



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# UUTTA TIETOA LIIKENNE- JA PIENTALOALUEIDEN PIENHIUKKASISTA

*Sanna Saarikoski, Minna Aurela, Samara  
Carbone, Risto Hillamo*

**Ilmatieteen laitos, Ilmanlaatu, Aerosolitutkimus**

*Jarkko Niemi, Tarja Koskentalo*

**Helsingin seudun ympäristöpalvelut**





# ONLINE-MENETELMIEN HYÖDYT JA HAITAT

- + hyvä aikaresoluutio; lähteet, ilmakemia, nopeasti muuttuvat tilanteet
- + reaaliaikaisuus
- + yhdisteiden haihtuminen ja muuntuminen vähäisempää
- +/- säästää työvoimaa
- paljon dataa
- usein yksi laite mittaa vain yhtä/muutamaa komponenttia
- herkkyyys
- käyttää kaiken kerätyn näytteen



# UUDET MENETELMÄT

## Aerosolimassaspektrometrit

### ➤ Aerodyne Aerosolimassaspektrometri

*(Aerodyne Aerosol Mass Spectrometer, AMS)*

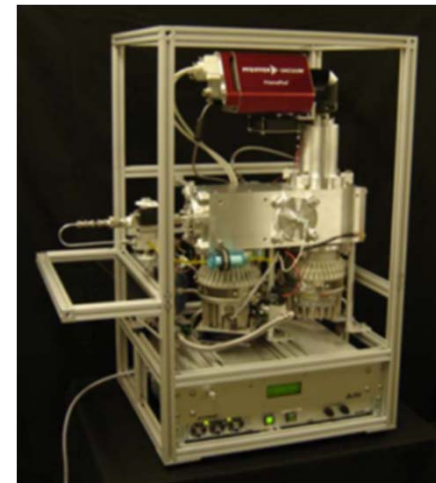
- Hiukkaskokoalue 40 nm – 1 μm
- Aikaresoluutio 1 – 10 sekuntia
- Epäorgaaniset suolat ja orgaaniset yhdisteet, noki, metallit



### ➤ Aerodyne Aerosolikemiamonitori

*(Aerodyne Aerosol Chemical Speciation Monitor, ACSM)*

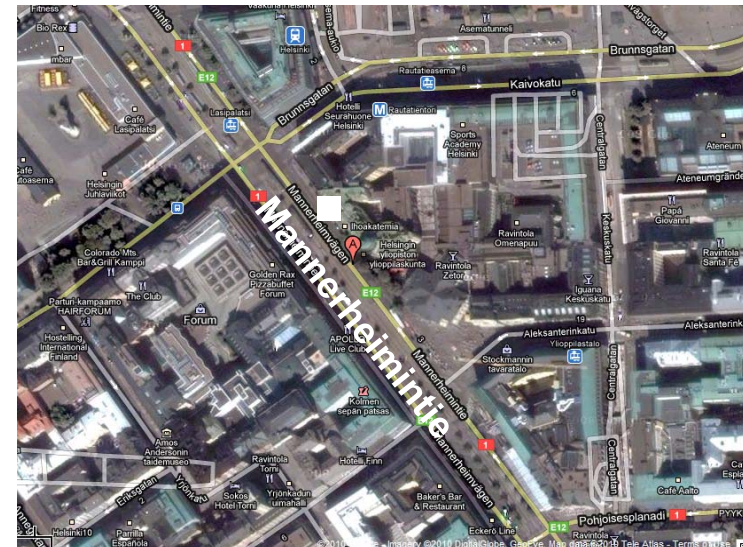
- Hiukkaskokoalue 40 nm – 1 μm
- Aikaresoluutio 15 – 60 minuuttia
- Toimii automaattisesti ilman valvontaa
- Epäorgaaniset suolat ja orgaaniset yhdisteet





