



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmanlaadun arviointi: uusia tuloksia ja tässä hankkeessa tehtävä työ

**Mikhail Sofiev, Jaakko
Kukkonen, Leena Kangas, Ari
Karppinen**

Ilmatieteen laitos

27.2.2017



Aiemmin arvioidut leviämismatriisit ja pitoisuudet

1. **Leviämismatriisit**, toimitettu SYKE'lle. Resoluutio **250 m**, keskiarvo vuosilta 2000 – 2005, kuukausittaiset arvot, 10'lle paikkakunnalle Suomessa.
2. **Suomea** koskevat pitoisuusaineistot, jotka on laskettu SILAM-leviämismallilla vuodesta **1980 vuoteen 2015**. Aineisto sisältää **tärkeimmät primääriset ja sekundääriset ilman epäpuhtaudet**, ml. pienhiukkaset ja typen oksidit, noin **10 km** alueellisella resoluutiolla.
3. **Tunti -pitoisuusaineisto** **pienhiukkasille pääkaupunkiseudulla, 1980 – 2014**, paikallisen mittakaavan leviämismalleilla.
4. Tämän lisäksi voitaisiin ehkä käyttää hyväksi ns. **fuusiomallin tuloksia**. Näin pystytään hyödyntämään kaikki saatavilla oleva ilmanlaadun mittausdata sekä muu pitoisuuksiin vaikuttava paikkatietoaineisto.

Urban scale computations in the Helsinki area

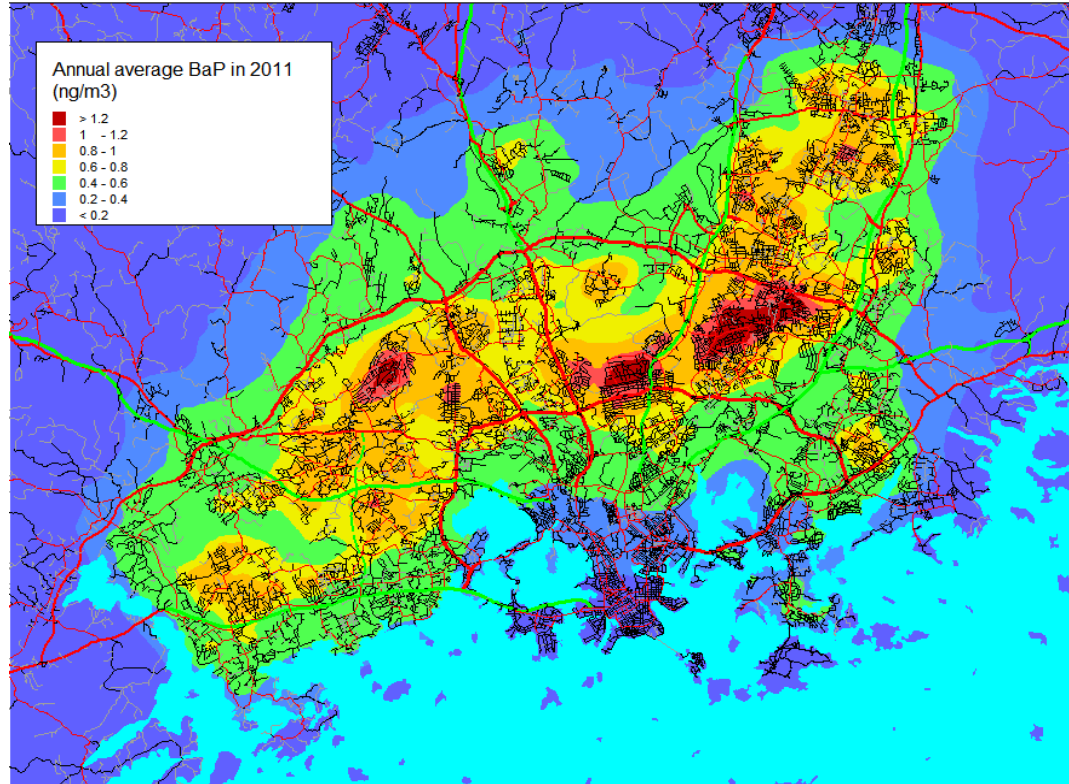
1. Concentrations from traffic, the whole period (1980 – 2014), for PM_{2.5}
 - ✓ vehicular exhaust concentrations, based on national emission factors and trends of emissions (LIPASTO), and the spatial distribution of traffic flows
 - ✓ vehicular suspension concentrations, using a semi-empirical method
2. Concentrations from small-scale combustion, for PM_{2.5} and BaP
 - PM_{2.5}: concentrations for the whole period
 - BaP: concentrations computed for four years; article accepted for ACP
3. Regional background from SILAM results, based on European scale computations, the whole period
4. Total concentrations for PM_{2.5}, the whole period

In addition, time-weighted concentrations for cohort members (so-called 'personal concentrations'), using the information on the locations of the persons vs. time.

