

Uutta ilmanlaadun seurannassa

Ilmanlaadun mittaajatapaaminen 26.-27.2016

Esityksen sisältö:

- Mäkelänekadun supermittausasema
- Indikatiiviset menetelmät (passiivikeräimet ja sensorit)
- Laitevertailut ja koekäyttö
- Tietoliikenneyhteydet (tiedonsiirto HSY:n tiedonkeruujärjestelmässä)

Mäkelänkadun supermittausasema

- HSY:n uudella supermittausasemalla selvitetään **liikenteen päästöjen vaikutusta kaupunki-ilman koostumukseen** tarkemmin kuin missään muualla pääkaupunkiseudulla tai Suomen kaupungeissa
- Mittausasemalla mitataan monipuolisesti eri kaasumaisia yhdisteitä sekä hiukkasten kokojakaumaa, lukumäärää, koostumusta ja massaa
- Tutkimusyhteistyössä on mukana jo Ilmatieteen laitos, Tampereen teknillinen yliopisto, Helsingin yliopisto, Metropolia ammattikorkeakoulu ja Nordic Envicon Oy
- Mäkelänkatu 50 edustaa Helsingin **vilkasliikenteistä leveää katukuilua**, jossa korkeita pakokaasun ja katupölyn pitoisuuksia.
- Liikennemäärä (28 000 ajoneuvoa/arki-vrk) ja raskaan liikenteen osuus (10 %)

Mäkelänkadun supermittausasema

- Mäkelänkatu erinomainen mittaus- ja tutkimusympäristö liikenteen päästömuutosten ja ilmanlaadun kehittymisen arviontiin. Ilmansaasteiden pitoisuudet erityisen korkeita vilkasliikenteisissä katukuiluissa. Vuonna 2015 Mäkelänkadulla ja Töölöntullissa typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyi pakokaasujen vuoksi. Myös hiukkaspitoisuudet ovat korkeita katupölyn ja pakokaasujen vuoksi.
- Tutkimusta tukevia kaupunkitaustapitoisuuksia on saatavilla läheisiltä Kallion (HSY) ja Kumpulan mittausasemilta (HY, IL)

Supermittausaseman mittauksen tavoitteita:

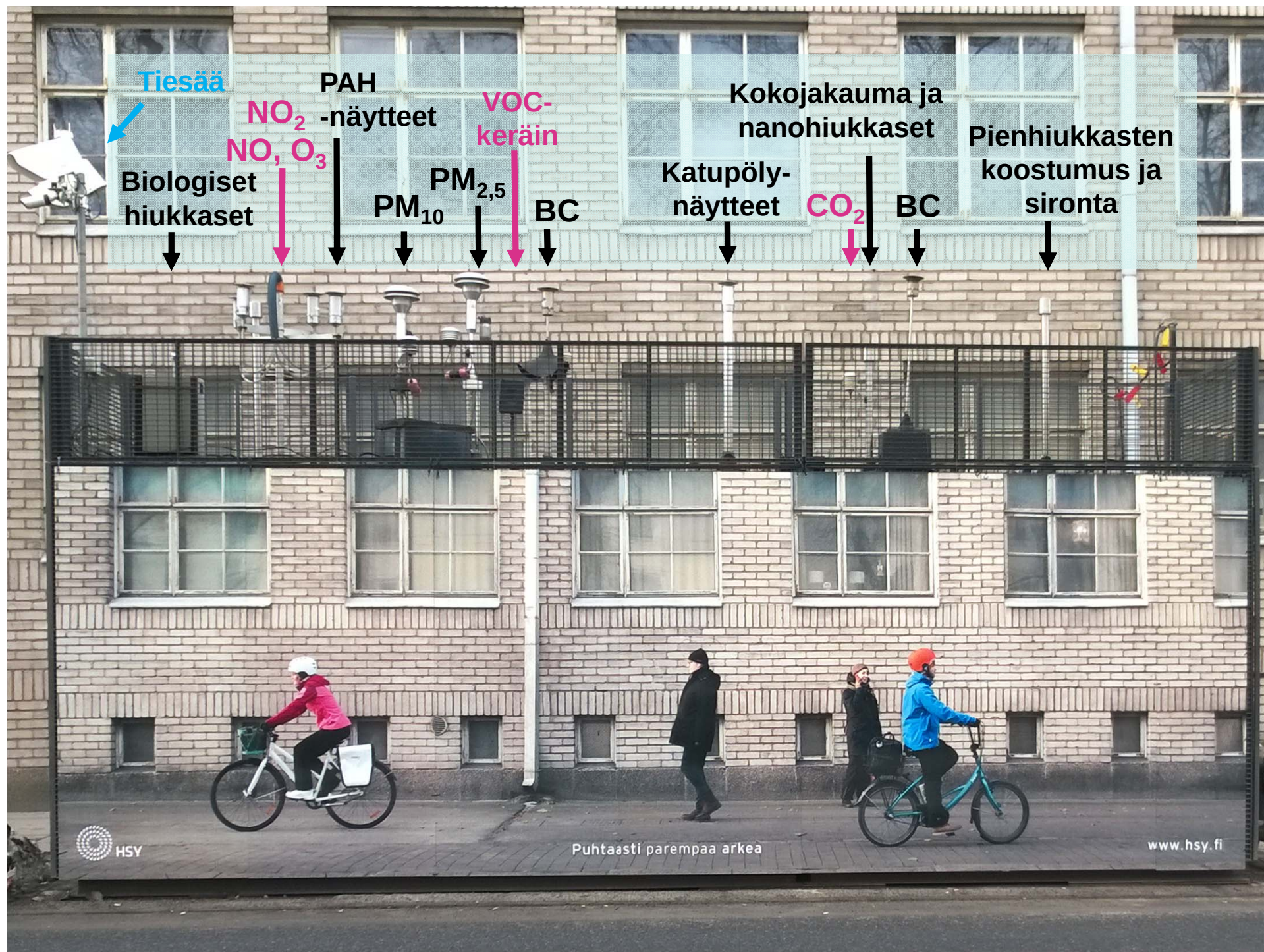
- Liikenteen todellisen päästö- ja ilmanlaatukehityksen seuranta
- Ilmansuojelun toimenpiteiden toteutumisen ja tehon valvonta
- Päästövähennyksiä selvittävien tutkimusten tukeminen
- Tietoa kaupunki- ja liikennesuunnittelun tueksi
- Ajantasaiset tulokset ilmanlaatuviestintää varten
- Uusien innovaatioiden, tuotteiden ja palveluiden edistäminen
- Laitteiden vertailu ja koekäyttö