# LIKENNEYMPÄRISTÖ

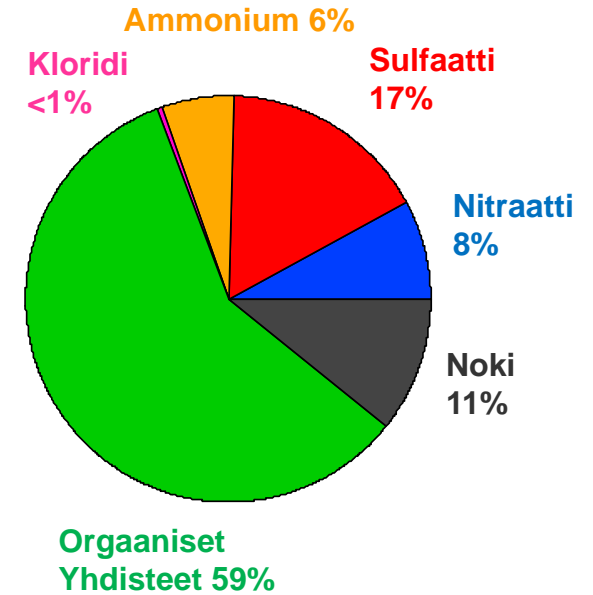
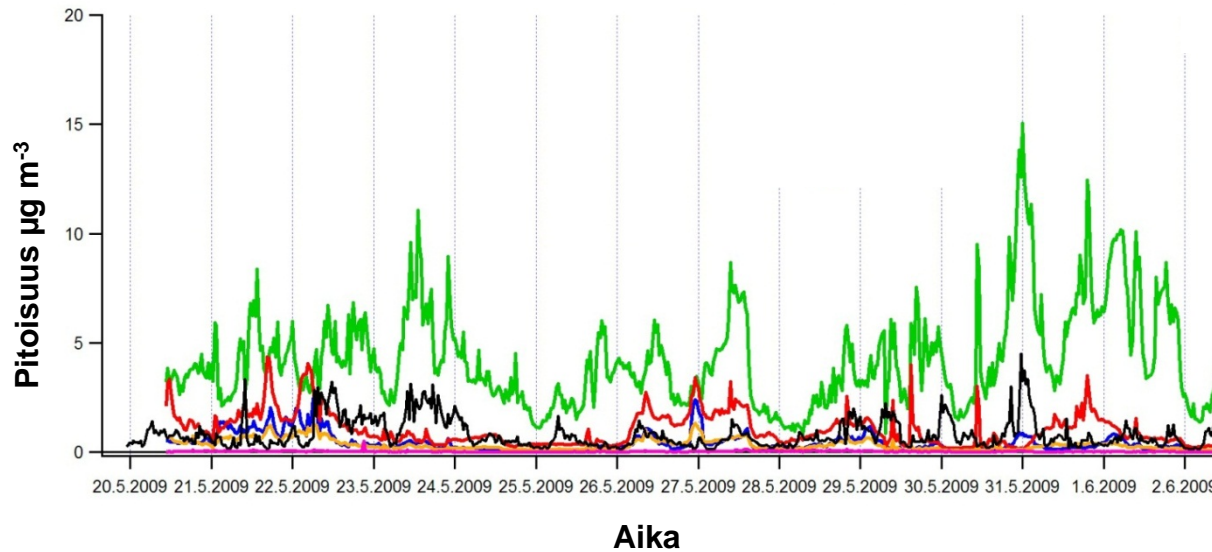
- Mannerheimintien varrella Helsingin keskustassa
- Kevät 2009 (AMS)
- Talvi 2010 (ACSM)



