



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Koronan vaikutukset ilmanlaatuun Suomessa ja maailmalla

45. Ilmansuojelupäivät webinaari
18.8.2020

Pia Anttila

Kaisa Korpi

Anu-Maija Sundström

Iolanda Ialongo



Lauantai 21.3.2020 klo 10:30
Pohjoisesplanadi Helsinki

Ensimmäiset vihjeet covid-19 –rajoitusten ilmanlaatuvaikutuksista saatiin NO₂-satelliittihavainnoista Kiinan Wuhanista

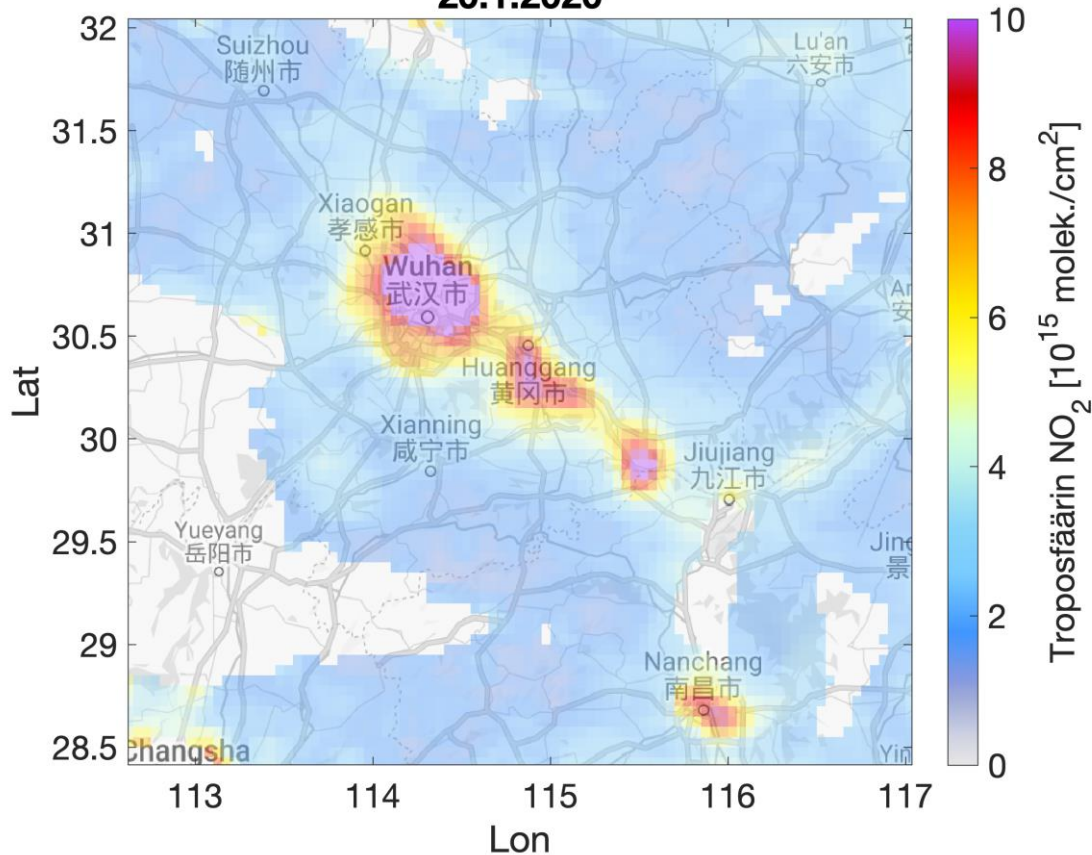
”pre-lockdown”

Lockdown alkaa
23.1. Wuhanissa

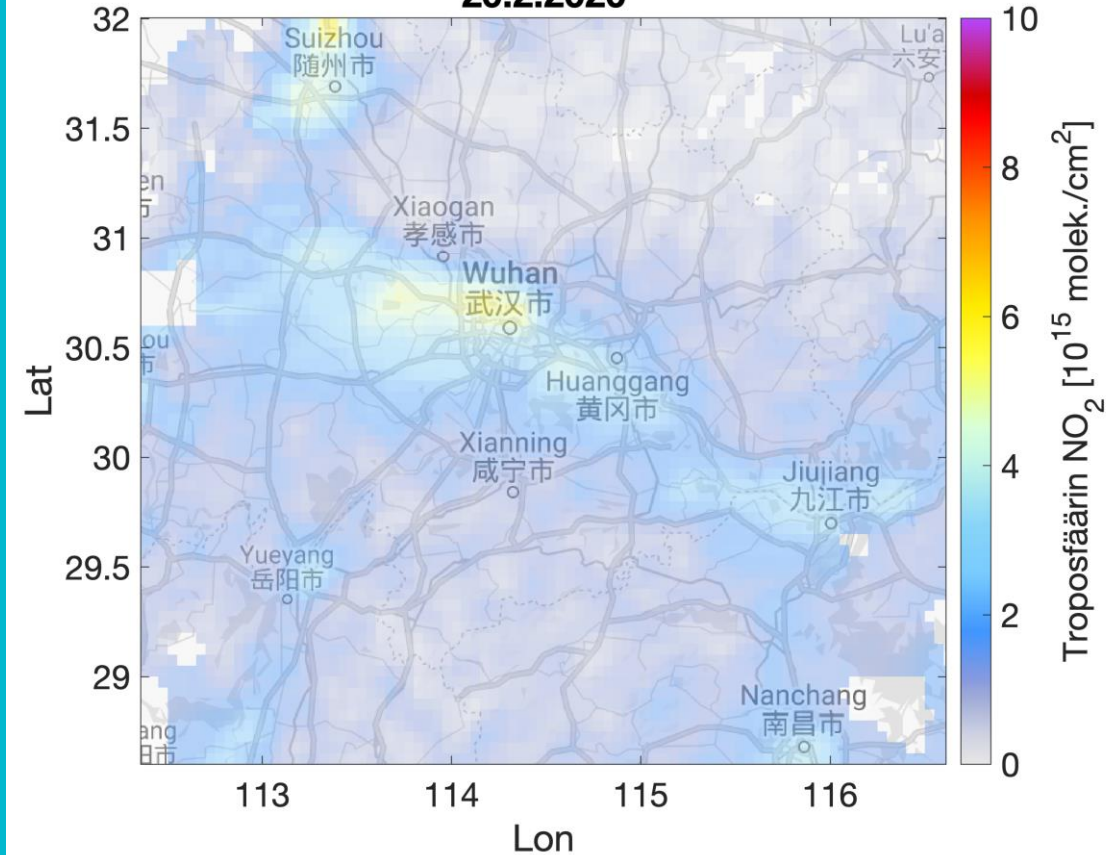
Uusi Vuosi
24.1.- 2.2.

”lockdown”