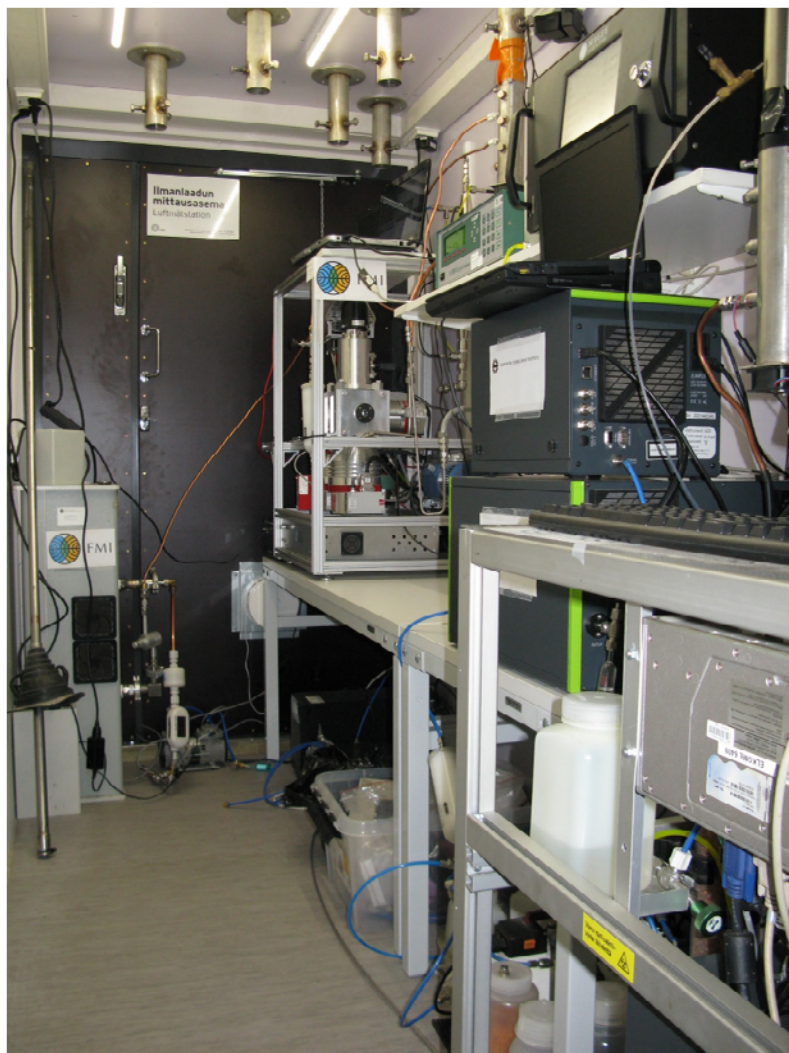
Supermittauseman mittalaitteita:

Mitattava komponentti	Mittalaite	Lisätietoa
NO, NO ₂ , NO _x	Horiba APNA-370	
O ₃	Horiba APOA-370 tai Thermo 49i	
PM ₁₀	Teom 1405	
PM _{2.5}	Teom 1405	
PM _{2.5} , PM _{coarse} , PM ₁₀	Teom 1405 D	Laitevertailu Teom 1405 vs .1405D
PM ₁₀ -keräin	MCZ MicroPNS-LVS7	PAH-näytteet (joka 3.vrk)
PM ₁₀ -keräin	MCZ MicroPNS-LVS16	Katupölynäytteet (katupölyn koostumus)
BC	Thermo MAAP 5020	PM ₁ -inlet
BC	Magee Scientific AE33	PM ₁ -inlet
Sääparametrit	Vaisala WTX-520	WD, WS, T, RH, sade
Tiesää	2 kpl Vaisala DSC211 WEB kamera	Tienpinnan tila (kuiva/kostea/märkä) kuva/video liikennevirrasta tai tien pinnasta

Supermittauseman mittalaitteita:

Mitattava komponentti	Mittalaite/metodologia	Lisätietoa
CO ₂	Licor LI-7000	
Hiukkasten lkm ja kokojakauma	Airmodus A20+ DMA	6 - 800 nm
VOC	Passivikeräin	2 viikon keräys
Pienhiukkasten kemiallinen koostumus	Aerosolimassaspektrometri ACSM	Ilmatieteen laitos
Pienhiukkasten optiset ominaisuudet	nefelometri	Ilmatieteen laitos
Nanohiukkasten pitoisuus ja ominaisuudet	Airmodus A20 + PSM	Tampereen teknillinen yliopisto
Biologisia hiukkasia (mm. itiöt ja bakteerit)	BioScout	Tampereen teknillinen yliopisto
PM _{2.5}	PPS-M sensori	Pegasor Oy
Tulossa: AQMesh sensorit, Derenda APM-2(PM _{2.5} PM ₁₀), CairPol sensorit, tutkimuslaitteita yms.		

