



# Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2023

Liiteosio

**Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä**

PL 100

00066 HSY

puhelin 09 1561 2110

faksi 09 1561 2011

[www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

**Copyright**

Kartat, graafit, ja muut kuvat: HSY

Kansikuva: HSY

**ISSN** 1798-6095 (verkko)

**ISSN** 1798-6095 (pdf)

**ISBN** 978-952-7146-83-5 (verkko)

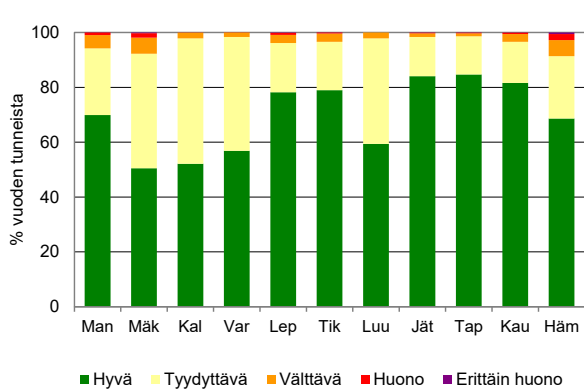
**ISBN** 978-952-7146-82-8 (pdf)

# Sisällysluettelo

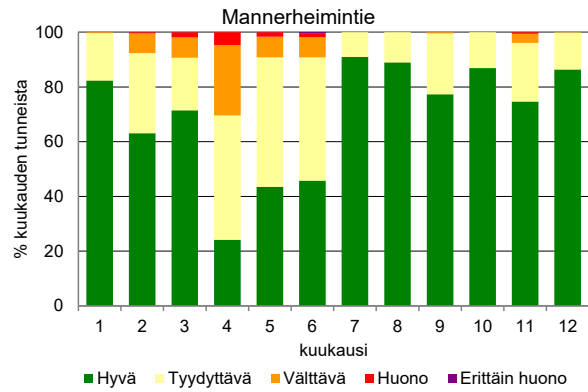
1	Ilmanlaatu indeksillä arvioituna	5
2	Pitoisuudet raja-arvoihin verrattuina	7
3	Pitoisuudet tavoitearvoihin verrattuina	9
4	Pitoisuudet kansallisiin ohjearvoihin verrattuina	10
5	Pitoisuudet WHO:n ohjearvoihin verrattuina	11
6	Pitoisuuksien vuosikeskiarvot	13
7	Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot	16
8	Pitoisuuksien kehittyminen	19
8.1	Vuosina 2004–2023 (20 vuotta)	19
8.2	Yli 20 vuotta pitkät mittausjaksot	22
9	WHO:n ohjearvoin verrattavat pitoisuudet vuosina 2004–2023	23
10	Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu epäpuhtauksittain	24
11	Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu mittausasemittain	27
12	Pitoisuudet tuulen suunnan mukaan	31
12.1	Pitoisuusruusut Jätevoimalan mittausasemalla	31
12.2	Pitoisuusruusut Tapanilan mittausasemalla	32
12.3	Pitoisuusruusut Kauniaisten mittausasemalla	33
12.4	Pitoisuusruusut Hämeenlinnanväylän mittausasemalla	34
12.5	Rikkidioksidin tuntipitoisuudet tuulen suunnan mukaan	35
13	Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suuntaa antavissa sensorimittauksissa	36
13.1	PM <sub>10</sub> -sensorimittauspisteiden kuvaukset	36
13.2	PM <sub>10</sub> -sensorimittauspisteiden sijainnit kartalla	37
13.3	Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suuntaa antavissa sensorimittauksissa	38
14	Hiukkasten lukumäärän pitoisuudet suuntaa antavissa mittauksissa	39
15	Typpidioksidin pitoisuudet suuntaa antavalla keräinmenetelmällä	40
15.1	NO <sub>2</sub> -mittauspisteiden kuvaukset	40
15.2	NO <sub>2</sub> -mittauspisteiden sijainnit kartoilla	45
15.3	Typpidioksidin pitoisuudet suuntaa antavalla keräinmenetelmällä	48
16	Säämittaukset	49
17	Pitoisuudet vuonna 2023	50
17.1	Hengitettävät hiukkaset, PM <sub>10</sub>	50
17.2	Hengitettävät hiukkaset, PM <sub>10</sub> (suuntaa antava sensorimittaus)	53
17.3	Pienhiukkaset, PM <sub>2,5</sub>	54
17.4	Bentso(a)pyreeni, B(a)P	56
17.5	Musta hiili, BC	57
17.6	Hiukkasten lukumäärä, PNC	59
17.7	Hiukkasten lukumäärä, PNC (suuntaa antava mittausmenetelmä)	61

17.8	Hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala, LDSA .....	63
17.9	Lyijy, Pb, Arseeni, As, Kadmium, Cd, ja Nikkeli, Ni .....	65
17.10	Typpidioksidi, NO <sub>2</sub> .....	67
17.11	Typpidioksidi, NO <sub>2</sub> (suuntaa antava keräinmenetelmä) .....	71
17.12	Typpimonoksidi, NO .....	73
17.13	Otsoni, O <sub>3</sub> .....	75
17.14	Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub> .....	78
17.15	Bentseeni (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	80
18	Mittausverkon toiminta 2023 .....	81
19	Mittausasemat 2023 .....	85
19.1	Mannerheimintie .....	85
19.2	Mäkelänkatu .....	86
19.3	Kallio .....	87
19.4	Vartiokylä .....	88
19.5	Leppävaara .....	89
19.6	Tikkurila .....	90
19.7	Luukki .....	91
19.8	Jätevoimala .....	92
19.9	Tapanila .....	93
19.10	Kauniainen .....	94
19.11	Hämeenlinnanväylä .....	95
20	Lyhenteitä ja määritelmiä .....	96
21	Lähdeluettelo .....	98

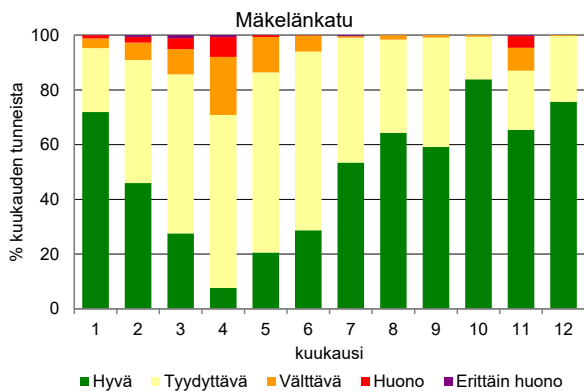
# 1 Ilmanlaatu indeksillä arvioituna



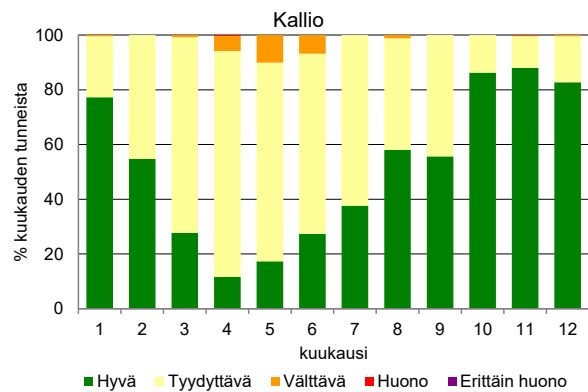
Kuva 1.1. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin pääkaupunkiseudun mittausasemilla.



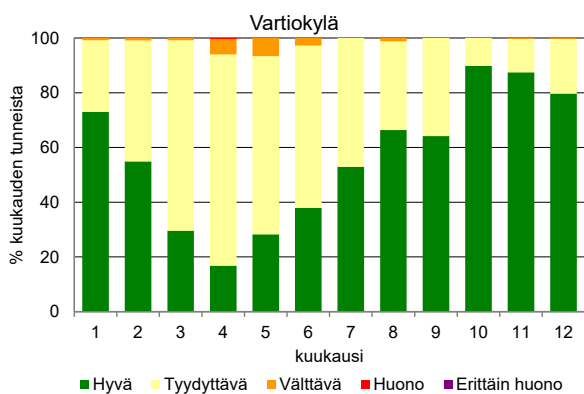
Kuva 1.2. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Mannerheimintien mittausasemalla.



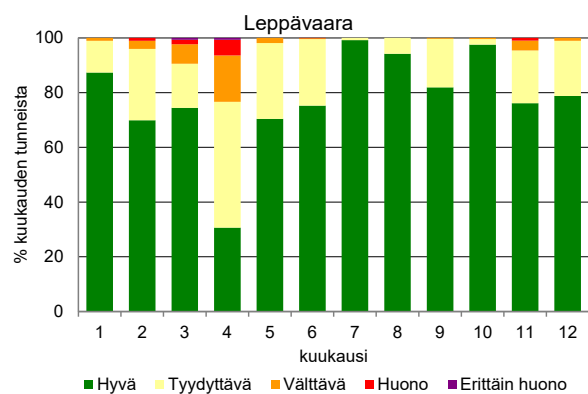
Kuva 1.3. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Mäkelänkadun mittausasemalla.



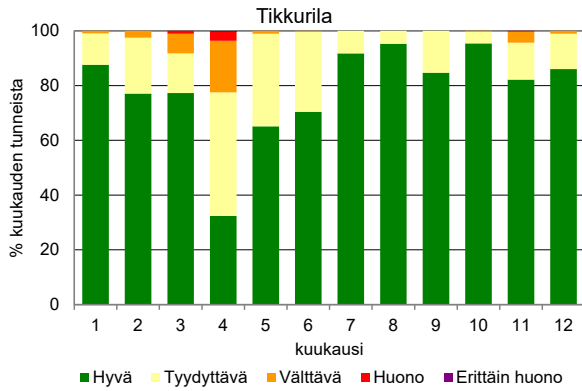
Kuva 1.4. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Kallion mittausasemalla.



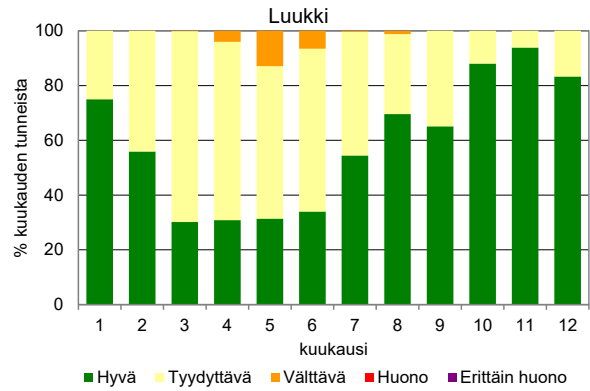
Kuva 1.5. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Vartiokylän mittausasemalla.



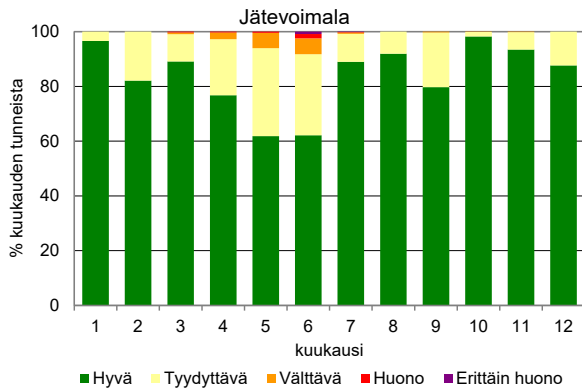
Kuva 1.6. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Leppävaaran mittausasemalla.



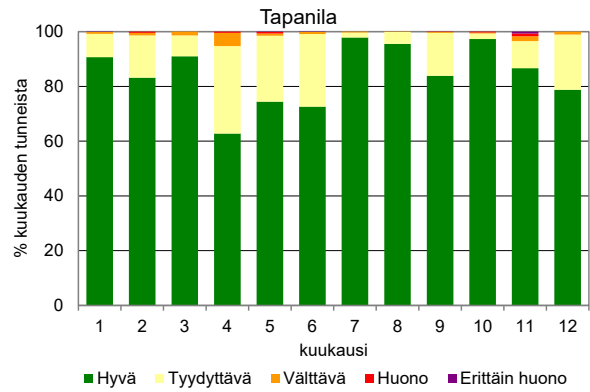
Kuva 1.7. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Tikkurilan mittausasemalla.



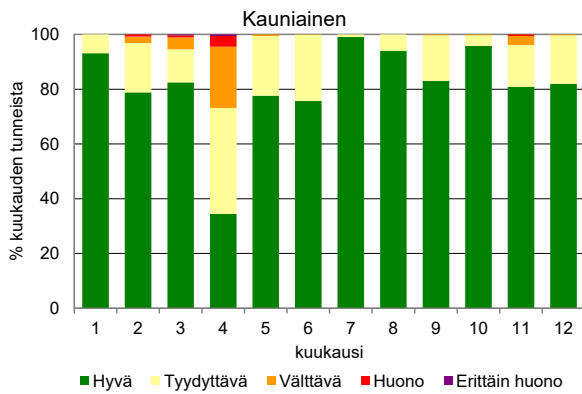
Kuva 1.8. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Luukin mittausasemalla.



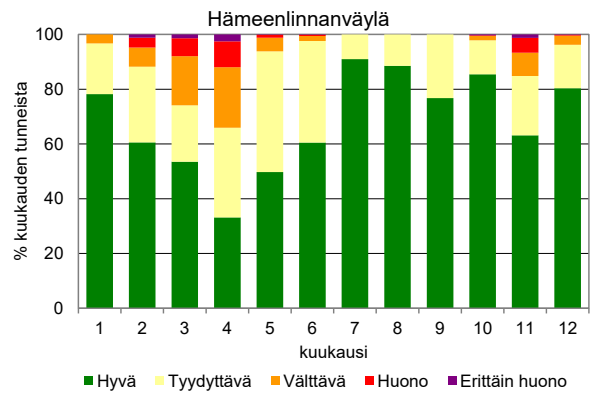
Kuva 1.9. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Jätevoimalan mittausasemalla.



Kuva 1.10. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Tapanilan mittausasemalla.

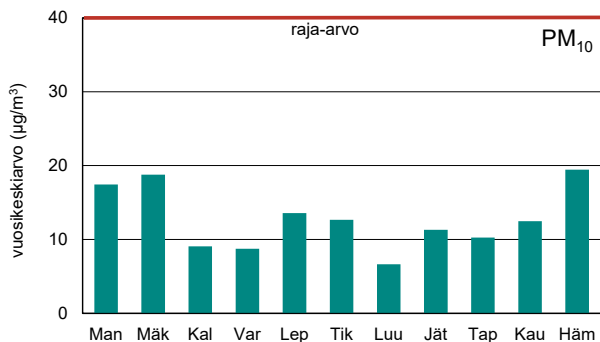


Kuva 1.11. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Kauniaisten mittausasemalla.

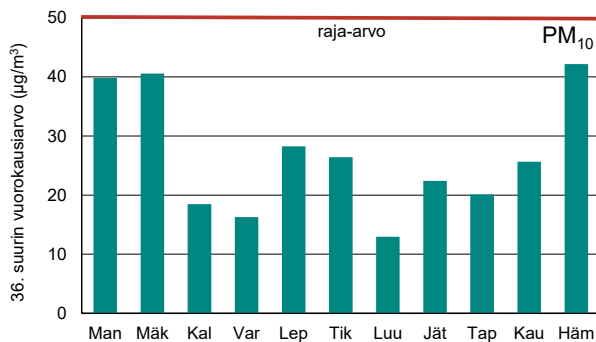


Kuva 1.12. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Hämeenlinnanväylän mittausasemalla.

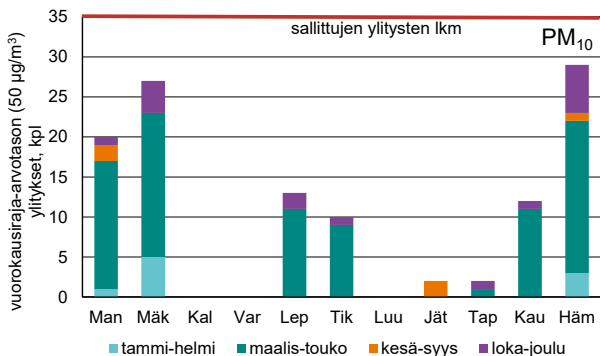
## 2 Pitoisuudet raja-arvoihin verrattuina



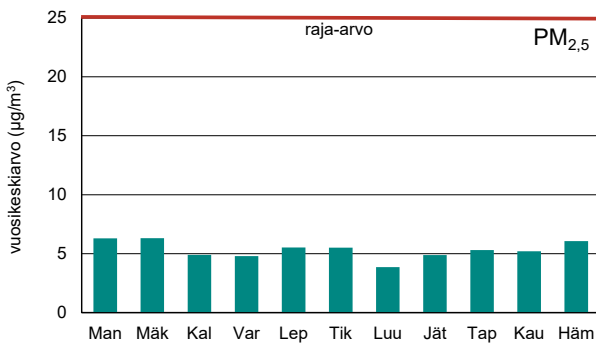
Kuva 2.1. Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



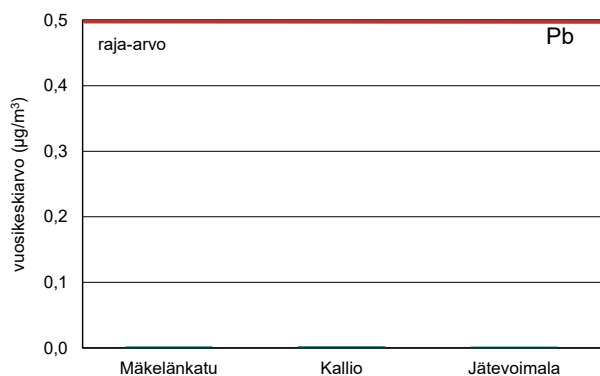
Kuva 2.2. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 50 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 35 kertaa. Raja-arvoon verrataan 36. suurinta vuorokausipitoisuutta.



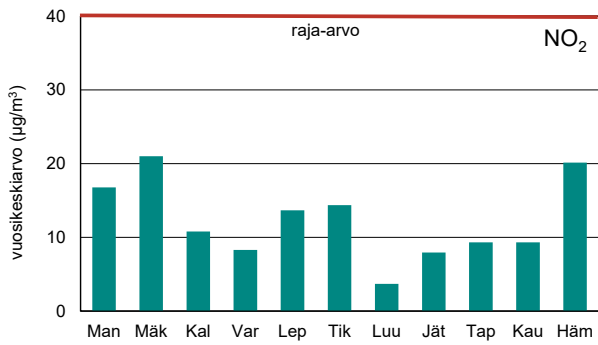
Kuva 2.3. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylitysten määrät. Raja-arvo on 50 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 35 kertaa.



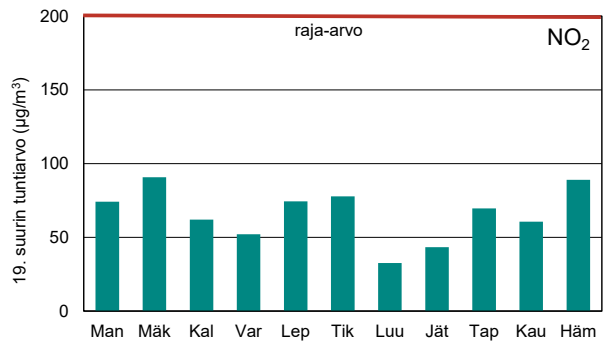
Kuva 2.4. Pienhiukkasten vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 25 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



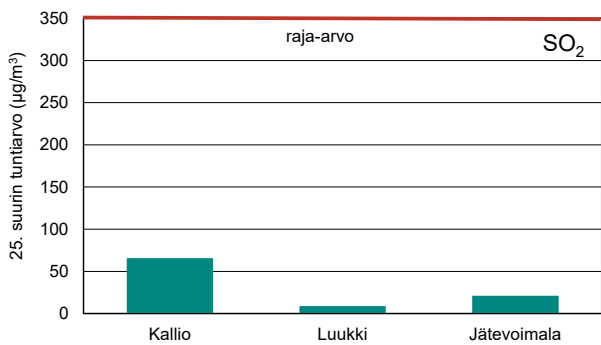
Kuva 2.5. Lyijyn vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 0,5 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



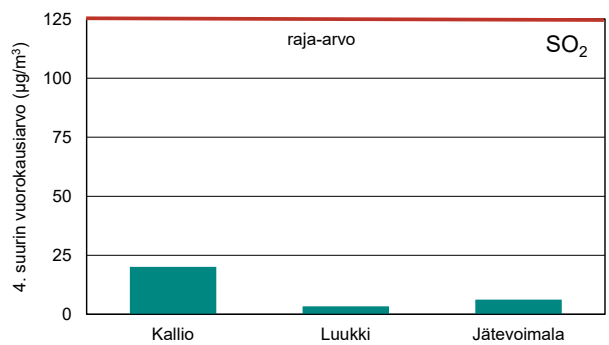
Kuva 2.6. Typpidioksidin vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



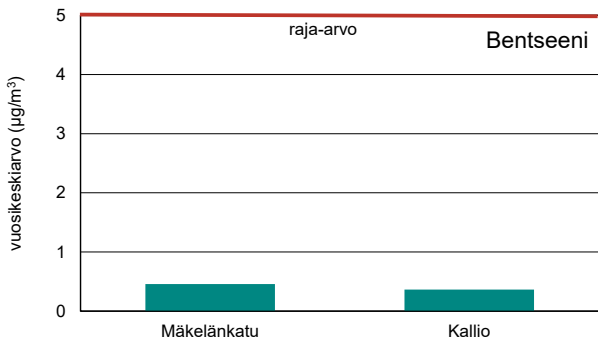
Kuva 2.7. Typpidioksidin tuntiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 200 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 18 kertaa. Raja-arvoon verrataan 19. suurinta tuntipitoisuutta.



Kuva 2.8. Rikkidioksidin tuntiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 350 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 24 kertaa. Raja-arvoon verrataan 25. suurinta tuntipitoisuutta.



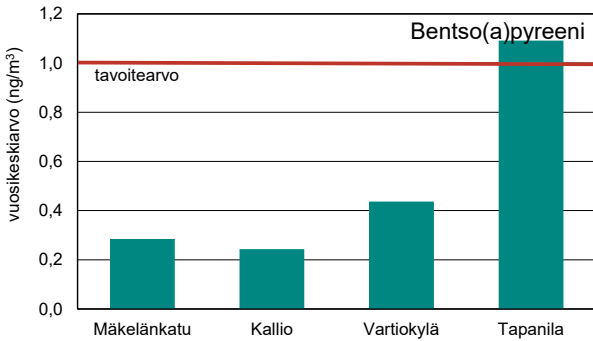
Kuva 2.9. Rikkidioksidin vuorokausiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 125 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa. Raja-arvoon verrataan 4. suurinta vuorokausipitoisuutta.



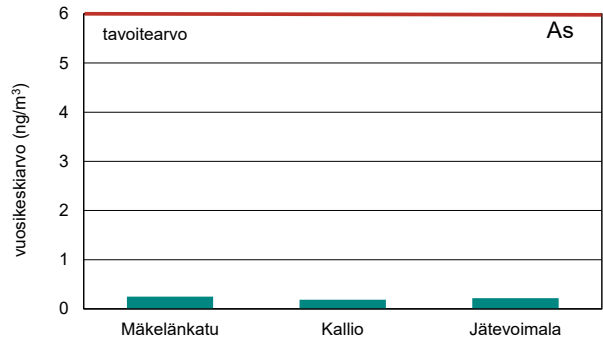
Kuva 2.10. Bentseenin vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 5 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



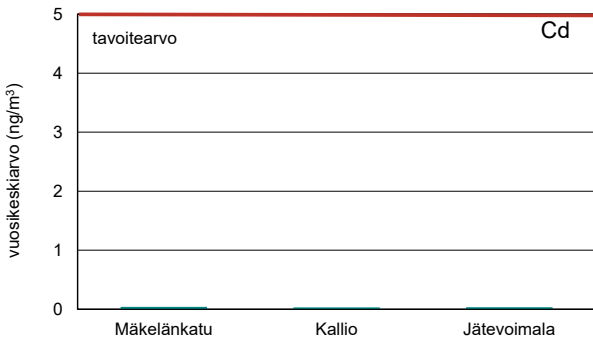
### 3 Pitoisuudet tavoitearvoihin verrattuina



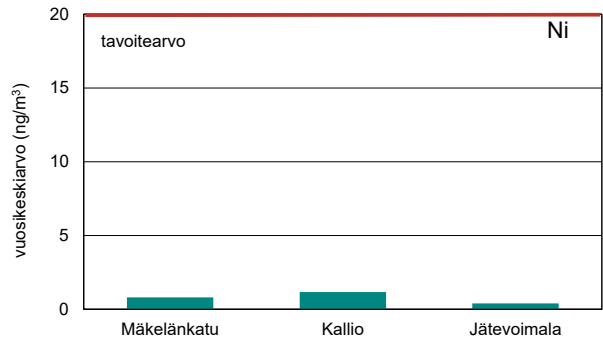
Kuva 3.1. Bentso(a)pyreenin tavoitearvoon verrattavat pitoisuudet. Tavoitearvo on 1 ng/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



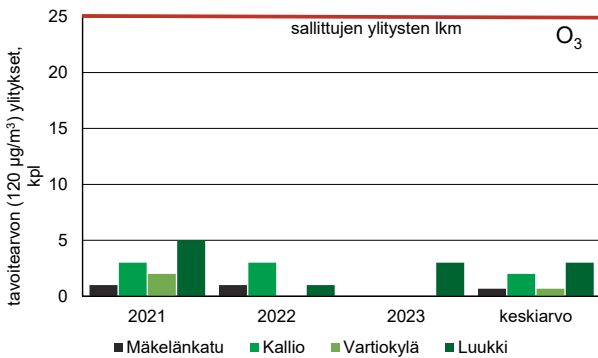
Kuva 3.2. Arseenin tavoitearvoon verrattavat pitoisuudet. Tavoitearvo on 6 ng/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



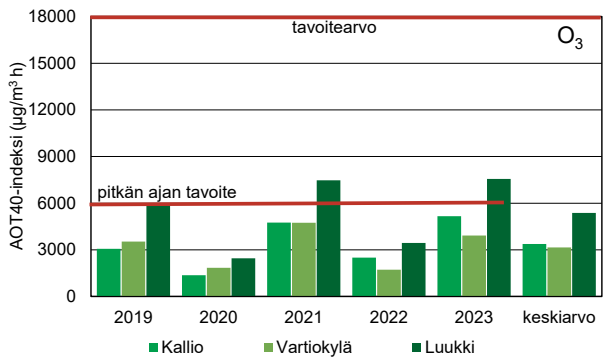
Kuva 3.3. Kadmiumin tavoitearvoon verrattavat pitoisuudet. Tavoitearvo on 5 ng/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



Kuva 3.4. Nikkelin tavoitearvoon verrattavat pitoisuudet. Tavoitearvo on 20 ng/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.

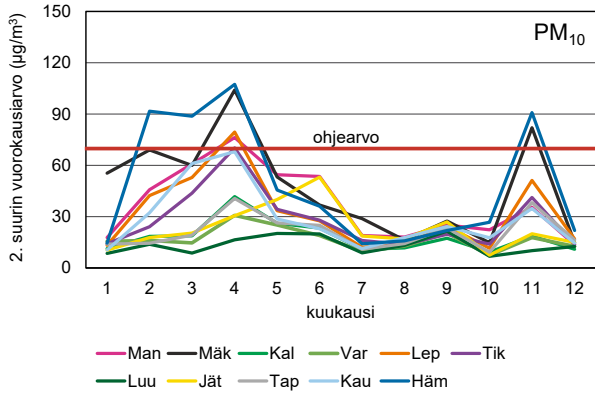


Kuva 3.5. Otsonin terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi annetun tavoitearvon ylittävien päivien lukumäärä. Tavoitearvo on 120 µg/m<sup>3</sup> (lasketaan 8 tunnin keskiarvona), ja se saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona. Pitkän ajan tavoitteena on, ettei ylityksiä ole lainkaan.

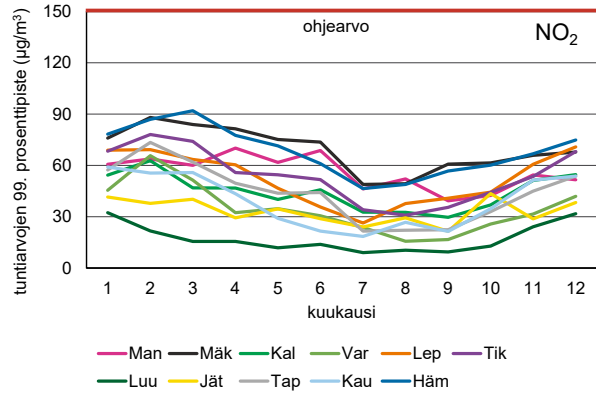


Kuva 3.6. Otsonille kasvillisuuden suojelemiseksi annetun AOT40-otsonialtistusindeksin arvot (AOT40 = 80 µg/m<sup>3</sup> ylittävien tuntipitoisuuksien kertymä jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22, yksikkö 120 µg/m<sup>3</sup>h). Tavoitearvo vuodelle 2010 on 18000 µg/m<sup>3</sup>h (viiden vuoden keskiarvona) Pitkän tähtäimen tavoite on 6000 µg/m<sup>3</sup>h.

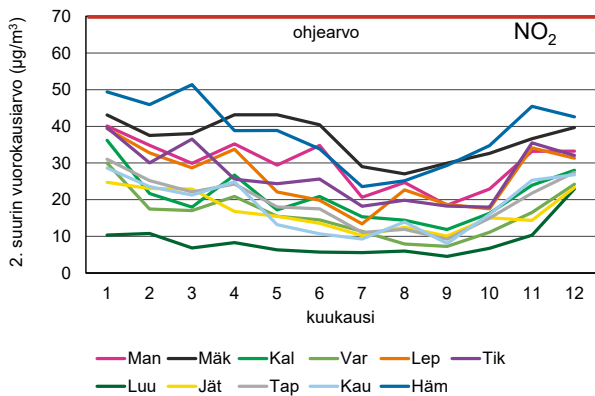
# 4 Pitoisuudet kansallisiin ohjearvoihin verrattuina



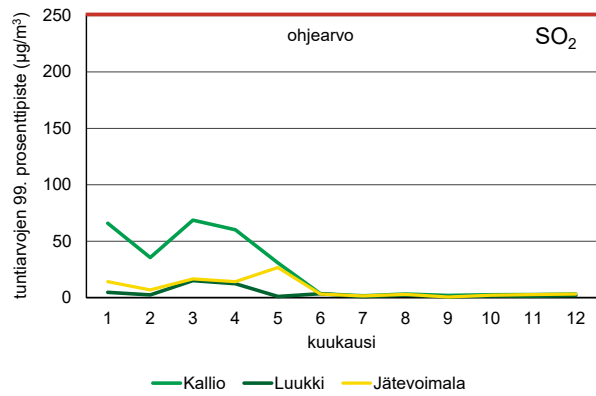
Kuva 4.1. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 70 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.



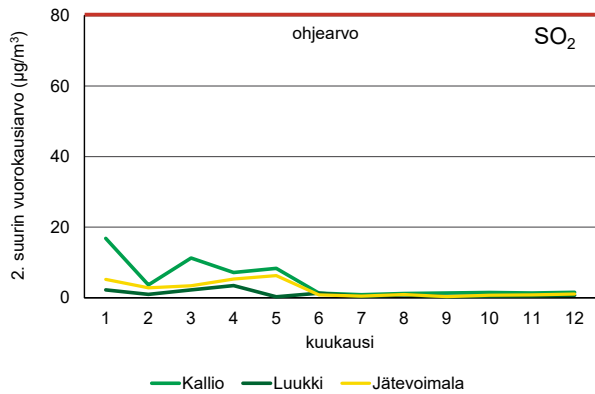
Kuva 4.2. Typpidioksidin tuntiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 150 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.