Urban scale computations on AQ - Example

Small-scale wood combustion

- BaP: concentrations computed for four years, article accepted (ACP)
- PM2.5: computations done, evaluation in progress



The predicted spatial distribution of the annual average concentrations of BaP originated from wood combustion in the Helsinki Metropolitan Area in 2011 (Hellen et al., ACPD).

H. Hellén, L. Kangas, A. Kousa, M. Vestenius, K. Teinilä, A. Karppinen, J. Kukkonen, and J. Niemi, 2016. Evaluation of the impact of wood combustion on benzo(a)pyrene concentrations, using ambient air measurements and dispersion modelling in Helsinki, Finland. Atmos. Chem. Phys. Discuss. doi:10.5194/acp-2016-780, <http://www.atmos-chem-phys-discuss.net/acp-2016-780/>



IHKU -hankkeessa tehtävistä laskelmista

SILAM-mallin herkkyysanalyysin perusteella voidaan arvioida, miten tietyn suuruinen päästövähennys jostakin päästölähderyhmästä vaikuttaisi havaittuihin pitoisuuksiin.

Näin saadaan laskennallinen arvio siitä, mikä osuus esimerkiksi sekundäärisistä hiukkasista on peräisin kustakin kotimaisesta lähderyhmästä.

Voitaisiin arvioida esim. viisi eri skenaariota, yksi kullekin lähderyhmälle, joissa kussakin arvioidaan oletetun 10 % päästövähennyksen vaikutus.

Outlook of the reanalysis

Globe (PEGASOS)

Setup

AQ: CB4 gas-phase
acid-basic + PM

1980 – 2015

1.44° x 1.44°

ERA-Interim

MACCity / ACCMIP +
MEGAN + EDGAR

Data

Europe (PEGASOS, APTA)

Setup

AQ: CB4 gas-phase
acid-basic + PM
pollen (DA, trends?)

1980 – 2015.

0.5° x 0.5°

ERA-Interim

MACCity / ACCMIP +
MEGAN + EDGAR

Data

Land-use history

Finland (APTA)

Setup

AQ: CB4 gas-phase
acid-basic + PM
pollen

1980 – 2015.