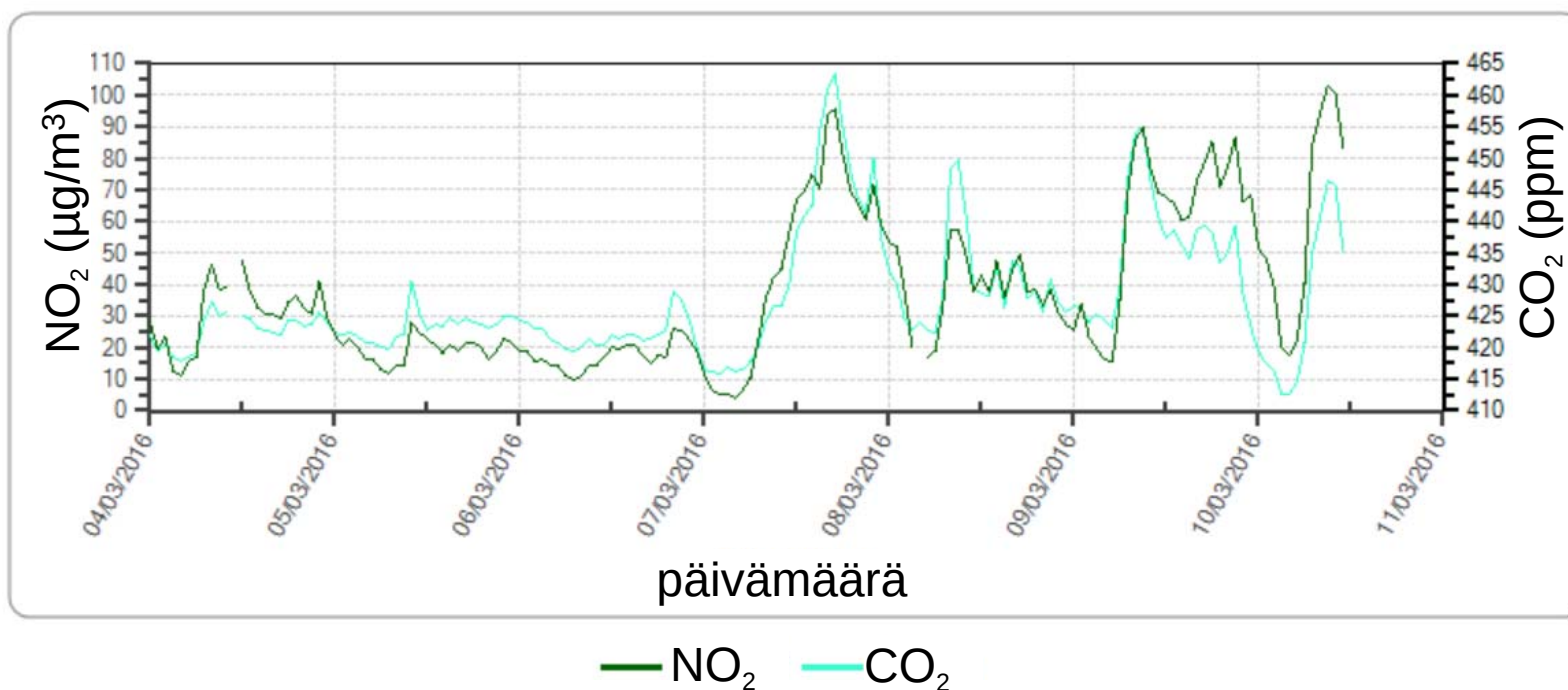






Hiilidioksidi (CO₂) mittaukset supermittausasemalla

- HSY aloittanut **hiilidioksidin (CO₂)** mittauksen muiden ilmansaasteiden **päästömuutosten seurannan tarkentamiseksi**
 - Autojen hiilidioksidipäästöt tunnetaan melko hyvin ja vähenevät hitaasti
 - Todellisen päästökehityksen ja ilmanlaadun seuranta tarkentuu merkittävästi
- Licor LI-7000 –analysaattori. Datan tallennusväli 1s ja 1 min.
- Ilmatieteen laitos mittaa CO₂ –pitoisuuksia Kumpulassa (kaupunkitaustapitoisuus)



Katupölyntorjunnan tueksi tutkimusmittauksia

- HSY mittaa **tiesäätä** (mm. kadunpinnan kosteus) sekä analysoi **hiukkasnäytteiden koostumusta** katupölyntorjuntaan liittyvien tutkimusten tueksi
- Tutkimusprojekteissa selvitetään **tehokkaimpia pölyntorjunnan keinoja ja katupölyn lähteitä** (mm. Nordic Envicon Oy ja Metropolia AMK)
 - Mäkelänkatu osana **katupölyn tutkimusreittiä** (Metropolian ”Nuuskija-auto”)
 - **Katupölyn päästömallin** kehittäminen seurannan ja torjuntakeinojen tueksi



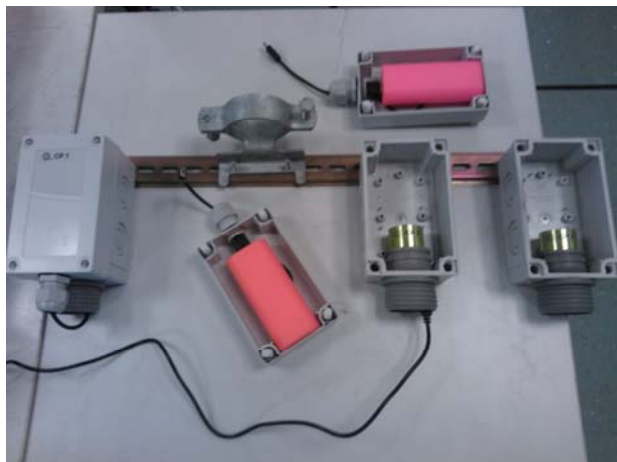
Antureiden ja passiivikeräimien käyttö ilmanlaadun seurannassa

- NO₂-passiivikeräimet (IVL tyyppinen diffuusiokeräin, 2-4 vko keräysjakso)
- Jatkuvat toimiset kaas- ja hiukkasanturit (sähkökemiallinen kenno ja hiukkasmittaus). Datan purku kaapelilla tietokoneelle tai pilvipalveluun (3g)

Antureita ja passiivikeräimiä voidaan käyttää esimerkiksi:

- pitoisuuksien suuntaa-antavaan seurantaan
 - pitoisuuksien alueellisen ja ajallisen vaihtelun selvittämiseen
 - mittausasemien edustavuuden arviointiin
 - mittauspaikkojen valintaan
 - pitoisuuksien laimenemisen selvittämiseen
 - mallinnuksen tueksi
 - mittauksiin kohteissa, joihin ei ole teknisesti mahdollista sijoittaa mittausasemaa
 - herkkien kohteiden seurantaan (koulut, päiväkodit, sairaalat jne.)
-
- Edullinen, ei vaadi välttämättä sähkövirtaa, helppo sijoittaa

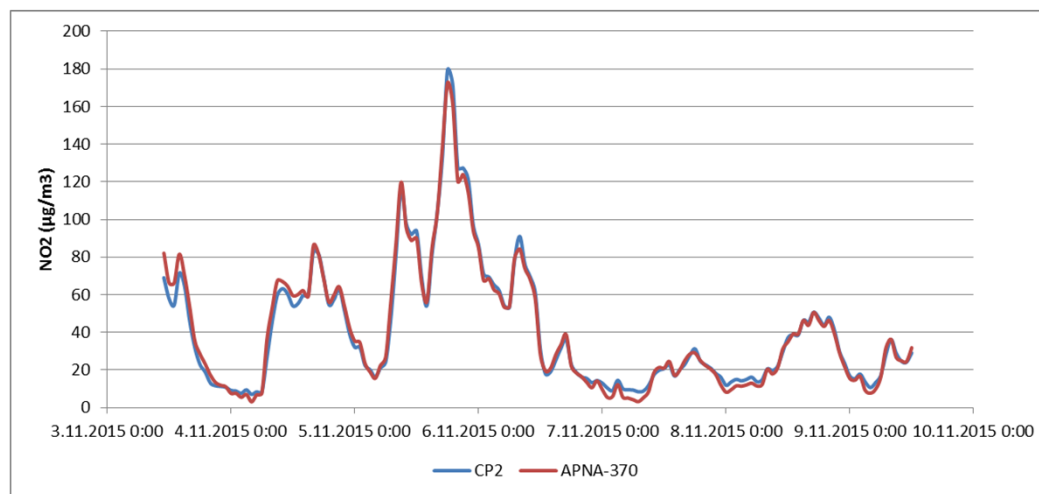
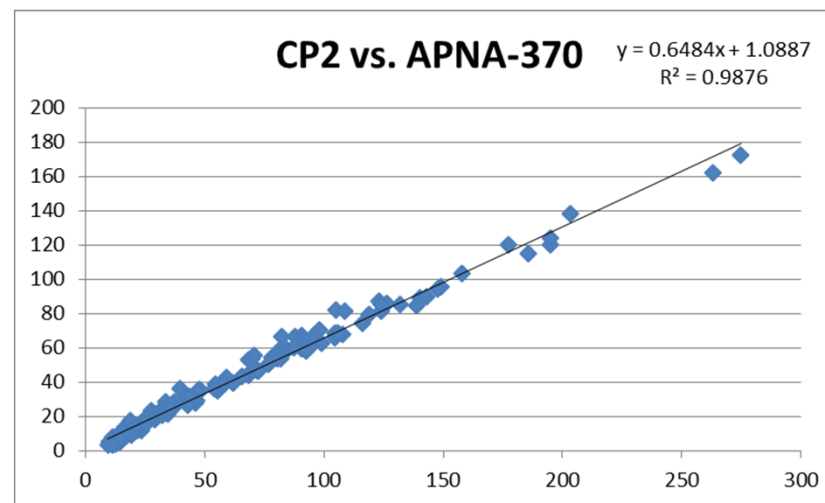
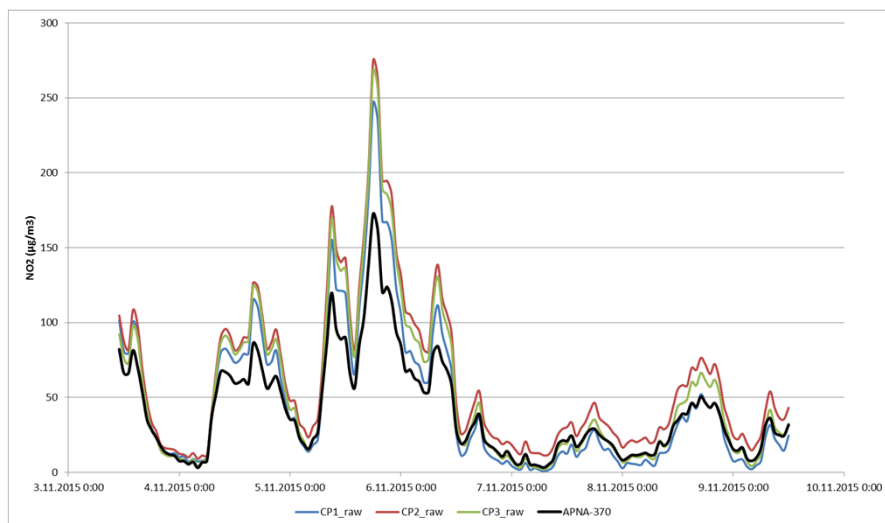
Anturimittausten tulosten luotettavuus osoitetaan vertaamalla anturia referenssimenetelmään