Kuva 4.3. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 70 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

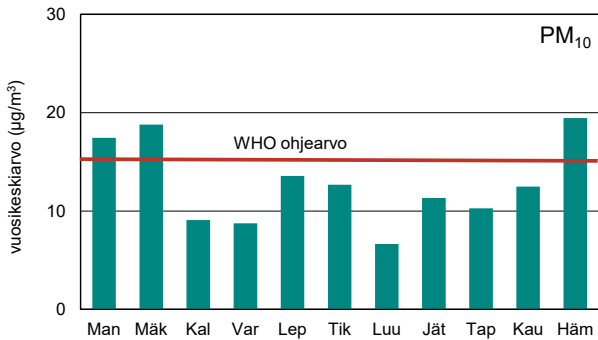


Kuva 4.4. Rikkidioksidin tuntiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 250 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

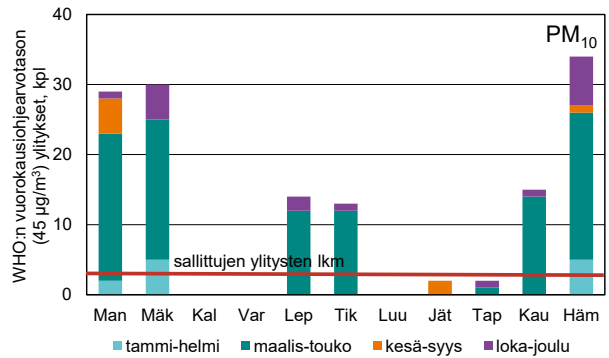


Kuva 4.5. Rikkidioksidin vuorokausiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 80 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

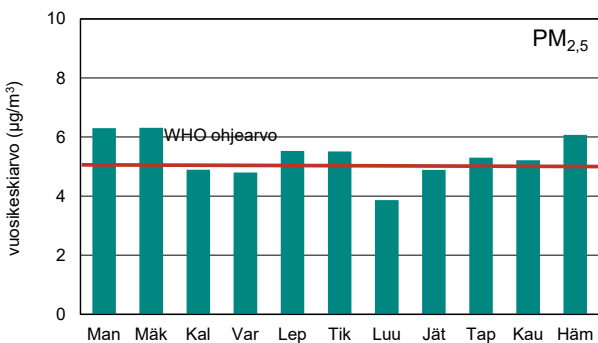
# 5 Pitoisuudet WHO:n ohjearvoihin verrattuina



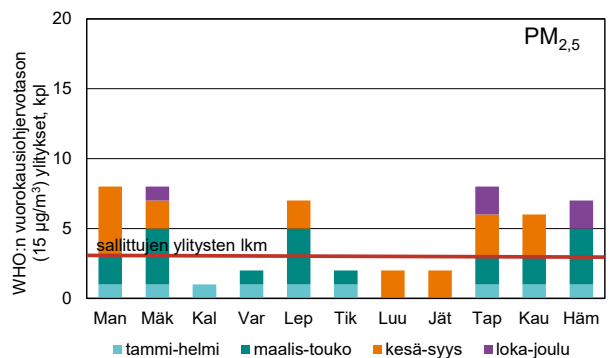
Kuva 5.1. Hengitettävien hiukkasten WHO:n vuosiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 15 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



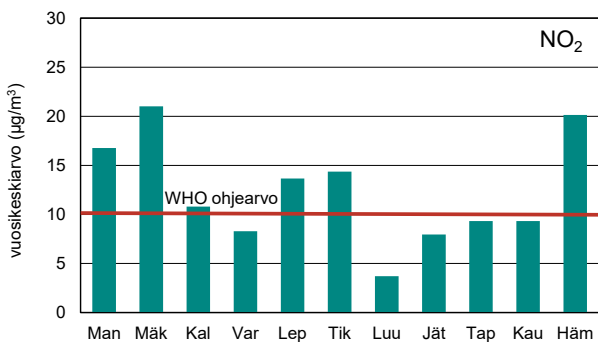
Kuva 5.2. Hengitettävien hiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 45 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



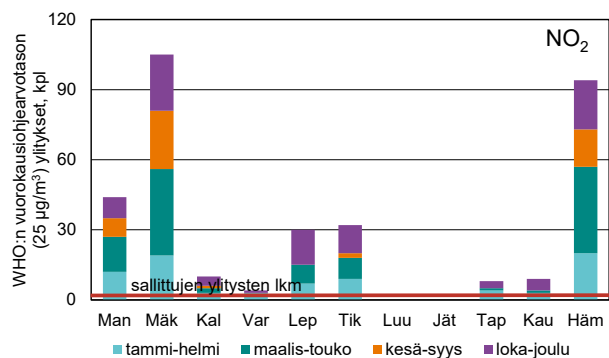
Kuva 5.3. Pienhiukkasten WHO:n vuosiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 5 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



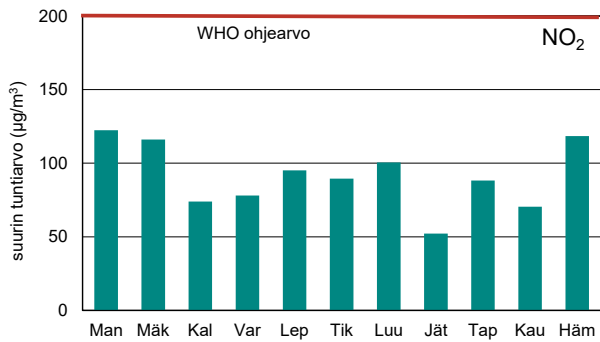
Kuva 5.4. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 15 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



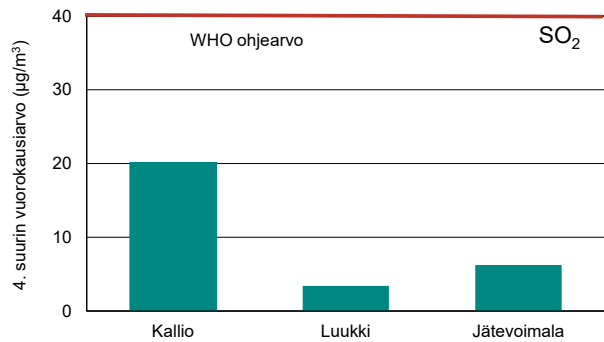
Kuva 5.5. Typpidioksidin WHO:n vuosiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 10 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



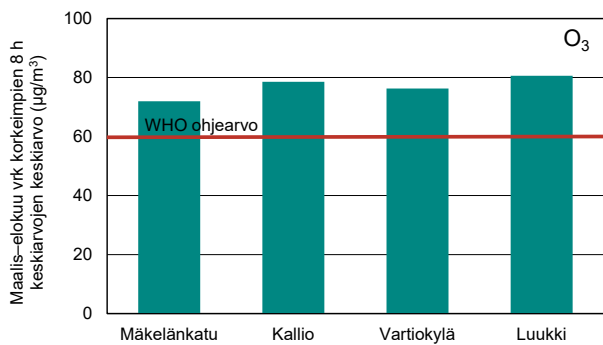
Kuva 5.6. Typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 25 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



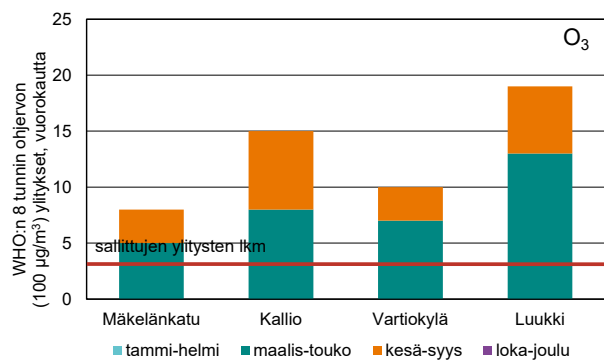
Kuva 5.7. Typpidioksidin WHO:n tuntiohjeeseen verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 200 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuoden korkeinta tuntiarvoa.



Kuva 5.8. Rikkidioksidin WHO:n vuorokausiohjeeseen verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 40 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa. Raja-arvoon verrataan 4. suurinta vuorokausipitoisuutta.

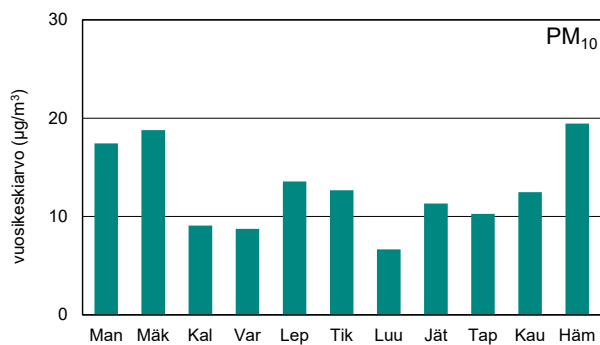


Kuva 5.9. Otsonin WHO:n 6 kuukauden ohjeeseen verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 60 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuorokauden korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvoa 6 kuukauden ajalta (maaliskuu–elokuu).

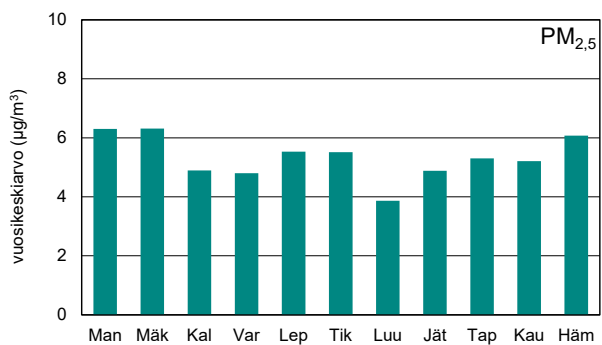


Kuva 5.10. Otsonin WHO:n 8 tunnin ohjeeseen ylittävien vuorokausien määrät. Ohjearvo on 100 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.

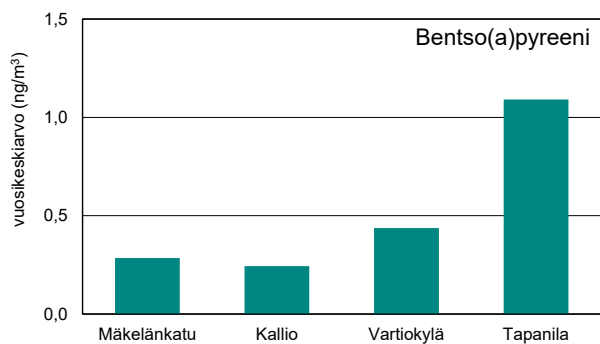
## 6 Pitoisuuksien vuosikeskiarvot



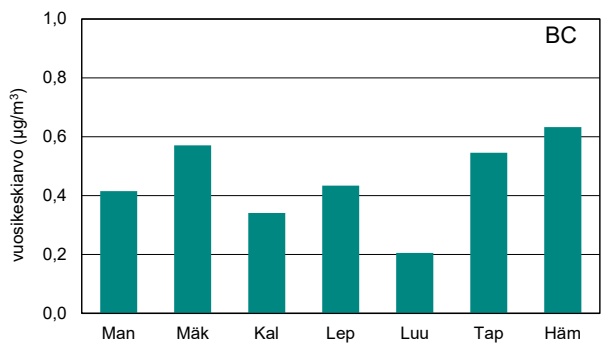
Kuva 6.1. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot.



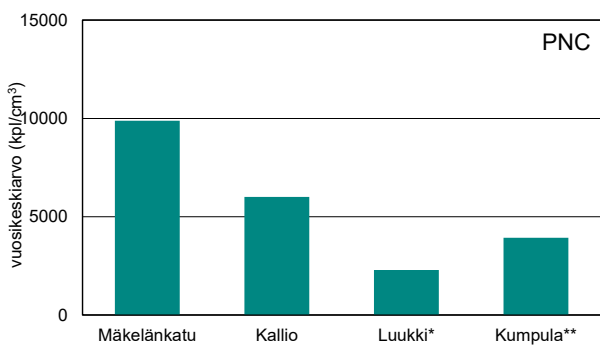
Kuva 6.2. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot.



Kuva 6.3. Bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvot.



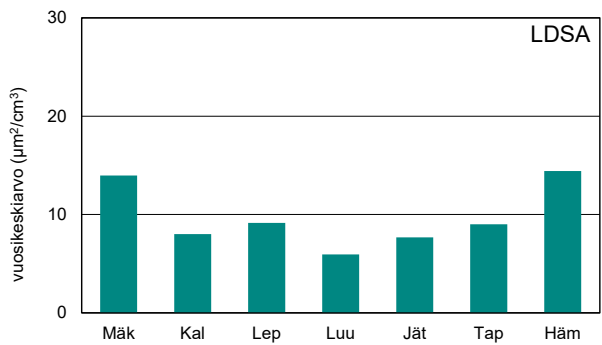
Kuva 6.4. Mustan hiilen vuosikeskiarvot.



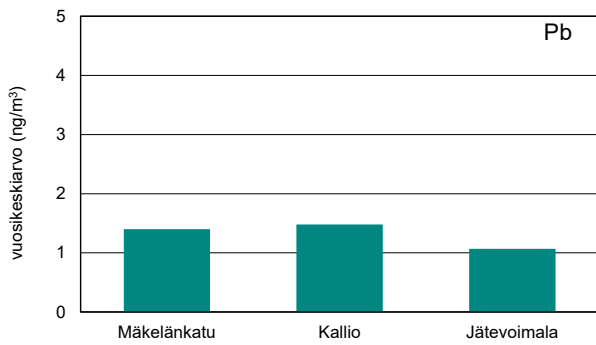
Kuva 6.5. Hiukkasten lukumäärän vuosikeskiarvot.

\*Luukissa dataa alle 90 %

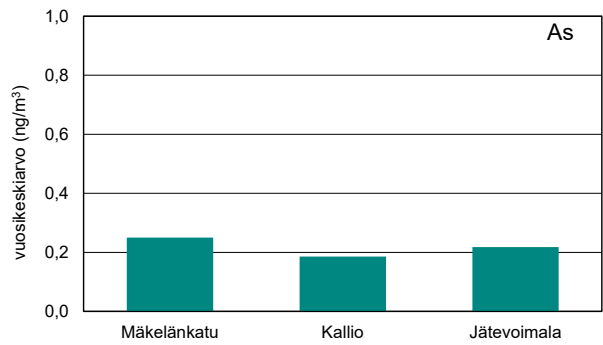
\*\* Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta



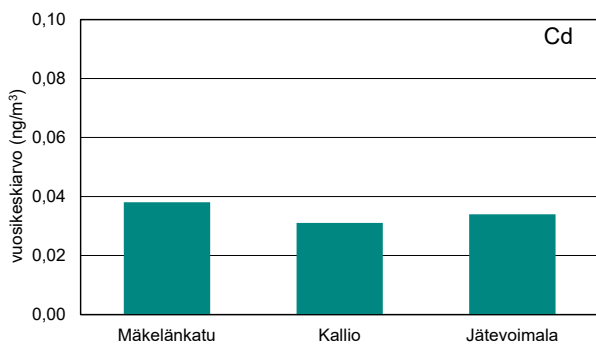
Kuva 6.6. Hiukkasten keuhkodeposituvan pinta-alan vuosikeskiarvot.



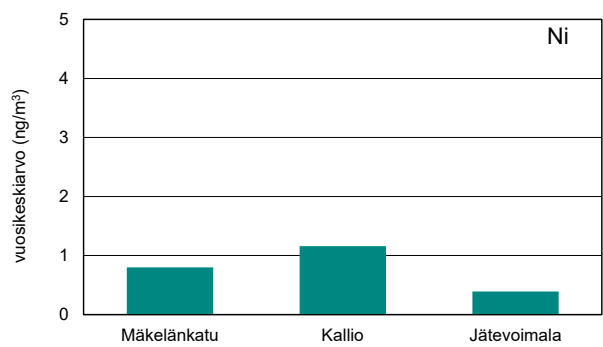
Kuva 6.7. Lyijyn vuosikeskiarvot.



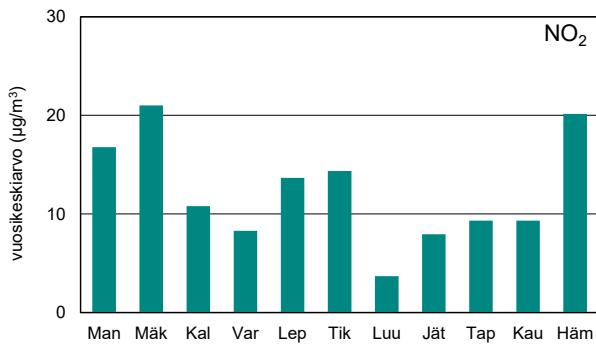
Kuva 6.8. Arseenin vuosikeskiarvot.



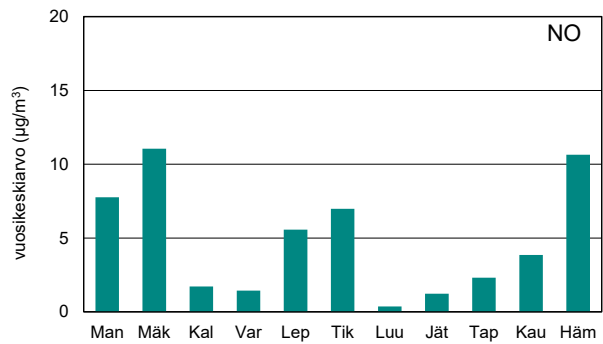
Kuva 6.9. Kadmiumin vuosikeskiarvot



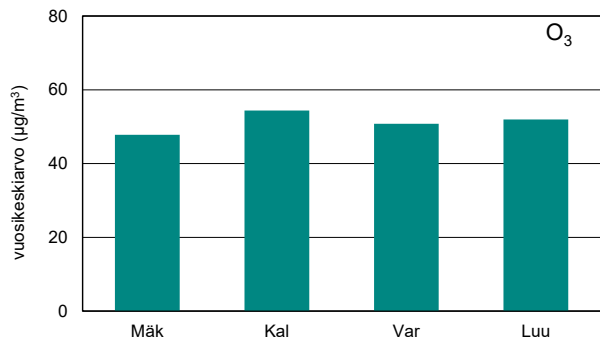
Kuva 6.10. Nikkelin vuosikeskiarvot



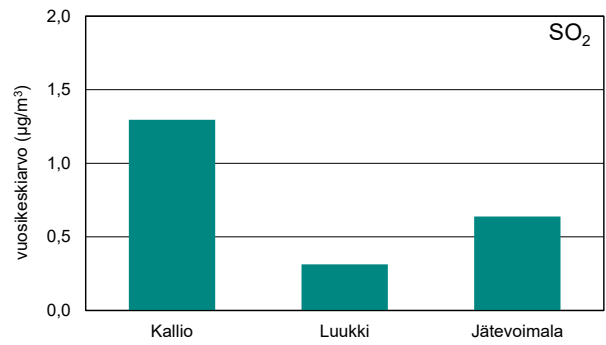
Kuva 6.11. Typpidioksidin vuosikeskiarvot.



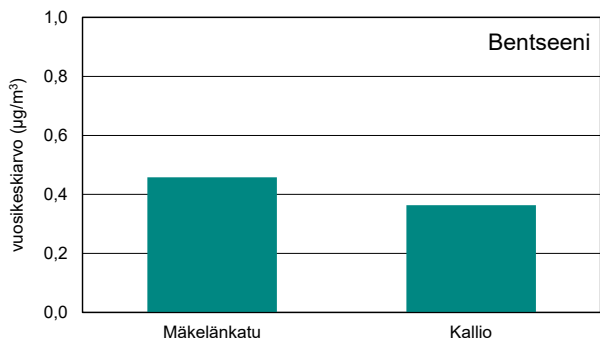
Kuva 6.12. Typpimonoksidin vuosikeskiarvot.



Kuva 6.10. Otsonin vuosikeskiarvot.

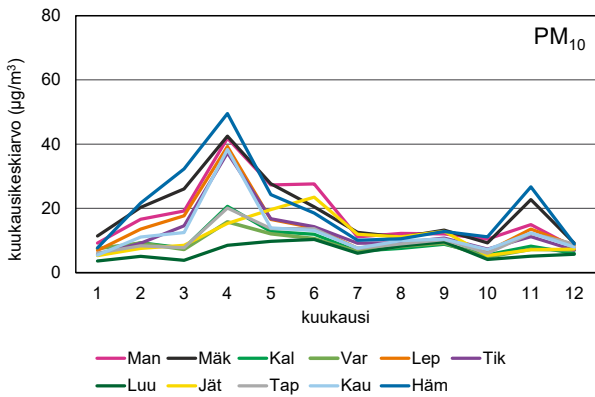


Kuva 6.11. Rikkidioksidin vuosikeskiarvot.

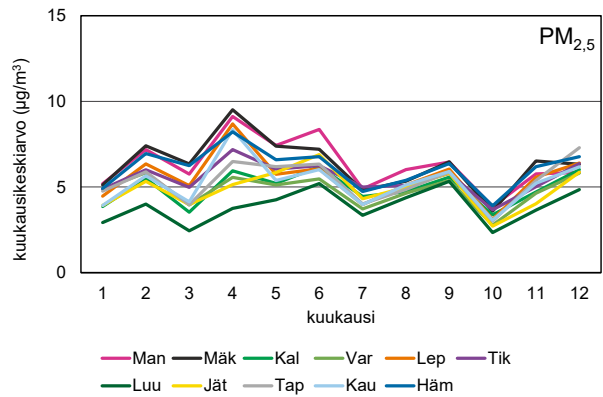


Kuva 6.12. Bentseenin vuosikeskiarvot.

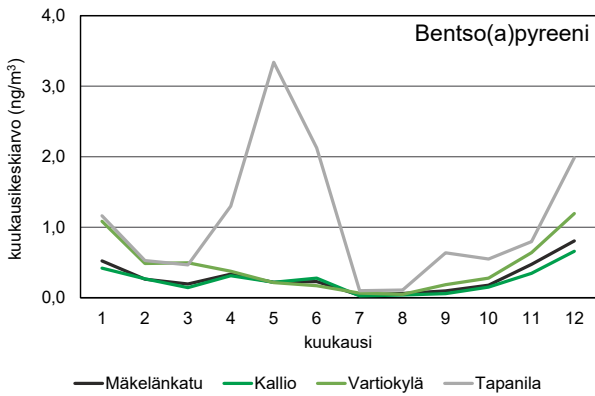
# 7 Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot



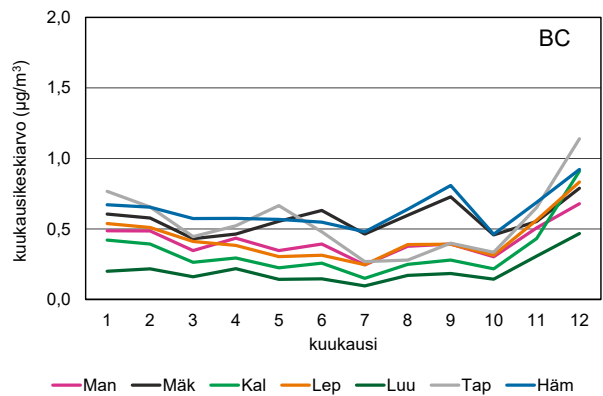
Kuva 7.1. Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvot.



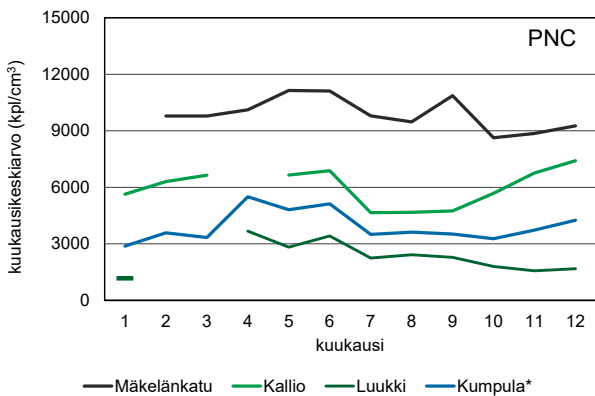
Kuva 7.2. Pienhiukkasten kuukausikeskiarvot.



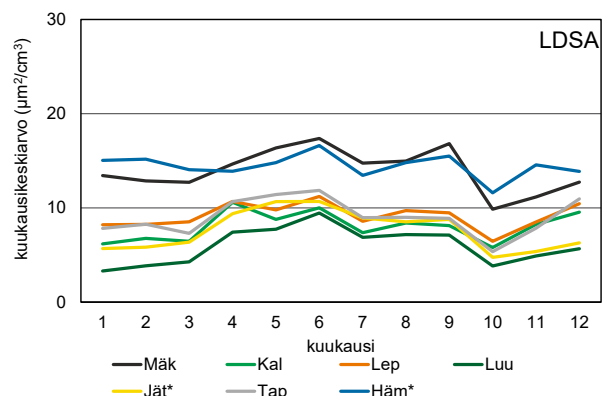
Kuva 7.3. Bentso(a)pyreenin kuukausikeskiarvot.



Kuva 7.4. Mustan hiilen kuukausikeskiarvot.

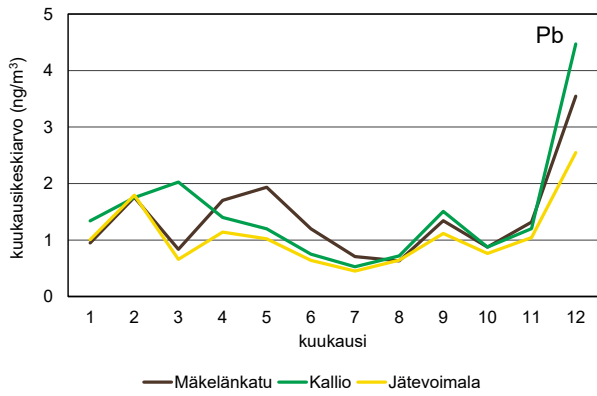


Kuva 7.5. Hiukkasten lukumäärän kuukausikeskiarvot.  
\* Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta.

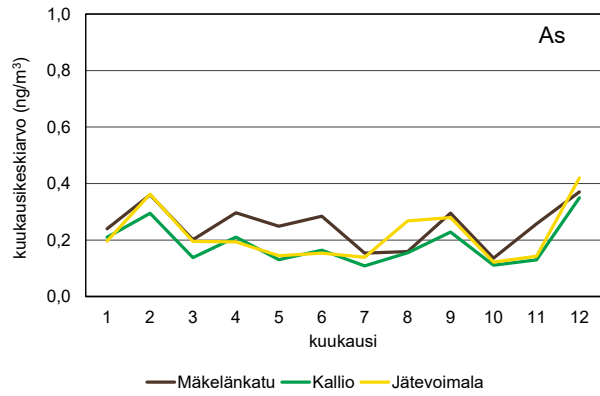


Kuva 7.6. Hiukkasten keuhkocodepositoivan pinta-alan kuukausikeskiarvot.  
\*Jätevoimala ja Hämeenlinnanväylä tammikuussa dataa 60–76 %.

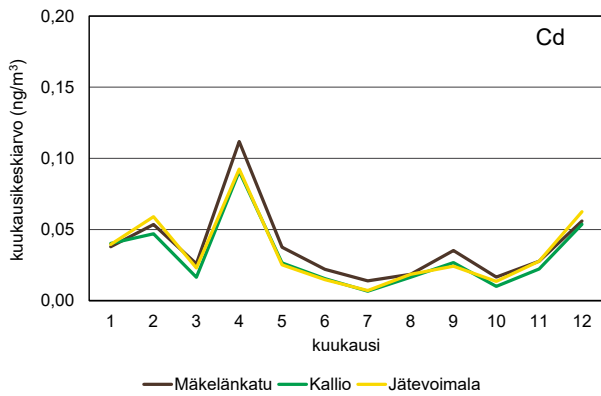




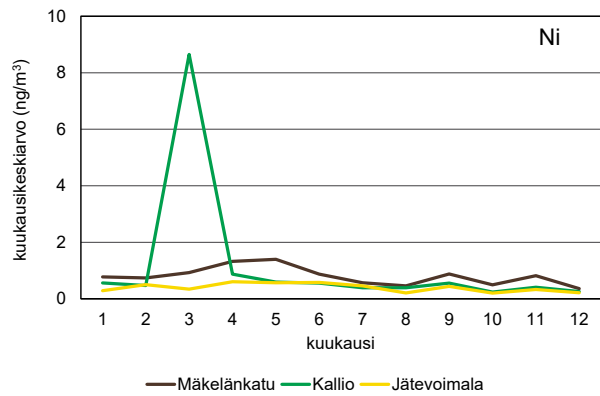
Kuva 7.7. Lyijyn kuukausikeskiarvot.



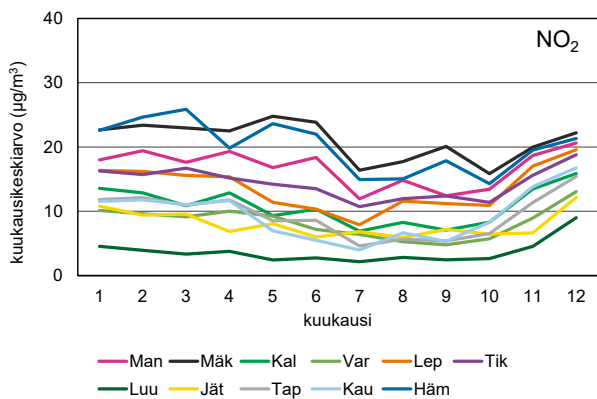
Kuva 7.8. Arseenin kuukausikeskiarvot.



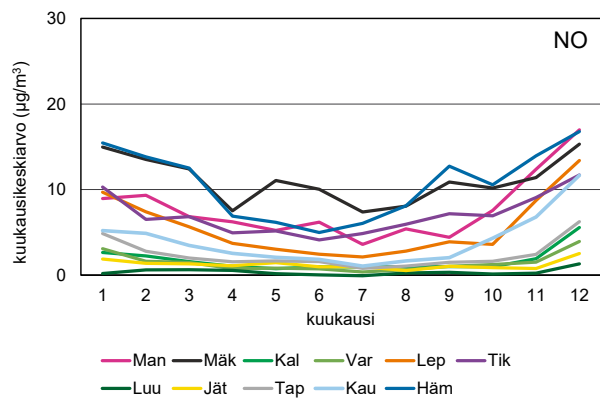
Kuva 7.9. Kadmiumin kuukausikeskiarvot.



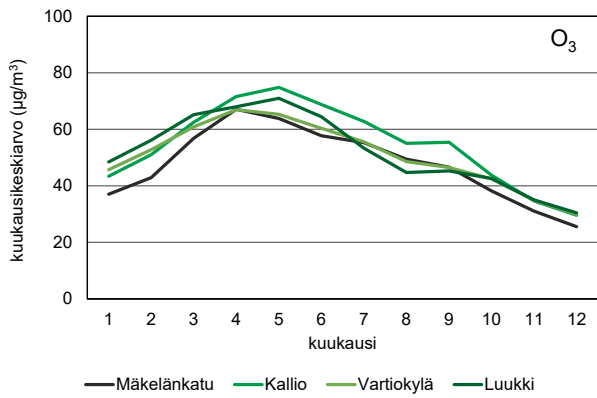
Kuva 7.10. Nikkelin kuukausikeskiarvot.



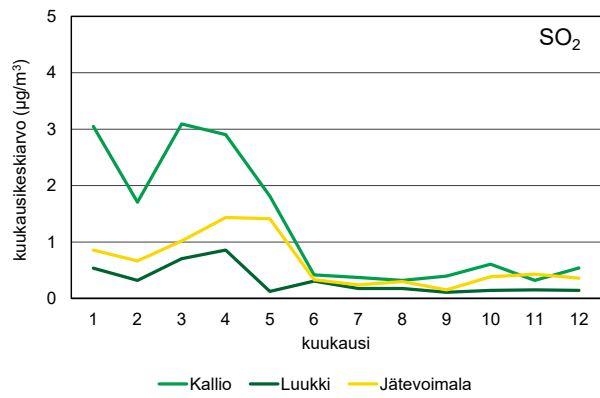
Kuva 7.11. Typpidioksidin kuukausikeskiarvot.



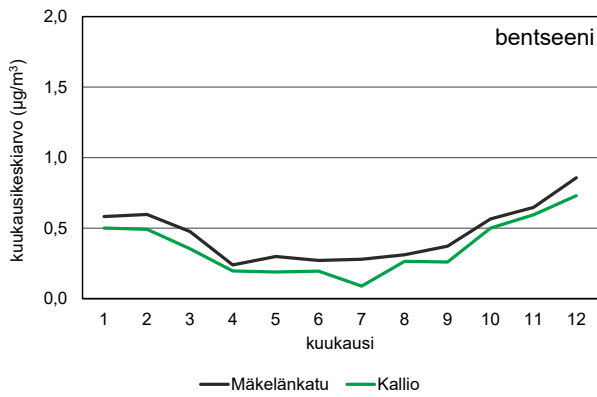
Kuva 7.12. Typpimonoksidin kuukausikeskiarvot.



Kuva 7.13. Otsonin kuukausikeskiarvot.



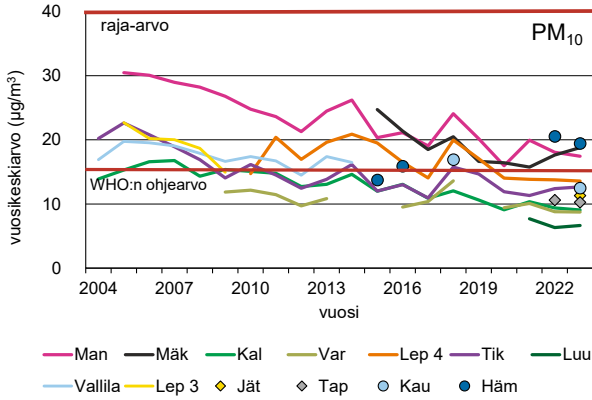
Kuva 7.14. Rikkidioksidin kuukausikeskiarvot.



