuolella)



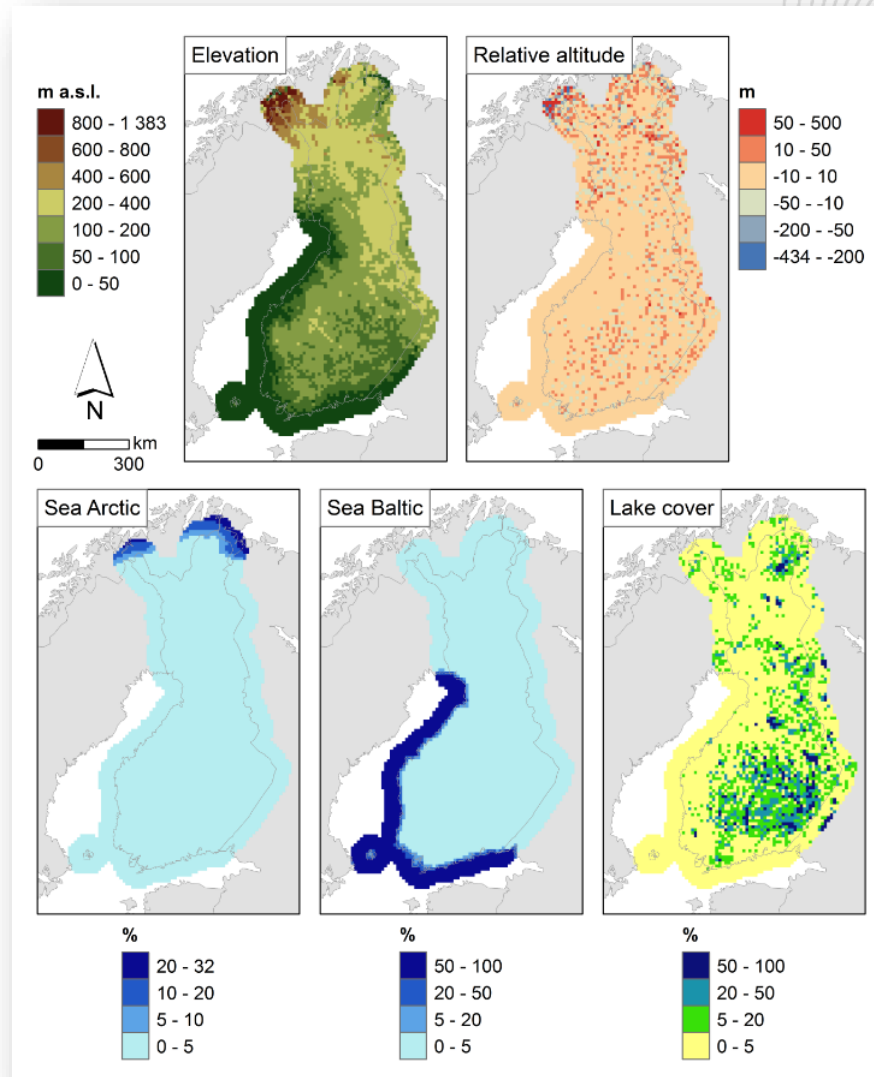
2. Menetelmä – kriging interpolointi

- Hilapisteeseen interpoloitu arvo perustuu sitä **ympäröivien havaintojen painotettuun keskiarvoon**
- Painot määritetään **etäisyyden funktiona** perustuen havaintojen alueelliseen riippuvuuteen (spatiaalinen autokorrelaatio)