0.1° x 0.1°

BaltAn HIRLAM + ECNWF

EDGAR + MEGAN +
ACCMIP

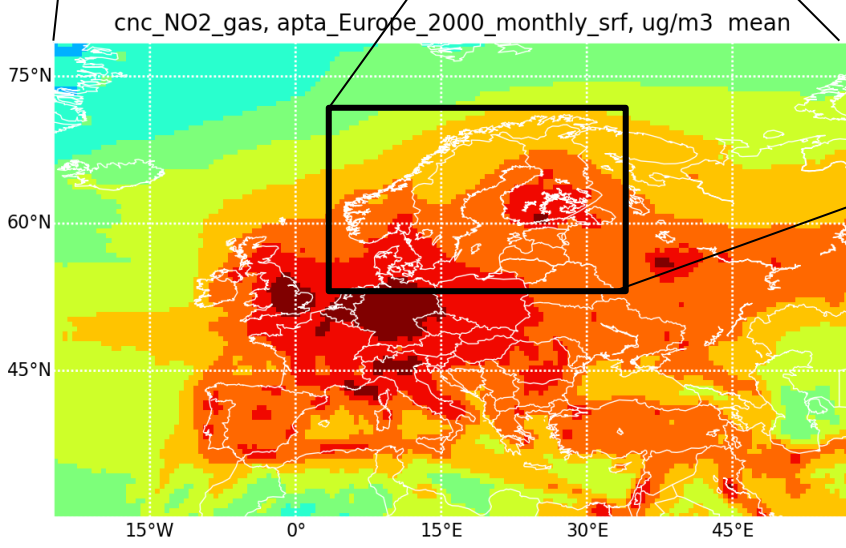
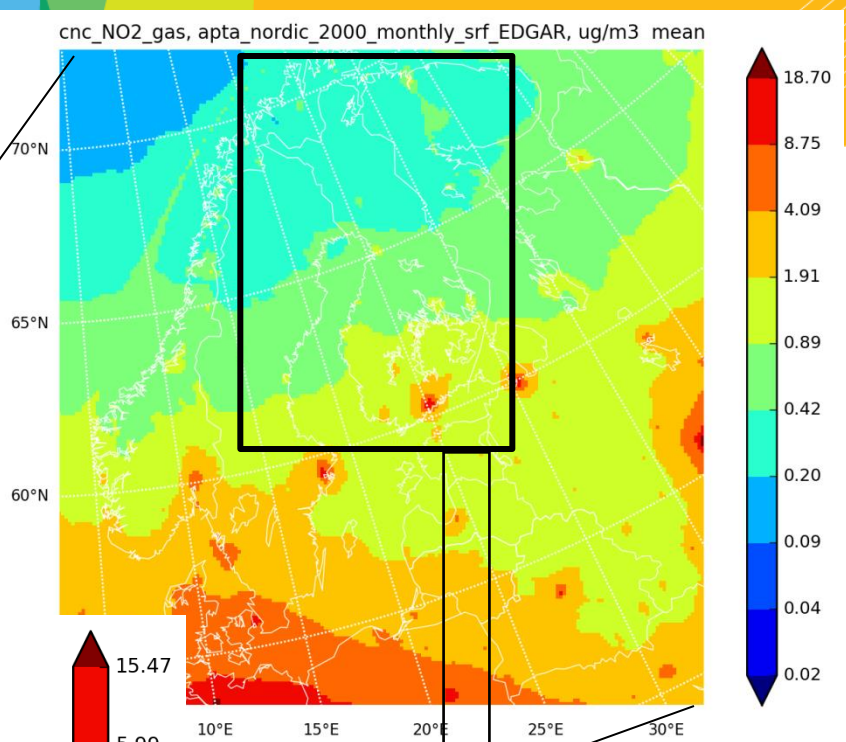
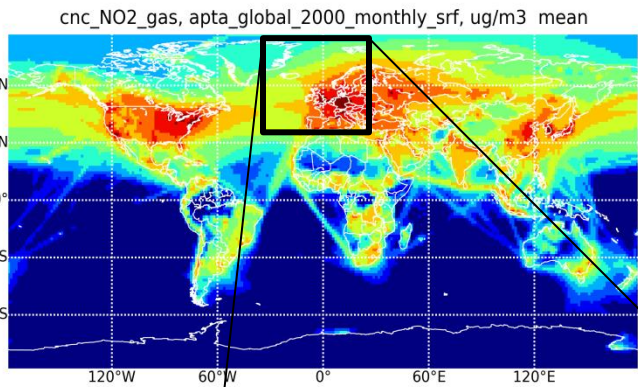
Data

Land-use history

Models:

SILAM v.5.5: new dynamics & deposition, wind-blown dust, SOA, updated 4D-VAR

IS4FIRES v.2: 10 years-long global calibration, 7 land-uses



Extraction from regional reanalysis
resolution: 0.1°, 1 day
coverage: 1980-2014, Finland
species: air pollutants,
birch and grass pollen

Pictures: mean annual NO₂, 2000



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE





Aiemmista hankkeista

Hankkeissa Kokonaismalli pienhiukkasten päästöjen, leviämisen ja riskin arviointiin KOPRA (TEKES, 2002-2005; Kukkonen ym. 2007) ja Pienhiukkasten lähipäästöjen terveysriskit: puun pienpoltto ja tieliikenne PILTTI (YM, 2006-2008; Ahtoniemi ym. 2010) kehitettiin menetelmiä erityyppisten päästölähteiden primääristen pienhiukkasten altistusvaikutusten joustavaksi mallintamiseksi nk. lähde-kohde kulkeumamatriiseilla 1 – 10 km alueresoluutiolla (Karvosenoja ym. 2011).

Näitä matriiseja tarkennetaan 250 m resoluutioon meneillään olevassa hankkeessa Environmental impact assessment of airborne particulate matter: the effects of abatement and management strategies BATMAN (Suomen Akatemia 2015-2018).

Aiemmissä hankkeissa on myös selvitetty väestön altistumista ilmansaasteille Suomessa (Tainio ym. 2009a) ja Euroopassa (Tainio ym. 2009b), kotimaisen liikenteen ja puunpolton vaikutuksia (Karvosenoja ym. 2011, Tainio ym. 2010), sekä väestön altistumista ilmansaasteille pääkaupunkiseudulla (Soares ym. 2014).