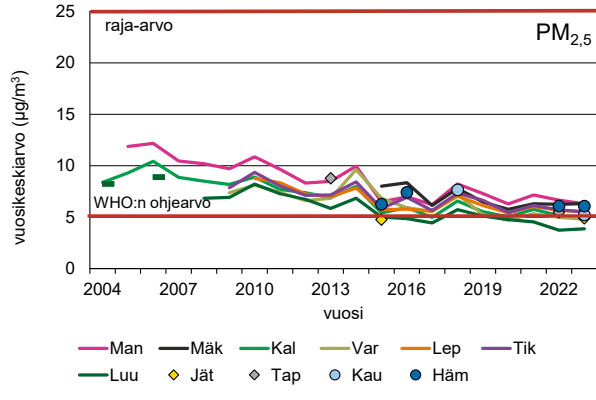
Kuva 7.15. Bentseenin kuukausikeskiarvot.

# 8 Pitoisuuksien kehittyminen

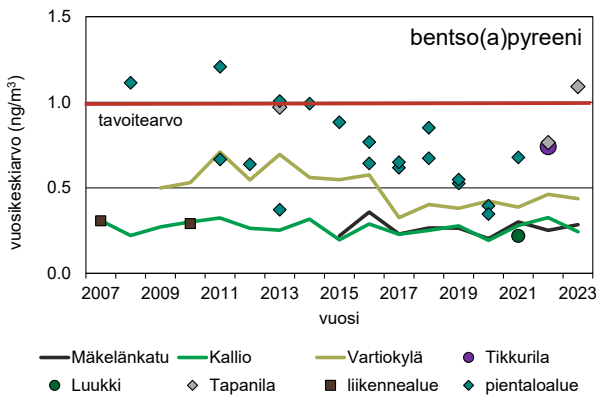
## 8.1 Vuosina 2004–2023 (20 vuotta)



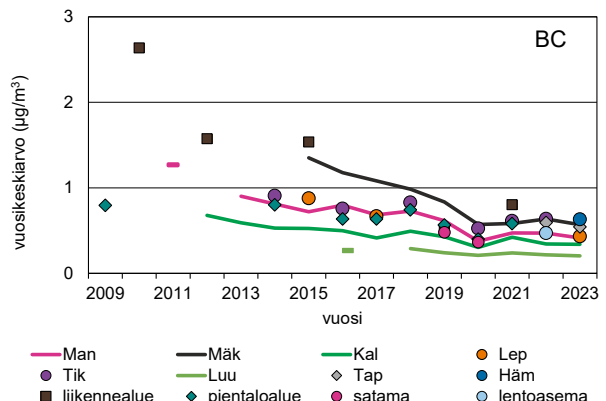
Kuva 8.1. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot.



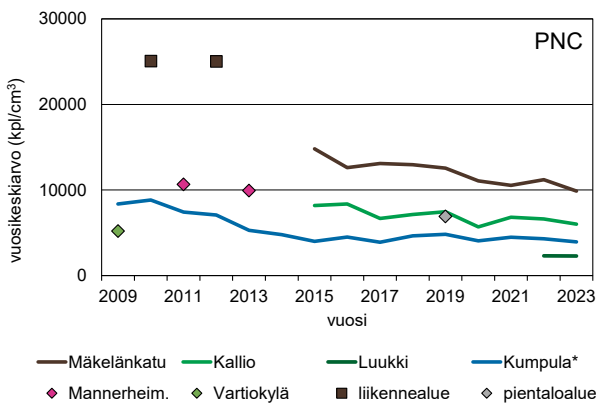
Kuva 8.2. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot.



Kuva 8.3. Bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvot.

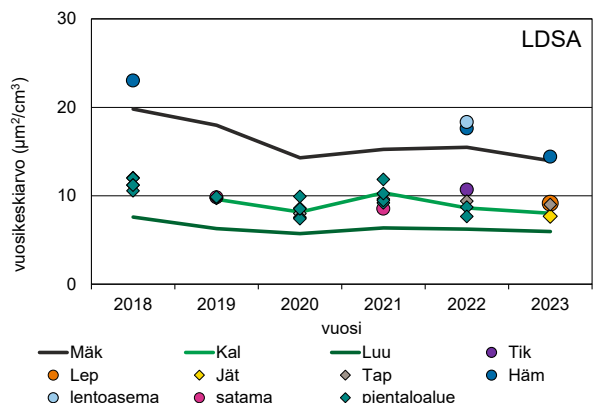


Kuva 8.4. Mustan hiilen vuosikeskiarvot.

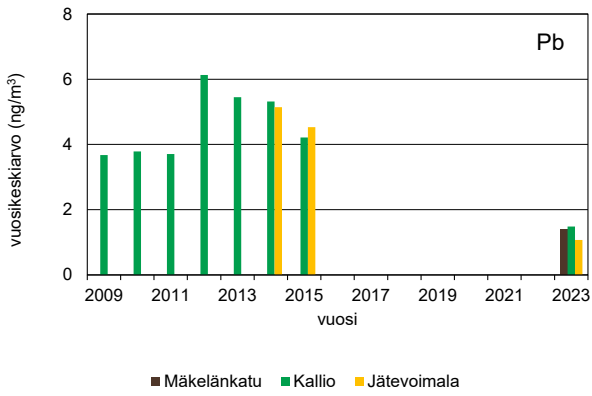


Kuva 8.5. Hiukkasten lukumäärän vuosikeskiarvot.

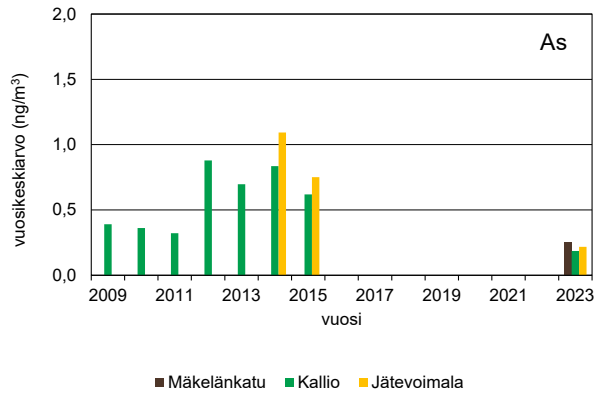
\* Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta.



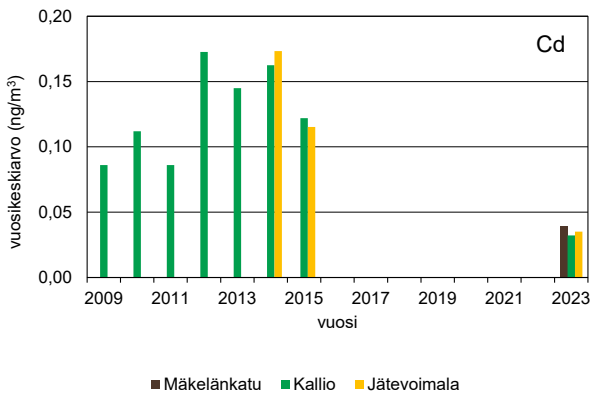
Kuva 8.6. Hiukkasten keuhkocodeposituvan pinta-alan vuosikeskiarvot.



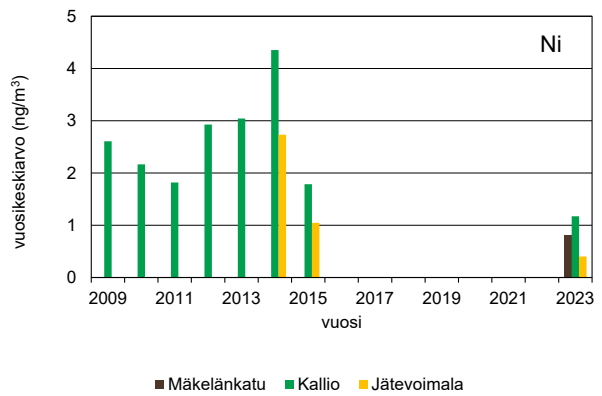
Kuva 8.7. Lyijyn vuosikeskiarvot.



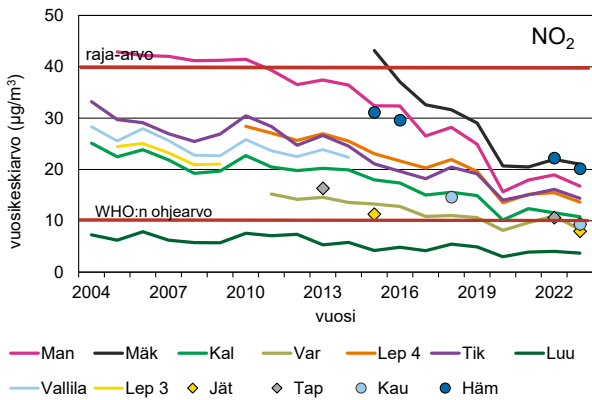
Kuva 8.8. Arseenin vuosikeskiarvot.



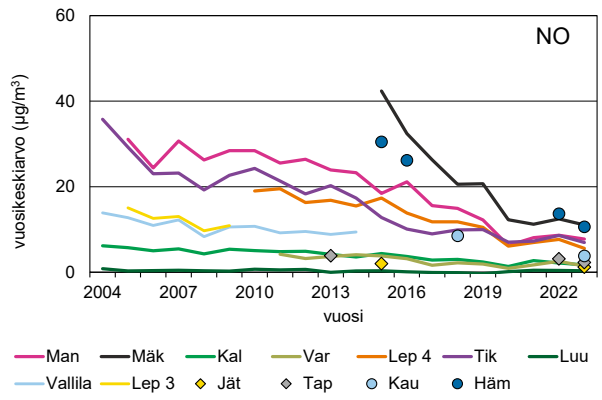
Kuva 8.9. Kadmiumin vuosikeskiarvot.



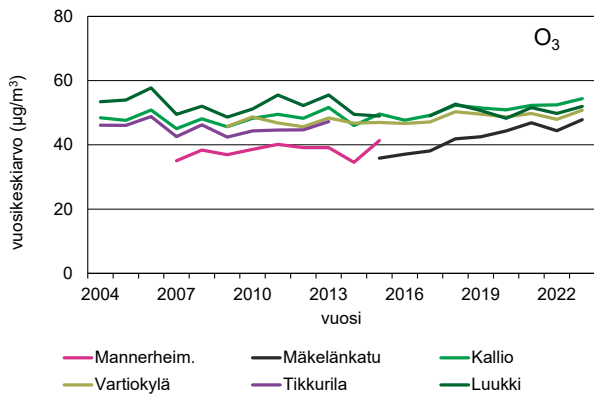
Kuva 8.10. Nikkelin vuosikeskiarvot.



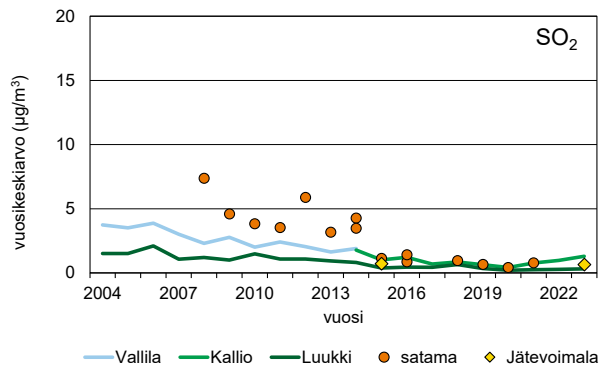
Kuva 8.11. Typpidioksidin vuosikeskiarvot.



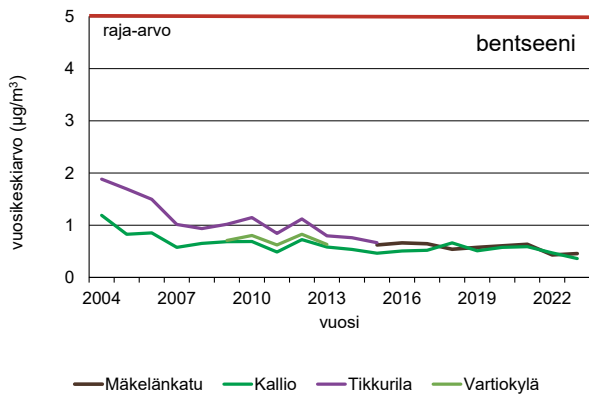
Kuva 8.12. Typpimonoksidin vuosikeskiarvot.



Kuva 8.13. Otsonin vuosikeskiarvot.

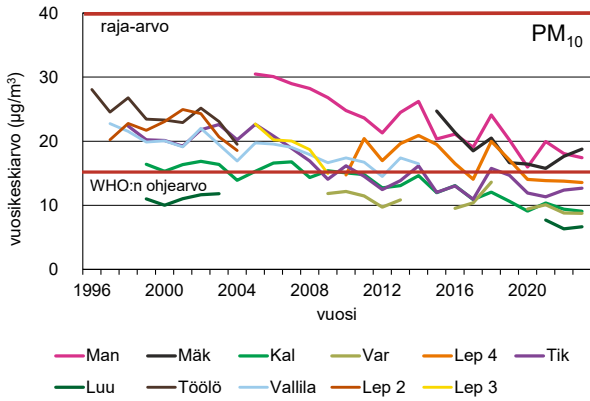


Kuva 8.14. Rikkidioksidin vuosikeskiarvot.

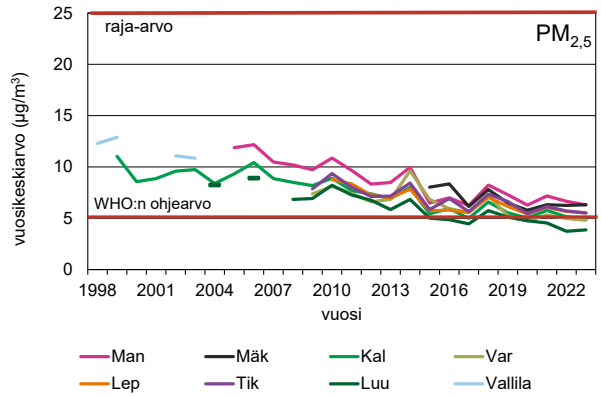


Kuva 8.15. Bentseenin vuosikeskiarvot.

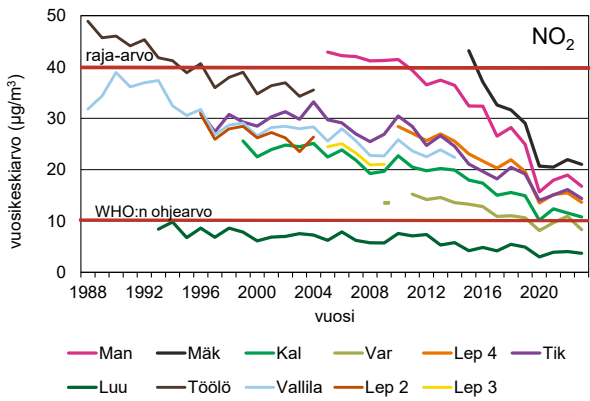
## 8.2 Yli 20 vuotta pitkät mittausjaksot



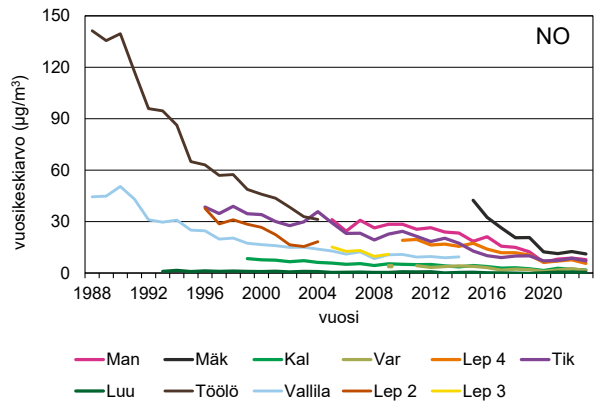
Kuva 8.16. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot vuodesta 1996 alkaen.



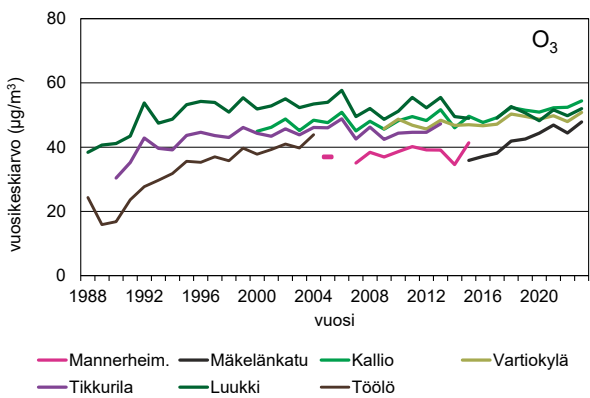
Kuva 8.17. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot vuodesta 1998 alkaen.



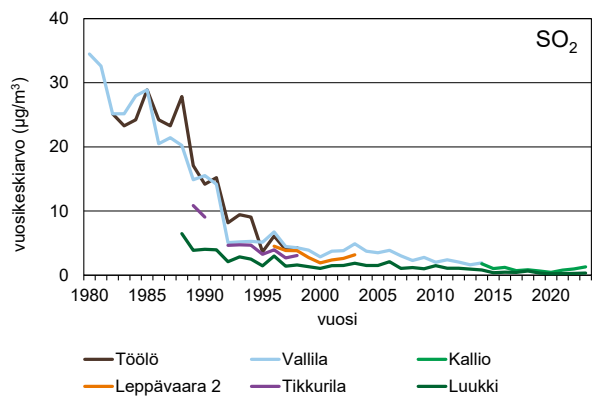
Kuva 8.18. Typpidioksidin vuosikeskiarvot vuodesta 1988 alkaen.



Kuva 8.19. Typpimonoksidin vuosikeskiarvot vuodesta 1988 alkaen.

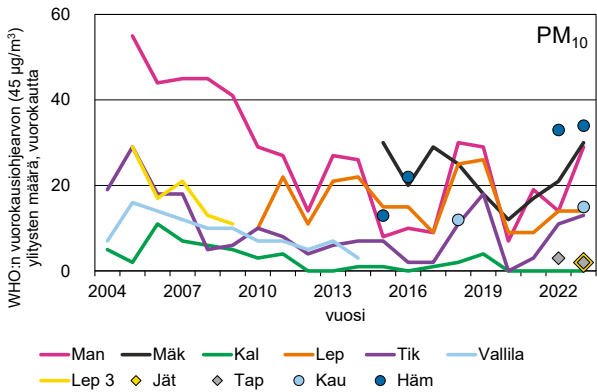


Kuva 8.20. Otsonin vuosikeskiarvot vuodesta 1988 alkaen.

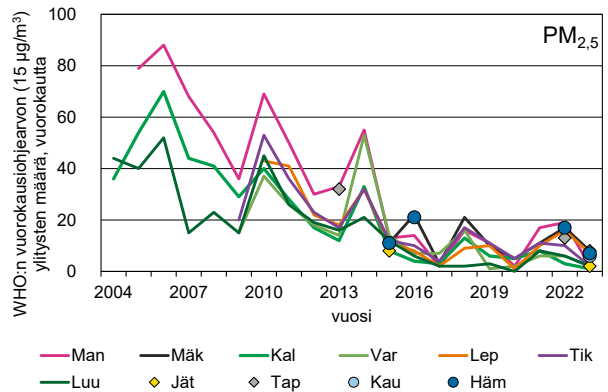


Kuva 8.21. Rikkidioksidin vuosikeskiarvot vuodesta 1980 alkaen.

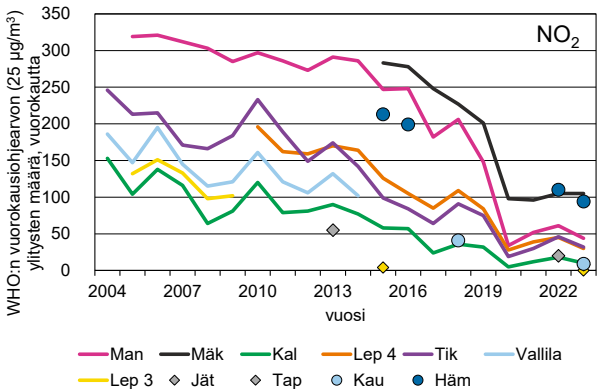
# 9 WHO:n ohjearvoin verrattavat pitoisuudet vuosina 2004–2023



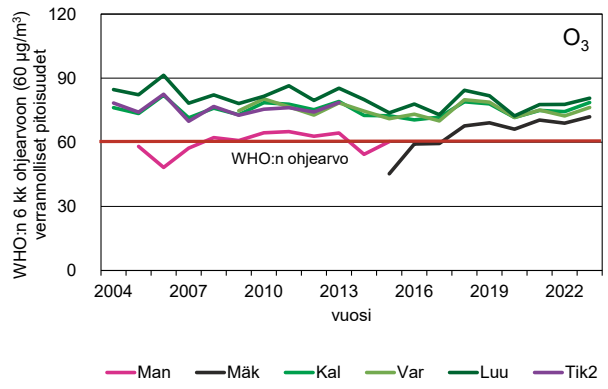
Kuva 9.1. Hengitettävien hiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 45 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



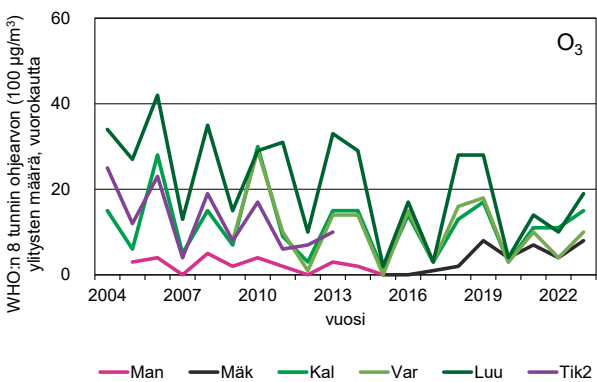
Kuva 9.2. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 15 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



Kuva 9.3. Typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 25 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.

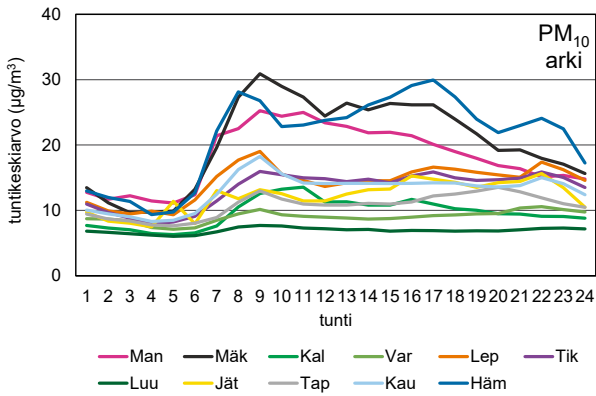


Kuva 9.4. Otsonin WHO:n 6 kuukauden ohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 60 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuorokauden korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvoa 6 kuukauden ajalta (maaliskuu–elokuu).

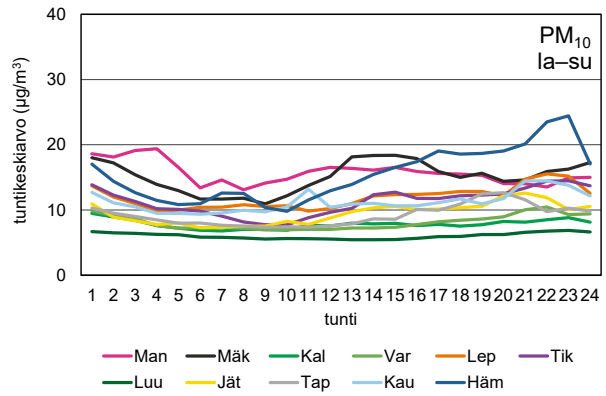


Kuva 9.5. Otsonin WHO:n 8 tunnin ohjearvotason ylittävien vuorokausien määrät. Ohjearvo on 100 µg/m<sup>3</sup>, ja se saa ylittyä 3 kertaa.

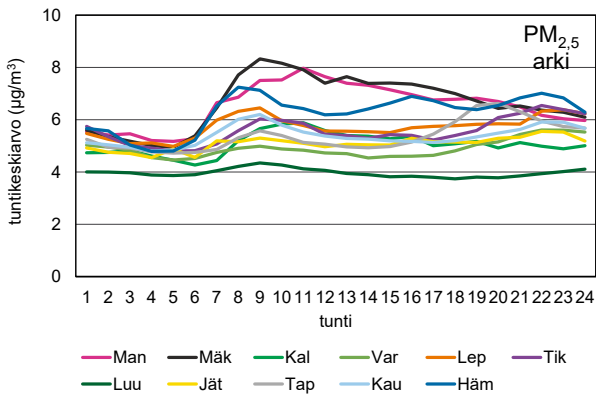
# 10 Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu epäpuhtauksittain



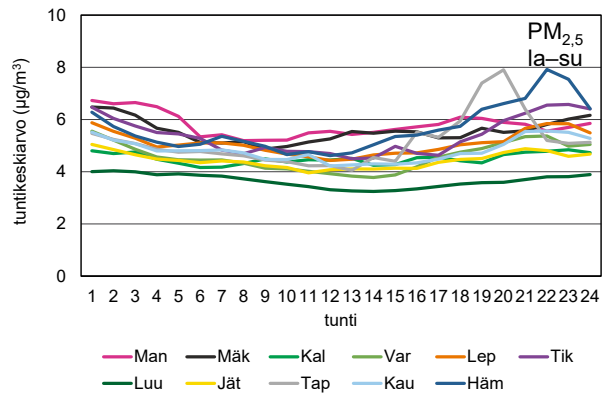
Kuva 10.1. Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelu arkisin.



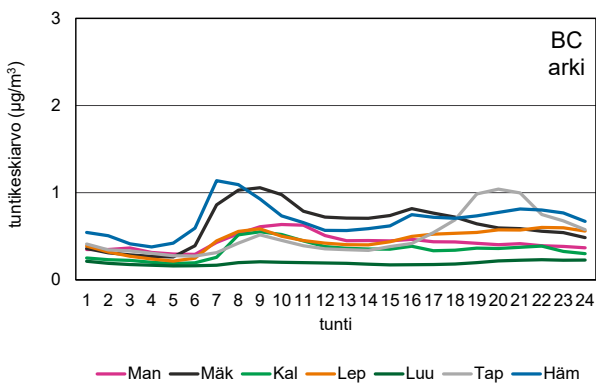
Kuva 10.2. Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



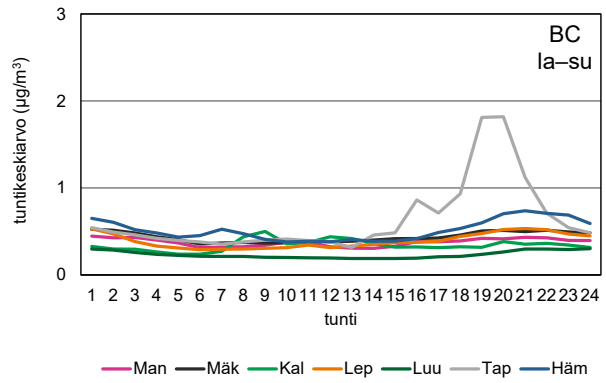
Kuva 10.3. Pienhiukkasten vuorokausivaihtelu arkisin.



Kuva 10.4. Pienhiukkasten vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.

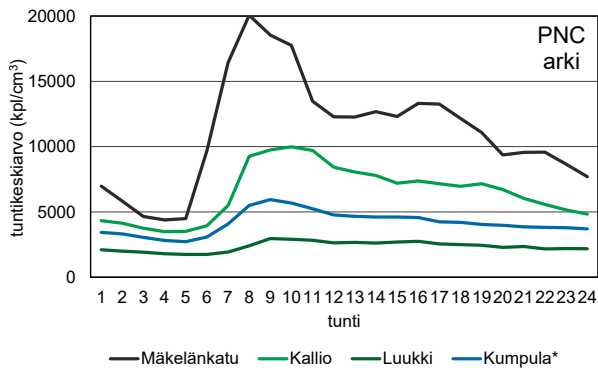


Kuva 10.5. Mustan hiilen vuorokausivaihtelu arkisin.



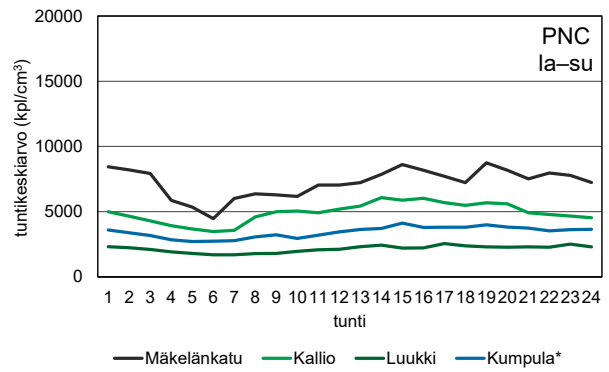
Kuva 10.6. Mustan hiilen vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.





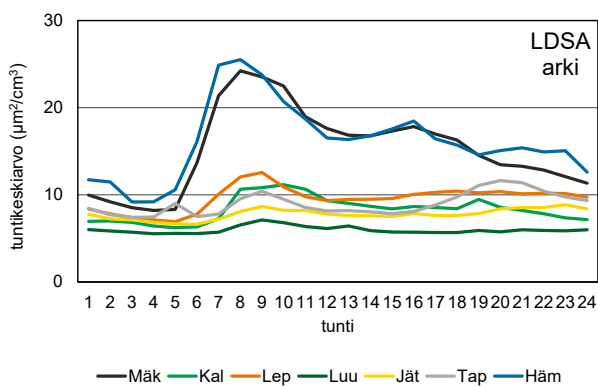
Kuva 10.7. Hiukkasten lukumäärän vuorokausivaihtelu arkisin.

\* Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta.

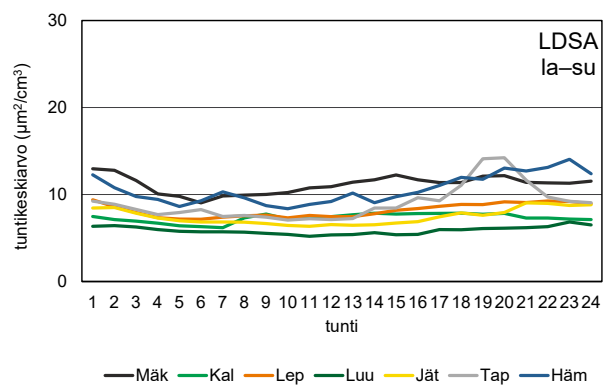


Kuva 10.8. Hiukkasten lukumäärän vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.

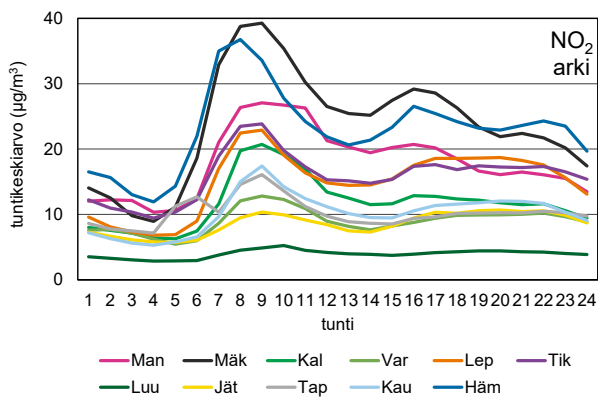
\* Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta.



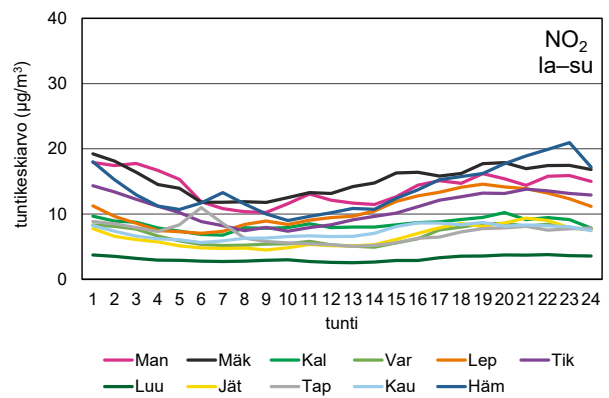
Kuva 10.9. Hiukkasten keuhkocodeposituvan pinta-alan vuorokausivaihtelu arkisin.