20.1.2020



20.2.2020



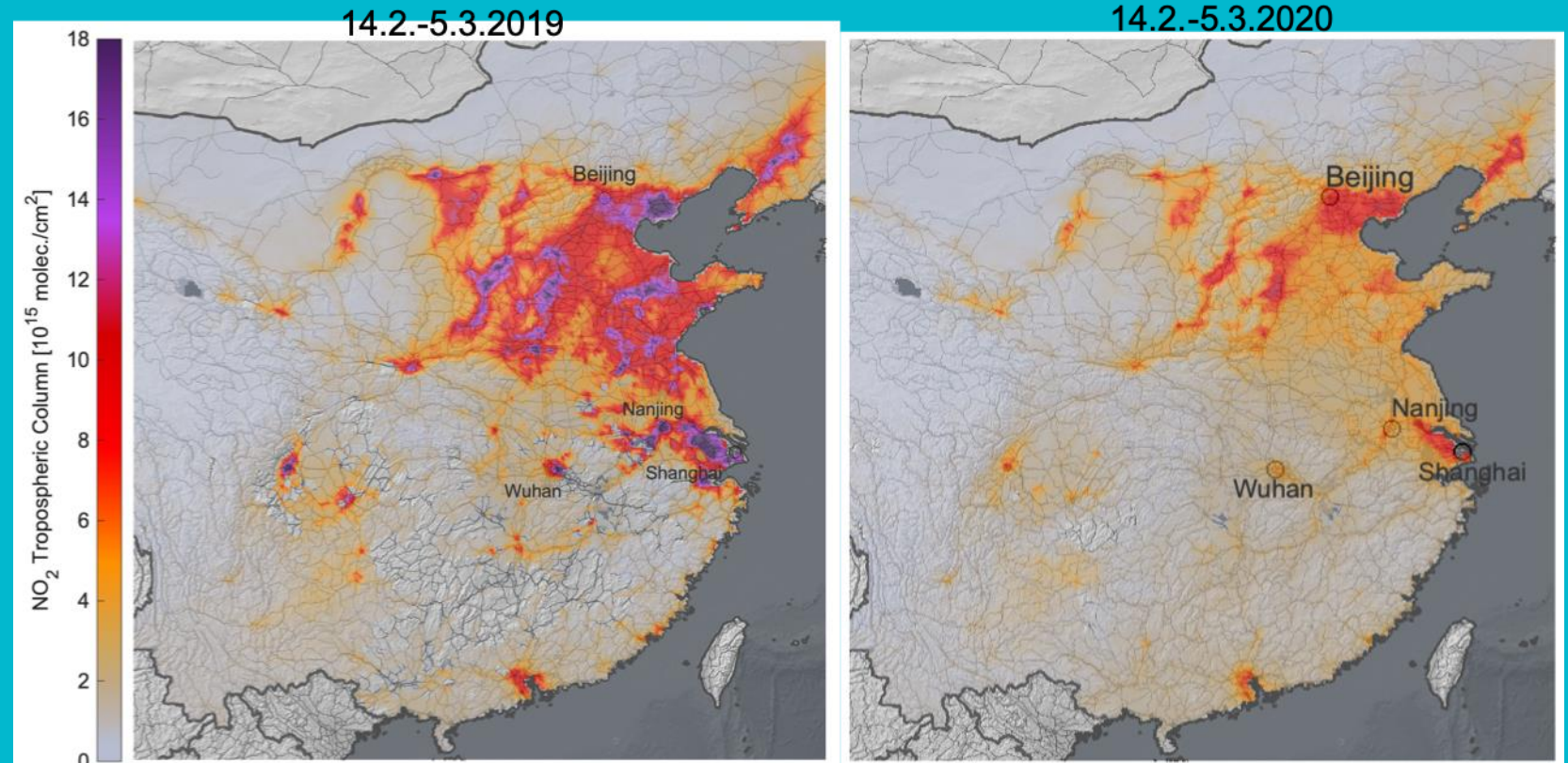
Lähde: Ilmatieteen laitos/TROPOMI



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

NO₂ 2019 versus 2020

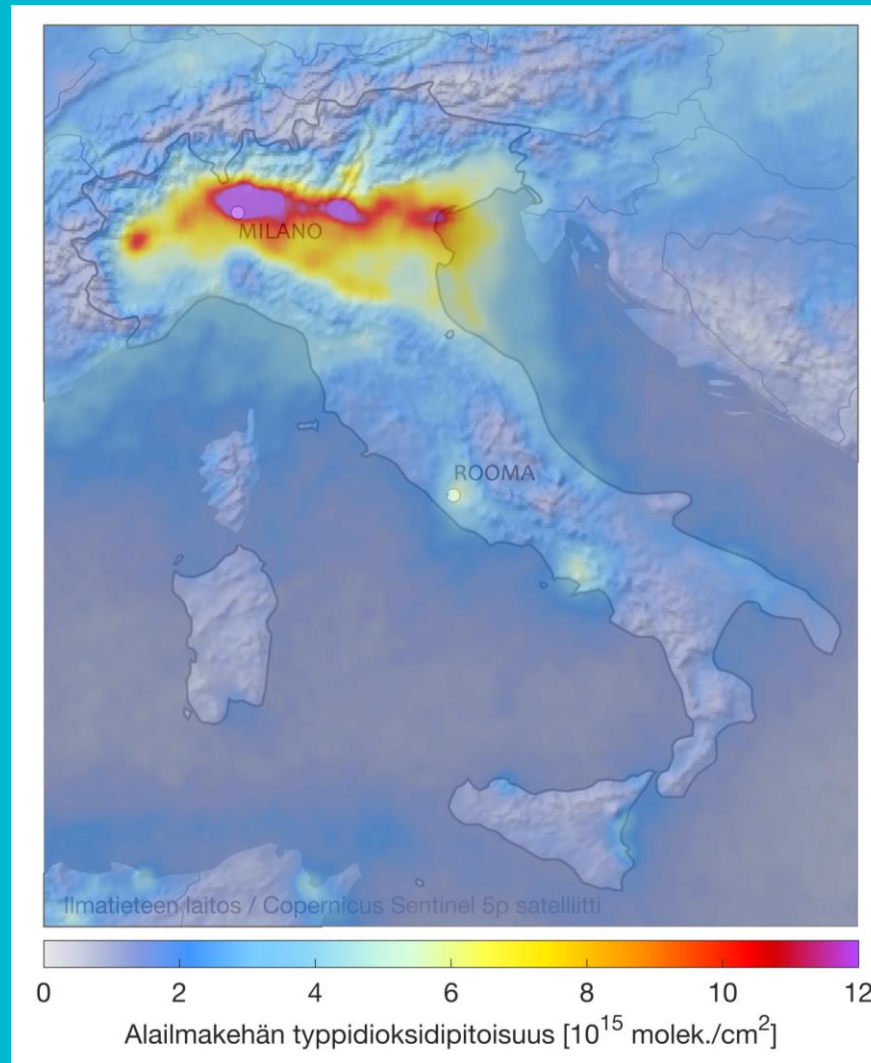
Vuonna 2020 NO₂ –pitoisuudet eivät ”palautuneet” normaalille tasolle uuden vuoden lomakauden päätyttyä.