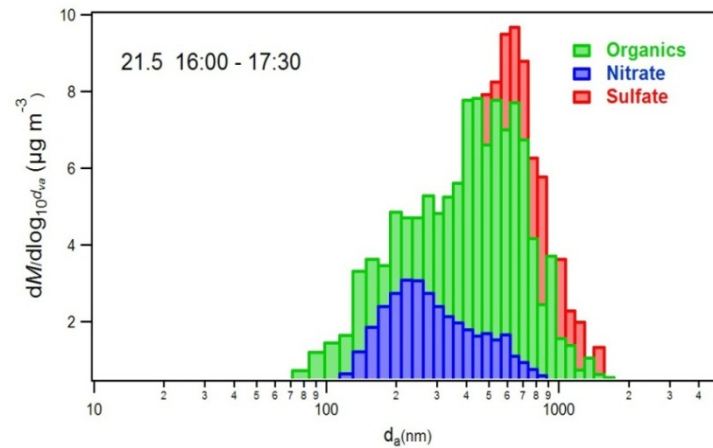


# LIKENNEYMPÄRISTÖ (AMS)

Kokonaismassa  $8 \mu\text{g m}^{-3}$



## Esimerkki hiukkaskokojakaumasta



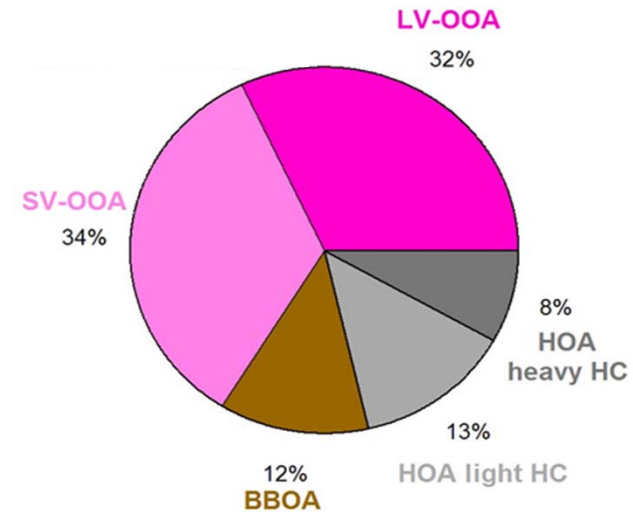


# LIIKENNEYMPÄRISTÖ (AMS)

**SV-OOA** semi-volatile oxygenated organic aerosol  
**LV-OOA** low-volatility oxygenated organic aerosol  
HOA hydrocarbon-like organic aerosol  
**BBOA** biomass burning organic aerosol