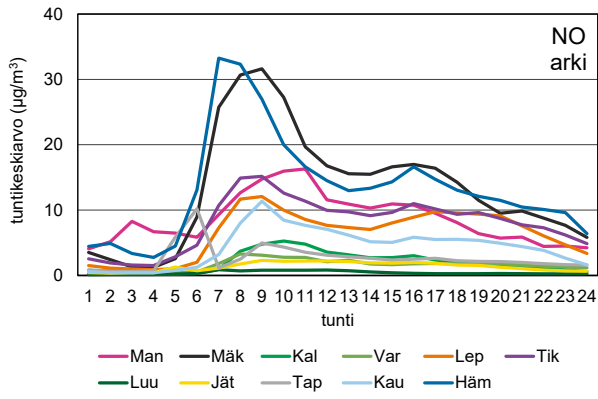
Kuva 10.10. Hiukkasten keuhkocodeposituvan pinta-alan vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



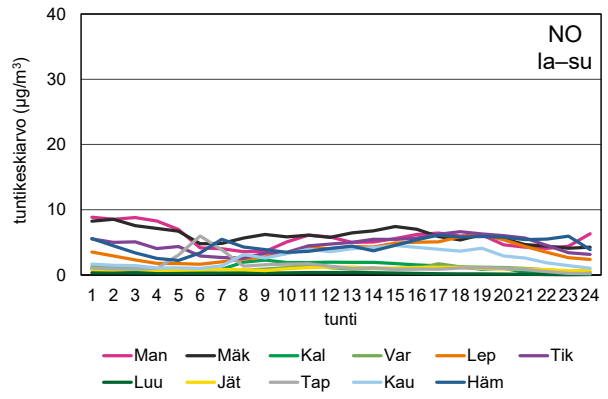
Kuva 10.11. Typpidioksidin vuorokausivaihtelu arkisin.



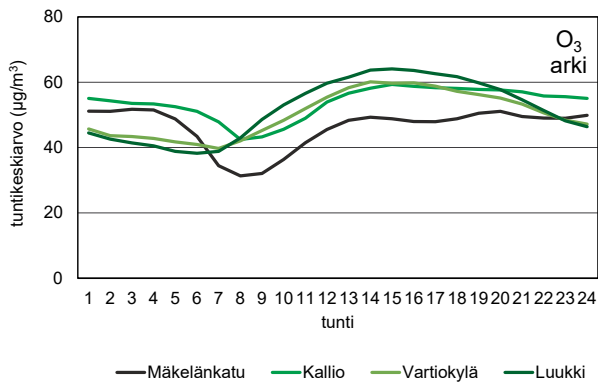
Kuva 10.12. Typpidioksidin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



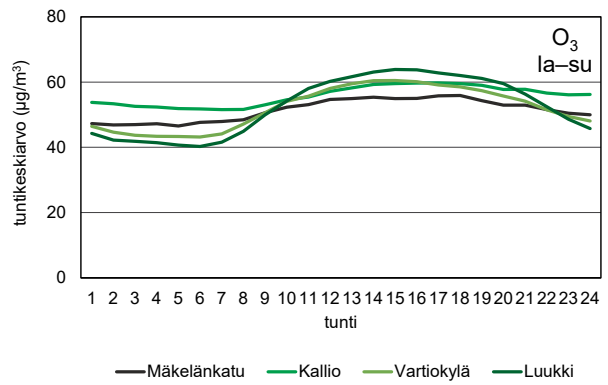
Kuva 10.13. Typpimonoksidin vuorokausivaihtelu arkisin.



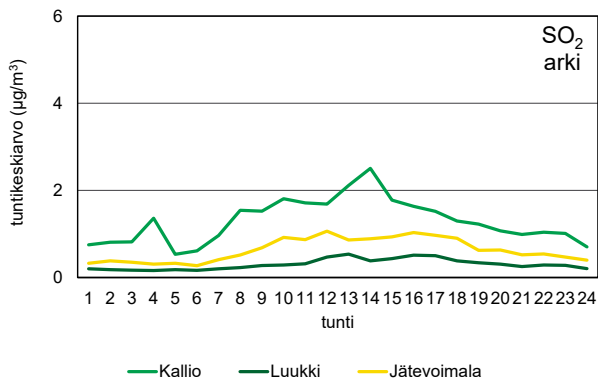
Kuva 10.14. Typpimonoksidin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



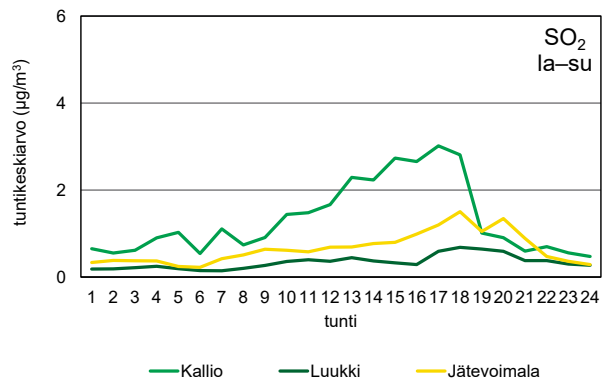
Kuva 10.15. Otsonin vuorokausivaihtelu arkisin.



Kuva 10.16. Otsonin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.

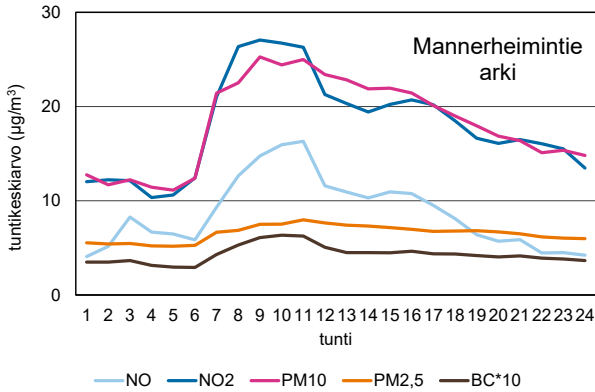


Kuva 10.17. Rikkidioksidin vuorokausivaihtelu arkisin.

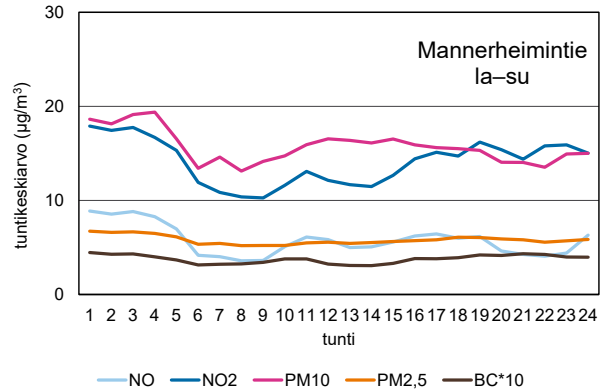


Kuva 10.18. Rikkidioksidin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.

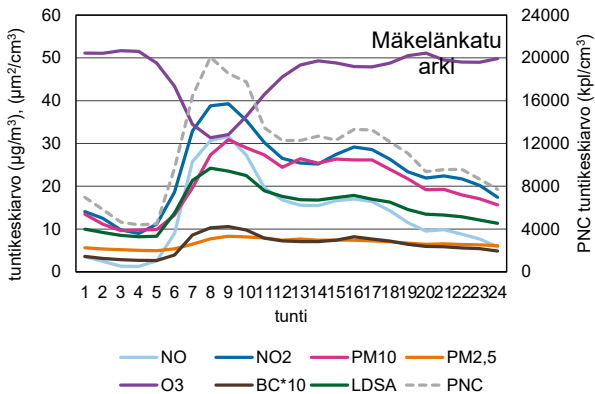
# 11 Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu mittausasemittain



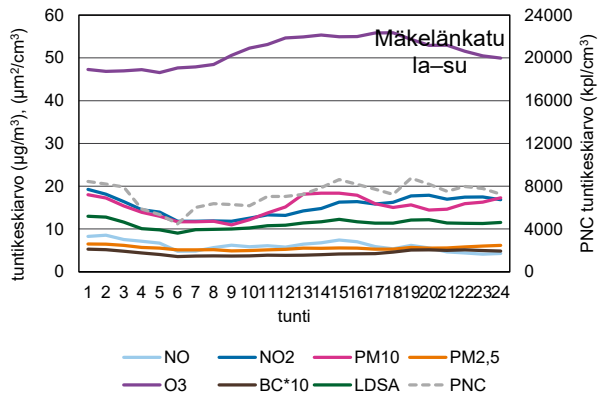
Kuva 11.1. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Mannerheimintien mittausasemalla arkisin.



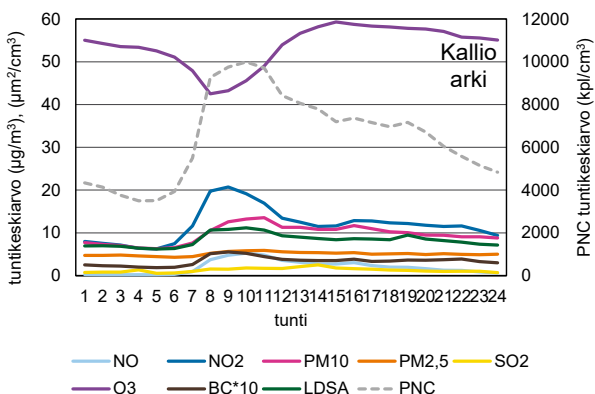
Kuva 11.2. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Mannerheimintien mittausasemalla viikonloppuisin.



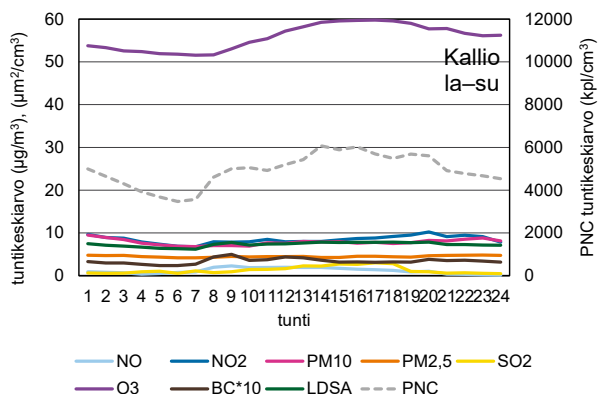
Kuva 11.3. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Mäkelänkadun mittausemalla arkisin.



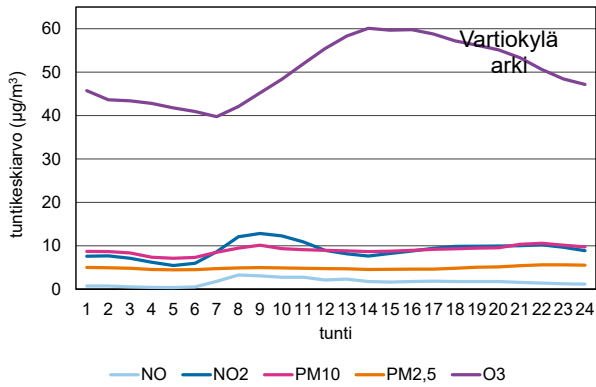
Kuva 11.4. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Mäkelänkadun mittausemalla viikonloppuisin.



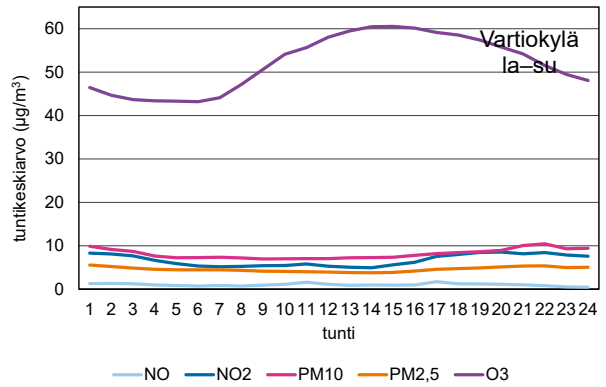
Kuva 11.5. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Kallion mittausasemalla arkisin.



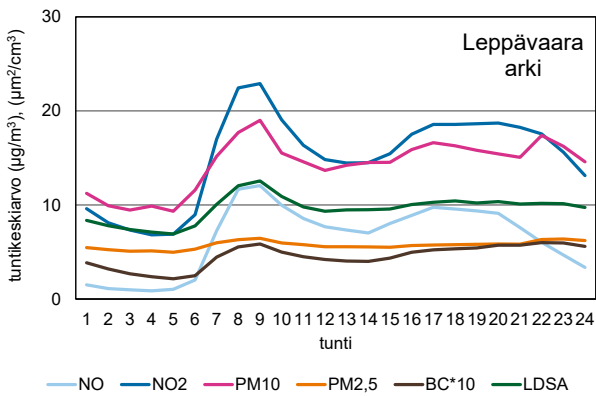
Kuva 11.6. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Kallion mittausasemalla viikonloppuisin.



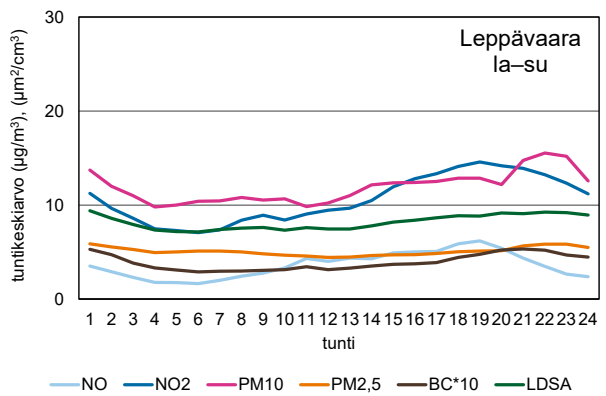
Kuva 11.7. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Vartiokylän mittausasemalla arkisin.



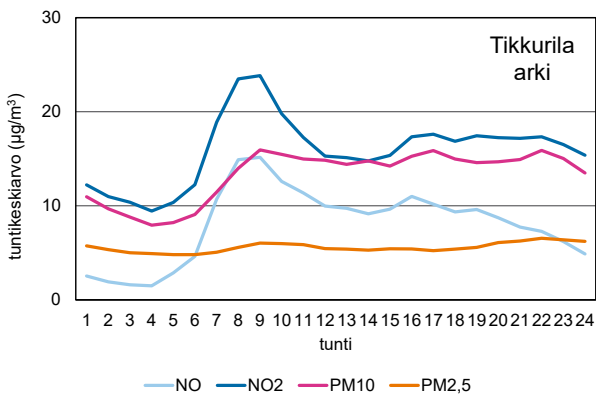
Kuva 11.8. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Vartiokylän mittausasemalla viikonloppuisin.



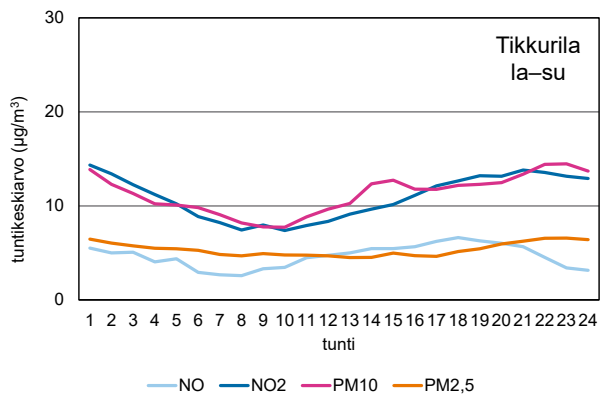
Kuva 11.9. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Leppävaaran mittausasemalla arkisin.



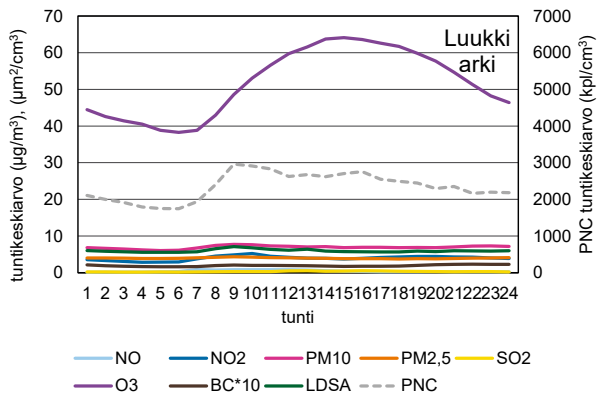
Kuva 11.10. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Leppävaaran mittausasemalla viikonloppuisin.



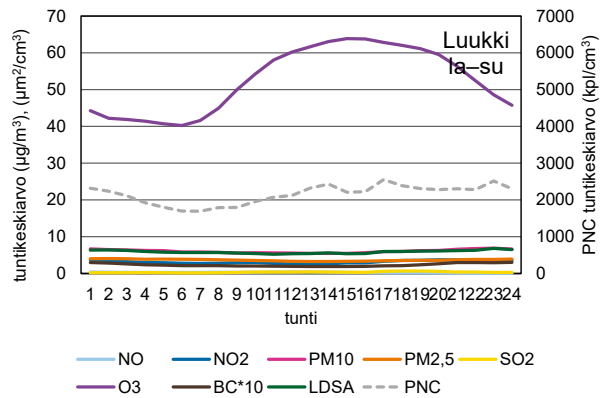
Kuva 11.11. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Tikkurilan mittausasemalla arkisin.



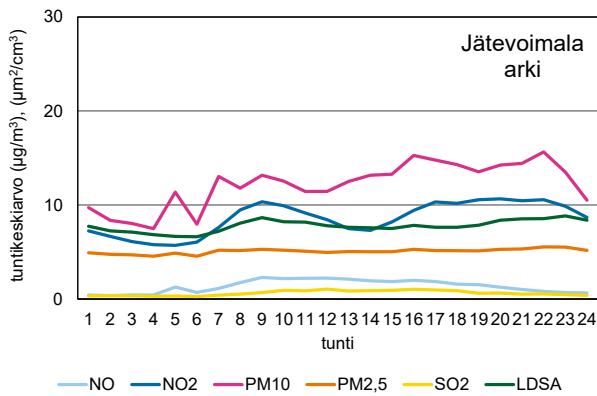
Kuva 11.12. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Tikkurilan mittausasemalla viikonloppuisin.



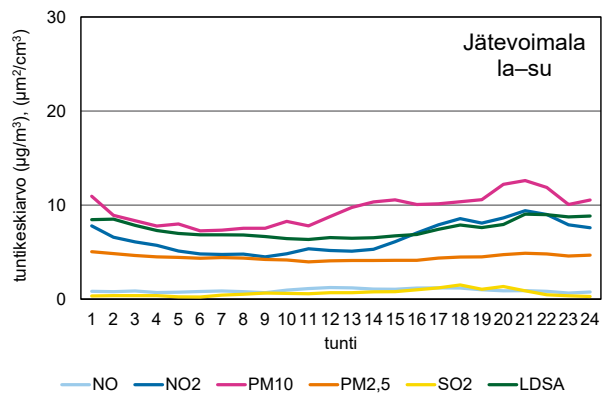
Kuva 11.13. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Luukin mittausasemalla arkisin.



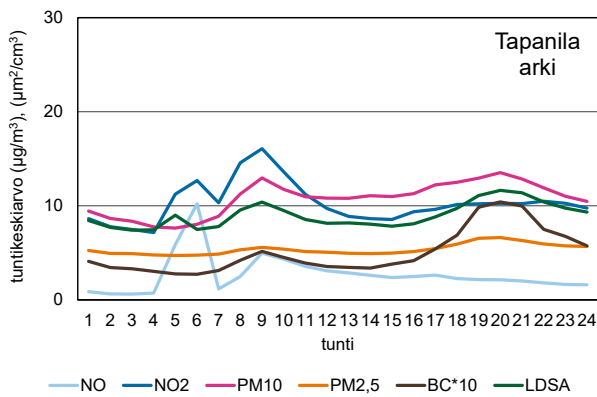
Kuva 11.14. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Luukin mittausasemalla viikonloppuisin.



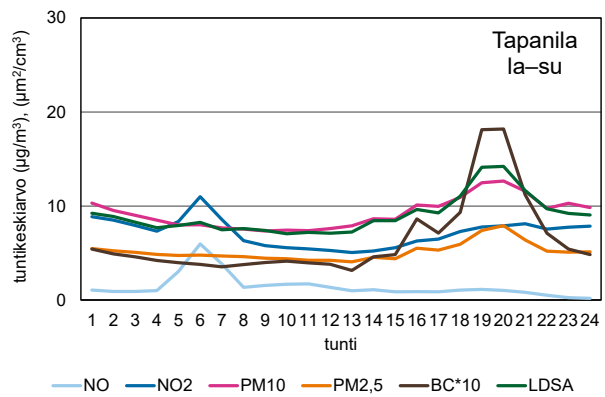
Kuva 11.15. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Jätevoimalan mittausasemalla arkisin.



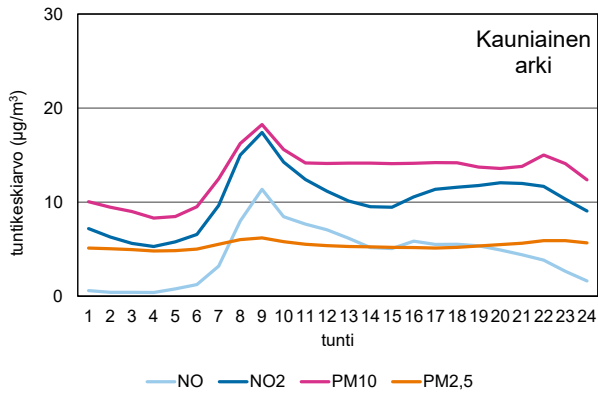
Kuva 11.16. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Jätevoimalan mittausasemalla viikonloppuisin.



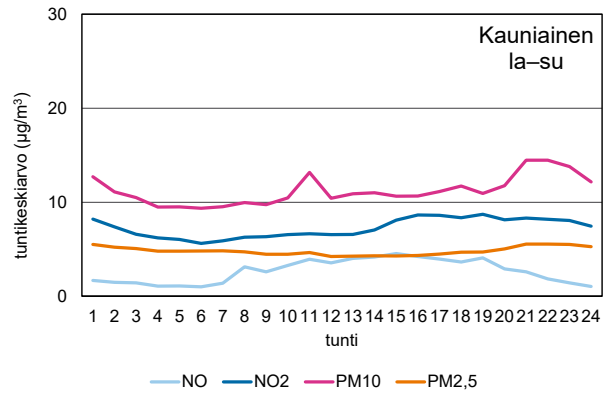
Kuva 11.17. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Tapanilan mittausasemalla arkisin.



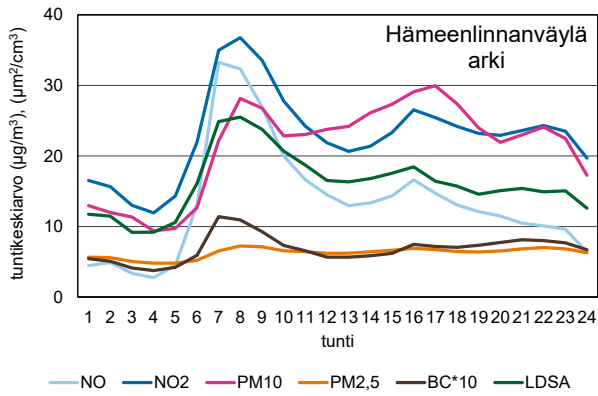
Kuva 11.18. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Tapanilan mittausasemalla viikonloppuisin.



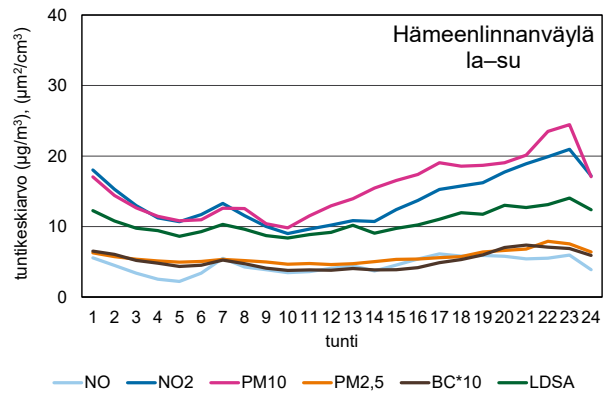
Kuva 11.19. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Kauniaisten mittausasemalla arkisin.



Kuva 11.20. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Kauniaisten mittausasemalla viikonloppuisin.



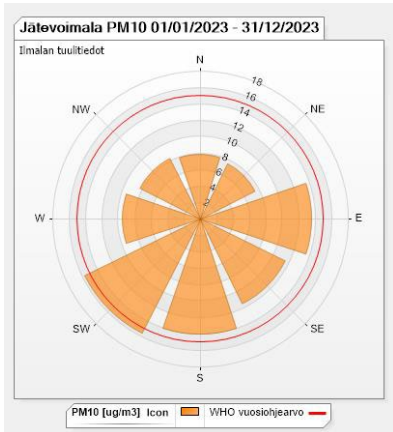
Kuva 11.21. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Hämeenlinnanväylän mittausasemalla arkisin.



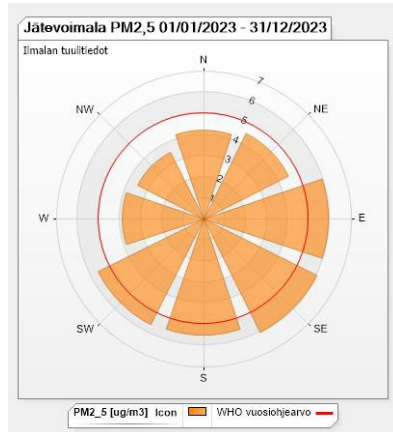
Kuva 11.22. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelut Hämeenlinnanväylän mittausasemalla viikonloppuisin.

# 12 Pitoisuudet tuulen suunnan mukaan

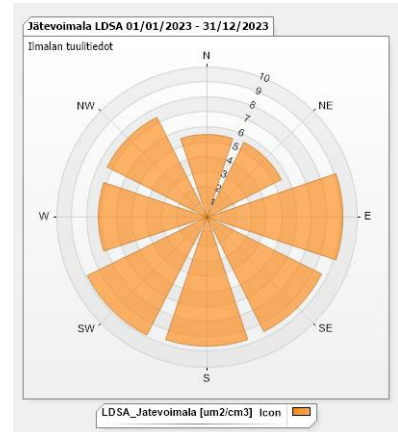
## 12.1 Pitoisuusruusut Jätevoimalan mittausasemalla



Kuva 12.1. PM<sub>10</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



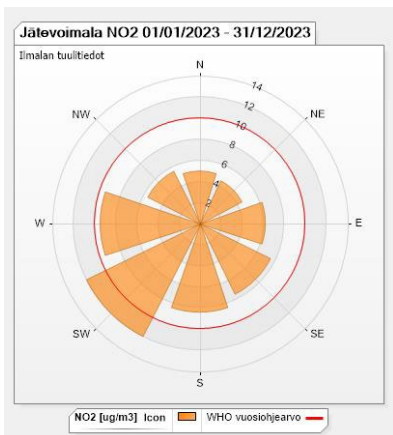
Kuva 12.2. PM<sub>2,5</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



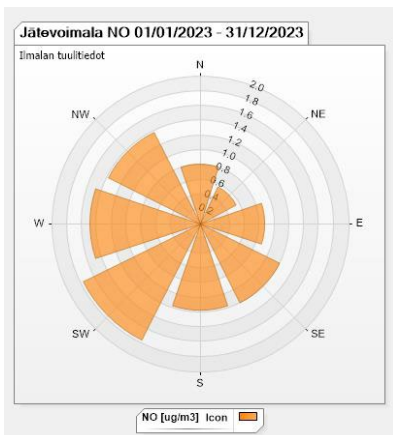
Kuva 12.3. LDSA-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



Kuva 12.4. Jätevoimalan mittausaseman sijainti kartalla.



Kuva 12.5. NO<sub>2</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

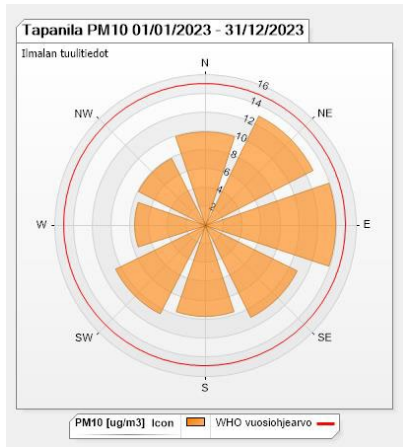


Kuva 12.6. NO-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

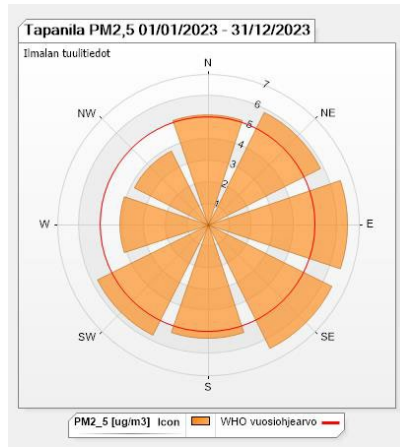


Kuva 12.7. SO<sub>2</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

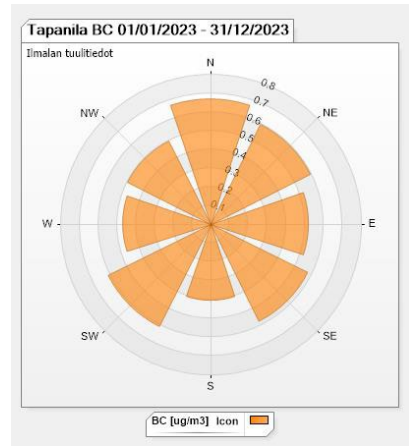
## 12.2 Pitoisuusruusut Tapanilan mittausasemalla



Kuva 12.8. PM<sub>10</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



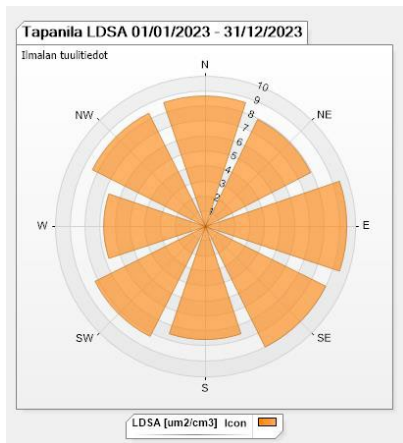
Kuva 12.9. PM<sub>2.5</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



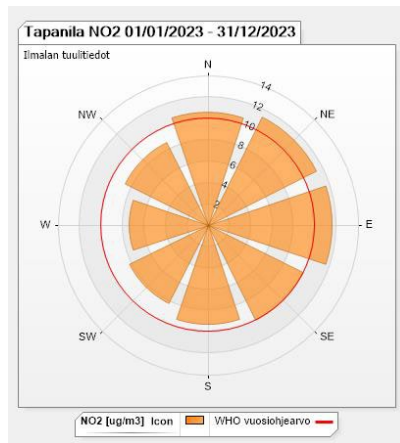
Kuva 12.10. BC-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



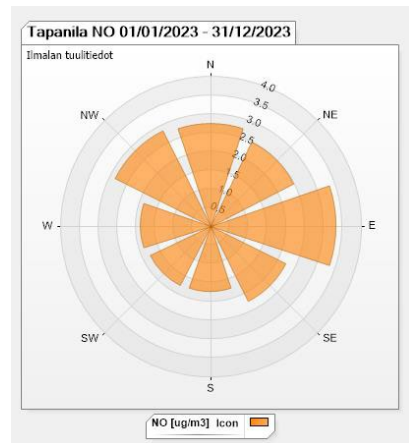
Kuva 12.11. Tapanilan mittausaseman sijainti kartalla.