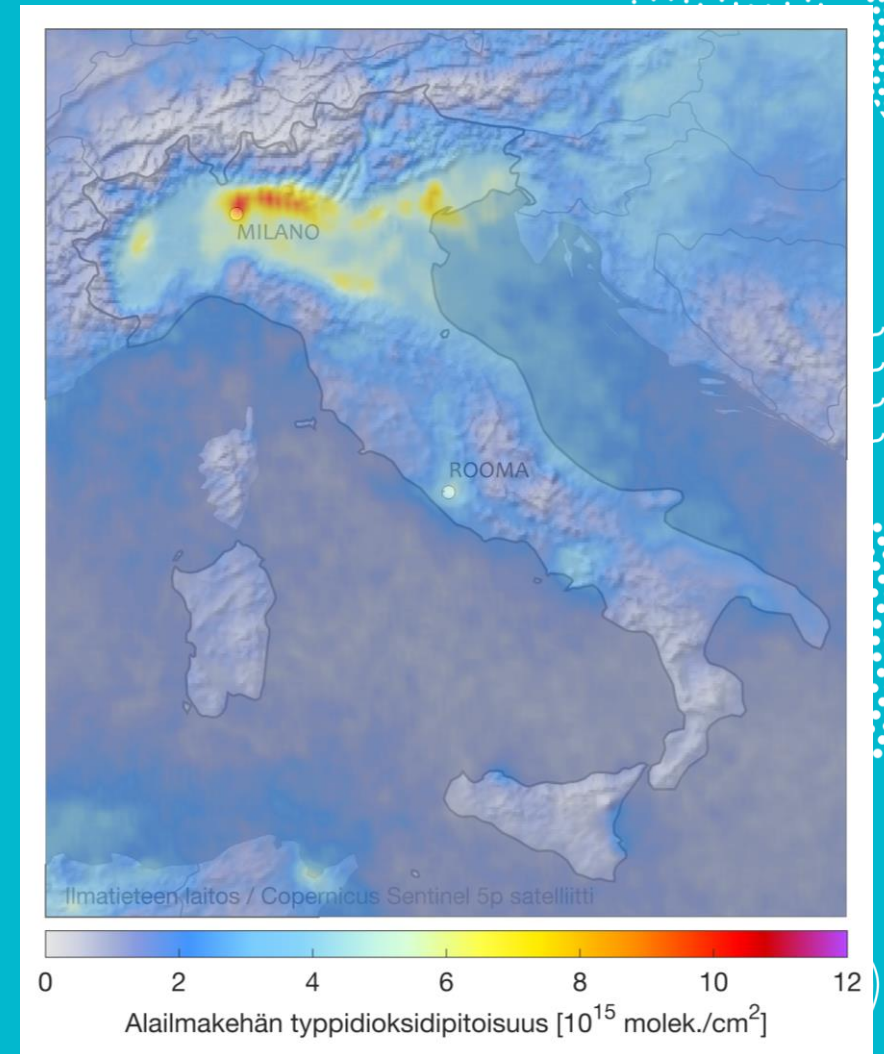
Lähde: Ilmatieteen laitos/TROPOMI

Ensimmäisiä Euroopassa nähtyjä muutoksia Pohjois-Italia NO₂

2019 helmi-maaliskuun vaihde



2020 helmi-maaliskuun vaihde



Lähde: Ilmatieteen laitos/
Copernicus Sentinel 5p satelliitti



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

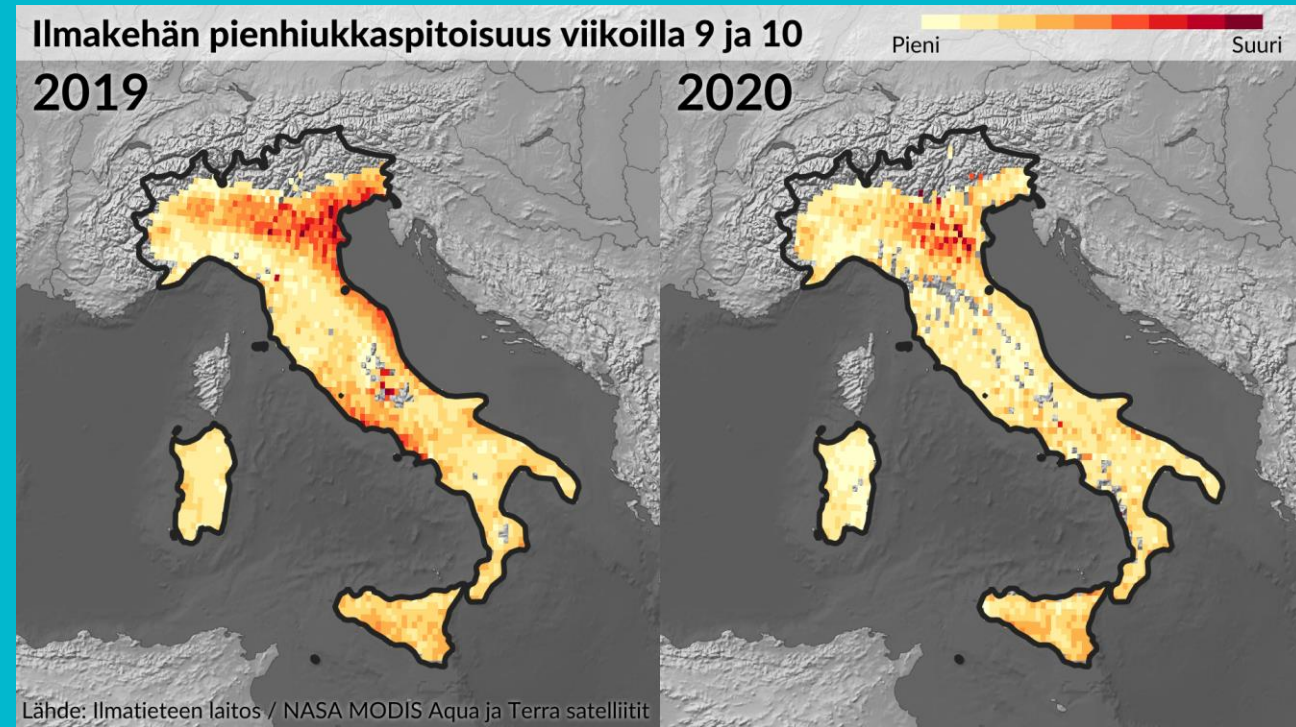


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Myös hiukkas- pitoisuudet laskivat

AOD = aerosolien optinen paksuus ~
pienhiukkasten määrä ilmapilarissa

Lähde: Ilmatieteen laitos/NASA MODIS Aqua- ja Terra satelliitit



Pitoisuuksien aleneminen näkyy myös maanpinnalla tehdyissä ilmanlaatu-mittauksissa

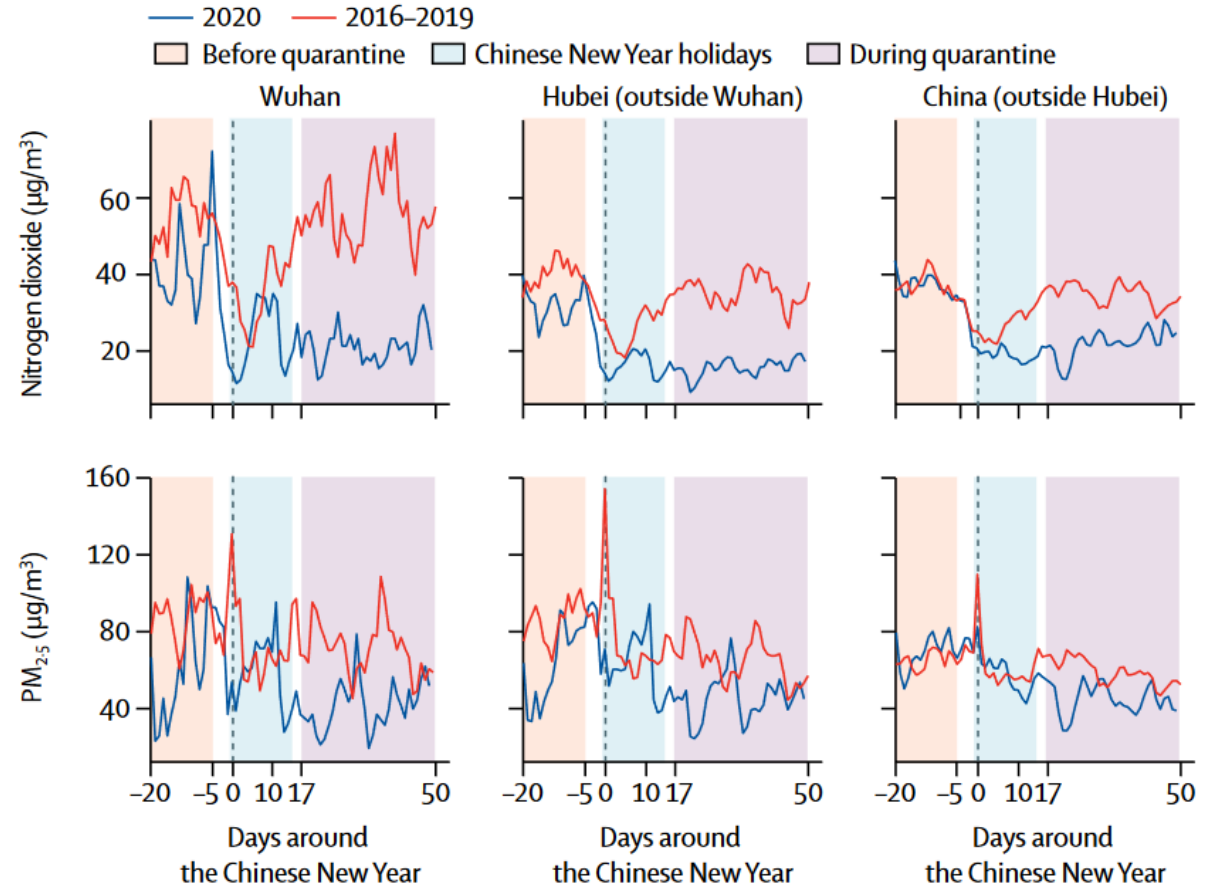
NO₂

PM_{2.5}

Wuhan

Hubei

Kiina



Lähde: Chen, K., Wang, M., Huang, C., Kinney, P.L., Anastas, P.T., 2020. Air pollution reduction and mortality benefit during the COVID-19 outbreak in China. *Lancet Planet. Health* 4 (6), e210–e212 (June)

