



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# Erityyppiset sensorit kaupunki- ympäristössä

Hilkka Timonen, Joel Kuula, Minna  
Aurela, Kimmo Teinilä, Sanna  
Saarikoski

Ilmatieteen laitos

7.5.2019

Mittaajapäivät, 2019



# Tavoitteena parempia ilmanlaatumittauksia



Zoom



AQ map available at:  
<https://ilmanlaatukartta.hsy.fi/>

# Eri lähteillä erilaiset päästöprofiilit

Liikenteen pakokaasu:  
Hiukkaslukumäärä,  
nanahiukkaset, BC,  
NO<sub>x</sub>, CO/CO<sub>2</sub>



Hiukkaskoko:

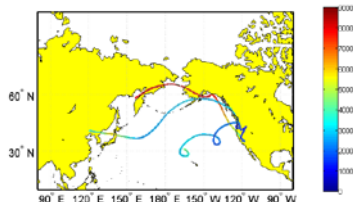
1-100 Nanometriä

Biomassan poltto:  
BC, PM  
mass, PN,  
CO/CO<sub>2</sub>

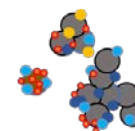


0.5-1 mikrometriä

Tausta/alueellinen/  
kaukokulkeutunut:  
PM mass, NO<sub>x</sub>,  
SO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>



Katupöly:  
PM<sub>10</sub>



2-20 Micrometriä

➔ Mittauksissa käytettävät sensori(t) kannattaa valita päästölähteen tuottamien hiukkasten ja kaasujen mukaan!

# Mittauspaikka

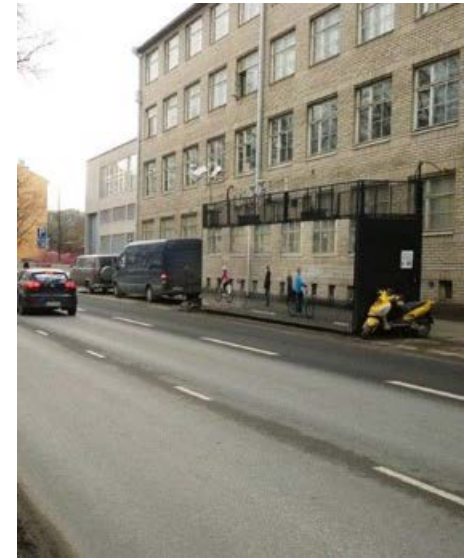
Henkilökohtainen sensori



Liikkuva mittauspaikka



Kiinteä mittauspaikka





# Eritasoiset mittalaitteet

Haasteet:

10-500€

Halpa sensori

Hiukkaset

Massa, Optinen

Ei havaitse alle <300nm hiukkasia, epävarmuus

Kaasut

NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>

Epävarmuus, Käyttöikä, artefaktit

1-20k€

Keskihintainen sensori/ laite

Hiukkaset

Massa, optinen

Ei havaitse alle <300nm hiukkasia

Hiukkaslukumäärä, sähköistä liikkuvuutta mittaava sensori

Ei mittaa massaa

Musta hiili, absorptio

Epäsuora mittaus

Kaasut

NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, VOC, CH<sub>4</sub> etc..

Mini-laitteita /laitteita..

15-500k€

Mittalaite

Hiukkaset

PM, PN, kokojakauma, koostumus

Hinta/koko rajoittaa alueellista kattavuutta

Kaasut

Laaja valikoima eri kaasuja

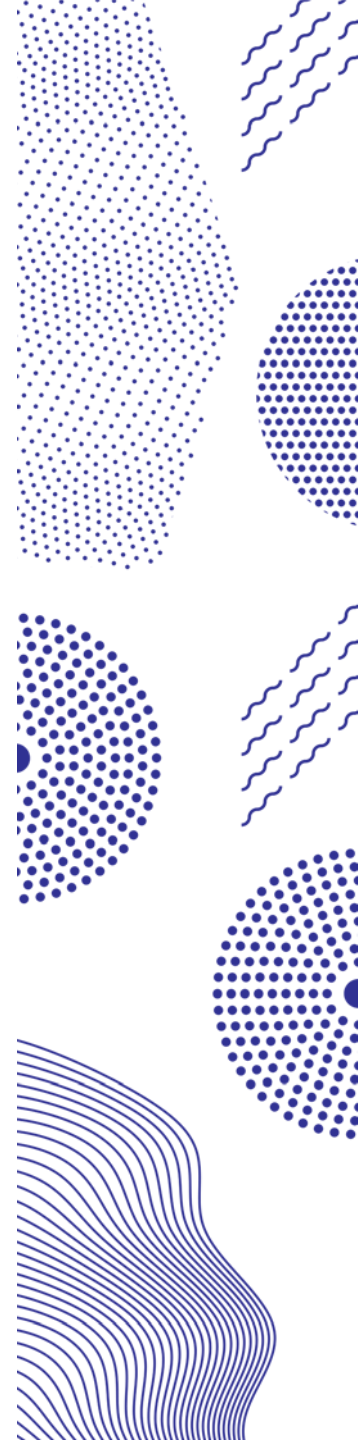
Hinta/koko rajoittaa alueellista kattavuutta

Tarkkuus, tuotteen valmius



# Johtopäätökset

- On tärkeää tietää mitkä päästöt dominoivat, jotta voidaan valita oikea sensori kuhunkin tilanteeseen
- Optiset sensorit sopivia ikääntyneille hiukkasille ja katupölylle
- Sähköisen liikkuvuuden mittaamiseen perustuvat sensorit sopivat erityisesti erilaisille lähipolttolähteille (liikenne, puunpoltto etc)
- Kaasusensorit kannattaa valita mittauskohteen mukaan
- Sensorit hyviä täydentämään mittausverkkoa, yksin käytettäessä luotettavuus haasteena!



# Kiitos!!

## Lisätietoja:

Erikoistutkija Hilikka Timonen; [Hilikka.Timonen@fmi.fi](mailto:Hilikka.Timonen@fmi.fi)

## Sensoritutkimusta rahoittaneet projektit:

- **INKA-ILMA/EAKR**, European Regional Development Fund 2014-2017
- **HAQT**; Regional innovations and experimentations funds AIKO, governed by the Helsinki Regional Council project, AIKO014.
- **HOPE** (European Regional Development Fund Urban innovative actions initiative, Healthy Outdoor Premises for Everyone, Project nro: UIA03-240)
- **Cityzer**; Business Finland, Services for effective decision making and environmental resilience.