Kuva 12.12. LDSA-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



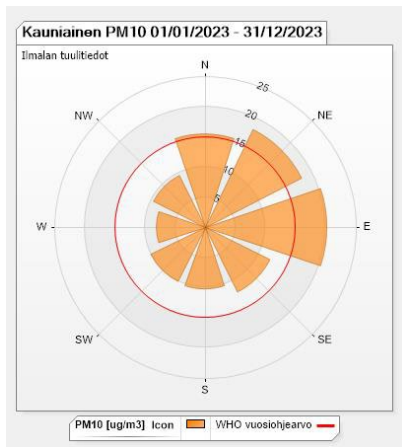
Kuva 12.13. NO<sub>2</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



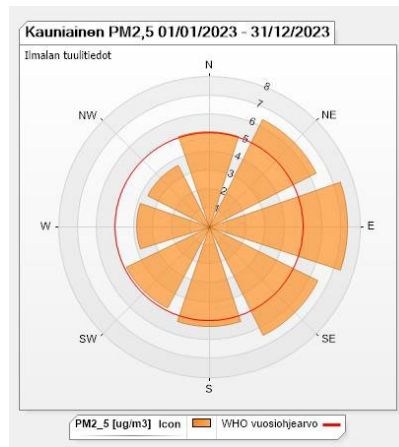
Kuva 12.14. NO-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



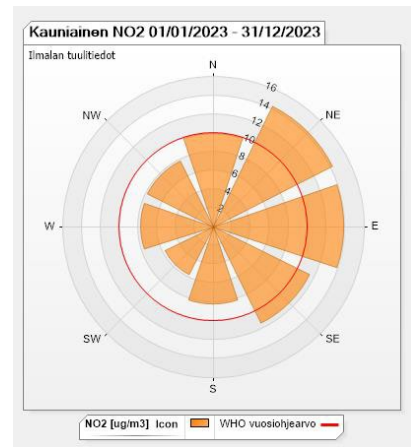
## 12.3 Pitoisuusruusut Kauniaisten mittausasemalla



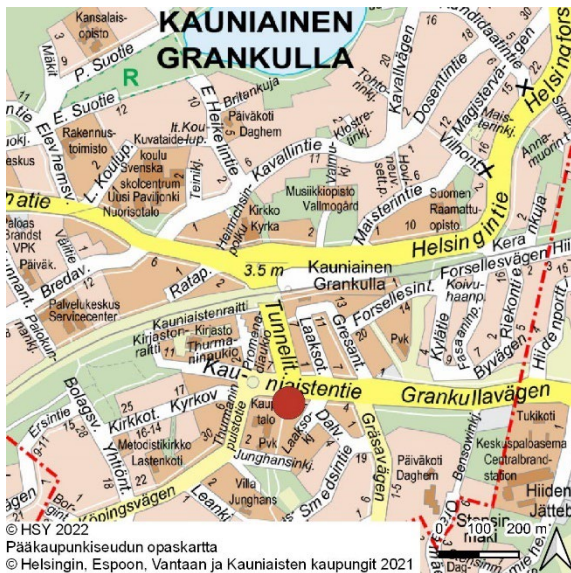
Kuva 12.15. PM<sub>10</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



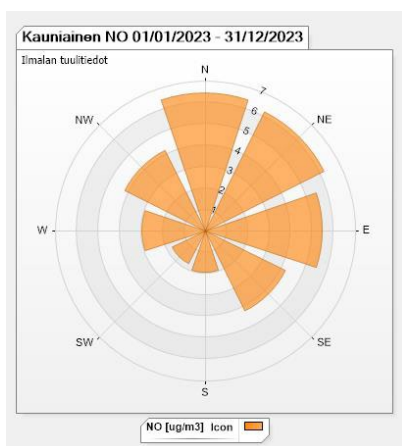
Kuva 12.16. PM<sub>2,5</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



Kuva 12.17. NO<sub>2</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

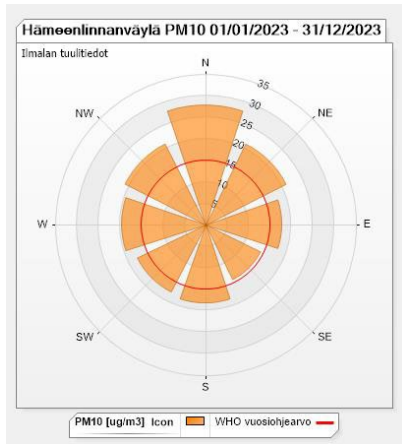


Kuva 12.18. Kauniaisten mittausaseman sijainti kartalla.

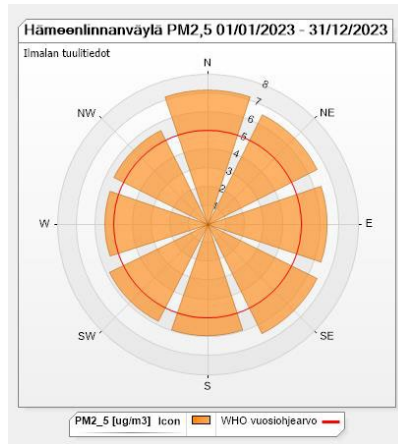


Kuva 12.19. NO-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

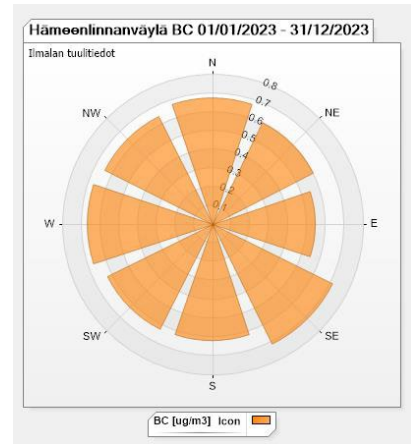
## 12.4 Pitoisuusruusut Hämeenlinnanväylän mittausasemalla



Kuva 12.20. PM<sub>10</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



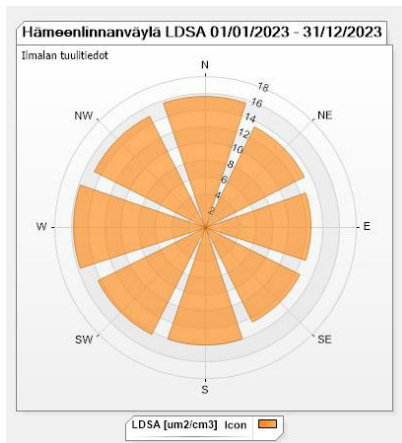
Kuva 12.21. PM<sub>2,5</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



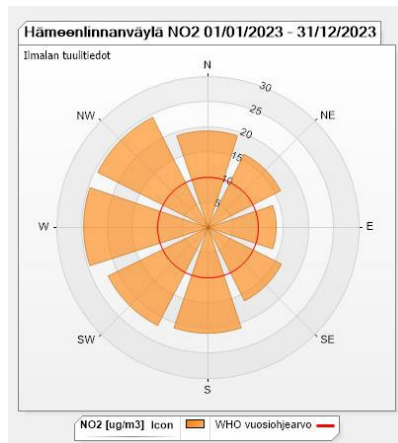
Kuva 12.22. BC-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.



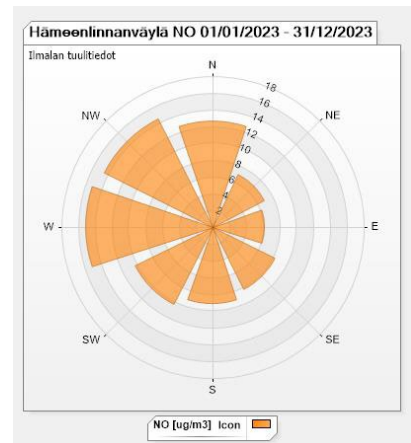
Kuva 12.23. Hämeenlinnanväylän mittausaseman sijainti kartalla.



Kuva 12.24. LDSA-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

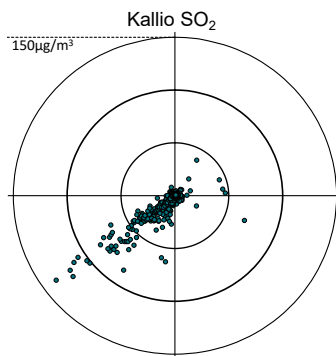


Kuva 12.25. NO<sub>2</sub>-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

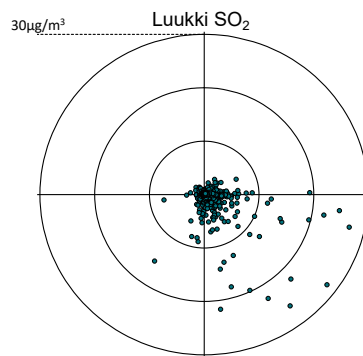


Kuva 12.26. NO-pitoisuudet eri tuulen suunnilla.

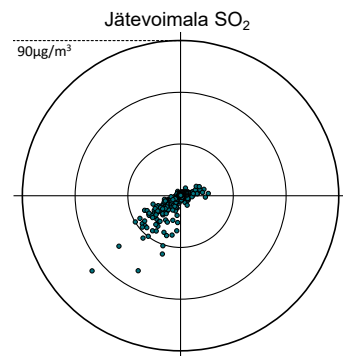
## 12.5 Rikkidioksidin tuntipitoisuudet tuulen suunnan mukaan



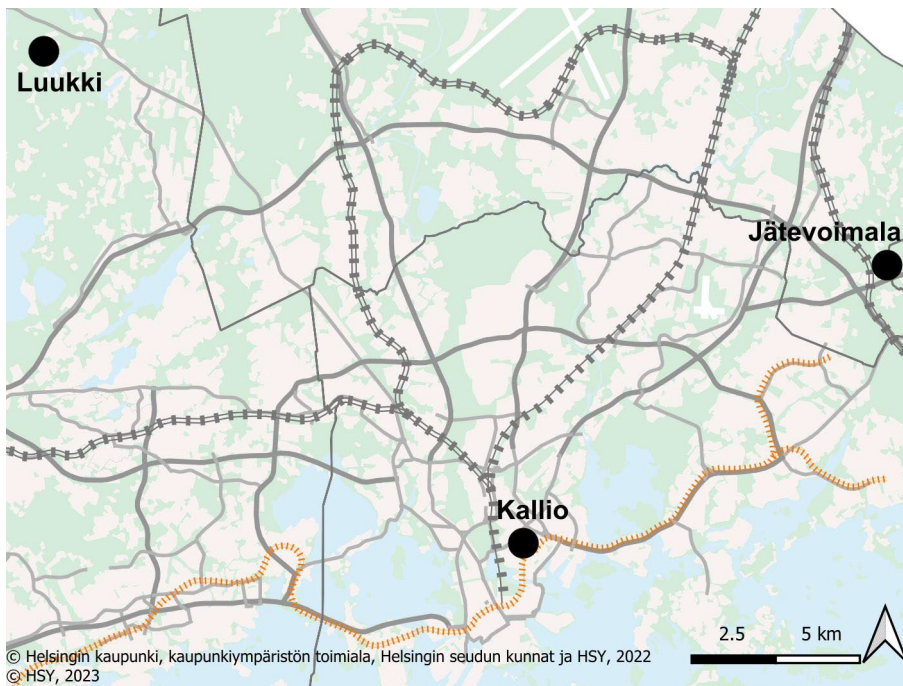
Kuva 12.27. SO<sub>2</sub>-tuntipitoisuudet Kalliossa.



Kuva 12.28. SO<sub>2</sub>-tuntipitoisuudet Luukissa.



Kuva 12.29. SO<sub>2</sub>-tuntipitoisuudet Jätevoimalan mittausasemalla.



Kuva 12.30. Rikkidioksidimittausten sijainnit kartalla (Kallio, Luukki ja Jätevoimala).

# 13 Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suuntaa antavissa sensorimittauksissa

## 13.1 PM<sub>10</sub>-sensorimittauspisteiden kuvaukset

- Mannerheimintie 107, Ruskeasuo

Sensori sijaitsee pylväässä rakennuksen eteläpuolella pienellä viheralueella. Etäisyys Mannerheimintien ajoväylän laitaan on 10 m ja etäisyys rakennuksen päätyyn 2 m. Mannerheimintien liikennemäärä on 34100 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Tyynenmerenkatu 6, Jätkäsaari

Sensori sijaitsee pylväässä vastapäätä Tyynenmerenkadun ja Suezinkadun risteystä. Etäisyys Tyynenmerenkadun ajoväylän laitaan on 3 m ja etäisyys rakennukseen 3 m. Tyynenmerenkadun liikennemäärä on 6200 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Hermannin rantatie 4, Kalasatama

Sensori sijaitsee kiinteistön seinustalla Hermannin rantatien ja Tukutorinkujan kulmauksessa. Etäisyys Hermannin rantatien ajoväylän laitaan on 4 m. Hermannin rantatien liikennemäärä on 12000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Sörnäisten rantatie 27, Sörnäinen

Sensori sijaitsee kiinteistön seinustalla Sörnäisten rantatie 27:n kohdalla. Etäisyys Sörnäisten rantatien ajoväylään on 7 m. Sörnäisten rantatien liikennemäärä on 51000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Kuitinmäentie, Olari

Sensori sijaitsee pylväässä Kuitinmäentien pohjoislaidalla. Etäisyys Kuitinmäentien ajoväylän laitaan on 11 m. Mittauspisteen kohdalla ympäristö on avoin ja hyvin tuulettuvaa. Kuitinmäentien liikennemäärä on 19000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Jönsaksentie 4, Myyrmäki

Sensori sijaitsee kiinteistön seinustalla, bussipysäkin liikennemerkkin vieressä. Etäisyys Jönsaksentien ajoväylän laitaan on 2 m. Jönsaksentien liikennemäärä on 15000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Hämeenlinnanväylä, Pirkkola

Sensori sijaitsee tiesääaseman pylväässä Hämeenlinnanväylän länsilaidalla. Etäisyys ajoväylän laitaan on 3 m. Mittauspisteen kohdalla ympäristö on avointa ja hyvin tuulettuvaa. Hämeenlinnanväylän liikennemäärä on 60000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

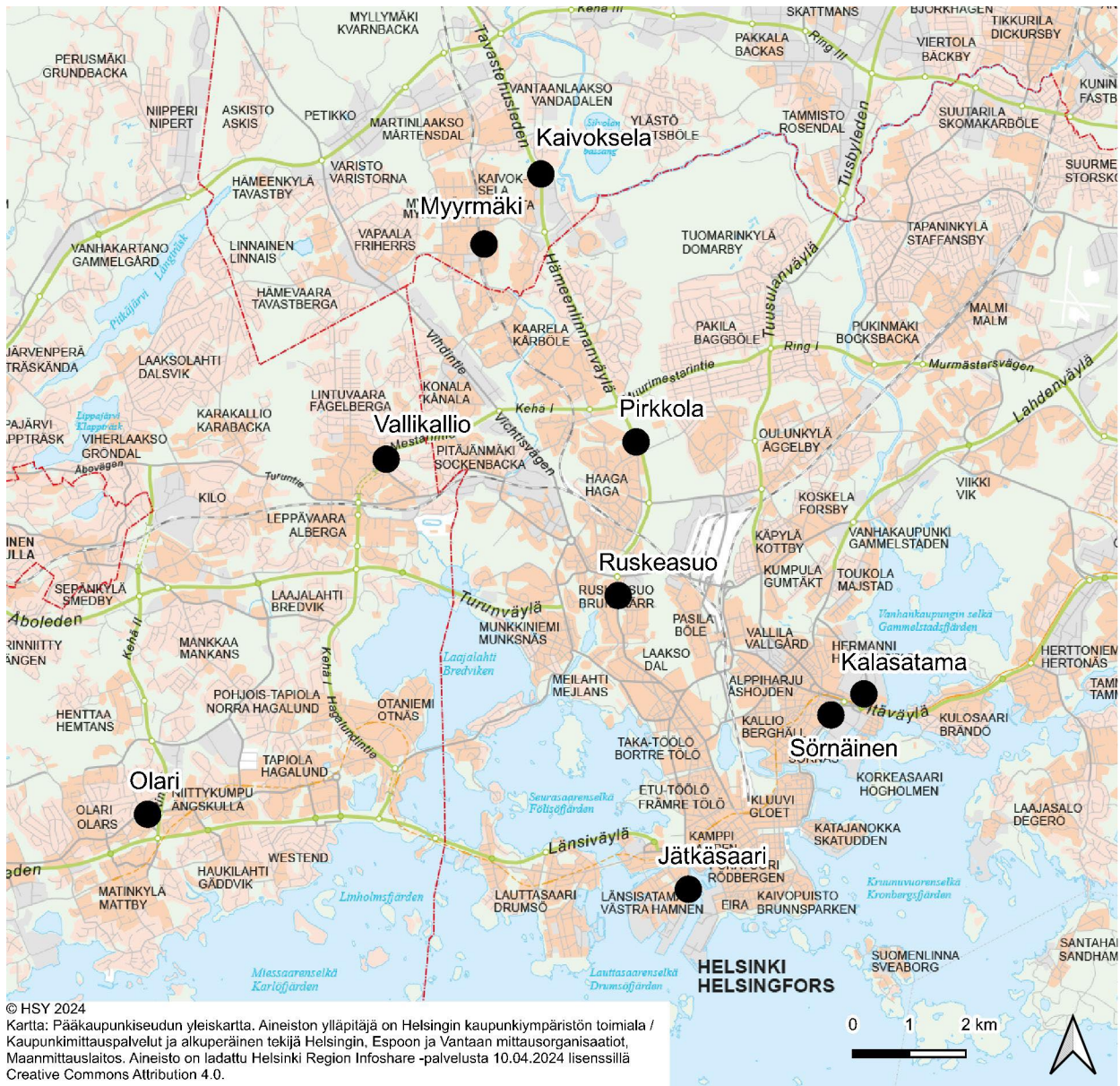
- Hämeenlinnanväylä, Kaivoksela

Sensori sijaitsee HSY:n ilmanlaadunmittausasema vieressä, Vaisalan testiaseman yhteydessä, Hämeenlinnanväylän itälaidalla. Etäisyys ajoväylän laitaan on 5 m. Hämeenlinnanväylän liikennemäärä on 56000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Kehä I, Vallikallio

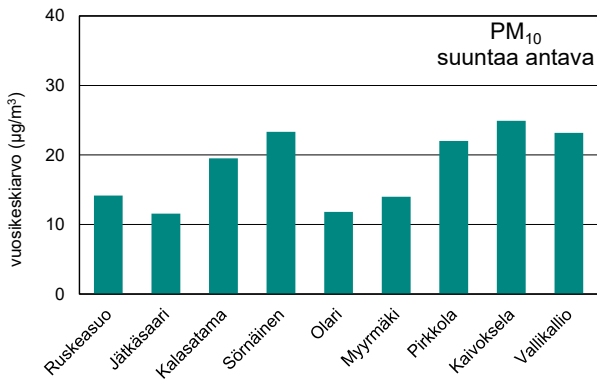
Sensori sijaitsee tiesääaseman pylväässä Kehä I:n bussikaistan ja varsinaisen ajoväylän välissä. Etäisyys Kehä I ajoväylän laitaan on 3 m. Mittauspisteen kohdalla ympäristö on avoin ja hyvin tuulettuva. Kehä I:n liikennemäärä on 90000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

## 13.2 PM<sub>10</sub>-sensorimittauspisteiden sijainnit kartalla

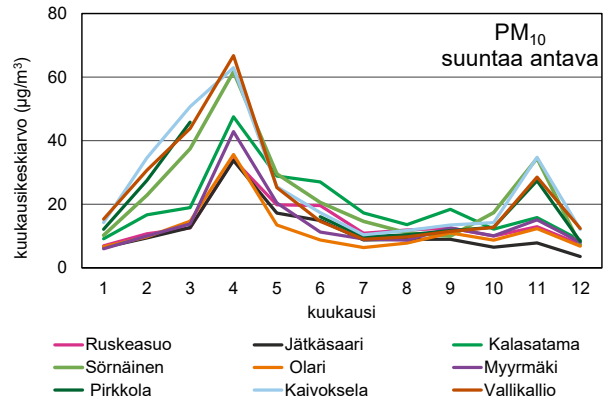


Kuva 13.1. Hengitettävien hiukkasten sensorimittauspisteiden sijainnit kartalla.

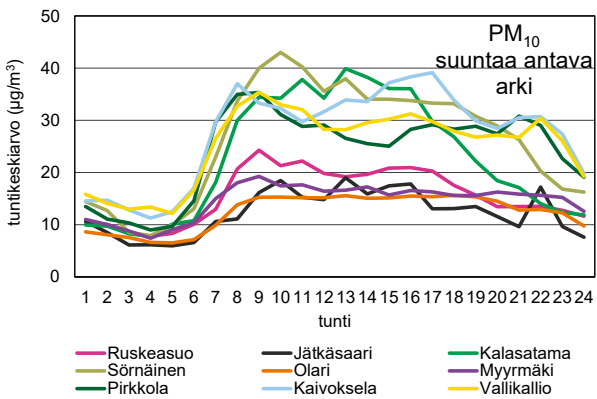
### 13.3 Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suuntaa antavissa sensorimittauksissa



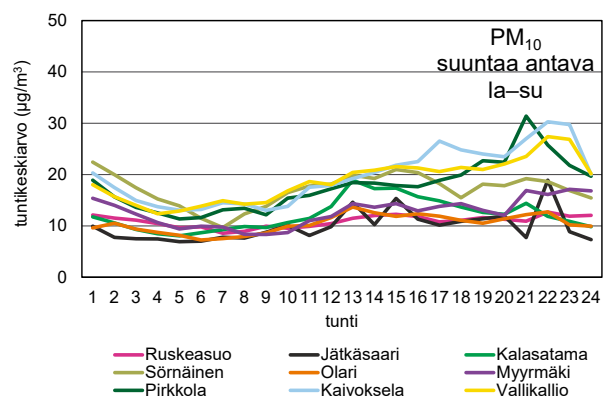
Kuva 13.2. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot sensorimittauksissa. (Sensorit ovat täydentävä mittausten menetelmä, eivätkä mittaukset ole raja-arvoja valvovia mittauksia.)



Kuva 13.3. Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvot suuntaa antavissa sensorimittauksissa.

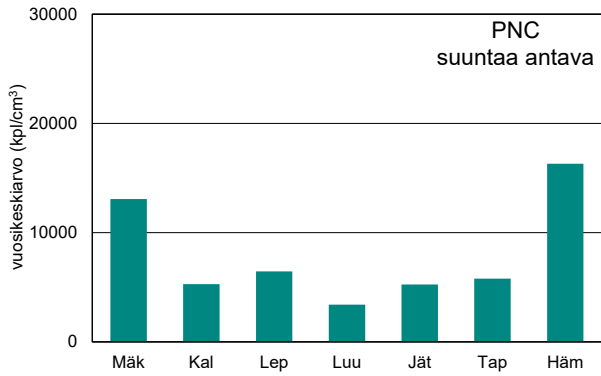


Kuva 13.4. Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelu arkin suuntaa antavissa sensorimittauksissa.

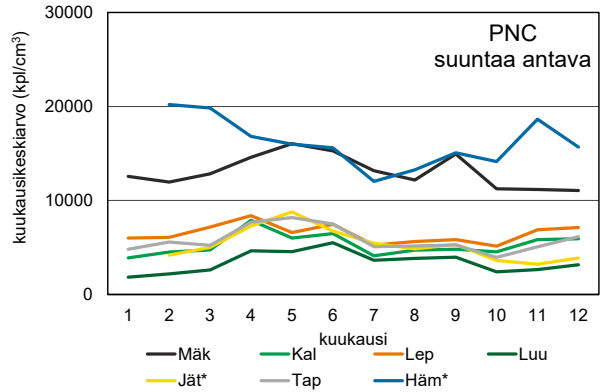


Kuva 13.5. Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelu viikonloppuisin suuntaa antavissa sensorimittauksissa.

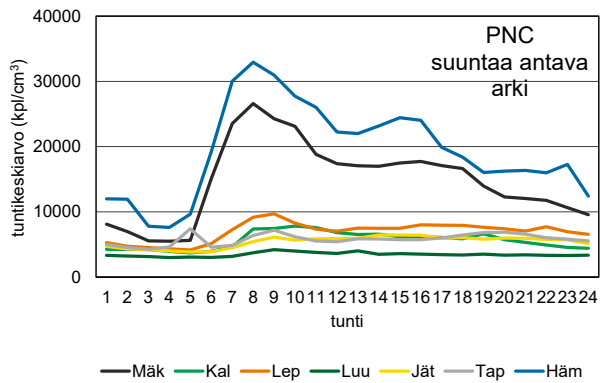
# 14 Hiukkasten lukumäärän pitoisuudet suuntaa antavissa mittauksissa



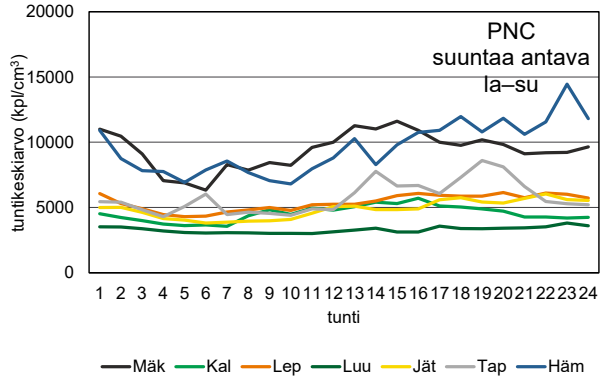
Kuva 14.1. Hiukkasten lukumäärän vuosikeskiarvot suuntaa antavissa mittauksissa.



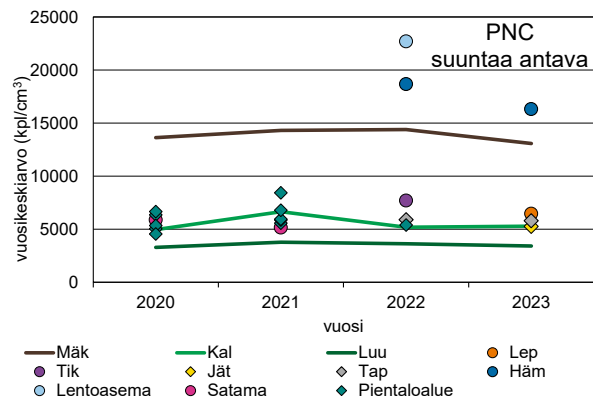
Kuva 14.2. Hiukkasten lukumäärän kuukausikeskiarvot suuntaa antavissa mittauksissa. \*Jätevoimala ja Hämeenlinnanväylä Tammikuussa dataa 50–75 %.



Kuva 14.3. Hiukkasten lukumäärän vuorokausivaihtelu arkisin suuntaa antavissa mittauksissa.



Kuva 14.4. Hiukkasten lukumäärän vuorokausivaihtelu viikonloppuisin suuntaa antavissa mittauksissa.



Kuva 14.5. Hiukkasten lukumäärän vuosikeskiarvot suuntaa antavissa mittauksissa.

# 15 Typpidioksidin pitoisuudet suuntaa antavalla keräinmenetelmällä

## 15.1 NO<sub>2</sub>-mittauspisteiden kuvaukset

### 1. Mannerheimintie 57, Töölöntulli

Mannerheimintien vilkasliikenteisessä katukuilussa, Töölöntullissa, mitattiin jatkuvatoimisesti typpidioksidipitoisuuksia vuosina 2006, 2010, 2015 ja 2021. Vuosipitoisuudet olivat 54, 53, 42 ja 25 µg/m<sup>3</sup>.

Keräinmenetelmällä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2008 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2010 (54 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 21 µg/m<sup>3</sup>.

Töölöntullissa Mannerheimintie on huonosti tuulettuva, 40 m leveä katukuilu, jota reunustaa 22 m korkeat rakennukset. Keräin sijaitsee puussa kevyenliikenteenväylän ja ajoväylän välissä. Etäisyys rakennuksen seinästä on noin 8 m ja ajoväylästä alle 0,5 m. Mannerheimintien liikennemäärä on 34700 ajon./vrk.

### 2. Muurimestarintie, Kehä I, Itä-Pakila

Kehä I:n vieressä Itä-Pakilassa on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2014 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2015 (38 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 20 µg/m<sup>3</sup>.

Keräin sijaitsee Kehä I:n pohjoislaidalla, meluaidan vieressä valaisinpylväässä. Etäisyys Kehä I:n ajoväylän laitaan on 10 m ja bussipysäkkiin (H3185 Klaukkalanpuisto) 55 m. Kehä I:n liikennemäärä on 79400 ajon./vrk.

### 3. Hämeentie 7

Hämeentien vilkasliikenteisessä katukuilussa mitattiin jatkuvatoimisesti typpidioksidin pitoisuuksia vuosina 2005, 2009 ja 2014. Vuosipitoisuudet olivat 46, 43 ja 45 µg/m<sup>3</sup>.

Keräinmenetelmällä NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia on mitattu vuosina 2009–2018 ja vuodesta 2021 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2010 (49 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 20 µg/m<sup>3</sup>.

Mittauspisteen kohdalla Hämeentie on 32 m leveä katukuilu, jota reunustaa 27 m korkeat rakennukset. Nykyään Hämeentie on joukkoliikennekatu. Keräin sijaitsee puussa jalkakäytävän ja ajoväylän välissä. Etäisyys rakennuksen seinästä on 4 m.

### 4. Hämeentie 84, Vallila

Vallilan mittausasema sijaitsi vuosina 1987–2014 Hauhonpuistossa, osoitteessa Hämeentie 84–90. 2000-luvulla mitatut NO<sub>2</sub>-vuosipitoisuudet olivat 22–28 µg/m<sup>3</sup>.

Keräinmenetelmällä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2015 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2015 (20 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 12 µg/m<sup>3</sup>.

Keräin sijaitsee valaisinpylväässä Hauhon puiston laidalla, kävelytien vieressä. Etäisyys Hämeentien ajoradan reunaan on 12 m. Hämeentien liikennemäärä on 10100 ajon./vrk.

### 5. Itäväylä, Kalasataman tunneli

Kauppakeskus Redin alittavassa tunnelissa Itäväylän länteen vievän kaistan vieressä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2021 alkaen. Keräin sijaitsee bussipysäkin (H2553 Kalasatama(M)) liikennemerkin vieressä. Liikennemäärä on 48900 ajon./vrk. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 45 µg/m<sup>3</sup>. Aiempina vuosina (54 ja 51 µg/m<sup>3</sup>).



## 6. Mäkelänkatu 86

Mäkelänkadun pohjoisosan vilkasliikenteisessä katukuilussa on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2015 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2015 (48 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 23 µg/m<sup>3</sup>.

Mittauspisteen kohdalla Mäkelänkatu on 42 m leveä mataliin kivimuureihin rajoittuva katukuilu. Keräin sijaitsee valaisinpylväessä kadun länsilaidalla 4 m etäisyydellä ajoväylästä. Etäisyys bussipysäkkiin (H2438 Käpylänaukio) 37 m. Mäkelänkadun liikennemäärä on 38400 ajon./vrk.

## 7. Sörnäisten rantatie 27

Sörnäisten rantatien länsilaidalla on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2016 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2016 (40 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 24 µg/m<sup>3</sup>.

Mittauspisteen kohdalla Sörnäisten rantatie on puoliavoin katu. Keräin sijaitsee talon seinustalla, 7 m etäisyydellä ajoväylästä. Sörnäisten rantatien liikennemäärä on 51200 ajon./vrk.

## 8. Kaisaniemenkatu 3

Kaisaniemenkadun katukuilussa on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2016 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2016 (38 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 21 µg/m<sup>3</sup>.

Mittauspisteen kohdalla Kaisaniemenkatu on 22 m leveä katukuilu, jota reunustaa noin 30 m korkeat rakennukset. Liikenne on yksisuuntaista. Keräin sijaitsee talon seinustalla noin 5 m etäisyydellä ajoväylästä. Kaisaniemenkadun liikennemäärä on 10400 ajon./vrk.

## 9. Pohjoisesplanadi 2

Pohjoisesplanadin länsipäässä Svenska Teaternin vieressä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2015 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna

2015 (49 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 23 µg/m<sup>3</sup>.

Mittauspisteen kohdalla Pohjoisesplanadi on 20 m leveä katukuilu, jonka liikenne on yksisuuntaista. Keräin sijaitsee valaisinpylväessä kadun etelälaidalla 1 m etäisyydellä ajoväylästä ja 3,5 m etäisyydellä rakennuksesta. Pohjoisesplanadin liikennemäärä on 10600 ajon./vrk.

## 10. Mechelininkatu 10

Mechelininkadun katukuilussa on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuosina 2015–2017 ja vuodesta 2020 eteenpäin. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2016 (39 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 19 µg/m<sup>3</sup>.

Mittauspisteen kohdalla Mechelininkatu on 31 m leveä katukuilu, jota reunustaa noin 27 m korkeat rakennukset. Keräin sijaitsee liikennemerkissä talon seinustalla, noin 3 m etäisyydellä ajoväylästä. Mechelininkadun on liikennemäärä 24700 ajon./vrk.

## 11. Mechelininkatu 1, Marian sairaala

Mechelininkadun eteläosassa, entisen Marian sairaalan vieressä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2015 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2016 (41 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 20 µg/m<sup>3</sup>.

Mittauspisteen kohdalla Mechelininkatu on 34 m leveä puoliavoin katu. Keräin sijaitsee valaisinpylväessä. Etäisyys rakennuksen seinästä on 3 m ja ajoväylästä alle 3,5 m. Mechelininkadun liikennemäärä on 35800 ajon./vrk.

## 12. Huopalahdentie 12

Huopalahdentien vilkasliikenteisessä katukuilussa mitattiin NO<sub>2</sub>-pitoisuutta vuonna 2023. Keräin sijaitsi valaisinpylväessä 1 m etäisyydellä bussipysäkillä H1392 (Lokkalantie). Katukuilun leveys on 46 metriä ja sitä reunustaa 6-kerroksiset rakennukset. Huopalahdentien liikennemäärä on 32500 ajon./vrk. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 17 µg/m<sup>3</sup>. (vuosina 2015 ja 2016 bussipysäkillä mitatut pitoisuudet olivat 38 µg/m<sup>3</sup> ja 35 µg/m<sup>3</sup>).

### 13. Telakkakatu 10

Telakkakadun katukuilussa mitattiin NO<sub>2</sub>-pitoisuutta vuonna 2023. Keräin sijaitsi talon seinustalla noin 7 m etäisyydellä ajoväylästä. Katukuilun leveys on 25 metriä ja sitä reunustaa 3, 6 ja 8-kerroksiset rakennukset. Telakkakadun liikennemäärä on 17000 ajon./vrk. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 16 µg/m<sup>3</sup>.