Tulosten luotettavuus tulee osoittaa **määrävälein samassa pitoisuustasossa ja olosuhteissa**, jossa varsinaiset mittaukset tehdään!
Luotettavuutta voidaan lisätä esim. passiivikeräimillä.

Antureiden kalibrointi -esimerkki

CairPol NO₂ -anturin vertailu referenssimenetelmään



Jokaiselle anturille määritetään korjauskerroin

Pitoisuus =
 $0.6484 \times \text{anturin tulos} + 1.0887$

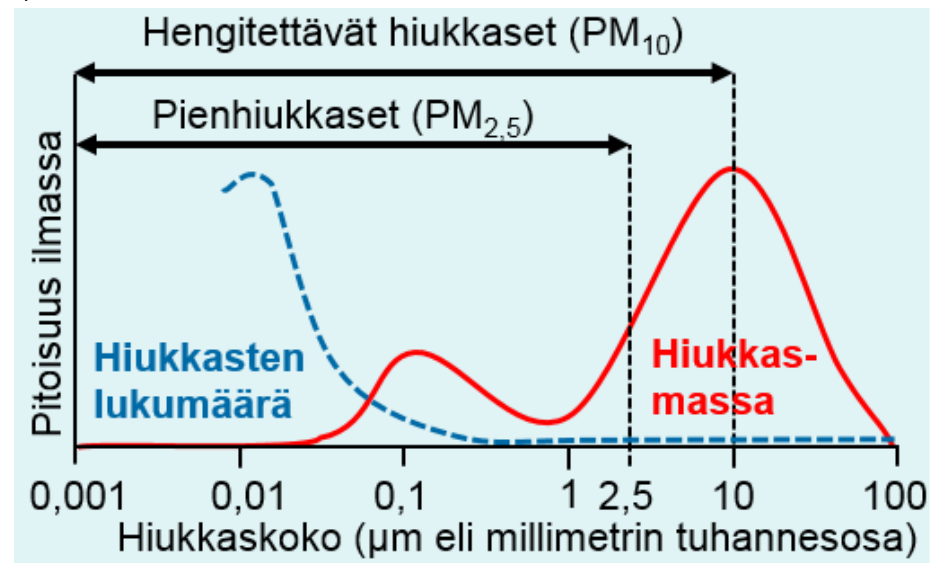
Tihennetty sensoriverkko

- Itsenäisesti sijoitettavia mittalaitteita/sensoreita
- Kattavampi kuva ilmanlaadusta
- Pienpolton seuranta (tihennetty sensoriverkko mittausaseman ympäristöön tai hajautetut sensorit useille eri pientaloalueille)
- Katupölyn seuranta ja kunnossapidon ohjaus
- Kiinteiden mittausasemien tulosten edustavuuden arviointiin
- Mallinnuksen tueksi