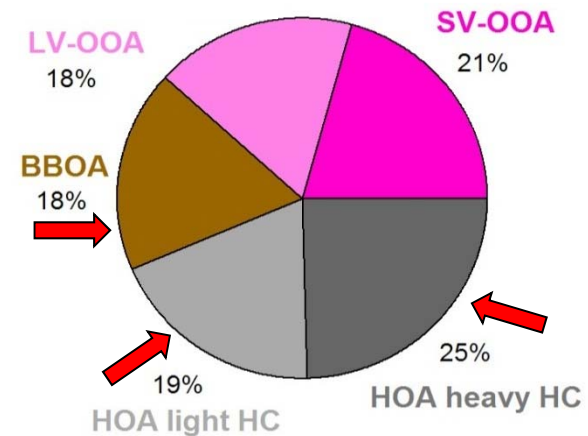
## Kampanjan keskiarvo

Orgaanisten kokonaismassa  
 $4.7 \mu\text{g m}^{-3}$



## Heikko sekoittuminen (klo 19-20)

Orgaanisten kokonaismassa  
 $9.6 \mu\text{g m}^{-3}$

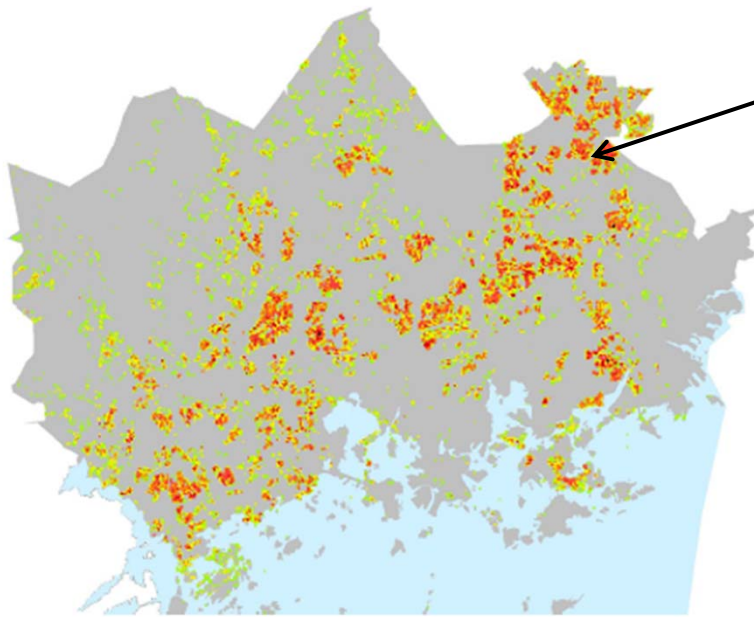




# PIENTALOYMPÄRISTÖ

- Päiväkumpu Vantaa, talvi 2011 (ACSM)
- n. 20 km Helsingin keskustasta

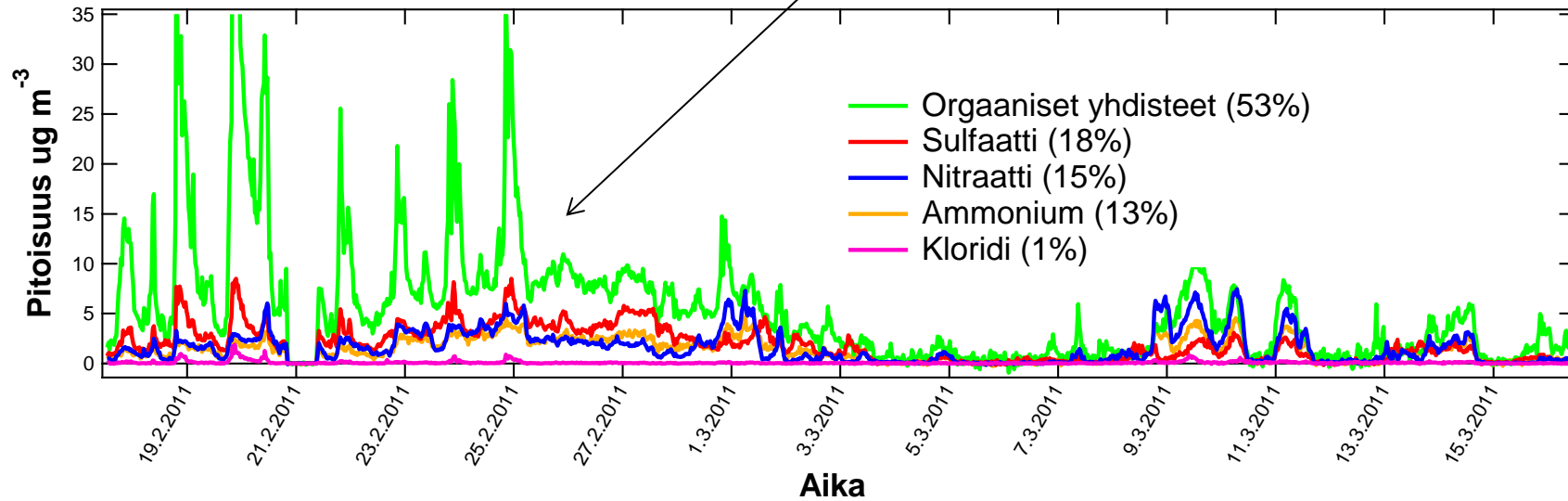
Pientalojen tiheys pääkaupunkiseudulla  
talojen lkm/hehtaari (Lähde: HSY)