### 14. Lönnrotinkatu 22

Lönnrotinkadun katukuilussa on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2022 alkaen. Katua reunustaa viisi kerroksiset rakennukset ja kadun liikenne on yksisuuntaista. Keräin sijaitsee kadun itälaidalla, noin 3 m etäisyydellä ajoväylästä. Lönnrotinkadun liikennemäärä on 8000 ajon./vrk. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 18 µg/m<sup>3</sup>. (vuonna 2022, 20 µg/m<sup>3</sup>.)

### 15. Lönnrotinkatu 25

Keräin sijaitsi Lönnrotinkadun katukuilussa vastapäätä keräintä 14. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 16 µg/m<sup>3</sup>. (vuonna 2022, 18 µg/m<sup>3</sup>.)

### 16. Länsisatama

Länsisataman alueella, Jätkäsaarella mitattiin jatkuvatoimisesti typpidioksidin pitoisuuksia vuosina 2008, 2014, 2019 ja 2020. Vuosipitoisuudet olivat 22, 23, 16 ja 13 µg/m<sup>3</sup>.

Keräinmenetelmällä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2009 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2011 (26 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 12 µg/m<sup>3</sup>.

Keräin sijaitsee pysäköintialueen valaisinylväässä osoitteessa Tyynenmerenkatu 8. Etäisyys länsipuolella sijaitsevan kadun laitaan on noin 15 m. Alue on avoin ja hyvin tuulettuva.

### 17. Eteläranta

Eteläsataman alueella, Etelärannassa mitattiin jatkuvatoimisesti typpidioksidin pitoisuuksia vuosina 2010 ja 2011. Vuosipitoisuus oli 23 µg/m<sup>3</sup> molempina vuosina.

Keräinmenetelmällä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2009 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2010 (25 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 11 µg/m<sup>3</sup>.

Keräin sijaitsee pysäköintialueen valaisinylväässä, Makasiiniterminaalien vieressä osoitteessa Eteläranta 7. Etäisyys Laivasillankadun ajoväylään on 34 m. Alue on avoin ja hyvin tuulettuva.

### 18. Katajanokka

Eteläsataman alueella, Katajanokalla mitattiin jatkuvatoimisesti typpidioksidin pitoisuuksia vuosina 2009, 2013 ja 2021. Vuosipitoisuudet olivat 16, 18 ja 12 µg/m<sup>3</sup>.

Keräinmenetelmällä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2008 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2008 (20 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 13 µg/m<sup>3</sup>.

Keräin sijaitsee Katajanokanlaiturin pysäköintialueella valaisinylväässä. Etäisyys Katajanokanrannan ajoväylään on 25 m. Alue on avoin ja hyvin tuulettuva.

### 19. Kauniaisten keskusta, Tunnelitie 2

Kauniaisten keskustassa, Tunnelitien ja Kauniaistentien risteysalueella mitattiin jatkuvatoimisesti typpidioksidin pitoisuuksia vuosina 2008, 2018 ja 2023. Vuosipitoisuudet olivat 20, 15 ja 9 µg/m<sup>3</sup>.

Keräinmenetelmällä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2007 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2010 (23 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 10 µg/m<sup>3</sup>.

Keräin sijaitsee valaisinylväässä lähellä kauppakeskus Grania. Etäisyys ajoväylän laitaan on 13 m. Tunnelitien liikennemäärä on 10500 ajon./vrk.

### 20. Sepänkylä, Turunväylä pohjoinen

Espoossa Turunväylän läheisyydessä mitattiin NO<sub>2</sub>-pitoisuuksien laimenemista vuonna 2023.

Turunväylän liikennemäärä on 61000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Keräin sijaitsi Turunväylän pohjoispuolella pumppaamon vieressä, 110 m etäisyydellä Turunväylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 9 µg/m<sup>3</sup>.

21. Sepänkylä, Turunväylä pohjoinen

Keräin sijaitsi Turunväylän pohjoispuolella 98 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 9 µg/m<sup>3</sup>.

22. Sepänkylä, Turunväylä pohjoinen

Keräin sijaitsi Turunväylän pohjoispuolella noin 35 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 12 µg/m<sup>3</sup>.

23. Sepänkylä, Turunväylä etelä

Keräin sijaitsi puussa Turunväyläntien eteläpuolella, Lakeanmäentien vieressä, 115 m etäisyydellä Turunväylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 10 µg/m<sup>3</sup>.

24. Sepänkylä, Turunväylä etelä

Keräin sijaitsi puussa Turunväyläntien eteläpuolella, Lakeanmäentien vieressä, 65 m etäisyydellä Turunväylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 10 µg/m<sup>3</sup>.

25. Sepänkylä, Turunväylä etelä

Keräin sijaitsi valaisinpylväässä Turunväylän eteläpuolella, 15 m etäisyydellä Turunväylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 13 µg/m<sup>3</sup>.

26. Sepänkylä, Turunväylä etelä

Keräin sijaitsi pylväässä, Turunväylän pientareella 1 m etäisyydellä ajoradasta. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 15 µg/m<sup>3</sup>.

27. Kaskelanrinne, Lahdenväylä itä

Vantaalla Lahdenväylän alittavan Kaskelanrinteen—Malmarintien varrella mitattiin NO<sub>2</sub>-pitoisuuksien laimenemista vuonna 2023. Lahdenväylän liikennemäärä on 61000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Aiemmin samalla alueella mitattiin vuonna 2012.

Keräin sijaitsi Lahdenväylän itäpuolella valaisinpylväässä, Kaskelanrinteen pohjoislaidalla 150 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 11 µg/m<sup>3</sup>.

28. Kaskelanrinne, Lahdenväylä itä

Keräin sijaitsi Lahdenväylän itäpuolella, valaisinpylväässä Kaskelanrinteen pohjoislaidalla 80 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 12 µg/m<sup>3</sup>.

29. Kaskelanrinne, Lahdenväylä itä

Keräin sijaitsi Lahdenväylän itäpuolella, valaisinpylväässä Kaskelanrinteen pohjoislaidalla 50 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 14 µg/m<sup>3</sup>.

30. Kaskelanrinne, Lahdenväylä itä

Keräin sijaitsi Lahdenväylän itäpuolella valaisinpylväässä, Kaskelanrinteen pohjoislaidalla 15 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 17 µg/m<sup>3</sup>. (Vuonna 2012 samassa paikassa 28 µg/m<sup>3</sup>)

31. Kaskelanrinne, Lahdenväylä länsi

Keräin sijaitsi Lahdenväylän länsipuolella valaisinpylväässä Kaskelanrinteen pohjoislaidalla 15 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 15 µg/m<sup>3</sup>. (Vuonna 2012 samassa paikassa 29 µg/m<sup>3</sup>)

32. Kaskelanrinne, Lahdenväylä länsi

Keräin sijaitsi Lahdenväylän länsipuolella valaisinpylväässä Malmarintien pohjoislaidalla 35 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 14 µg/m<sup>3</sup>. (Vuonna 2012 samassa paikassa 22 µg/m<sup>3</sup>)

33. Kaskelanrinne, Lahdenväylä länsi

Keräin sijaitsi Lahdenväylän länsipuolella valaisinpylväässä Malmarintien pohjoislaidalla 70 m etäisyydellä väylästä. NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 13 µg/m<sup>3</sup>.

34. Lentoasema, Parkkitie

Helsinki-Vantaan lentoaseman terminaalin edessä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2012 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2012 (42 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 14 µg/m<sup>3</sup>.

### 35. Lentoasema, Teletie 6

Lentoaseman rautatieaseman Teletien sisäänkäynnin edessä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2017 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2018 (25 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 16 µg/m<sup>3</sup>.

### 36. Lentoasema; Lentäjätie 3

WTC-toimistotalon edessä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2012 alkaen. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2012 (24 µg/m<sup>3</sup>), jonka jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet. Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 13 µg/m<sup>3</sup>.

### 37. Myllypadontie

Kiitotie 3:n koillispäässä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2014 alkaen. Paikka on avoin ja hyvin tuulettuva. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2018 (18 µg/m<sup>3</sup>). Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 8 µg/m<sup>3</sup>.

### 38. Lammaskaskentie

Kiitotie 1:n koillispäässä on mitattu NO<sub>2</sub>-pitoisuuksia vuodesta 2013 alkaen. Paikka on avoin ja hyvin tuulettuva. Korkein vuosipitoisuus mitattiin vuonna 2018 (13 µg/m<sup>3</sup>). Vuonna 2023 NO<sub>2</sub>-pitoisuus oli 9 µg/m<sup>3</sup>.

\* Liikennemäärätiedot:

Helsinki: Helsingin karttapalvelu  
<https://kartta.hel.fi/#>, tiedot poimittu maaliskuu 2024.

Espoo ja Kauniainen: Espoon karttapalvelu  
<https://kartat.espoo.fi/ims>, tiedot poimittu maaliskuu 2024.

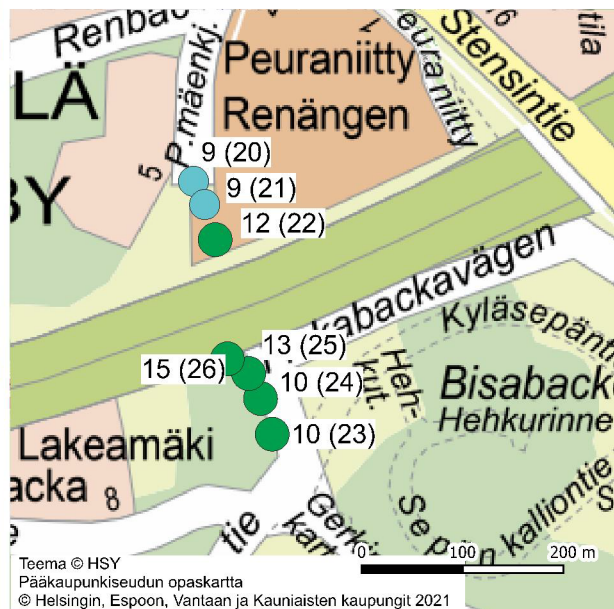
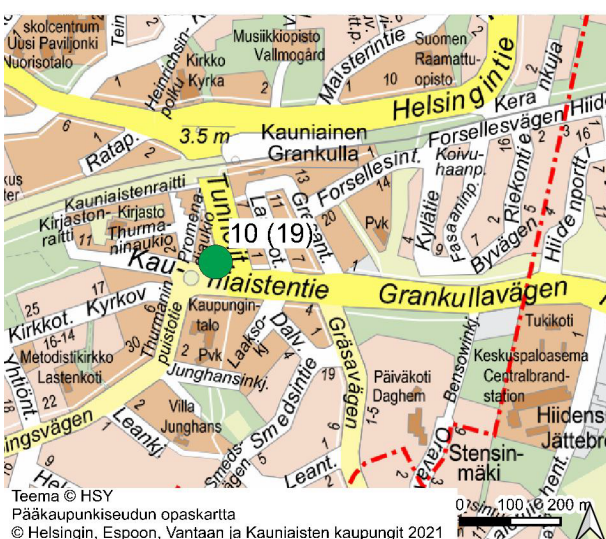
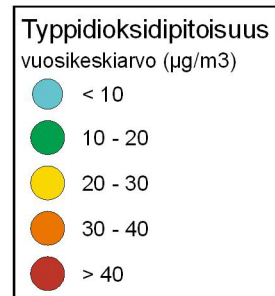
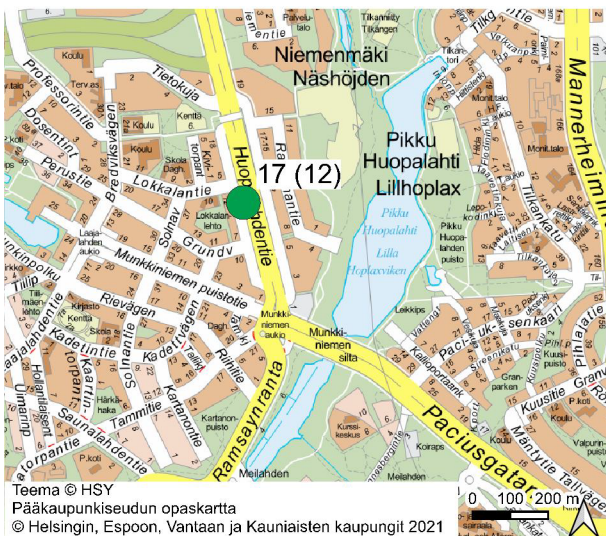
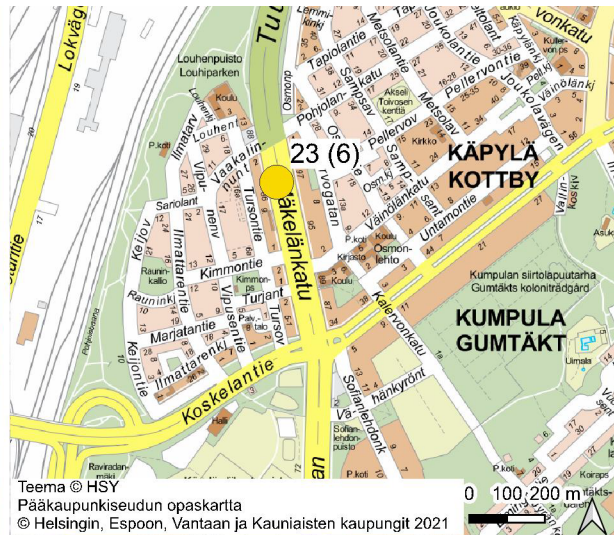
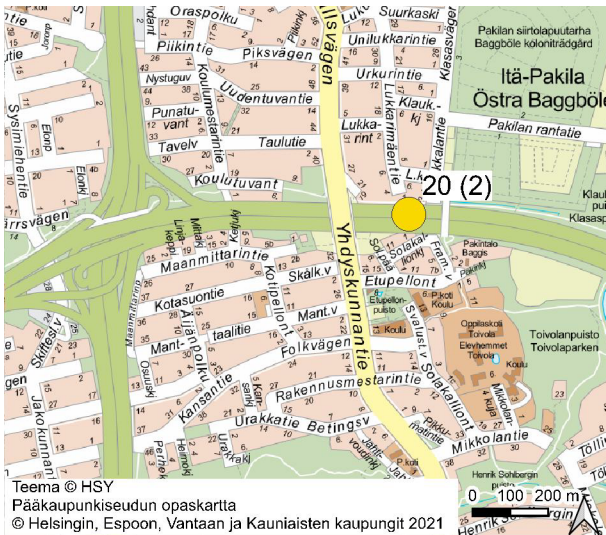
Isot väylät: Väyläviraston Suomen väylät karttapalvelu: <https://suomenvaylat.vayla.fi/>, tiedot poimittu maaliskuu 2024.

## 15.2 NO<sub>2</sub>-mittauspisteiden sijainnit kartoilla

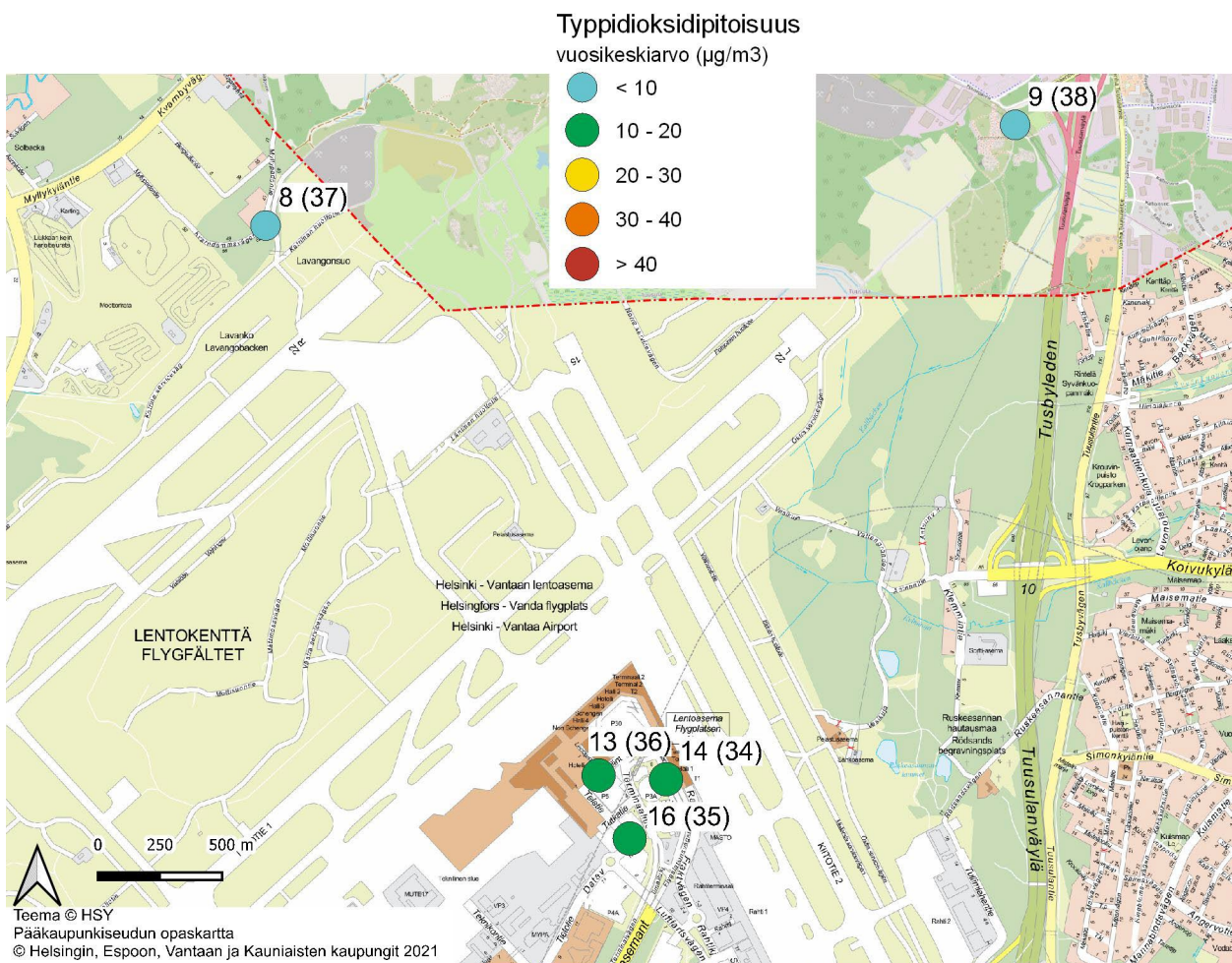
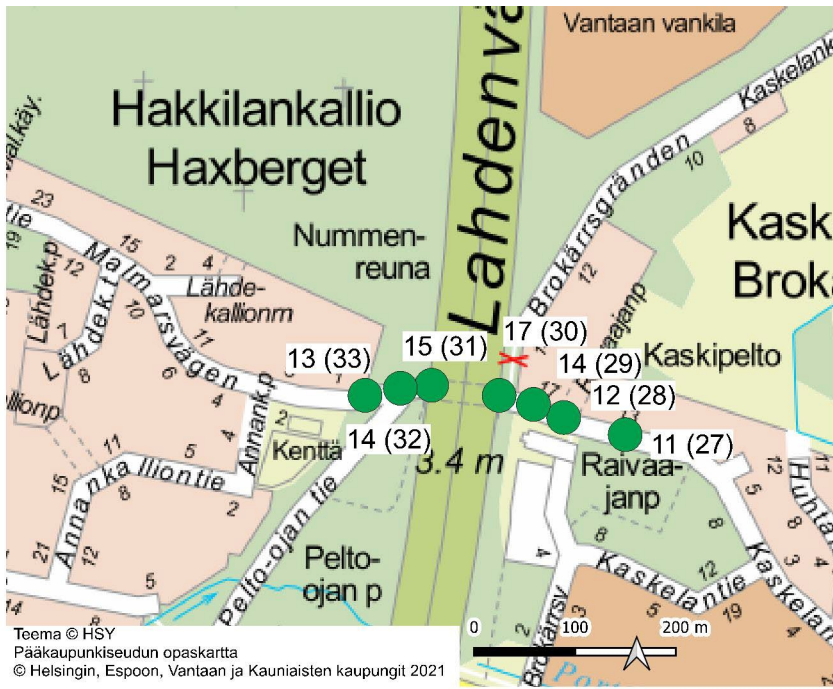
Karttakuvissa on esitetty mittauspisteet ja niissä mitatut NO<sub>2</sub>-vuosipitoisuudet sekä arvona että pitoisuustason värinä. Suluissa oleva numero on keräinpisteen numero, ja numeron mukainen paikkakuvaus on kappaleessa 15.1. Pitoisuusdata löytyy liitteen 17.11. taulukoista.



Kuva 15.1. Typidioksidin mittauspisteiden sijainteja kartalla. Helsingin keskustan alue.

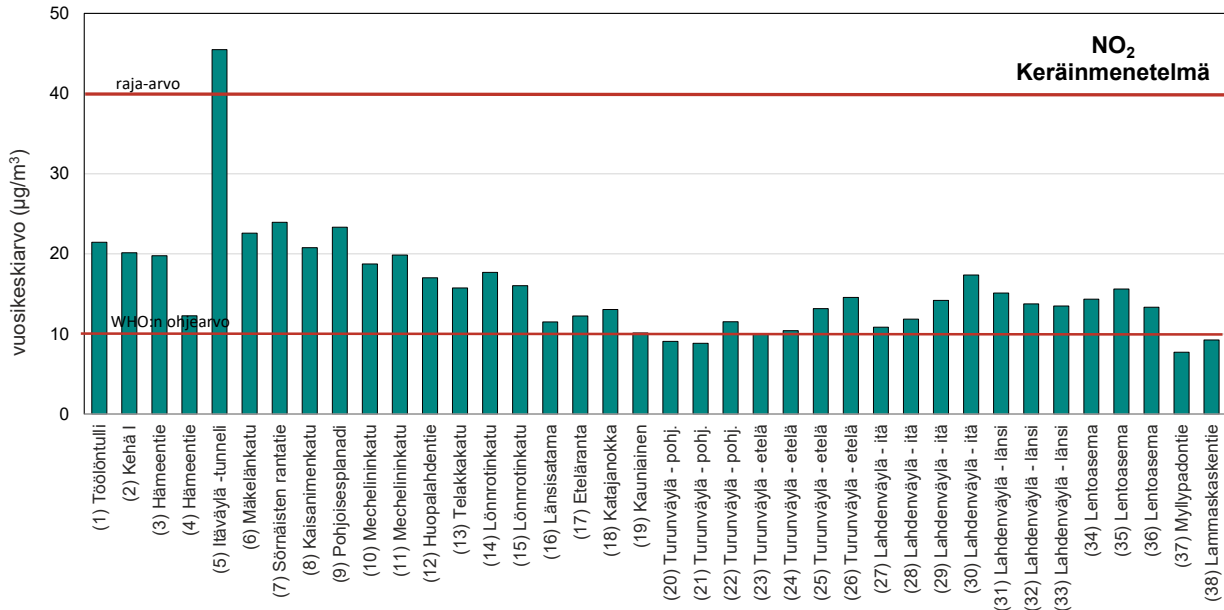


Kuva 15.2. Typpidioksidin mittauspisteiden sijainteja kartoilla. Helsingin, Espoon ja Kauniaisten alueilla.

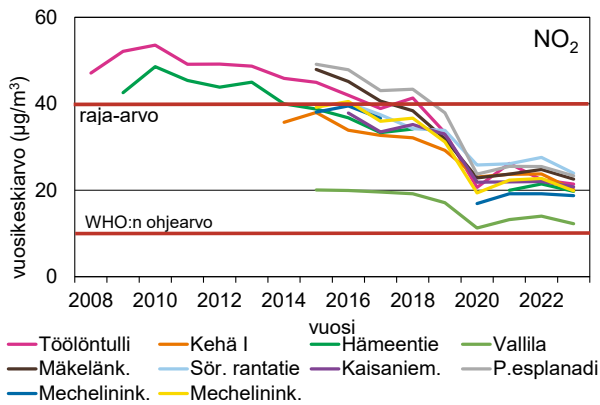


Kuva 15.3. Typidioksidin mittauspisteiden sijainteja kartoilla. Vantaan alueilla.

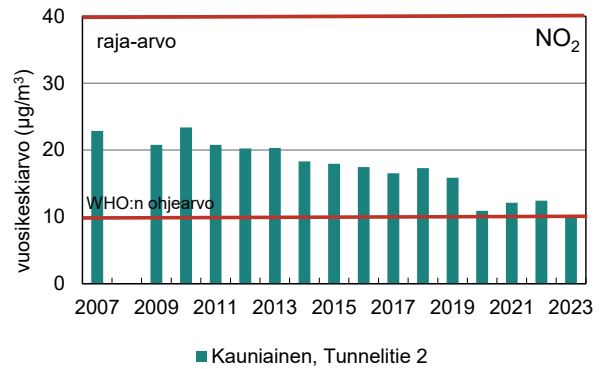
# 15.3 Typpidioksidin pitoisuudet suuntaa antavalla keräinmenetelmällä



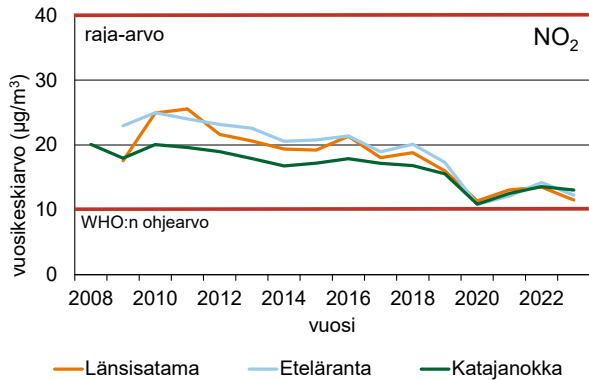
Kuva 15.4. Typpidioksidin vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä.



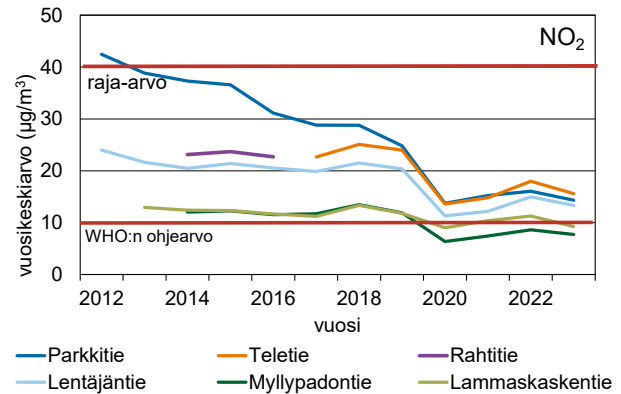
Kuva 15.5. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen Helsingissä.



Kuva 15.6. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen Kauniaisissa.



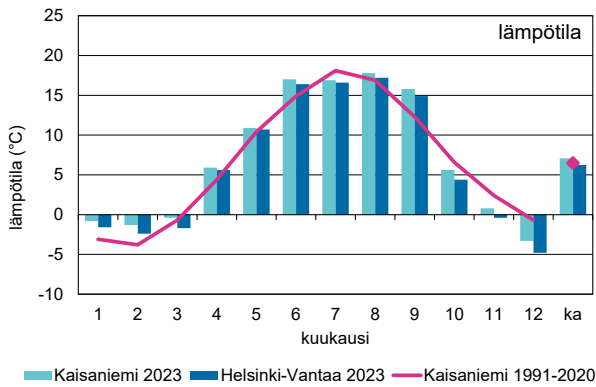
Kuva 15.7. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen satamissa.



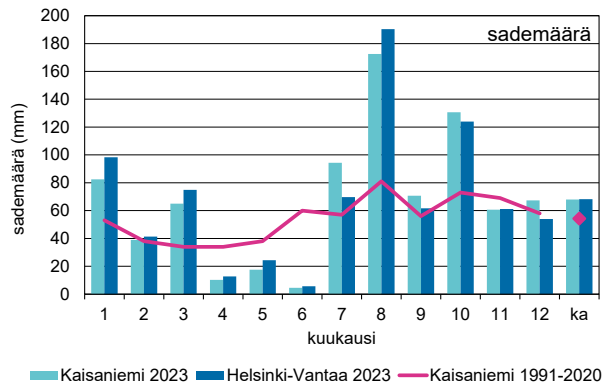
Kuva 15.8. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen lentoasemalla.



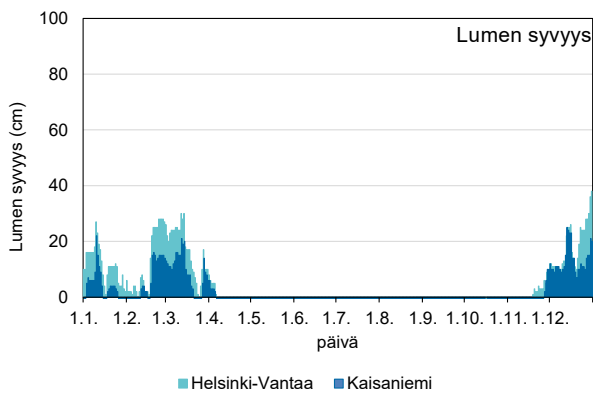
# 16 Säemittaukset



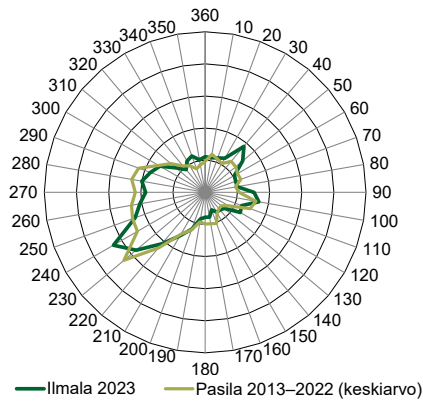
Kuva 16.1. Lämpötilat Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaalla (Ilmatieteen laitos 2024).



Kuva 16.2. Sademäärät Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaalla (Ilmatieteen laitos 2024).



Kuva 16.3. Lumensyvyys Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaalla (Ilmatieteen laitos 2024).



Kuva 16.4. Tuulen suuntien jakautuminen HSY:n Ilmalan sääasemalla 2023 ja Pasilan sääasemalla 2013–2022 (asteikko 0–10 %).

# 17 Pitoisuudet vuonna 2023

## 17.1 Hengitettävät hiukkaset, PM<sub>10</sub>

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	9	11	6	7	7	6	4	5	6	5	8
2	17	20	9	9	14	9	5	8	8	11	22
3	19	26	8	7	18	15	4	8	8	12	32
4	42	43	21	16	39	37	8	15	20	38	50
5	27	28	13	12	17	17	10	20	14	14	24
6	28	20	12	11	14	14	10	23	14	13	19
7	11	13	7	6	8	9	6	12	7	8	10
8	12	11	8	8	9	9	8	11	9	10	11
9	12	13	9	9	10	11	10	13	10	10	13
10	10	9	6	5	7	7	4	5	6	7	11
11	15	23	8	7	14	11	5	7	12	12	27
12	8	9	6	7	8	7	6	7	9	8	9

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	100	100	100	100	100	99	97	94	100	100	97
2	100	100	100	100	100	99	97	99	100	100	99
3	100	99	100	99	100	100	99	100	99	100	100
4	100	100	88	100	100	99	100	100	100	99	100
5	98	100	99	100	100	99	100	100	100	100	99
6	100	100	96	100	100	100	100	98	100	100	99
7	100	100	100	100	100	97	97	100	100	100	99
8	100	100	99	100	100	99	100	100	99	100	99
9	99	100	99	100	100	100	100	100	100	100	98
10	99	100	98	100	100	100	100	100	100	100	99
11	100	100	100	97	98	99	100	100	100	98	99
12	100	99	100	100	100	100	100	91	88	84	100

Taulukko 3. Yhteenveto hengitettävien hiukkasten mittauksista, µg/m<sup>3</sup>

	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
Vuosikeskiarvo	17	19	9	9	14	13	7	11	10	12	19
Suurin vuorokausiarvo	82	107	42	38	107	95	24	54	112	94	138
Suurin tuntiarvo	249	475	122	121	281	265	52	535	382	291	480
36. suurin vuorokausiarvo	40	42	18	16	28	26	13	22	20	26	42

PM<sub>10</sub> vuosiraja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

PM<sub>10</sub> vuorokausiraja-arvo on 50 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuoden 36. suurinta vuorokausipitoisuutta.