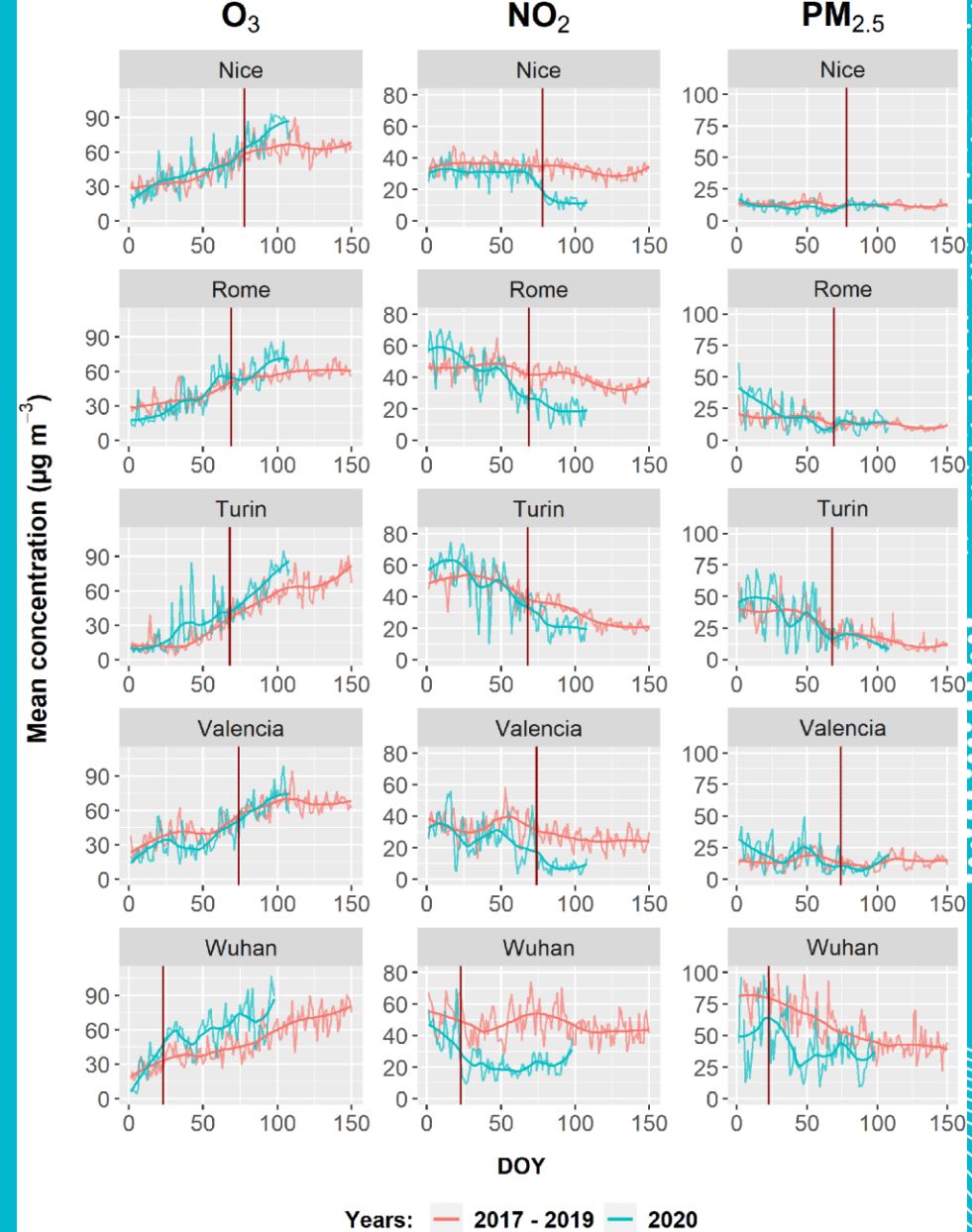


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

...kuten myös Euroopassa

COVID-rajoitusten vaikutuksia maailmalla/kaupungeissa

- typpidioksidipitoisuuksien (NO_2) laskeminen
- pienhiukkaset ($\text{PM}_{2.5}$) laskeneet vain vähän tai ei ollenkaan
- otsonipitoisuudet (O_3) nousseet
- vaihtelu eri paikkojen/pitoisuustasojen välillä suurta

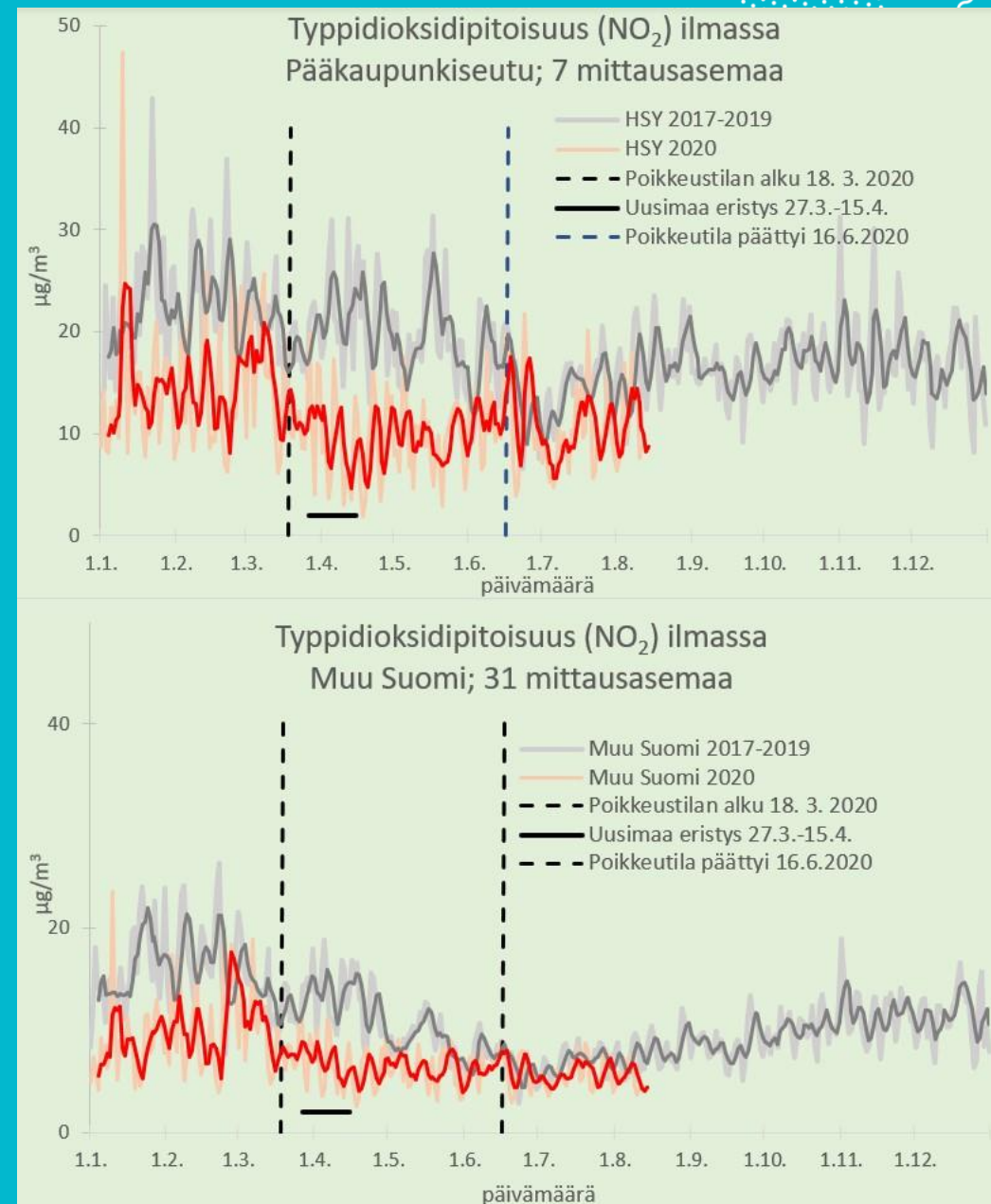


Sicard et al. 2020. Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown. Sci. Total Environ. 735, 139542.



Yhteenveto Suomen tilanteesta:

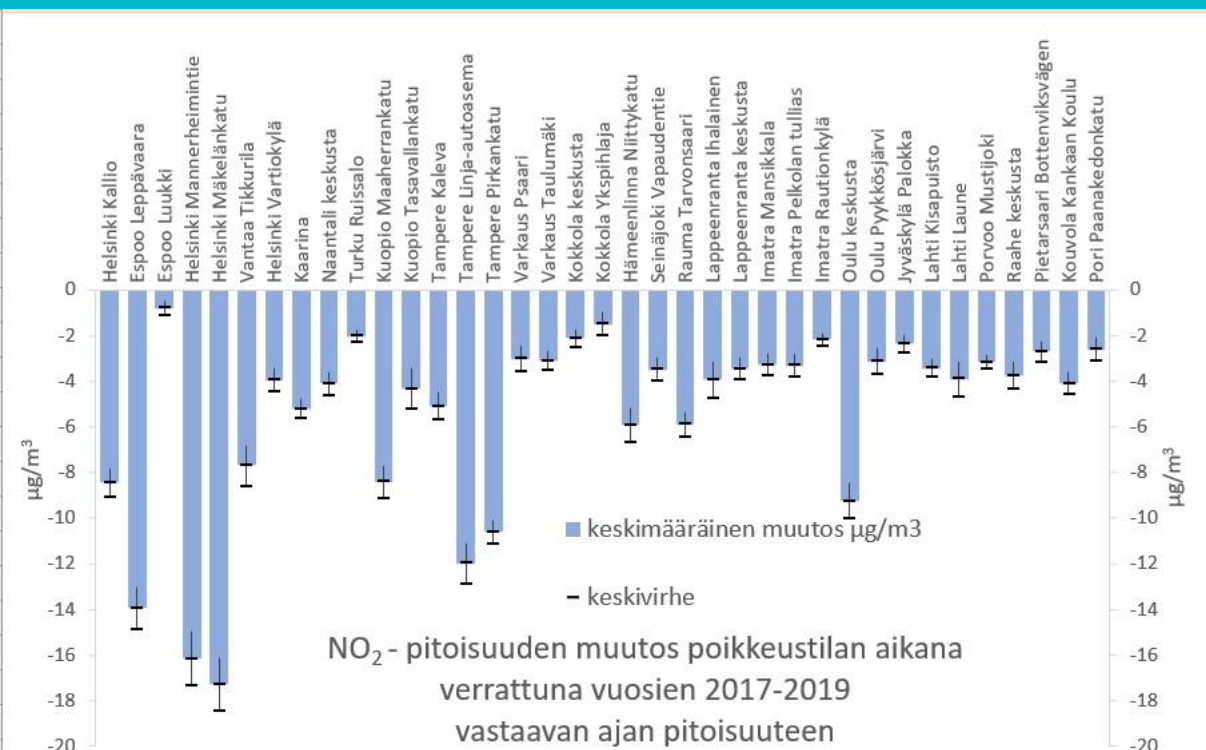
- aineistona kuntien, teollisuuden ja Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun seurantamittaukset (NO_2 , O_3 , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10})
- mukana kaikki tietyt kattavuuskriteerit omaavat mittaukset
- tarkastelujakso on Suomen poikkeustila-ajanjakso
18.3. – 15.6. 2020
- pitoisuuksia verrataan vastaavan ajankohdan pitoisuuksiin vuosina 2017–2019.