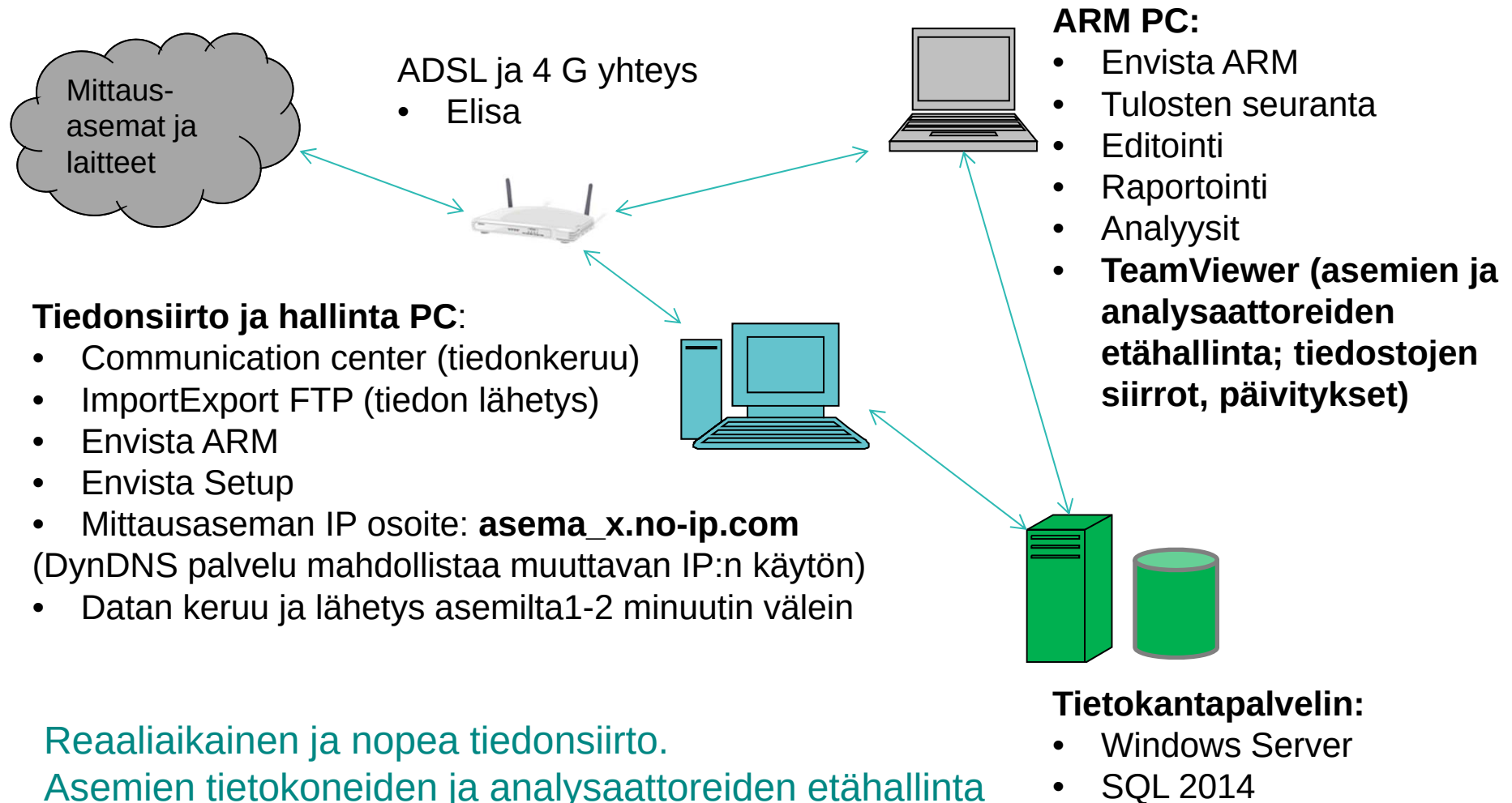


Laitevertailut ja koekäyttö

- Monipuoliset mittaukset sekä **tietämys** vallitsevien pitoisuuksien lähteistä ja **hiukkasmassan koostumuksesta** antaa hyvän pohjan laitevertailulle
- Jatkuvatoimisten hiukkasmittalaitteiden keskinäinen vertailu (eri menetelmien ominaisuudet minuutti, tuntitasolla ja vuorokausitasolla)
- Mustahiili laitteiden keskinäinen vertailu (vertailumittaukset)
- Uusien laitetyyppien ja mittaussmenetelmien koekäyttö (hankintojen valmistelu)
- Tulevaisuudessa jatkuvatoimisten hiukkasmittausten jatkuva vertailu referenssimenetelmään (PM₁₀ ja PM_{2,5} massan määrittäminen keräinmenetelmällä)
- Sensoreiden testaus (NO_x, O₃, hiukkasmittaukset)
- Kaasuanalysointilaitteiden vertailu