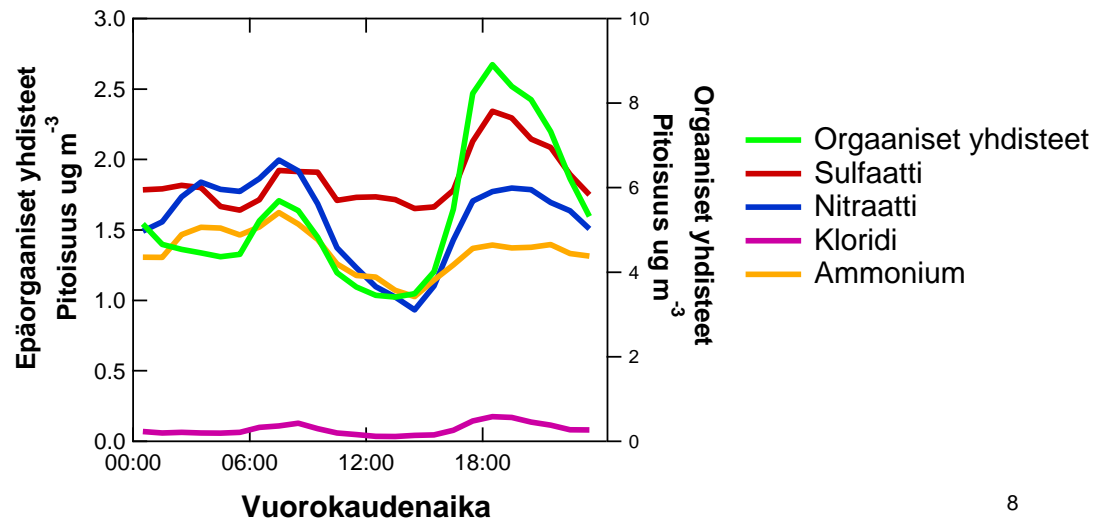


# PIENTALOYMPÄRISTÖ

Kylmä pohjoinen ilmvirtaus päättyi

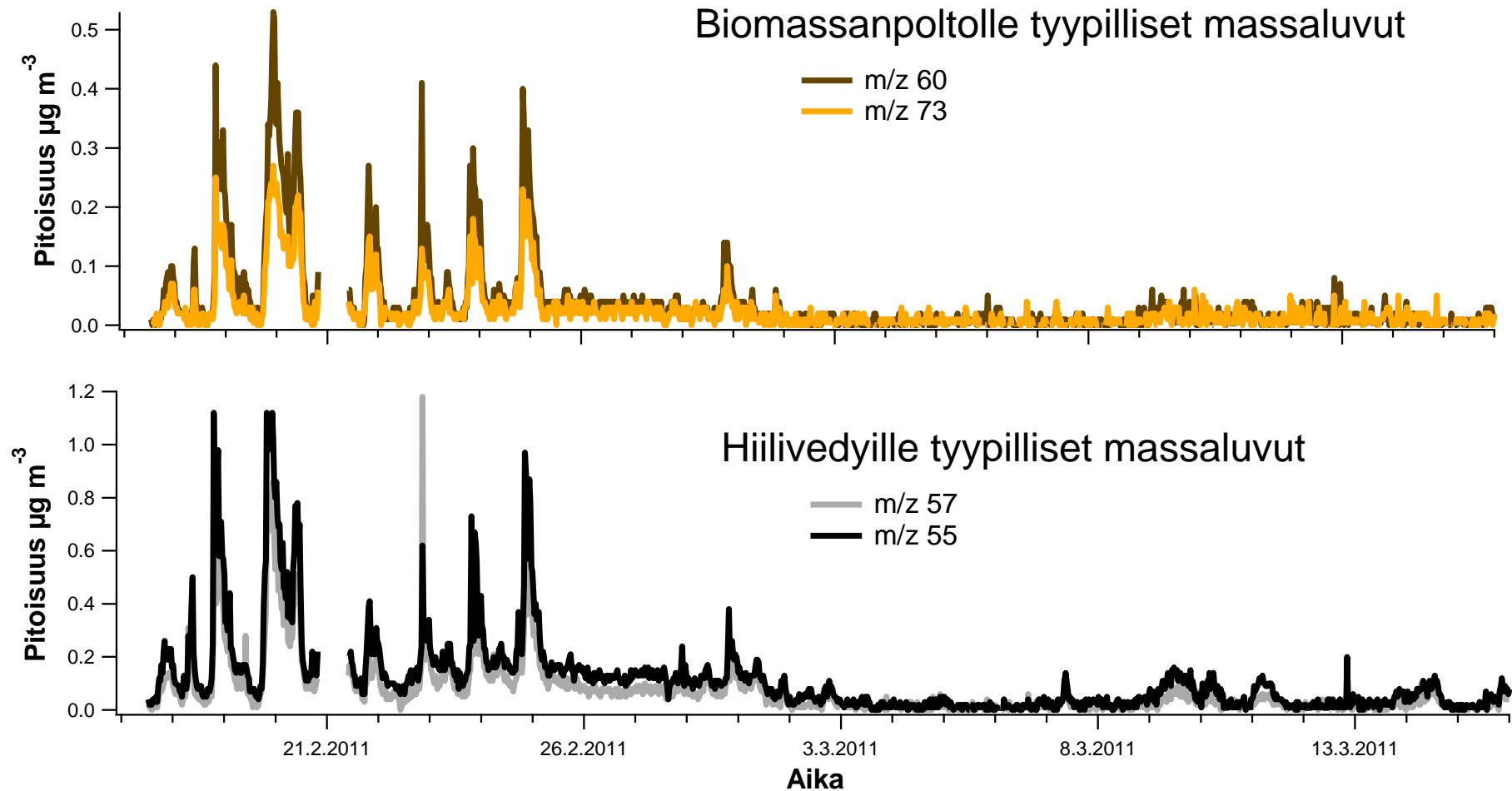


## Vuorokausivaihtelu





# PIENTALOYMPÄRISTÖ





## YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

- Uudet mittalaitteet pystyivät määrittämään aiempaa monipuolisemmin pienhiukkasten kemiallisen koostumuksen liikenne- ja pientaloympäristössä
- Keväällä liikenneympäristössä suurin osa hiukkasten massasta oli orgaanisia yhdisteitä, joista suurin osa oli hapettuneita (66%)
- Nitraatille löytyi oma hiukkaskokomoodi liikenneympäristössä
- Talvella pientaloympäristössä pienhiukkasten massasta oli suurin osa orgaanisia yhdisteitä
- Puun pienpoltolla näytti olevan merkittävä osuus pientaloalueiden pienhiukkaspitoisuuksiin
- Pienpoltto vaikutti erityisesti orgaanisten yhdisteiden ja sulfaatin pitoisuuksiin
- Yleisesti pienhiukkaspitoisuuksiin vaikutti enemmän meteorologia kuin päästöjen voimakkuus

### KIITOKSET

Tutkimus on tehty Helsingin Energian, Liikenne- ja viestintäministeriön sekä CLEEN MMEA-tutkimusohjelman rahoituksella