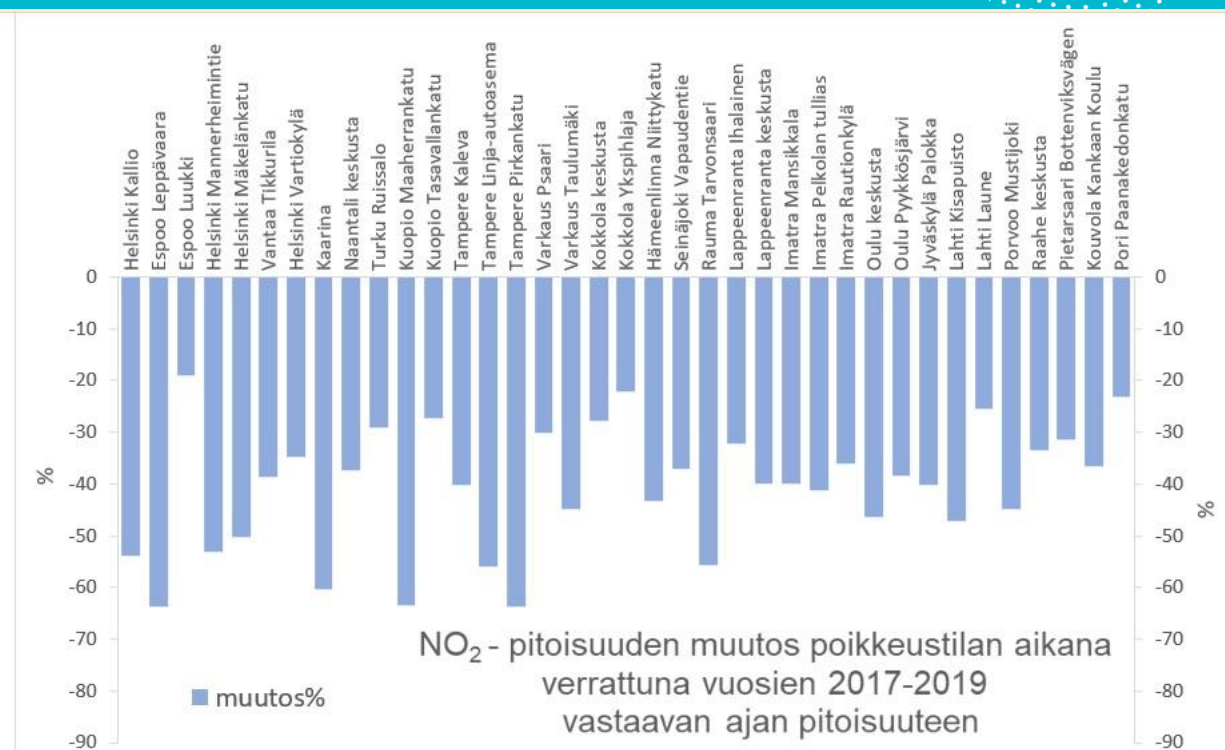
NO₂-pitoisuuden muutos suomalaisissa kaupungeissa

Helsinki, Espoo, Vantaa, Kaarina, Naantali, Turku, Kuopio, Tampere, Varkaus, Kokkola, Hämeenlinna, Seinäjoki, Rauma, Lappeenranta, Imatra, Oulu, Jyväskylä, Lahti, Porvoo, Raahe, Pietarsaari, Kouvola, Pori, yhteensä 37 asemaa