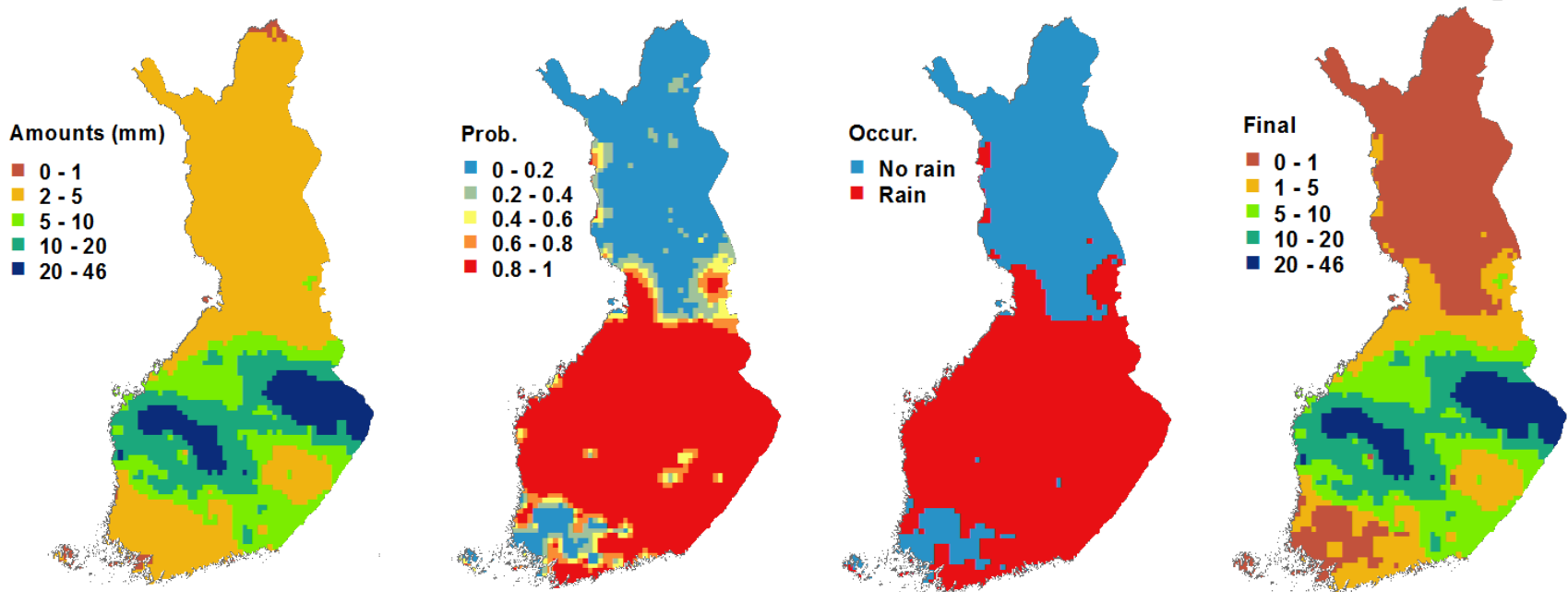
2. Menetelmä - taustamuuttujat

- Taustamuuttujien vaikutus voidaan huomioida interpoloinnissa
- + maantieteellinen sijainti