PM<sub>10</sub> WHO:n vuosiohjearvo on 15 µg/m<sup>3</sup>.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	18	55	11	16	13	14	8	10	14	10	14
2	46	69	18	16	42	24	14	18	14	32	92
3	61	60	19	15	53	44	9	20	19	61	89
4	76	104	42	31	79	70	16	30	41	68	107
5	54	53	26	25	33	34	20	40	26	29	46
6	53	37	23	19	28	28	20	53	25	23	36
7	19	29	11	10	12	16	9	19	11	11	14
8	18	16	12	13	14	14	13	17	14	18	16
9	25	27	17	20	24	20	21	27	23	24	22
10	22	15	9	7	12	14	7	7	9	18	27
11	35	82	19	18	51	41	10	20	38	35	91
12	13	15	11	13	17	14	13	15	16	15	22

Kansallinen ohjearvo on 70 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Taulukko 5. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Töö	20																				
Man		30	30	29	28	27	25	24	21	24	26	20	21	19	24	20	16	20	18	17	
Val	17	20	20	19	18	17	17	17	14	17	16										
Mäk												25	21	18	20	17	16	16	18	19	
Kal	14	15	17	17	14	15	15	15	13	13	15	12	13	11	12	11	9	10	9	9	
Var						12	12	11	10	11*			10	10	14		9	10	9	9	
Lep2	19																				
Lep3		23	20	20	19	15															
Lep4							15	20	17	20	21	20	17	14	20	17	14	14	14	14	
Tik	20	23	21	19	17	14	16	15	12	14	16	12	13	11	16	15	12	11	12	13	
Luu																		8	6	7	
Satama													13 <sup>F</sup>		11 <sup>G</sup>	10 <sup>H</sup>	10 <sup>H</sup>	9 <sup>B</sup>			
Jät																				11	
Tap																			11	10	
Kau															17					13	
Häm												14	16							21	19

\* mittaustuloksia alle 90 %

B=Katajanokka, F=Vuosaari, G=Eteläsatama, H=Länsisatama4

PM<sub>10</sub> vuosiraja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup> ja WHO:n vuosiohjearvo 15 µg/m<sup>3</sup>.

Taulukko 6. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason keskimääräinen ylitysmarginaali, µg/m<sup>3</sup>

asema	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Man	22	35	25	16	14	15	8	6	9	14	8	8	38	11	10	5	22	16	9
Val	13	19	39	25	9	21	20	7	16	1									
Mäk											24	11	20	21	15	15	23	27	18
Kal	5	9	27	17	6	8	9	0	0	0	3	0	0	2	7	0	0	0	0
Lep4						19	21	25	31	15	96	21	10	31	33	13	14	22	15
Tik	22	24	38	25	11	20	14	4	7	26	41	2	1	17	11	0	10	16	12

Raja-arvotason ylitysmarginaalilla tarkoitetaan sitä, kuinka paljon suurempi kuin 50 µg/m<sup>3</sup> pitoisuus on.

Ylitysmarginaali on Helsingin ilmansuojelusuunnitelman katupölyindikaattori.

Taulukko 7. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien lukumäärä

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Töö	9																				
Man		49	36	32	35	30	24	19	7	17	19	6	7	4	15	15	3	14	11	20	
Val	4	10	13	9	7	5	3	3	3	3	1										
Mäk												25	16	20	20	14	8	14	19	27	
Kal	4	2	9	6	4	3	3	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	
Var						4	1	0	0	0*			0	0	0		0	0	0	0	
Lep2	16																				
Lep3		22	14	16	12	9															
Lep4							6	15	10	17	13	12	13	4	22	21	7	7	12	13	
Tik	12	23	18	13	5	4	8	4	1	4	4	6	1	2	10	13	0	2	6	10	
Luu																		1	0	0	
Satama													1 <sup>F</sup>		0 <sup>G</sup>	0 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	1 <sup>B</sup>			
Jät																				2	
Tap																				1	2
Kau															11						12
Häm												11	15							29	29

\* mittaustuloksia alle 90 %

B=Katajanokka, F=Vuosaari, G=Eteläsatama, H=Länsisatama<sup>4</sup>

PM<sub>10</sub> vuorokausiraja-arvo on 50 µg/m<sup>3</sup>. Raja-arvon numeroarvon ylityksiä sallitaan 35 kpl vuodessa.

Taulukko 8. Hengitettävien hiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien lukumäärä

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Töö	17																				
Man		55	44	45	45	41	29	27	14	27	26	8	10	9	30	29	7	19	14	29	
Val	7	16	14	12	10	10	7	7	5	7	3										
Mäk												30	20	29	25	18	12	17	21	30	
Kal	5	2	11	7	6	5	3	4	0	0	1	1	0	1	2	4	0	0	0	0	
Var						5	2	0	0	0*			0	0	2		0	0	0	0	
Lep2	17																				
Lep3		29	17	21	13	11															
Lep4							10	22	11	21	22	15	15	9	25	26	9	9	14	14	
Tik	19	29	18	18	5	6	10	8	4	6	7	7	2	2	11	18	0	3	11	13	
Luu																			1	0	0
Satama													2 <sup>F</sup>		1 <sup>G</sup>	1 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	2 <sup>B</sup>			
Jät																					2
Tap																				3	2
Kau															12						15
Häm												13	22							33	34

\* mittaustuloksia alle 90 %

B=Katajanokka, F=Vuosaari, G=Eteläsatama, H=Länsisatama<sup>4</sup>

PM<sub>10</sub> WHO:n vuorokausiohjearvo on 45 µg/m<sup>3</sup>. WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti.

## 17.2 Hengitettävät hiukkaset, PM<sub>10</sub> (suuntaa antava sensorimittaus)

Taulukko 9. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Kala-satama	Kaivok-sela	Ruskea-suo	Myyr-mäki	Olari	Pirkkola	Sörnai-nen	Jätkä-saari	Valli-kallio
1	9	14	7	6	7	12*	10	6	15
2	17	35	11	10	10	28	23	9	31
3	19	51	13	14	15	46	37	13	44
4	48	63	34	43	36	76*	62	34	67
5	29	26	20	20	13	*	30	17	25
6	27	17	20	11	9	16	21	15	15
7	17	10	11	9	6	10	15	9	9
8	14	12	12	9	8	10	11	9	10
9	18	13	12	13	11	12	10*	9	11
10	12	14	10	10	9	13	17	6	13
11	16	35	13	15	12	27	34	8	29
12	9	12	7	8	7	8	7	4	12

\*mittaustuloksia alle 75 %

Taulukko 10. Hengitettävien hiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Kala-satama	Kaivok-sela	Ruskea-suo	Myyr-mäki	Olari	Pirkkola	Sörnai-nen	Jätkä-saari	Valli-kallio
1	97	86	96	99	96	50	99	97	89
2	98	93	97	99	95	89	98	97	93
3	98	93	96	100	95	93	98	94	94
4	100	100	100	100	100	67	99	100	100
5	100	99	100	100	100	0	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	98	100	100	100	99	100	100	99
9	88	96	89	90	89	97	67	100	98
10	100	99	100	100	100	99	96	100	100
11	99	91	100	100	100	96	100	100	98
12	98	95	97	99	96	93	98	98	95

Taulukko 11. Yhteenveto hengitettävien hiukkasten mittauksista, µg/m<sup>3</sup>

	Kala-satama	Kaivok-sela	Ruskea-suo	Myyr-mäki	Olari	Pirkkol-a	Sörnai-nen	Jätkä-saari	Valli-kallio
Vuosikeskiarvo	20	25	14	14	12	22	23	12	23
Suurin vuorokausiarvo	123	215	75	108	102	229	132	76	164
Suurin tuntiarvo	446	741	273	376	334	732	382	414	652
vuorokausiarvo yli 50 µg/m <sup>3</sup> *	21	39	7	11	8	35	47	6	40

\*vuorokausien lukumäärä

## 17.3 Pienhiukkaset, PM<sub>2,5</sub>

Taulukko 12. Pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	5,2	5,1	3,9	4,9	4,5	4,9	2,9	3,9	4,8	3,9	4,9
2	7,2	7,4	5,5	5,8	6,3	6,0	4,0	5,3	5,9	5,7	6,9
3	5,8	6,4	3,5	3,9	5,1	5,0	2,4	4,0	4,0	4,1	6,2
4	9,1	9,5	5,9	5,6	8,7	7,2	3,7	5,1	6,5	8,4	8,2
5	7,4	7,4	5,2	5,1	5,7	6,0	4,3	5,8	6,2	5,4	6,6
6	8,4	7,2	6,2	5,5	6,1	6,2	5,2	6,9	6,3	6,0	6,8
7	4,9	4,8	4,4	3,7	4,0	5,0	3,3	4,3	4,0	4,0	4,7
8	6,0	5,3	4,7	4,6	5,1	5,1	4,4	5,0	4,9	5,1	5,4
9	6,5	6,5	5,6	5,4	6,0	5,8	5,3	5,8	5,9	5,9	6,4
10	3,9	3,6	3,4	2,8	3,1	3,7	2,3	2,7	3,0	3,1	3,9
11	5,8	6,5	4,7	4,6	5,6	5,0	3,7	4,0	5,4	5,2	6,2
12	5,9	6,3	6,0	5,8	6,4	6,4	4,8	5,9	7,3	6,2	6,8

Taulukko 13. Pienhiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	100	100	100	100	100	100	97	94	100	100	99
2	100	100	100	100	100	99	97	99	100	100	99
3	100	99	100	99	100	100	99	100	99	100	100
4	100	100	88	100	100	99	100	100	100	99	100
5	98	100	99	100	100	99	100	100	100	100	99
6	100	100	95	100	100	99	100	98	100	100	99
7	100	100	100	100	100	97	97	100	100	100	99
8	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100
9	99	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100
10	99	100	99	100	100	100	100	100	100	100	98
11	100	100	99	97	98	100	100	100	100	98	99
12	100	99	99	100	100	100	100	91	88	84	100

Taulukko 14. Yhteenveto pienhiukkasten mittauksista, µg/m<sup>3</sup>

	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
Vuosikeskiarvo	6,3	6,3	4,9	4,8	5,5	5,5	3,9	4,9	5,3	5,2	6,1
Suurin vuorokausiarvo	22	27	16	18	21	20	16	16	24	19	26
Suurin tuntiarvo	44	57	42	45	49	43	34	66	111	40	124

PM<sub>2,5</sub> vuosisaraja-arvo on 25 µg/m<sup>3</sup>.

PM<sub>2,5</sub> WHO:n vuosiohjearvo on 5 µg/m<sup>3</sup>.

Taulukko 15. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Man		11,9	12,2	10,5	10,2	9,7	10,9	9,7	8,3	8,5	9,9	6,5	7,0	6,2	8,2	7,3	6,3	7,2	6,6	6,3
Mäk												8,0	8,3	6,1	7,8	6,5	5,8	6,3	6,2	6,3
Kal	8,4	9,3	10,4	8,9	8,5	8,2	8,9	7,7	7,4	6,9	8,0	5,4	5,9	5,0	6,6	5,5	5,0	5,8	5,1	4,9
Var						7,4	8,1	7,4	6,6	6,8	9,6	6,8	5,9	5,6	7,2	5,2	4,7	5,3	5,0	4,8
Lep3						7,7														
Lep4							8,8	8,3	7,2	7,0	7,8	5,7	5,8	5,6	7,0	6,1	5,4	6,0	5,7	5,5
Tik						7,9	9,4	8,0	7,1	7,2	8,4	5,8	6,9	5,6	7,3	6,6	5,4	6,1	5,7	5,5
Luu	8,2		8,9		6,8	6,9	8,2	7,2	6,7	5,8	6,8	5,0	4,9	4,4	5,7	5,1	4,8	4,5	3,7	3,9
Satama					8,7 <sup>A</sup>	7,7 <sup>B</sup>	9,8 <sup>C</sup>	8,3 <sup>C</sup>	7,7 <sup>D</sup>	8,0 <sup>B</sup>	7,6 <sup>E</sup>		6,9 <sup>F</sup>		6,4 <sup>G</sup>	5,1 <sup>H</sup>	4,6 <sup>H</sup>	5,4 <sup>B</sup>		
Jät												4,7								4,9
Tap										8,8									5,5	5,3
Kau															7,7					5,2
Häm												6,3	7,4						6,1	6,1

\* mittaustuloksia alle 90 %

A=Länsisatama, B=Katjanokka, C=Eteläranta, D=Länsisatama2, E=Länsisatama3, F=Vuosaari, G= Eteläsatama, H=Länsisatama4  
PM<sub>2,5</sub> vuosiraja-arvo on 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja WHO:n vuosiohjearvo 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Taulukko 16. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien lukumäärä

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Man		79	88	68	54	36	69	50	30	33	55	13	14	2	16	11	2	17	19	8
Val																				
Mäk												11	22	3	21	10	5	11	17	8
Kal	36	54	70	44	41	29	40	28	17	12	33	8	4	3	13	6	5	8	3	1
Var						15	37	26	18	14	53	14	7	7	16	1	2	6	6	2
Lep3						12														
Lep4							43	41	22	18	32	11	8	2	9	10	1	10	16	7
Tik						20	53	36	23	17	32	12	10	4	17	11	5	11	10	2
Luu	44		52		23	15	45	26	19	16	21	12	6	2	2	3	0	8	6	2
Satama					42 <sup>A</sup>	16 <sup>B</sup>	63 <sup>C</sup>	42 <sup>C</sup>	21 <sup>D</sup>	20 <sup>B</sup>	31 <sup>E</sup>		7 <sup>F</sup>		15 <sup>G</sup>	6 <sup>H</sup>	4 <sup>H</sup>	11 <sup>B</sup>		
Jät												8								2
Tap									32										13	8
Kau															27					6
Häm												11	21						17	7

\* mittaustuloksia alle 90 %

A=Länsisatama, B=Katjanokka, C=Eteläranta, D=Länsisatama2, E=Länsisatama3, F=Vuosaari, G= Eteläsatama, H=Länsisatama4  
PM<sub>2,5</sub> WHO:n vuorokausiohjearvo on 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti.

## 17.4 Bentso(a)pyreeni, B(a)P

Taulukko 17. Bentso(a)pyteenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

Kk	Mäk	Kal	Var	Tap
1	0,5	0,4	1,1	1,2
2	0,3	0,3	0,5	0,5
3	0,2	0,1	0,5	0,5
4	0,3	0,3	0,4	1,3
5	0,2	0,2	0,2	3,3
6	0,2	0,3	0,2	2,1
7	0,0	0,0	0,1	0,1
8	0,1	0,0	0,0	0,1
9	0,1	0,1	0,2	0,6
10	0,2	0,2	0,3	0,5
11	0,5	0,3	0,6	0,8
12	0,8	0,7	1,2	2,0
<b>Vuosikeskiarvo</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>1,1</b>

Taulukko 18. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

asema	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mäkelänkatu									0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Kallio	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
Unioninkatu	0,3																
Itä-Hakkila		1,1										0,7					
Vartiokylä			0,5	0,5	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Vartiokylä 2					0,7												
Töölöntulli				0,3													
Päiväkumpu					1,2												
Kattilalaakso						0,6											
Kauniainen							0,4										
Tapanila							1,0									0,8	1,1
Tapanila 2							1,0										
Ruskeasanta								1,0							0,7		
Lintuvaara									0,9	0,6							
Puistola										0,8							
Rekola											0,6						
Rekola 2											0,6						
Hiekkaharju												0,9					
Pirkkola													0,5	0,4			
Paloheinä													0,5				
Ylästö														0,3			
Luukki															0,2		
Tikkurila																0,7	

B(a)P vuositavoitearvo on 1 ng/m<sup>3</sup>.

Muita määritettyjä PAH-yhdisteitä ovat: bentso(a)antraseeni, indeno(1,2,3-c,d)pyreeni, dibentso(a,h)antraseeni, bentso(k)fluoranteeni ja bentso(b)fluoranteeni.



## 17.5 Musta hiili, BC

Taulukko 19. Mustan hiilen pitoisuuksien kuukausikeskiarvot,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kk	Man	Mäk	Kal	Lep	Luu	Tap	Häm
1	0,5	0,6	0,4	0,5	0,2	0,8	0,7
2	0,5	0,6	0,4	0,5	0,2	0,7	0,7
3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,4	0,6
4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,2	0,5	0,6
5	0,3	0,6	0,2	0,3	0,1	0,7	0,6
6	0,4	0,6	0,3	0,3	0,1	0,5	0,5
7	0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,5
8	0,4	0,6	0,2	0,4	0,2	0,3	0,6
9	0,4	0,7	0,3	0,4	0,2	0,4	0,8
10	0,3	0,5	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5
11	0,5	0,6	0,4	0,6	0,3	0,7	0,7
12	0,7	0,8	0,9	0,8	0,5	1,1	0,9

Taulukko 20. Mustan hiilen mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Mäk	Kal	Lep	Luu	Tap	Häm
1	100	100	100	95	97	100	99
2	100	100	100	100	97	100	100
3	97	100	99	100	100	96	100
4	100	100	100	100	100	87	100
5	98	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	99	100	100
7	99	100	100	100	97	100	100
8	100	100	100	100	98	99	100
9	93	98	100	85	99	100	95
10	95	100	100	89	100	99	91
11	100	100	100	100	100	100	100
12	90	99	100	100	100	88	99

Taulukko 21. Yhteenveto mustan hiilen mittauksista,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Man	Mäk	Kal	Lep	Luu	Tap	Häm
Vuosikeskiarvo	0,4	0,6	0,3	0,4	0,2	0,5	0,6
Suurin vuorokausiarvo	1,9	2,8	3,2	3,3	1,8	4,3	3,1
Suurin tuntiarvo	7	7	8	9	3	37	8

Taulukko 22. Mustan hiilen pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

asema	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mannerheimintie			1,3		0,9	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4
Mäkelänkatu							1,4	1,2	1,1	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6
Kallio				0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3
Vartiokylä	0,8*														
Leppävaara							0,9		0,7						0,4
Tikkurila						0,9		0,8		0,8		0,5	0,6	0,6	
Luukki								0,3		0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Töölöntulli		2,6					1,5						0,8		
Kehä I				1,6											
Ruskeasanta						0,8							0,6		
Lintuvaara								0,6							
Rekola									0,6						
Itä-Hakkila										0,7					
Länsisatama											0,5**	0,4			
Pirkkola											0,6	0,4			
Länsiväylä, Friisilä											0,5				
Lentoasema														0,5	
Tapanila														0,6	0,5
Hämeenlinnanväylä															0,6

\* \*Jaksolla 16.2.–25.6.2009 pitoisuudet mitattiin PM2,5-kokoluokasta ja sen jälkeen PM1-kokoluokasta.

\*\* mittaustuloksia alle 90 %

## 17.6 Hiukkasten lukumäärä, PNC

Taulukko 23. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, kpl/cm<sup>3</sup> (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

Kk	Mäkelänkatu	Kallio	Luukki	HY Kumpula
1	**	5638	1162	2900
2	9785	6308	**	3600
3	9788	6648	**	3300
4	10115	**	3673	5500
5	11140	6660*	2822	4800
6	11115	6879	3423	5100
7	9793	4660	2245	3500
8	9477	4671	2424	3600
9	10863	4744	2285	3500
10	8633	5679	1799	3300
11	8864	6767	1572	3700
12	9266	7409	1680	4300

\*\* mittaustuloksia alle 50 %, tulosta ei ole ilmoitettu

Taulukko 24. Hiukkasten lukumäärän mittausten ajallinen edustavuus, % (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

Kk	Mäkelänkatu	Kallio	Luukki	HY Kumpula
1	14	100	93	100
2	100	100	0	100
3	100	99	35	95
4	97	23	97	100
5	97	63	96	100
6	97	99	91	100
7	90	99	100	94
8	99	100	100	99
9	94	100	98	100
10	100	100	100	100
11	96	100	99	100
12	99	96	100	100

Taulukko 25. Yhteenveto hiukkasten lukumäärän mittauksista, kpl/cm<sup>3</sup> (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

	Mäkelänkatu	Kallio	Luukki	HY Kumpula
Vuosikeskiarvo	9 882	6 006	2 286*	3 930
Suurin vuorokausiarvo	24 048	19 093	8 465*	15 582
Suurin tuntiarvo	95 026	72 292	33 071*	38 649

\* mittaustuloksia alle 90 %

Taulukko 26. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien vuosikeskiarvot, kpl/cm<sup>3</sup> (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

asema	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kumpula	8400	8800	7400	7100	5300	4800	4200*	4500	3900	4600	4800*	4000	4500	4200	3930
Vartiokylä	5200**														
Töölöntulli		***													
Mannerheimintie			10700**		***	***									
Kehä I				25000**											
Mäkelänkatu							14800*	12600*	13100*	12900*	12600**	11100*	10500*	11200*	9900
Kallio							8200*	8400*	6700**	7100	7500	5700	6800*	6600	6000
Pirkkola											6900*				
Luukki														2300	2300*

\* mittauksia alle 90 %

\*\*mittauksia alle 75 %

\*\*\*mittauksia alle 50 %

Taulukko 27. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien korkeiden tuntiarvojen (pitoisuus > 20000 kpl/cm<sup>3</sup>) lukumäärä, tuntien määrä (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

asema	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kumpula	20*	61	9	23	48	13	47	17	35
Mäkelänkatu	1740*	1325*	1505*	1386*	956**	1007*	851*	955*	819
Kallio	308*	420*	121**	293	309	108	348*	232	192
Pirkkola					159*				
Luukki								3	12*

\* mittauksia alle 90 %

\*\*mittauksia alle 75 %

WHO on määritellyt hiukkaslukumäärän tuntipitoisuuden korkeaksi, kun se on suurempi kuin 20 000 kpl/cm<sup>3</sup>

Taulukko 28. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien korkeiden vuorokausiarvojen (pitoisuus > 10000 kpl/cm<sup>3</sup>) lukumäärä, vuorokausien määrä (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

asema	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kumpula	2*	8	0	3	5	1	11	5	2
Mäkelänkatu	241*	199*	235*	214*	126**	160*	138*	152*	135
Kallio	63*	71*	26**	54	59	19	47*	43	30
Pirkkola					36*				
Luukki								0	0*

\* mittauksia alle 90 %

\*\*mittauksia alle 75 %

WHO on määritellyt hiukkaslukumäärän tuntipitoisuuden korkeaksi, kun se on suurempi kuin 20 000 kpl/cm<sup>3</sup>

## 17.7 Hiukkasten lukumäärä, PNC (suuntaa antava mittausmenetelmä)

Taulukko 29. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, kpl/cm<sup>3</sup>

Kk	Mäk	Kal	Lep	Luu	Jät	Tap	Häm
1	12 600	3 900	6 000	1 900	3900*	4 800	19800*
2	12 000	4 500	6 100	2 200	4 200	5 600	20 200
3	12 800	4 700	7 200	2 600	5 000	5 200	19 800
4	14 600	7 900	8 400	4 700	7 300	7 700	16 800
5	16 000	6 000	6 600	4 600	8 800	8 200	16 000
6	15 300	6 500	7 400	5 500	6 700	7 500	15 600
7	13 200	4 100	5 300	3 600	5 500	5 100	12 000
8	12 200	4 700	5 600	3 800	4 800	5 200	13 300
9	14 900	4 800	5 800	4 000	5 300	5 300	15 100
10	11 200	4 500	5 100	2 400	3 600	3 900	14 100
11	11 200	5 800	6 900	2 600	3 200	5 100	18 600
12	11 100	5 900	7 100	3 200	3 900	6 200	15 700

\*mittaustuloksia alle 75 %

Taulukko 30. Hiukkasten lukumäärän mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Mäk	Kal	Lep	Luu	Jät	Tap	Häm
1	100	100	94	96	63	100	74
2	100	99	98	97	100	100	98
3	100	100	99	97	100	99	94
4	98	99	100	100	99	100	99
5	99	98	99	95	98	99	98
6	99	97	99	90	97	95	93
7	99	98	95	93	99	95	96
8	99	99	99	97	98	100	99
9	98	96	95	97	97	94	92
10	99	99	99	99	97	99	97
11	100	100	90	99	99	99	99
12	100	100	85	100	83	86	100

Taulukko 31. Yhteenveto hiukkasten lukumäärän mittauksista, kpl/cm<sup>3</sup>

	Mäk	Kal	Lep	Luu	Jät	Tap	Häm
Vuosikeskiarvo	13 100	5 300	6 500	3 400	5 300	5 800	16 300
Suurin vuorokausiarvo	38 600	16 500	20 600	13 500	31 800	21 900	52 800
Suurin tuntiarvo	148 300	185 300	194 500	134 600	146 600	124 600	225 100

Taulukko 32. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien vuosikeskiarvot, kpl/cm<sup>3</sup>

asema	2020	2021	2022	2023
Mäkelänkatu	13 600	14 300	14 400	13 100
Kallio	5 000	6 600	5 200	5 300
Leppävaara				6 500
Tikkurila			7 700	
Luukki	3 300	3 800	3 600	3 400
Jätevoimala				5 300
Lentoasema			22 700	
Tapanila			5 900	5 800
Hämeenlinnanväylä			18 700	16 320
Laaksohahti 3			5 000	
Vapaala			5 400	
Pirkkola	5 000	5 600		
Ylästö	4 500			
Laaksohahti 2	6 000			
Hernesaari	5900**	5 100		
Pakila 2	6700*	5900*		
Pakila 3	6 300	8 400		
Paloheinä 2	5 300	5 900		
Ruskeasanta		6 800		

\* mittaustuloksia alle 90 %

\*\*mittaustuloksia alle 75 %

## 17.8 Hiukkasten keuhkodepositoiva pinta-ala, LDSA

Taulukko 33. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan pitoisuuksien kuukausikeskiarvot,  $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$

Kk	Mäk	Kal	Lep	Luu	Jät	Tap	Häm
1	13	6	8	3	6*	8	15*
2	13	7	8	4	6	8	15
3	13	6	9	4	6	7	14
4	15	11	11	7	9	11	14
5	16	9	10	8	11	11	15
6	17	10	11	9	11	12	17
7	15	7	9	7	9	9	13
8	15	8	10	7	9	9	15
9	17	8	9	7	9	9	16
10	10	6	6	4	5	5	12
11	11	8	8	5	5	8	15
12	13	10	10	6	6	11	14

\*mittaustuloksia alle 75 %

Taulukko 34. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Mäk	Kal	Lep	Luu	Jät	Tap	Häm
1	100	100	94	96	63	100	74
2	100	99	98	97	100	100	98
3	100	100	99	98	100	99	94
4	98	99	100	100	99	100	99
5	99	98	99	95	98	99	98
6	99	97	99	90	97	95	93
7	99	98	96	93	99	95	96
8	99	99	99	97	98	100	99
9	98	96	95	97	97	95	93
10	99	99	99	99	97	99	97
11	100	100	90	99	99	99	99
12	100	100	85	100	84	86	100

Taulukko 35. Yhteenveto hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan mittauksista,  $\mu\text{m}^2/\text{m}^3$

	Mäk	Kal	Lep	Luu	Jät	Tap	Häm
Vuosikeskiarvo	14	8	9	6	8	9	14
Suurin vuorokausiarvo	41	27	30	19	18	40	47
Suurin tuntiarvo	102	216	63	134	71	149	108

Taulukko 36. Hiukkasten keuhkocodeposituvan pinta-alan pitoisuuksien vuosikeskiarvot,  $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$

asema	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Mäkelänkatu	20	18	14	15	15	14
Kallio	**	10	8	10	9	8
Leppävaara						9
Tikkurila					11	
Luukki	8	6*	6	6	6	6
Jätevoimala						8
Lentoasema					18	
Tapanila					9	9
Hämeenlinnanväylä	23	17**			18	14
Laaksohahti 3					8	
Vapaala					9	
Itä-Hakkila	12					
Hiekkaharju	12	10*				
Paloheinä	11	10*				
Laaksohahti	11	**				
Rekola2	11	**				
Länsisatama4		10*				
Pirkkola		10*	8	10		
Ylästö			8			
Laaksohahti2			7			
Hernesaaari			**	9		
Pakila2			9*	9*		
Pakila3			10	12		
Paloheinä2			9	9		
Ruskeasanta				10		

\* mittaustuloksia alle 90 %

\*\*mittaustuloksia alle 75 %



## 17.9 Lyijy, Pb, Arseni, As, Kadmium, Cd, ja Nikkeli, Ni

Taulukko 37. Lyijyn pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

Kk	Mäkelänkatu	Kallio	Jätevoimala
1	0,9	1,3	1,0
2	1,8	1,8	1,8
3	0,8	2,0	0,7
4	1,7	1,4	1,1
5	1,9	1,2	1,0
6	1,2	0,8	0,6
7	0,7	0,5	0,4
8	0,6	0,7	0,6
9	1,3	1,5	1,1
10	0,9	0,9	0,8
11	1,3	1,2	1,0
12	3,5	4,5	2,5
<b>Vuosikeskiarvo</b>	<b>1,40</b>	<b>1,48</b>	<b>1,07</b>

Taulukko 38. Lyijyn pitoisuuksien vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

asema	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mäkelänkatu															1,4
Kallio	3,7	3,8	3,7	6,1	5,5	5,3	4,2								1,5
Jätevoimala						5,1	4,5								1,1

Pb vuosiraja-arvo on 500 ng/m<sup>3</sup>. WHO:n ohjearvo on 500 ng/m<sup>3</sup>.

Taulukko 39. Arseenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

Kk	Mäkelänkatu	Kallio	Jätevoimala
1	0,2	0,2	0,2
2	0,4	0,3	0,4
3	0,2	0,1	0,2
4	0,3	0,2	0,2
5	0,2	0,1	0,1
6	0,3	0,2	0,2
7	0,2	0,1	0,1
8	0,1	0,2	0,3
9	0,3	0,2	0,3
10	0,1	0,1	0,1
11	0,3	0,1	0,1
12	0,4	0,3	0,4
<b>Vuosikeskiarvo</b>	<b>0,25</b>	<b>0,19</b>	<b>0,22</b>

Taulukko 40. Arseenin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

asema	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mäkelänkatu															0,2
Kallio	0,4	0,4	0,3	0,9	0,7	0,8	0,6								0,2
Jätevoimala						1,1	0,8								0,2

As vuositasoitearvo on 6 ng/m<sup>3</sup>.

Taulukko 41. Kadmiumin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

Kk	Mäkelänkatu	Kallio	Jätevoimala
1	0,04	0,04	0,04
2	0,05	0,05	0,06
3	0,03	0,02	0,02
4	0,11	0,09	0,09
5	0,04	0,03	0,03
6	0,02	0,02	0,02
7	0,02	0,01	0,01
8	0,02	0,02	0,02
9	0,04	0,03	0,03
10	0,02	0,01	0,01
11	0,03	0,02	0,03
12	0,06	0,05	0,06
<b>Vuosikeskiarvo</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>

Taulukko 42. Kadmiumin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

asema	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mäkelänkatu															0,0
Kallio	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1								0,0
Jätevoimala						0,2	0,1								0,0

Cd vuositasoitearvo on 5 ng/m<sup>3</sup>. WHO:n ohjearvo on 5 ng/m<sup>3</sup>.

Taulukko 43. Nikkelin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

Kk	Mäkelänkatu	Kallio	Jätevoimala
1	0,8	0,6	0,3
2	0,7	0,5	0,5
3	0,9	8,7	0,4
4	1,3	0,9	0,6
5	1,4	0,6	0,6
6	0,9	0,6	0,6
7	0,6	0,4	0,5
8	0,4	0,4	0,2
9	0,9	0,6	0,4
10	0,5	0,2	0,2
11	0,8	0,4	0,3
12	0,4	0,3	0,2
<b>Vuosikeskiarvo</b>	<b>0,81</b>	<b>1,17</b>	<b>0,40</b>

Taulukko 44. Nikkelin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, ng/m<sup>3</sup>

asema	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mäkelänkatu															0,8
Kallio	2,6	2,2	1,8	2,9	3,0	4,4	1,8								1,2
Jätevoimala						2,7	1,0								0,4

Ni vuositasoitearvo on 20 ng/m<sup>3</sup>.

Muita määritettyjä metalleja: V, Cr, Mn, Co, Cu, Sb

## 17.10 Typpidioksidi, NO<sub>2</sub>

Taulukko 45. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	18	23	14	10	16	16	5	11	12	12	23
2	19	23	13	10	16	16	4	9	12	12	25
3	18	23	11	9	16	17	3	10	11	11	26
4	19	22	13	10	15	15	4	7	12	12	20
5	17	25	9	9	11	14	2	8	9	7	24
6	18	24	10	7	10	14	3	6	9	5	22
7	12	16	7	6	8	11	2	7	5	4	15
8	15	18	8	5	12	12	3	6	6	7	15
9	12	20	7	5	11	12	2	7	5	5	18
10	13	16	8	6	11	11	3	6	7	8	14
11	19	20	13	9	17	16	5	7	11	14	20
12	21	22	16	13	20	19	9	12	15	17	21

Taulukko 46. Typpidioksidin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	100	100	100	100	100	100	96	94	100	100	99
2	100	100	100	100	99	100	97	99	100	100	100
3	99	100	99	99	100	99	100	99	100	100	100
4	100	100	100	100	100	99	99	100	100	100	100
5	97	100	99	100	100	99	100	99	98	100	100
6	100	100	99	100	100	100	97	98	100	100	100
7	100	99	100	99	100	100	97	100	100	100	99
8	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100
9	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	94
10	99	100	100	99	76	99	100	100	100	100	92
11	100	99	100	100	99	99	99	99	100	98	100
12	100	99	100	100	100	100	100	91	88	84	100

Taulukko 47. Yhteenveto typpidioksidin mittauksista, µg/m<sup>3</sup>

	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
Vuosikeskiarvo	17	21	11	8	14	14	4	8	9	9	20
Suurin vuorokausiarvo	43	58	39	32	48	52	24	25	47	39	56
Suurin tuntiarvo	122	116	74	78	95	90	101	52	88	70	118
19. suurin tuntiarvo	74	91	62	52	74	78	33	43	70	61	89

NO<sub>2</sub> vuosiraja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

NO<sub>2</sub> tuntiraja-arvo on 200 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuoden 19. suurinta tuntipitoisuutta.