Absoluuttinen muutos

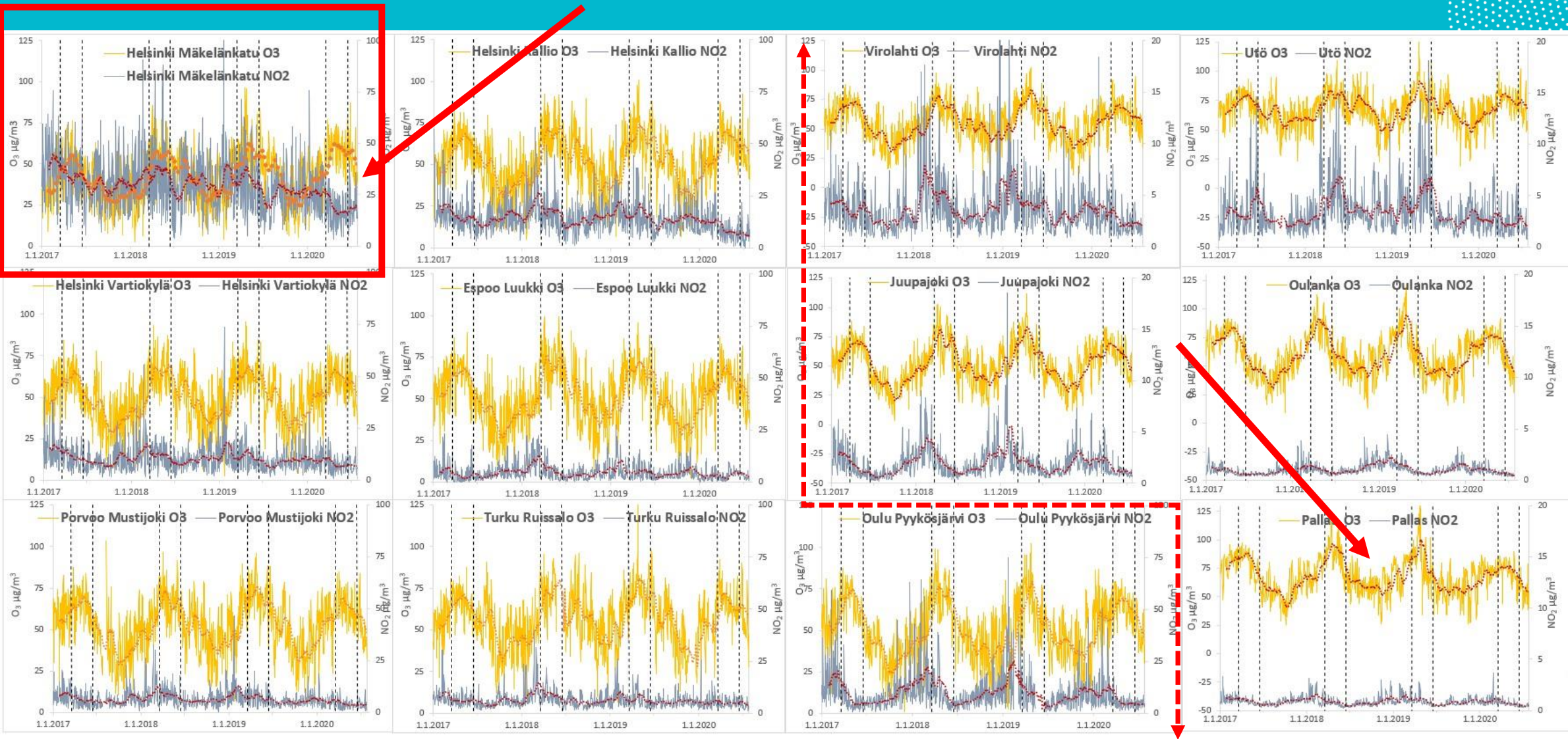


Prosentuaalinen muutos



Otsoni O₃

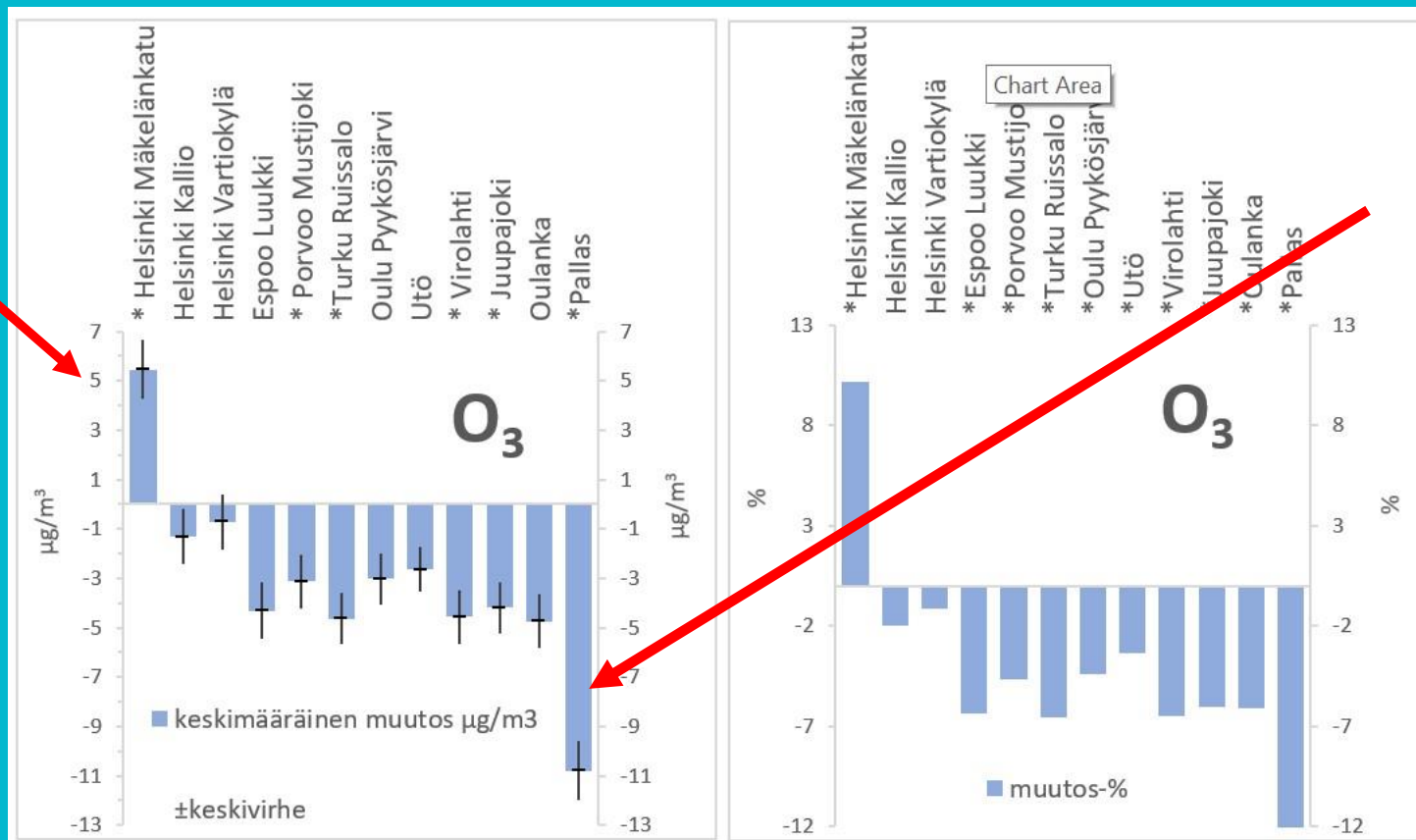
- 12 mittausasemaa, vain Helsinki Mäkelänkatu liikenneasema, muut esikaupunki/teollisuusasemia tai tausta-asemia
- siniset viivat NO₂, katkoviivat poikkeustila + vertailujaksot



Otsonipitoisuuden muutos Suomessa

Absoluuttinen muutos

Prosentuaalinen muutos



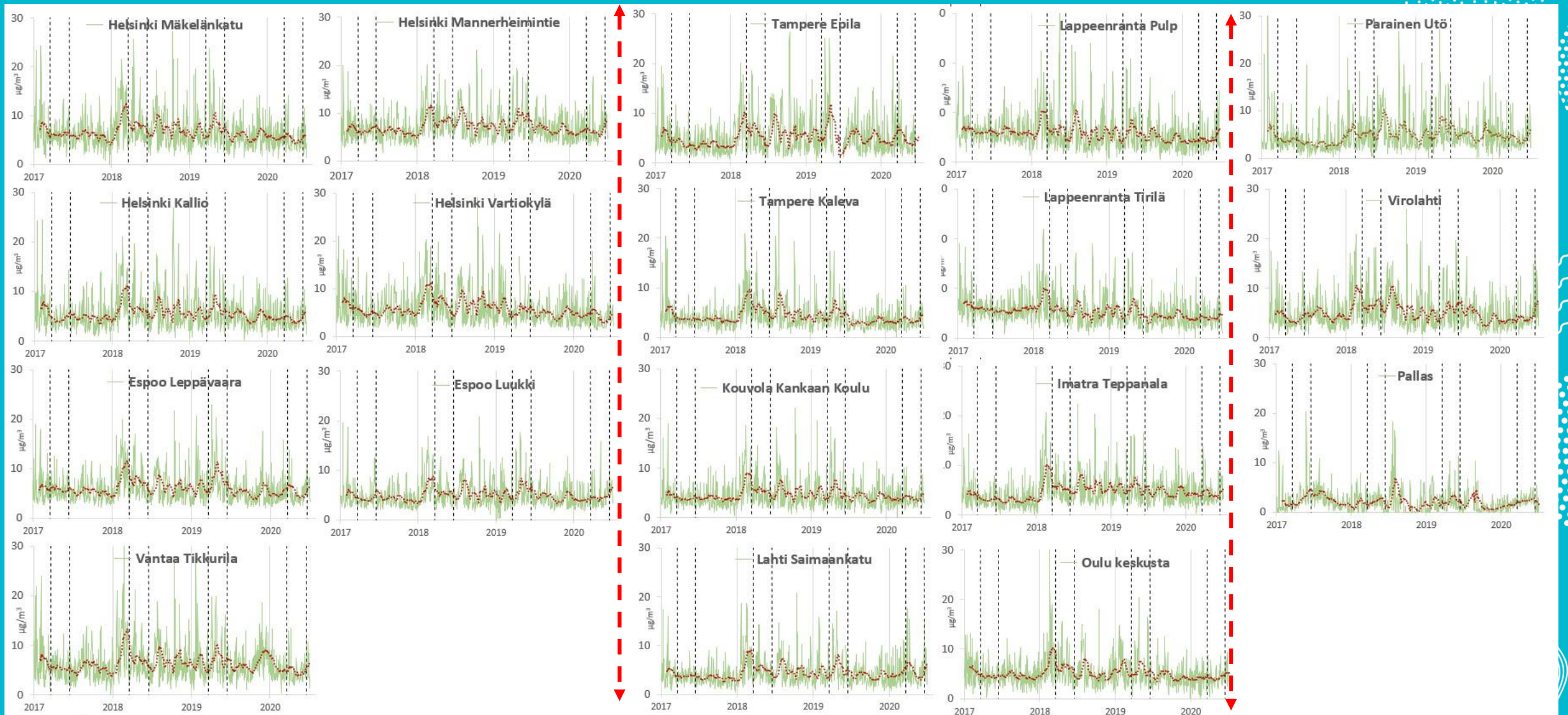
- Hki Mäkelänkatu O₃-pitoisuus kasvoi
- Odotettu tulos: paikalliset NO_x päästöt vähenevät, otsonin nielu pienenee ja O₃-pitoisuus kohoaa
- Ilmansuojelun kannalta ei ongelma, Suomessa ei ole eteläisiä O₃-huippupitoisuuksia.

- Pallaksella O₃-pitoisuudet pienenevät
- ei lähipäästöjä vaikuttamassa otsoninmuodostukseen,
- voisiko olla kysymyksessä "etäpäästöjen" pieneneminen?