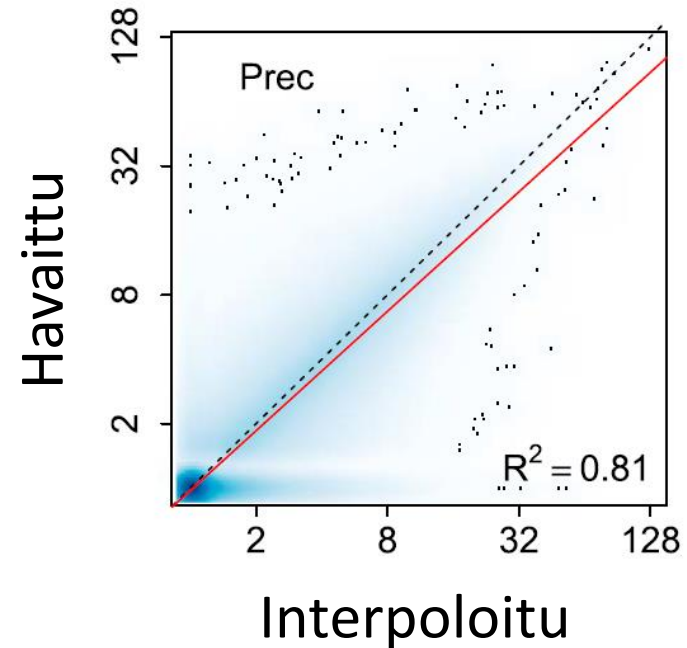
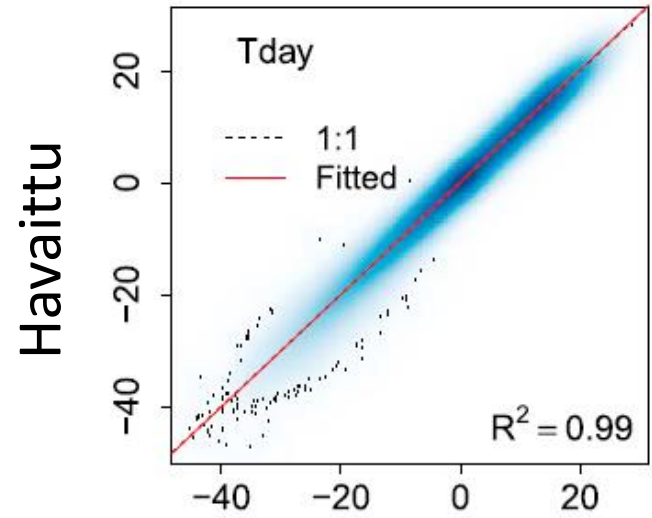
2. Menetelmä – sateen ja lumen interpolointi

- **Suuri ja alueellisesti epäjatkuva vaihtelu + havaintoverkon rajallisuus**
- Interpoloidut määrät + sateen ja lumen todennäköisyys