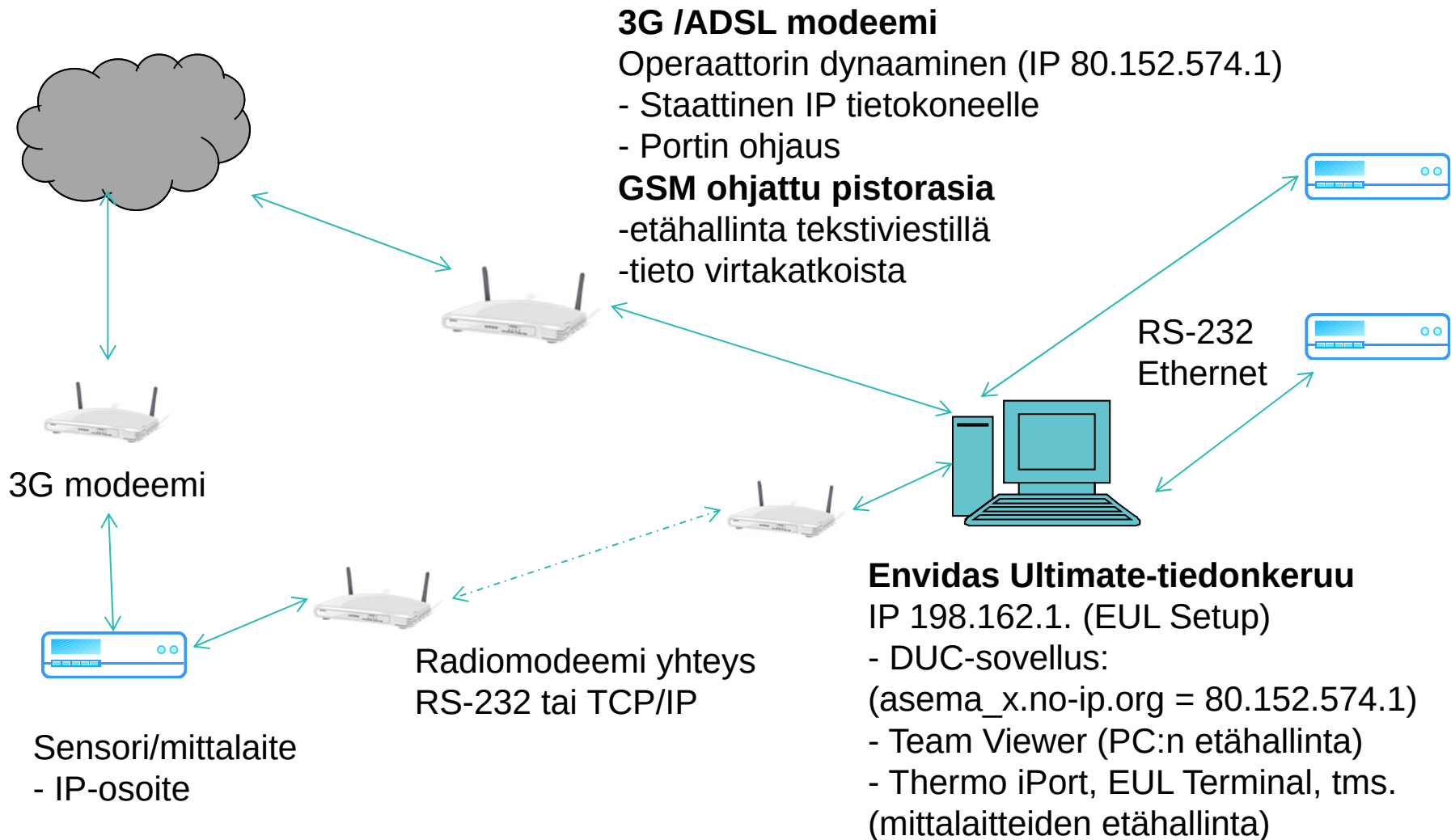
Tiedonsiirto HSY:n tiedonkeruujärjestelmässä (1/2)



Reaaliaikainen ja nopea tiedonsiirto.

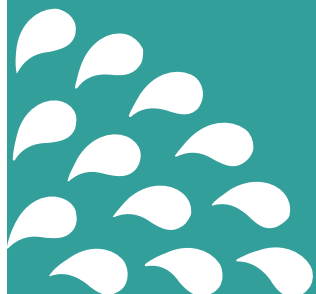
Asemien tietokoneiden ja analysaattoreiden etähallinta helpottaa vikatilanteiden hallintaa ja mittauksen seuranta.

Tiedonsiirto HSY:n tiedonkeruujärjestelmässä (2/2)



Puhtaasti parempaa arkea | En rent bättre vardag | Purely better, every day

KIITOS!



Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster
Helsinki Region Environmental Services Authority