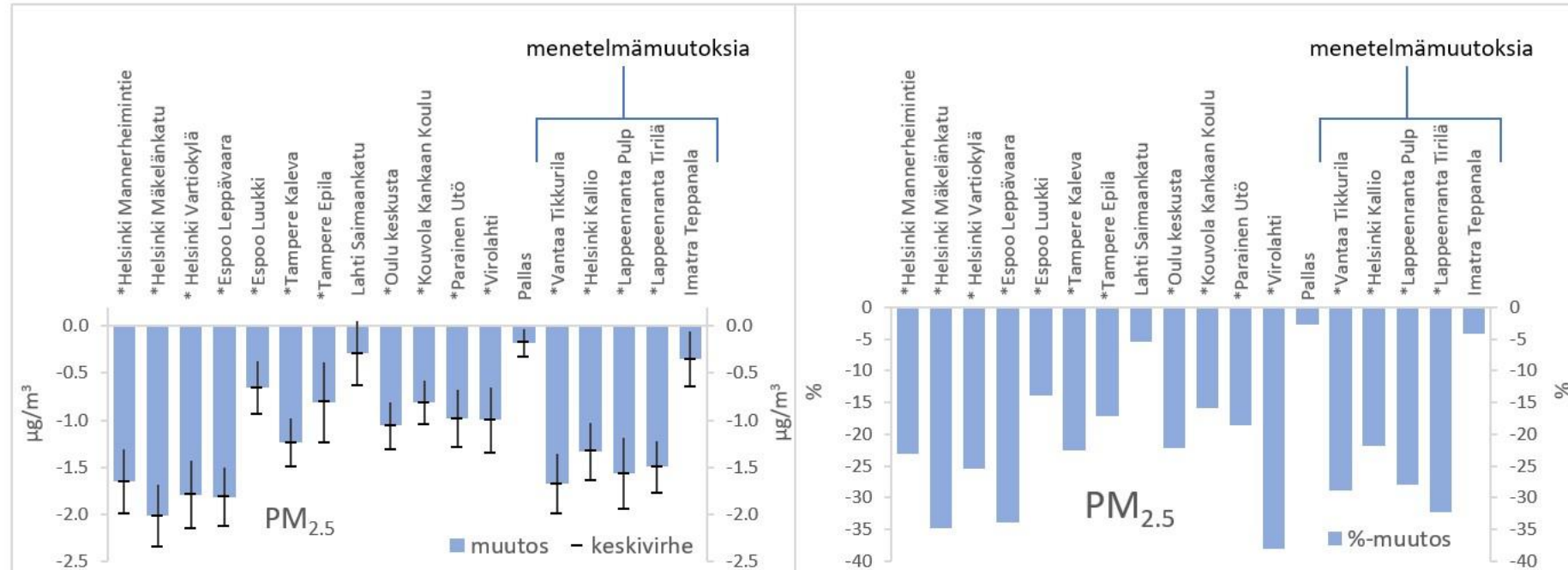
Mutta: muutokset pieniä ja vaihtelevasti tilastollisesti merkitseviä. Kaikenkaikkiaan kuitenkin suunta ilmansuojelun kannalta positiivinen: korkeat taustapitoisuudet laskemaan päin

Pienhiukkaset PM_{2.5}

- 18 asemaa
- V. 2018 ja 2019 alussa useita huomattavia laaja-alaisia episodeja
- Pitoisuustasot kuitenkin erittäin matalia (alle 10 µg/m³)



Pienhiukkaspitoisuuden muutos Suomessa

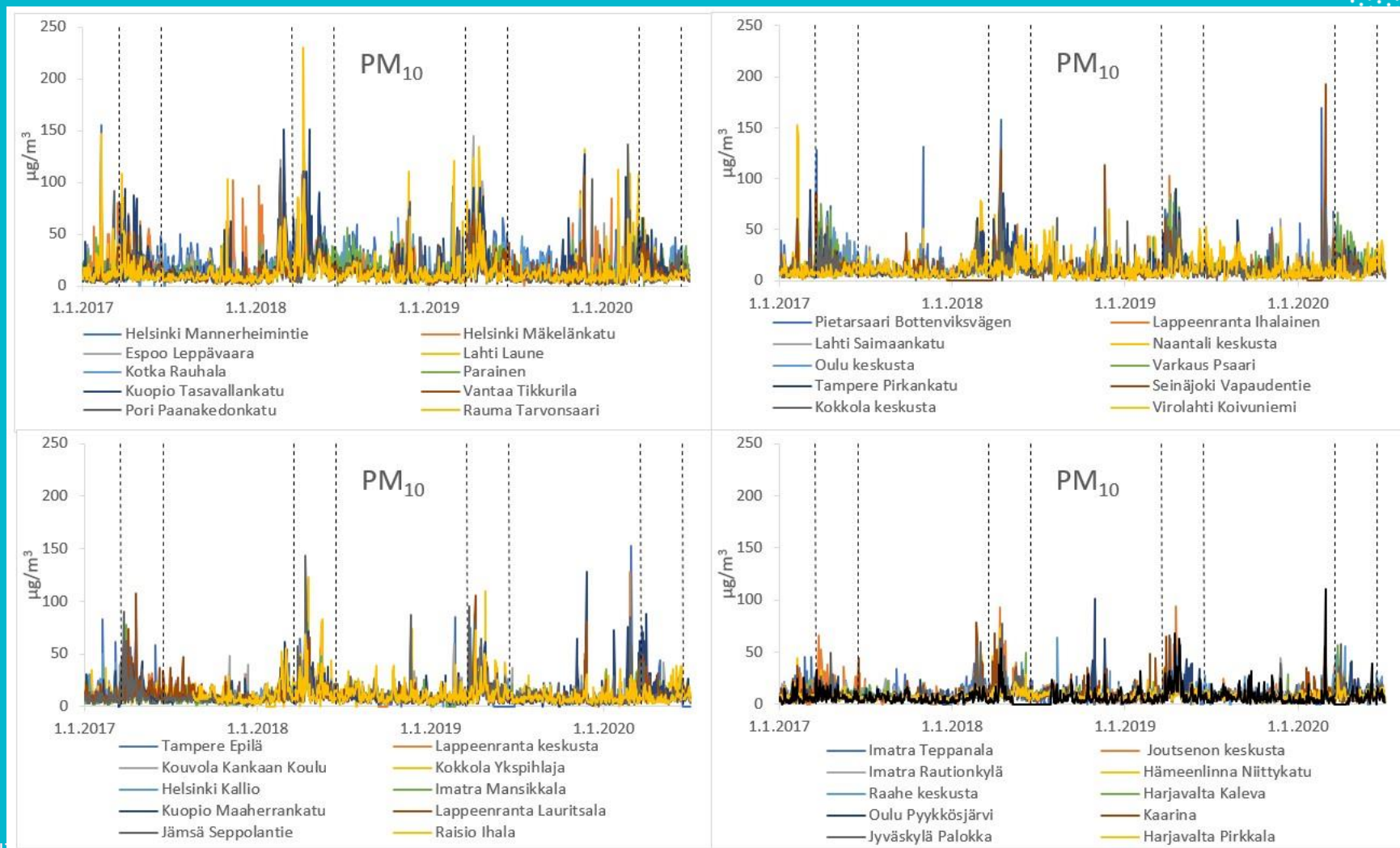


- Kaikilla asemilla poikkeusajan pienhiukkaspitoisuudet ovat pienempiä kuin pitkän ajan keskiarvo
- Muutokset pieniä ja vaihtelevasti tilastollisesti merkitseviä
- Mahdoton sanoa onko kysymyksessä poikkeustilarajoituksista johtuva päästöjen pieneneminen vai kaukokulkeutumisepisodien puuttuminen/heikkeneminen



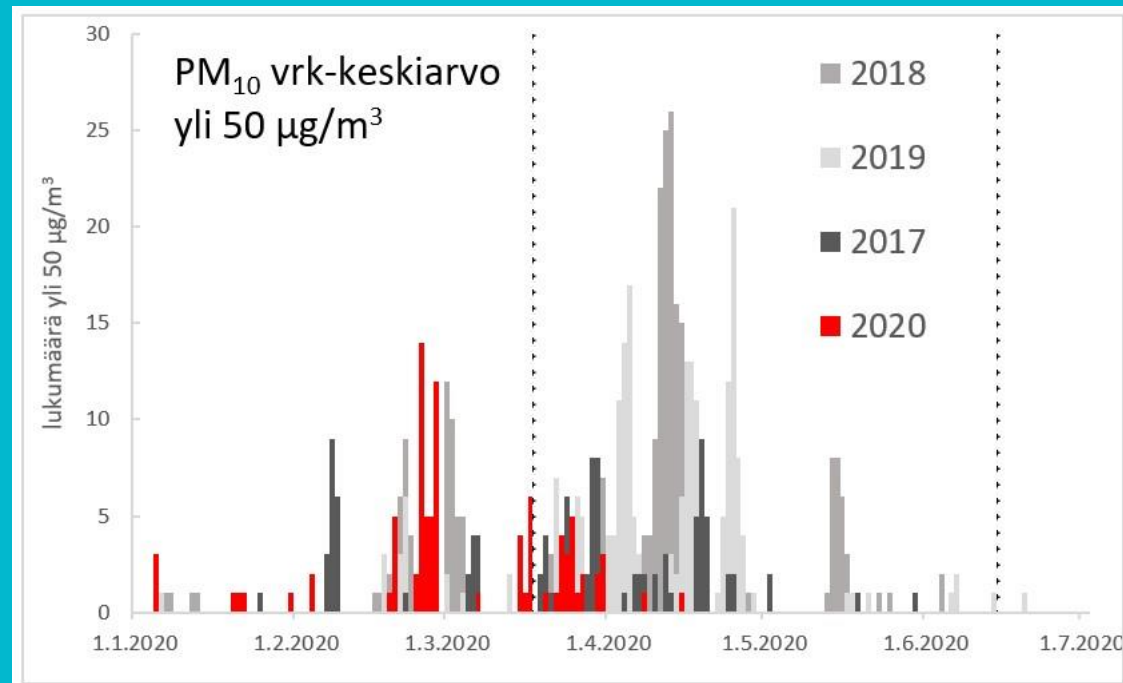
"Katupöly" PM₁₀

- 40 asemaa
- vahva vuodenaikaisvaihtelu
- poikkeustila ajoittuu keväiseen katupölyaikaan
- 2020 poikkeustilan aikana ei näyttäisi olevan korkeita pitoisuuksia