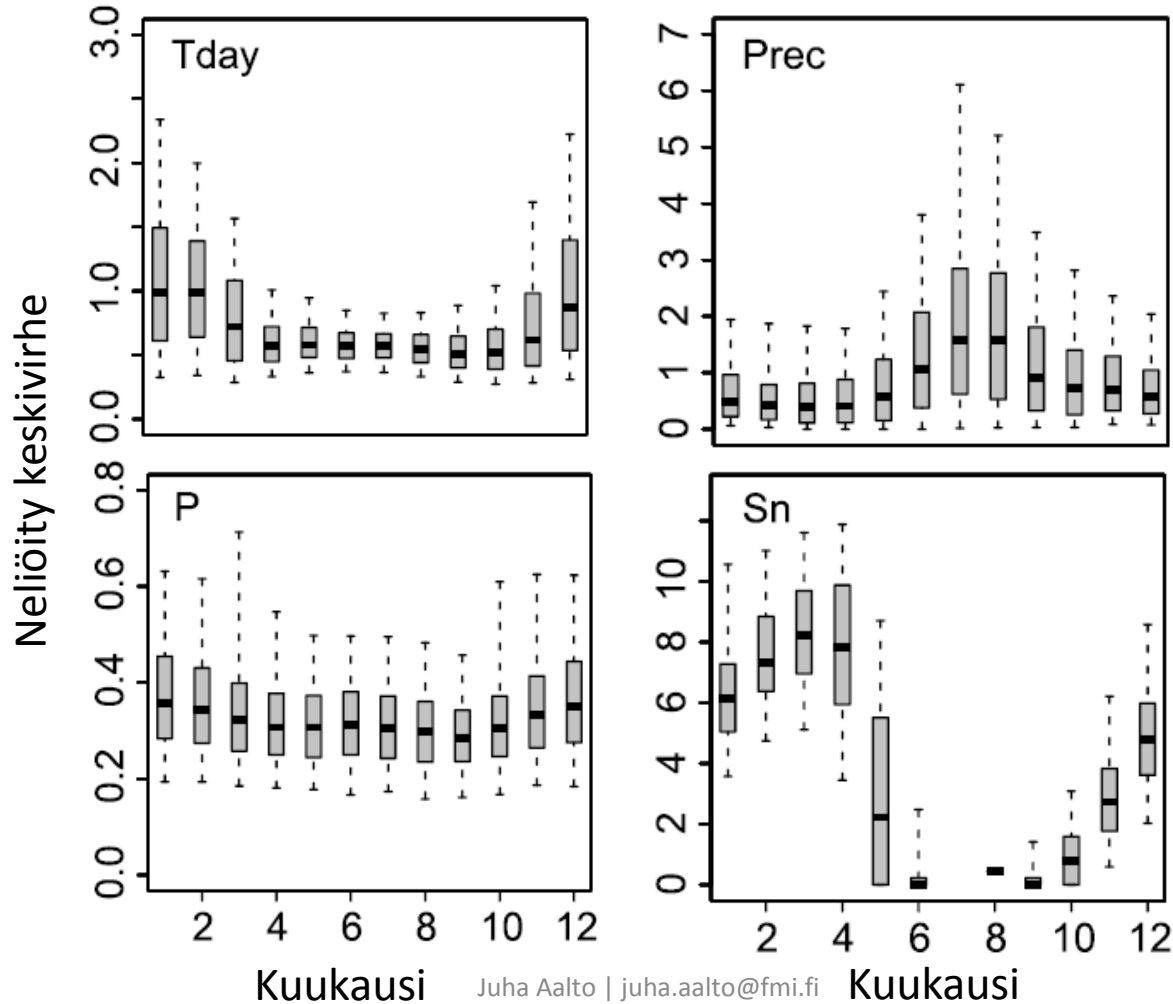


3. Interpolointivirhe





3. Interpolointivirheen vuodenaikainen vaihtelu

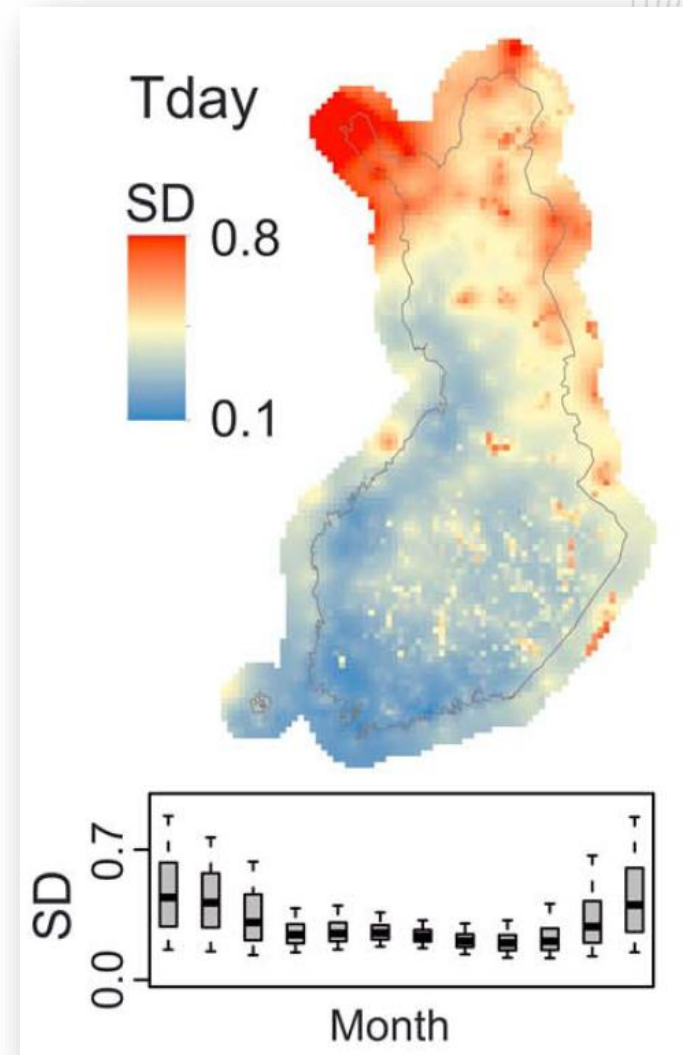


3. Hila-aineiston epävarmuus

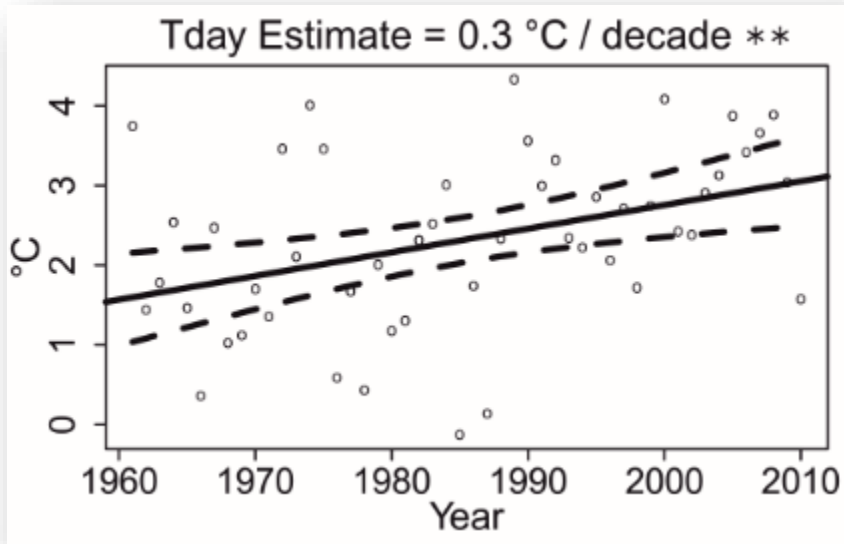
Epävarmuuden lähteitä:

- **Havaintoaineisto**
- **Taustamuuttujat (GIS)**
- **Interpolointi**

- **Päivittäinen epävarmuusarvio jokaiselle sijainnille ja ilmastosuureelle!**



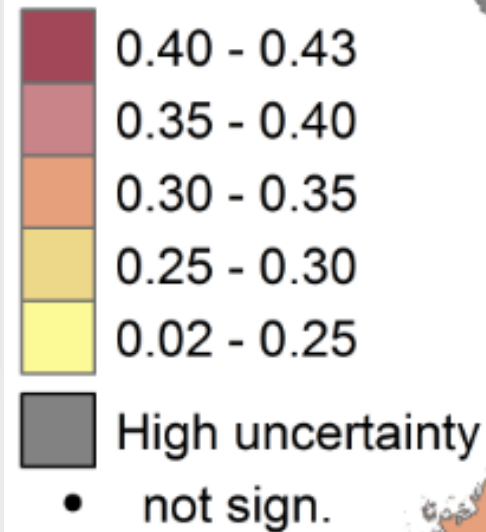
4. Sovelluksia - ilmastotrendit



- **Epävarmimmat alueet ovat poistettu trendianalyysistä!**

Tday



°C per decade





FMI ClimGrid

- Aineisto tulee **Paituliin** vapaasti saataville ennen kesää
- Kattaa päivittäiset hila-aineistot 1961-2014
- Formaattit: geotiff ja netCDF
- Päivittäinen epävarmuusarvio
- Auringon säteily (ja tuuli) syksyllä
- Aineiston alueellisen tarkkuuden parantaminen?



Journal of Geophysical Research: Atmospheres

RESEARCH ARTICLE
10.1002/2015JD024651

New gridded daily climatology of Finland: Permutation-based uncertainty estimates and temporal trends in climate

Juha Aalto^{1,2}, Pentti Pirinen¹, and Kirsti Jylhä¹

¹Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finland, ²Department of Geosciences and Geography, University of Helsinki, Helsinki, Finland

Key Points:

- Long-term gridded climatology consisting of seven variables was constructed for Finland
- A permutation-based estimate of uncertainty is provided for each day



Laskentaympäristö

- **R tilastollinen ohjelmointiympäristö**
- R -kirjastot: **gstat**, **sp**, rgdal, raster, maptools, PresenceAbsence, Roracle
- FMI supertietokone Voima
- Laskenta-aika ~ 6 päivää / muuttuja

Lisätietoa:
juha.aalto@fmi.fi
pentti.pirinen@fmi.fi



FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

www.fmi.fi