"Katupöly" PM₁₀

"Katupölypäivien" ajoittuminen eri vuosina

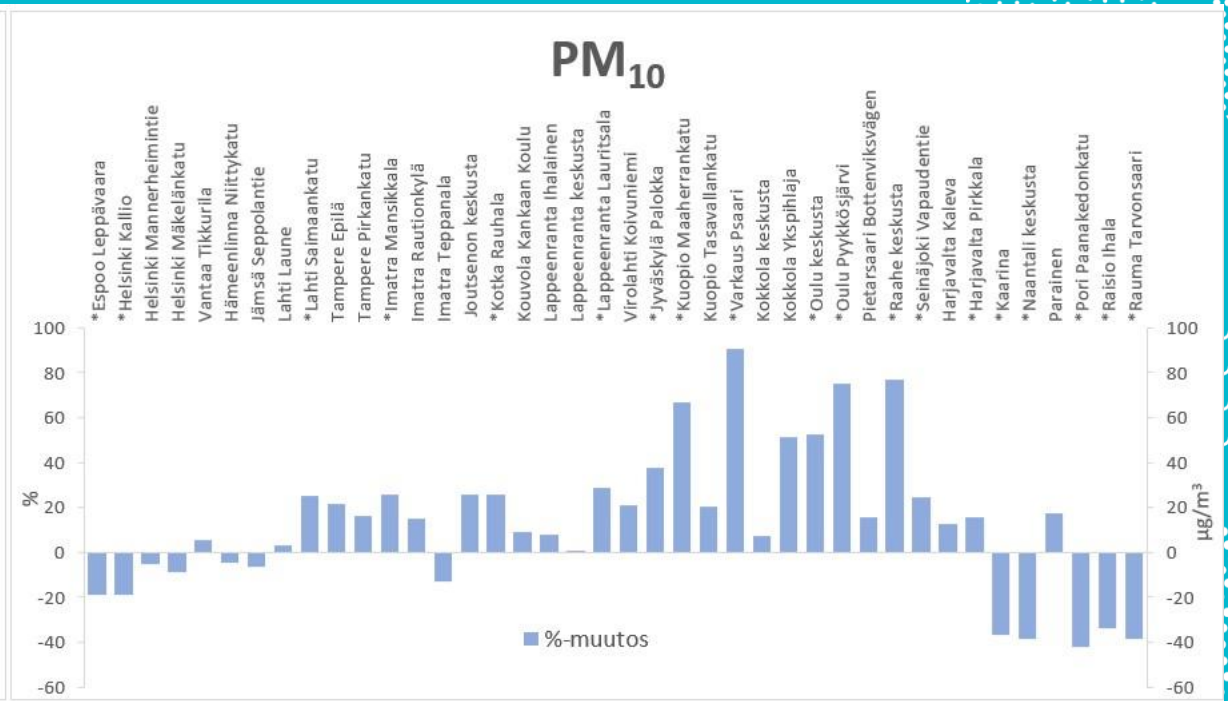
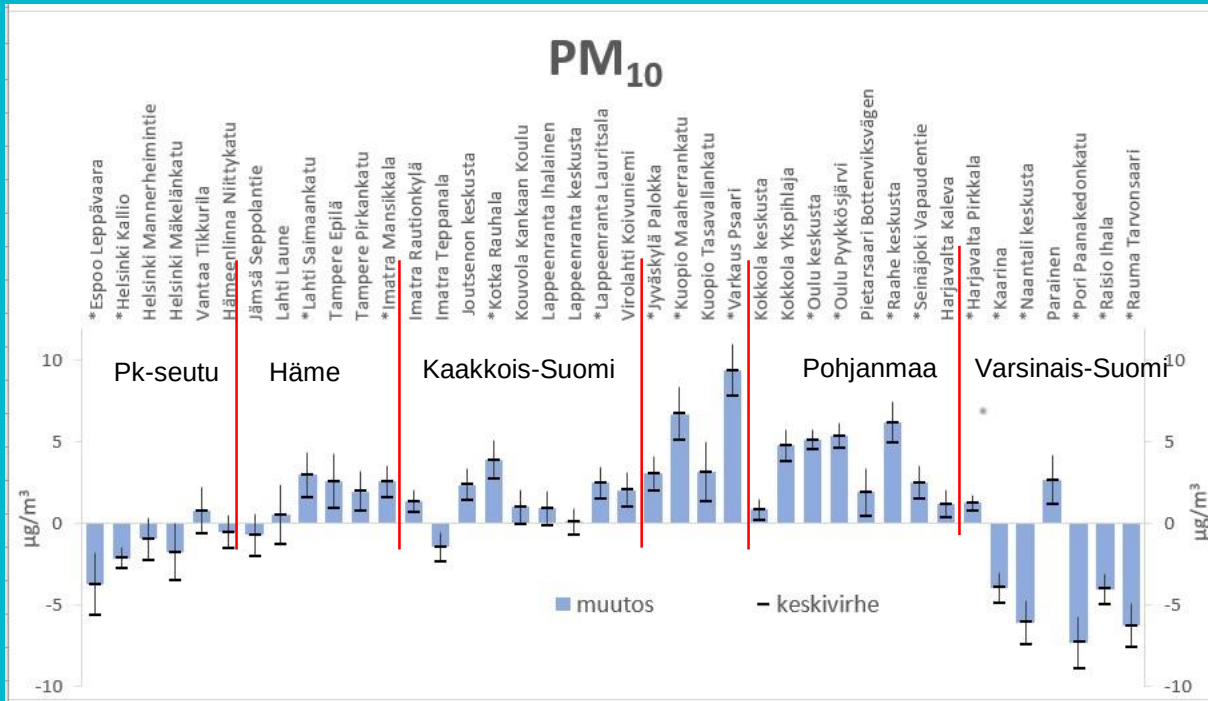


Katupölypäivien lukumäärä	40 asemaa 1.1.-1.7.
2017	109
2018	273
2019	211
2020	89

PM₁₀ - pitoisuuden muutos poikkeustilan aikana verrattuna vuosien 2017–2019 pitoisuuteen

Absoluuttinen muutos

Prosentuaalinen muutos



- sekä kohonneita että laskeneita pitoisuuksia!
- Näyttää olevan alueellista systematiikkaa, Pk-seutu ja Varsinais-Suomi voittopuolisesti laskeneet
- Muutokset tuskin liittyvät koronaan, ehkä paremminkin säätiloihin.



Yhteenveto

- Liikenteen päästöjen väheneminen aiheutti typpidioksidipitoisuuden vähenemisen Suomen kaupungeissa
- Suurimmat NO₂- pitoisuusvähennykset olivat jopa 60%
- Nyt elokuussa ollaan palattu jo lähes ”normaalitilaan”
- Muita muutoksia ilmanlaadussa:
 - Typenoksidien päästöjen väheneminen lievästi kohotti otsonipitoisuutta yhdellä (ainoalla) liikenneasemalla
 - Muilla asemilla O₃-pitoisuuksien laskua, varsinkin tausta-asemien pitoisuuslasku voisi liittyä kaukokulkeutuvan otsonin määrän vähenemiseen.
 - Kaikilla asemilla poikkeusajan pienhiukkaspitoisuudet ovat pienempiä kuin pitkän ajan keskiarvo, muutokset kuitenkin pieniä ja vaihtelevasti tilastollisesti merkitseviä
 - Koronarajoitukset vähensivät pahimpien katupölyepisodien määrää.