NO<sub>2</sub> WHO:n vuosijearvo on 10 µg/m<sup>3</sup>.

Taulukko 48. Typpidioksidin vuorokausiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	40	43	36	30	39	40	10	25	31	29	49
2	35	38	22	17	33	30	11	23	25	24	46
3	30	38	18	17	29	37	7	23	22	21	51
4	35	43	27	21	34	26	8	17	24	25	39
5	29	43	17	15	22	24	6	15	18	13	39
6	35	40	21	14	20	26	6	14	17	11	34
7	21	29	15	11	13	18	6	10	11	9	24
8	25	27	14	8	23	20	6	12	12	14	25
9	18	30	12	7	19	18	5	10	9	8	29
10	23	33	16	11	18	18	7	15	15	16	35
11	33	37	24	17	34	36	10	14	22	25	45
12	33	40	28	24	31	32	23	23	27	27	43

Kansallinen ohje on 70 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Taulukko 49. Typpidioksidin tuntiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	61	76	54	45	69	68	32	41	57	59	78
2	64	88	63	66	69	78	22	38	73	55	87
3	60	84	47	51	63	74	16	40	62	56	92
4	70	81	47	32	60	56	16	29	50	43	78
5	62	75	40	35	47	55	12	35	44	29	71
6	69	74	46	31	36	52	14	29	44	22	61
7	46	49	33	24	26	34	9	24	22	18	46
8	52	49	32	16	38	31	10	29	22	27	49
9	39	61	30	17	41	35	9	21	22	21	57
10	42	61	37	26	44	44	13	43	33	35	60
11	54	66	51	31	61	53	24	29	45	51	67
12	52	68	55	42	71	68	32	38	54	54	75

Kansallinen ohje on 150 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

Taulukko 50. Typpidioksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvot,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Töö	36																				
Man		43	42	42	41	41	41	39	37	37	36	32	32	27	28	25	16	18	19	17	
Val	28	26	28	26	23	23	26	24	23	24	22										
Mäk												43	37	33	32	29	21	20	22	21	
Kal	25	22	24	22	19	20	23	20	20	20	20	18	17	15	16	15	10	12	12	11	
Var						14		15	14	15	14	13	13	11	11	11	8	10	11	8	
Lep2	26																				
Lep3		24	25	23	21	21															
Lep4							28	27	26	27	25	23	22	20	22	20	14	15	15	14	
Tik	33	30	29	27	25	27	30	28	25	27	25	21	20	18	20	19	14	15	16	14	
Luu	7	6	8	6	6	6	8	7	7	5	6	4	5	4	5	5	3	4	4	4	
Satama					22 <sup>A</sup>	16 <sup>B</sup>	23 <sup>C</sup>	23 <sup>C</sup>	15 <sup>D</sup>	18 <sup>B</sup>	23 <sup>E</sup>		16 <sup>F</sup>		16 <sup>G</sup>	16 <sup>H</sup>	13 <sup>H</sup>	12 <sup>B</sup>			
Jät												11								8	
Tap									16											11	9
Kau															15						9
Häm												31	30							22	20

A=Länsisatama, B=Katajanokka, C=Eteläranta, D=Länsisatama2, E=Länsisatama3, F=Vuosaari, G= Eteläsatama, H=Länsisatama4  
 $\text{NO}_2$  vuosiraja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja WHO:n vuosiohjearvo  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Taulukko 51. Typpidioksidin tuntiraja-arvotason ylitysten lukumäärä, tuntien lukumäärä

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Töö	0																				
Man		1	0	4	1	8	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Val	0	0	0	0	0	6	0	0	4	0	0										
Mäk												1	0	0	0	2	0	0	0	0	
Kal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Var						0		0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Lep2	0																				
Lep3		0	0	0	0	0															
Lep4							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Luu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Satama					0 <sup>A</sup>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>D</sup>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>E</sup>		0 <sup>F</sup>		0 <sup>G</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>B</sup>			
Jät												0								0	
Tap									0											0	0
Kau															0						0
Häm												0	0							0	0

A=Länsisatama, B=Katajanokka, C=Eteläranta, D=Länsisatama2, E=Länsisatama3, F=Vuosaari, G= Eteläsatama, H=Länsisatama4  
 $\text{NO}_2$  tuntiraja-arvo on  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Raja-arvon numeroarvon ylityksiä sallitaan 18 kpl vuodessa.

Taulukko 52. Typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien lukumäärä

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Töö	273																				
Man		319	321	312	303	385	297	286	273	291	286	247	248	182	206	148	34	52	61	44	
Val	186	147	195	145	115	121	161	121	106	132	102										
Mäk												283	278	248	227	201	98	96	105	105	
Kal	153	104	138	116	64	81	120	79	81	90	77	58	57	24	36	32	5	19	18	10	
Var						24		47	30	37	27	16	32	11	12	11	2	12	18	4	
Lep2	166																				
Lep3		132	151	133	98	102															
Lep4							196	162	159	170	164	126	105	85	109	84	28	39	45	30	
Tik	246	213	215	171	166	184	233	189	149	174	142	99	84	64	91	75	19	30	46	32	
Luu	6	3	8	4	3	2	10	12	12	0	4	1	3	0	0	1	0	2	2	0	
Satama					113 <sup>A</sup>	39 <sup>B</sup>	125 <sup>C</sup>	114 <sup>C</sup>	49 <sup>D</sup>	59 <sup>B</sup>	126 <sup>E</sup>		51 <sup>F</sup>		36 <sup>G</sup>	38 <sup>H</sup>	16 <sup>H</sup>	17 <sup>B</sup>			
Jät												4								0	
Tap										55									20	8	
Kau															41					9	
Häm												213	199							110	94

A=Länsisatama, B=Katjanokka, C=Eteläranta, D=Länsisatama2, E=Länsisatama3, F=Vuosaari, G= Eteläsatama, H=Länsisatama4  
 NO<sub>2</sub> WHO:n vuorokausiohjearvo on 25 µg/m<sup>3</sup>. WHO suositaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti.

## 17.11 Typpidioksidi, NO<sub>2</sub> (suuntaa antava keräinmenetelmä)

Taulukko 53. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä Helsingissä, µg/m<sup>3</sup>

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
1	Mannerheimintie 57, Töölöntulli	24	23			18	17	16	17		18	39		21
2	Kehä I, Itä-Pakila	24	22		18	18	19	21	19	21	15	20	24	20
3	Hämeentie 7	23	16		20	18	19	20	22	22	11	20	26	20
4	Hämeentie 84, Vallila	12	14		14	10	11	10	12	11	7	15	19	12
5	Itäväylä, Kalasataman tunneli	51	57		41	47	43	53	38	52	34	41	44	45
6	Mäkelänkatu 86	25	25		20	23	17	20	23	22	22	24	26	23
7	Sörnäisten rantatie 27	27	32		22	24	21	19	17	28	20	27	26	24
8	Kaisanimenkatu 3	22	19		21	20	22	20	24	19	13	23	25	21
9	Pohjois-Esplanadi 2	24	22		22	24	25	25	24	22	17	24	27	23
10	Mechelininkatu 10	21	19			22	19	18	17	19	11	19	21	19
11	Mechelininkatu, Marian sairaala	24	20		18	21	17	19	18	18	15	23	26	20
12	Huopalahdentie 12	21	18		14	19	15	14	16	18	12	20	20	17
13	Telakkakatu	16	13			21	16	20	13	18	8	14	20	16
14	Lönnotinkatu 22	18	15		17	17	16	18	22	18	10	18	25	18
15	Lönnotinkatu 25	17	17		14	18	13	14	17	13	11	19	23	16

Taulukko 54. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä satamissa, µg/m<sup>3</sup>

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
16	Länsisatama	14	16		12	7	10	8	9	9	7	15	18	11
17	Eteläranta	13	12		10	14	13	13	10	10	8	15	16	12
18	Katajanokka	12	13		10	15	16	19	11	12	6	11	18	13

Taulukko 55. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä Kauniaisissa, µg/m<sup>3</sup>

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
19	Tunnelitie 2, keskusta	13	12		8	8	6	6	8	9	7	15	19	10

Taulukko 56. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä Espoossa, µg/m<sup>3</sup>

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
20	Sepänkylä, Turunväylä pohjoinen	11	10		8	7	6	7	7	8	6	12	17	9
21	Sepänkylä, Turunväylä pohjoinen				8	8	6	6	7	8	5	13	18	9
22	Sepänkylä, Turunväylä pohjoinen	13	11		10	13	8	10	12	10	7	14	19	12
23	Sepänkylä, Turunväylä etelä				11	11	7	7	8	8	6	16	17	10
24	Sepänkylä, Turunväylä etelä				9	10	8	9	9	7	8	16	18	10
25	Sepänkylä, Turunväylä etelä	14	12		12	12	15	9	10	7	11	20	22	13
26	Sepänkylä, Turunväylä etelä	14	17		15	13	13	11	12	14	15	21		15

Taulukko 57. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä Vantaalla, µg/m<sup>3</sup>

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
27	Kaskela, Lahdenväylä itä	13	17		10	12	8	9	7	10	6	11	15	11
28	Kaskela, Lahdenväylä itä	16	16		13	13	10	11	7	14	7	12		12
29	Kaskela, Lahdenväylä itä	18	14		13	15	12	12	10	16		14	18	14
30	Kaskela, Lahdenväylä itä	21	23			19	14	17	11	20	11	17	21	17
31	Kaskela, Lahdenväylä länsi	18	13		12	14	14	11	15	13	10	21	25	15
32	Kaskela, Lahdenväylä länsi	15	13		14	11	12	10	14		8	18	21	14
33	Kaskela, Lahdenväylä länsi	15	12		11	12	14	10	12	11	12	17	22	13

Taulukko 58. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä lentoasemalla, µg/m<sup>3</sup>

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
31	Lentoasema, Parkkitie	18	17		11	12	10	12	9	13	11	19	26	14
32	Lentoasema, Teletie 6	21	20		12	11	10	11	13	14	14	21	25	16
33	Lentoasema, Lentäjätie 3	18	13		9	11	11	11	11	11	10	18	23	13
34	Myllypadontie	10	7		6	6	9	7	6	9	4	9	12	8
35	Lammaskaskentie	12	9		7	9	6	7	7	8	6	13	16	9

Maaliskuussa ei saatu mittaustuloksia

Taulukko 59. Typpidioksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvoja keräinmenetelmällä, µg/m<sup>3</sup>

paikka	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mannerheimintie 57, Töölöntulli		47	52	54	49	49	49	46	45	42	39	41	33	21	26	22	21
Kehä I, Itä-Pakila								36	38	34	33	32	29	23	24	24	20
Hämeentie 7			43	49	45	44	45	40	39	37	33	34			20	21	20
Hämeentie 84, Vallila									20	20	20	19	17	11	13	14	12
Itäväylä, Kalasataman tunneli															58	51	45
Mäkelänkatu 86										48	45	41	38	32	23	24	23
Sörnäisten rantatie 27										40	37	34	34	26	26	28	24
Kaisanimenkatu 3										38	33	35	33	22	22	22	21
Pohjois-Esplanadi 2										49	48	43	43	38	24	26	23
Mechelininkatu 10										38	39	37			17	19	19
Mechelininkatu, Marian sairaala										39	41	36	37	31	19	22	20
Kauniainen, Tunnelitie	23		21	23	21	20	20	18	18	17	17	17	16	11	12	12	10
Länsisatama			18	25	26	22	21	19	19	21	18	19	16	11	13	13	11
Eteläranta			23	25	24	23	23	21	21	21	19	20	17	11	12	14	12
Katajanokka		20	18	20	20	19	18	17	17	18	17	17	16	11	13	14	13
Lentoasema, Parkkitie						42	39	37	37	31	29	29	25	14	15	16	14
Lentoasema, Teletie 6											23	25	24	14	15	18	16
Lentoasema, Rahtitie 5								23	24	23							
Lentoasema, Lentäjätie 3						24	22	20	21	21	20	22	20	11	12	15	13
Myllypadontie								12	12	12	12	13	12	6	7	9	8
Lammaskaskentie							13	12	12	12	11	13	12	9	10	11	9



## 17.12 Typpimonoksidi, NO

Taulukko 60. Typpimonoksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	9	15	3	3	10	10	0	2	5	5	15
2	9	14	2	2	7	7	1	1	3	5	14
3	7	12	2	1	6	7	1	1	2	3	13
4	6	8	1	1	4	5	1	1	2	3	7
5	5	11	1	1	3	5	0	1	2	2	6
6	6	10	1	1	2	4	0	1	2	2	5
7	4	7	1	0	2	5	0	1	1	1	6
8	5	8	1	1	3	6	0	1	1	2	8
9	4	11	1	1	4	7	0	1	2	2	13
10	8	10	1	1	4	7	0	1	2	4	11
11	12	11	2	2	9	9	0	1	2	7	14
12	17	15	6	4	13	12	1	3	6	12	17

Taulukko 61. Typpimonoksidin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
1	100	100	100	100	100	100	96	94	100	100	99
2	100	100	100	100	99	100	97	99	100	100	100
3	99	100	99	99	100	99	100	99	100	100	100
4	100	100	100	100	100	99	99	100	100	100	100
5	97	100	99	100	100	99	100	99	98	100	100
6	100	100	99	100	100	100	97	98	100	100	100
7	100	99	100	99	100	100	97	100	100	100	99
8	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100
9	99	99	100	100	99	100	100	100	100	100	94
10	99	100	100	99	76	99	100	100	100	100	92
11	100	99	100	100	99	99	99	99	100	98	100
12	100	99	100	100	100	100	100	91	88	84	100

Taulukko 62. Yhteenveto typpimonoksidin mittauksista,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Man	Mäk	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Jät	Tap	Kau	Häm
Vuosikeskiarvo	8	11	2	1	6	7	0	1	2	4	11
Suurin vuorokausiarvo	75	89	45	41	80	69	12	25	52	62	102
Suurin tuntiarvo	410	307	115	100	187	218	32	88	152	155	203

Taulukko 63. Typpimonoksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Töö	31																				
Man		31	24	31	26	28	28	26	26	24	23	18	21	16	15	12	6	8	9	8	
Val	14	13	11	12	8	11	11	9	10	9	9										
Mäk												42	32	26	21	21	12	11	12	11	
Kal	6	6	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	2	1	3	2	2	
Var						4		4	3	4	4	4	3	2	2	2	1	2	3	1	
Lep2	18																				
Lep3		15	13	13	10	11															
Lep4							19	20	16	17	16	17	14	12	12	10	6	7	8	6	
Tik	36	29	23	23	19	23	24	21	18	20	17	13	10	9	10	10	7	7	9	7	
Luu	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Satama					14 <sup>A</sup>	8 <sup>B</sup>	13 <sup>C</sup>	13 <sup>C</sup>	9 <sup>D</sup>	9 <sup>B</sup>	19 <sup>E</sup>		10 <sup>F</sup>		6 <sup>G</sup>	8 <sup>H</sup>	7 <sup>H</sup>	5 <sup>B</sup>			
Jät												2								1	
Tap									4											3	2
Kau															9						4
Häm												31	26							14	11

A=Länsisatama, B=Katjanokka, C=Eteläranta, D=Länsisatama2, E=Länsisatama3, F=Vuosaari, G= Eteläsatama, H=Länsisatama4

## 17.13 Otsoni, O<sub>3</sub>

Taulukko 64. Otsonin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Mäk	Kal	Var	Luu
1	37	43	46	48
2	43	51	53	56
3	57	63	61	65
4	67	72	67	68
5	64	75	65	71
6	58	69	60	64
7	55	63	56	53
8	49	55	49	45
9	47	55	47	45
10	38	44	42	43
11	31	35	35	35
12	26	30	30	30

Taulukko 65. Otsonin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Mäk	Kal	Var	Luu
1	100	100	100	97
2	100	100	100	97
3	99	99	99	99
4	100	100	100	100
5	100	99	99	98
6	100	99	100	99
7	100	100	100	97
8	100	100	99	100
9	100	100	100	100
10	100	100	99	100
11	88	100	100	99
12	98	100	100	100

Taulukko 66. Yhteenveto hengitettävien hiukkasten mittauksista, µg/m<sup>3</sup>

	Mäk	Kal	Var	Luu
Vuosikeskiarvo	48	54	51	52
Suurin vuorokausiarvo	96	108	96	104
Suurin tuntiarvo	134	135	132	134
Suurin 8-h keskiarvo	107	118	110	126
AOT40*	1957	5167	3920	7563

\*AOT40-indeksin yksikkö on µg/m<sup>3</sup>h.

Taulukko 67. Otsonin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Töö	44																			
Man		37		35	38	37	39	40	39	39	35	41								
Mäk												36	37	38	42	43	44	47	44	48
Kal	48	48	51	45	48	46	48	50	48	52	46	50	48	49	52	51	51	52	52	54
Var						46	49	47	46	48	47	47	47	47	50	50	49	50	48	51
Tik	46	46	49	43	46	42	44	45	45	47										
Luu	53	54	58	50	52	49	51	55	52	55	50	49		49	53	51	48	52	50	52

Taulukko 68. Otsonin terveyden suojelemiseksi annetun tavoitteen (120 µg/m<sup>3</sup> 8 tunnin liukuva keskiarvo) ylityspäivien lukumäärä, vuorokausien lukumäärä

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Töö	3																			
Man		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0								
Mäk												0	0	0	0	0	0	1	1	0
Kal	4	2	11	0	0	2	10	2	0	1	3	0	0	2	0	0	0	3	3	0
Var						2	7	2	0	1	0	0	0	0	3	2	0	2	0	0
Tik	6	1	10	0	4	2	3	2	0	0										
Luu	9	2	18	1	10	3	3	7	0	2	1	0		2	5	3	0	5	1	3

O<sub>3</sub> tavoitearvo on 120 µg/m<sup>3</sup> (8-h liukuva keskiarvo). Tavoitearvo saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona. Pitkän ajan tavoitteena on, ettei ylityksiä ole lainkaan.

Taulukko 69. Kasvillisuuden suojelemiseksi annetun AOT40-indeksin arvot (80 µg/m<sup>3</sup> ylittävien tuntipitoisuuksien kertymä jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22, yksikkö µg/m<sup>3</sup> h). Pitkän aikavälin tavoitteena on alittaa 6 000 µg/m<sup>3</sup> h. HUOM! Tilan säästämiseksi taulukon luvut on jaettu tuhannella, joten todelliset arvot saa kertomalla luvut tuhannella.

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Töö	3,0																			
Man		0,5	1,6*	0,4	1,0	0,5	2,0	1,0	0,3	1,0		0,1								
Mäk												0,1	1,1	0,2	1,2	1,7	0,9	2,9	1,3	2,0
Kal	4,2	2,0	7,0	2,3	4,4	2,6	7,5	4,2	2,9	5,2	2,9	0,8	4,0	1,0	4,7	3,1	1,4	4,8	2,5	5,2
Var						3,4	8,8	4,1	2,5*	4,3	3,7	0,7	5,3	0,9	5,7	3,5	1,8	4,7	1,7	3,9
Tik	5,7	3,1	7,7	1,8	6,3	2,6	5,4	4,6	2,9	4,8										
Luu	8,2	5,1	13,8	4,3	9,7	5,4	8,1	9,8	5,0*	8,1	6,0	1,2		1,9	9,1	5,9	2,5	7,5	3,4	7,6

\* mittaustuloksia alle 90 %

O<sub>3</sub> AOT40-indeksin pitkän aikavälin tavoitteena on alittaa 6 000 µg/m<sup>3</sup> h.

Taulukko 70. Otsonin pitoisuuksien korkeimmat tuntiarvot,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Töö	152																			
Man		120	149	123	124	131	152	139	100	130	121	110								
Mäk												109	113	119	111	124	138	135	144	134
Kal	163	133	169	142	136	131	175	161	119	146	148	122	120	144	124	132	133	137	152	135
Var						136	169	154	144	131	139	115	125	126	134	141	138	135	131	132
Tik	182	135	157	117	149	127	149	142	116	129										
Luu	188	145	162	132	153	135	150	134	123	132	132	121		145	138	145	120	140	137	134

$\text{O}_3$  tiedotuskynnys on  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja varoituskynnys  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Taulukko 71. Otsonin pitoisuuksien vuorokauden korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta (WHO:n 6 kuukauden ohjearvo),  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Töö	70																			
Man		58	48	57	62	61	64	65	63	64		60								
Mäk												45	59	59	68	69	66	70	69	72
Kal	76	73	82	71	76	73	79	78	75	79	73	72	70	72	79	78	72	75	74	79
Var						75	80	77	73	78	75	71	73	70	80	79	72	75	72	76
Tik	78	74	82	70	77	73	75	76	74	79										
Luu	85	82	91	78	82	78	81	86	80	85	80	74		73	84	82	72	78	78	81

$\text{O}_3$  WHO:n 6 kuukauden ohjearvo on  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ohjearvoon verrannollinen pitoisuus on laskettu maalisi-lokuun ajalta.

Taulukko 72. Otsonin WHO:n 8 tunnin ohjearvon ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  8 tunnin liukuva keskiarvo) ylityspäivien lukumäärä, vuorokausien lukumäärä

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Töö	10																			
Man		3	4	0	5	2	4	2	0	3	2	0								
Mäk												0	0	1	2	8	4	7	7	8
Kal	15	6	28	5	15	7	30	9	3	15	15	1	14	3	13	17	3	11	11	15
Var						8	29	10	1	14	14	0	15	3	16	18	3	10	4	10
Tik	25	12	23	4	19	8	17	6	7	10										
Luu	34	27	42	13	35	15	29	31	10	33	29	2		3	28	28	4	14	10	19

Otsonin WHO:n 8 tunnin ohjearvo on  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 17.14 Rikkidioksidi, SO<sub>2</sub>

Taulukko 73. Rikkidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Kal	Luu	Jät
1	3,0	0,5	0,9
2	1,7	0,3	0,7
3	3,1	0,7	1,0
4	2,9	0,9	1,4
5	1,8	0,1	1,4
6	0,4	0,3	0,3
7	0,4	0,2	0,2
8	0,3	0,2	0,3
9	0,4	0,1	0,2
10	0,6	0,1	0,4
11	0,3	0,2	0,4
12	0,5	0,1	0,4

Taulukko 74. Rikkidioksidin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Kal	Luu	Jät
1	99	95	94
2	100	97	100
3	100	100	100
4	100	100	99
5	99	99	99
6	99	98	98
7	100	96	100
8	100	98	100
9	99	96	100
10	99	98	78
11	99	96	99
12	100	100	91

Taulukko 75. Yhteenveto rikkidioksidin mittauksista, µg/m<sup>3</sup>

	Kal	Luu	Jät
Vuosikeskiarvo	1,3	0,3	0,6
Suurin vuorokausiarvo	36	7	9
Suurin tuntiarvo	136	28	67
4. suurin vuorokausiarvo	20	3	6
25. suurin tuntiarvo	66	9	21

SO<sub>2</sub> kriittinen taso on 20 µg/m<sup>3</sup>, ja sitä sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.

SO<sub>2</sub> vuorokausiraja-arvo on 125 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuoden 4. suurinta vuorokausipitoisuutta.

SO<sub>2</sub> tuntiraja-arvo on 350 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan vuoden 25. suurinta tuntipitoisuutta.

SO<sub>2</sub> WHO:n vuorokausiohjearvo on 40 µg/m<sup>3</sup>. WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti.

Taulukko 76. Rikkidioksidin vuorokausihjearvoon verrannolliset pitoisuudet,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kk	Kal	Luu	Jät
1	17	2	5
2	4	1	3
3	11	2	3
4	7	3	5
5	8	0	6
6	1	1	1
7	1	0	0
8	1	1	1
9	1	0	0
10	1	0	1
11	1	0	1
12	2	1	1

Kansallinen ohjearvo on  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Taulukko 77. Rikkidioksidin tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kk	Kal	Luu	Jät
1	66	5	14
2	35	2	7
3	69	15	17
4	60	12	14
5	31	1	27
6	4	3	3
7	2	1	1
8	3	2	3
9	2	1	1
10	3	1	2
11	3	1	3
12	3	2	3

Kansallinen ohjearvo on  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

Taulukko 78. Rikkidioksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvot,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Val	4	4	4	3	2	3	2	2	2	2	2									
Kal											2	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Luu	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Satama					7 <sup>A</sup>	5 <sup>B</sup>	4 <sup>C</sup>	4 <sup>C</sup>	6 <sup>D</sup>	3 <sup>B</sup>	4 <sup>E</sup>		1 <sup>F</sup>		1 <sup>G</sup>	1 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	1 <sup>B</sup>		
Her										3	1	1								
Jät												1								1

A=Länsisatama, B=Katajanokka, C=Eteläranta, D=Länsisatama2, E=Länsisatama3, F=Vuosaari, G= Eteläsatama, H=Länsisatama4  
Her=Hernesaari

## 17.15 Bentseeni (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Taulukko 79. Bentseenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

Kk	Mäk	Kal
1	0,6	0,5
2	0,6	0,5
3	0,5	0,4
4	0,2	0,2
5	0,3	0,2
6	0,3	0,2
7	0,3	0,1
8	0,3	0,3
9	0,4	0,3
10	0,6	0,5
11	0,6	0,6
12	0,9	0,7
<b>Vuosikeskiarvo</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>

Bentseenin vuosiraja-arvo on 5 µg/m<sup>3</sup>.

Taulukko 80. Bentseenin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m<sup>3</sup>

asema	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mäkelänkatu												0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5
Kallio	1,2	0,8	0,9	0,6	0,7	0,6	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4
Tikkurila	1,9	1,7	1,5	1,0	0,9	1,0	1,1	0,9	1,1	0,8	0,8	0,7								
Lintuvaara		1,1																		
Töölöntulli			1,8				1,1													
Lentoasema				0,7																
Itä-Hakkila					0,8															
Vartiokylä						0,7	0,8	0,6	0,8	0,6										

Bentseenin vuosiraja-arvo on 5 µg/m<sup>3</sup> ja WHO:n vuosiohjearvo 5 µg/m<sup>3</sup>.

Muita määritettyjä VOC-yhdisteitä ovat: tolueeni, etylibentseeni, m/p-ksyleeni, styreeni, o-ksyleeni, propyylibentseeni, 1,3,5-trimetyylibentseeni, 1,2,3-trimetyylibentseeni, ETBE, 3-etyyliitolueeni, 4-etyyliitolueeni ja 2-etyyliitolueeni.



# 18 Mittausverkon toiminta 2023

## Mittausasemat

Pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittausverkkoon kuuluu yksitoista mittausasemaa. Pysyvät mittausasemat sijaitsevat joka vuosi samassa paikassa, ja niiden avulla seurataan ilmanlaadun kehittymistä pitkällä aikavälillä. Pysyviä mittausasemia on seitsemän: Mannerheimintie, Mäkelänkatu, Kallio, Vartiokylä, Leppävaara, Luukki ja Tikkurila. Mittausverkkoon kuuluu neljä siirrettävää mittausasemaa, joiden paikka vaihdetaan vuoden tai kahden vuoden välein. Vuonna 2023 siirrettävät mittausasemat sijaitsivat Vantaalla jätevoimalan vaikutusalueella, Helsingin Tapanilassa, Kauniaisissa ja Vantaalla Hämeenlinnanväylän pientareella. Ilmanlaadun mittausasemien lisäksi mittausverkkoon kuuluu erillisiä mittauspisteitä ja meteorologinen asema.

## Mittausasemien toiminta

Kiinteiltä ja siirrettäviltä mittausasemilta saatiin kaikista mitattavista komponenteista riittävästi tuloksia raja-, ohje- ja tavoitearvoihin vertaamiseksi.

## Sensoriverkko

HSY ylläpitää ilmanlaadun sensoriverkkoa pääkaupunkiseudulla. Mittaukset ovat suuntaa antavia ja niillä täydennetään mittausasemaverkosta saatavaa ilmanlaatatietoa esimerkiksi katupölyn osalta. Sensoreita oli yhdeksässä eri kohteessa.

## Mittauspisteet (NO<sub>2</sub>-keräimet)

Ilmanlaadun mittausten alueellista kattavuutta parannettiin typpidioksidin passiivikeräimillä, joita oli 38:ssa eri kohteessa.

## Reaaliaikainen raportointi

Pääkaupunkiseudun ilmanlaatatiedot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti HSY:n verkkosivuilla ([hsy.fi](https://www.hsy.fi)) ja ilmanlaatuindeksinä HSY:n karttapalvelussa ([kartta.hsy.fi](https://kartta.hsy.fi)). Ilmanlaatukartta

([ilmanlaatu.kartta.hsy.fi](https://www.hsy.fi/ilmanlaatu)) perustuu mallinnukseen, jossa on yhdistetty mm. ilmanlaatu, sää, päästö, maankäyttö tietoja. Reaaliaikaisen ilmanlaatu-tilanteen lisäksi kartta näyttää ilmanlaadun kehittymisen sekä eri ilmansaasteiden pitoisuuksille että ilmanlaatuindeksille. Ilmanlaatukartta on asukkaiden seurattavissa myös metron ja rati-koiden infonäyttöillä.

Koko Suomen ilmanlaadun mittaustulokset ovat nähtävissä ja reaaliaikaisesti saatavilla Ilmatieteen laitoksen verkkosivuilla [ilmanlaatu.fi](https://www.ilmatie.fi). Mittaustuloksia voi ladata havaintojen latauspalvelun kautta. Mittausasemien ajantasaiset ilmanlaatatiedot ovat saatavilla avoimena datana konelueuttavassa digitaalisessa muodossa. Tiedot löytyvät Ilmatieteen laitoksen Avoin data -palvelusta.

## Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

EU-direktiivit edellyttävät, että ilmansaasteiden mittauksessa käytetään referenssimenetelmää tai muuta sellaista menetelmää, joka antaa referenssimenetelmän kanssa yhdenmukaisia tuloksia. HSY käyttää typenoksidien, rikkidioksidin ja otsonin pitoisuuksien mittaamiseen referenssimenetelmiä.

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten referenssimenetelmiksi on määritelty keräinmenetelmä, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatkuvatoimisia menetelmiä. Vuonna 2023 käytetyt menetelmät olivat: TEOM, Grimm ja Fidas. Jotta automaattisia hiukkasmittalaitteita voidaan käyttää jatkuviin PM<sub>10</sub>- ja PM<sub>2,5</sub>-hiukkasten pitoisuusmittauksiin, on niiden ekvivalenttisuus vertailumenetelmää vastaan oltava todettu. Yhteensopivuus vertailumenetelmää vastaan toteutetaan EU:n ohjeen mukaisesti. Suomessa käytettävät korjauskertoimet määrittää Ilmatieteenlaitoksen kansallinen vertailulaboratorio.

Vuoden 2017 alussa otettiin soveltuvin osin käyttöön uudet päivitetty korjauskertoimet, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen Kuopiossa

2014–2015 tekemään PM<sub>2,5</sub>- ja PM<sub>10</sub>-mittausmenetelmien yhdenmukaisuustestiin (Waldén et al., 2017). Lähes kaikki HSY:n käyttämät laitetypit olivat mukana vertailumittauksissa ja ne läpäisivät yhdenmukaisuustestit molemmille hiukkaskokoluokille. Ilmatieteen laitos on lisäksi tehnyt HSY:n käyttämille laitteille ongoing-vertailun Mäkelänkadun ja Kallion mittausasemilla vuonna 2017. Eri hiukkaslaitteille käytettyjen korjausfunktioiden kulmakertoimet ja vakiotermit on esitetty vuosittain päivitettävässä mittaus- ja laatusuunnitelmassa. Vuoden 2017 ja sitä uudemmat hiukkastulokset ovat keskenään vertailukelpoisia, mutta eivät täysin vertailtavissa aiempiin tuloksiin.

Mustan hiilen mittaamiseen käytetään jatkuvatoimisia MAAP 5012 ja AE33 -analysointilaitteita, joissa käytetään PM<sub>1</sub>-esierotinta. Hiukkaslukumäärän ja -kokojakauman mittauksiin käytetään DMPS-laitteistoa ja lisäksi hiukkasten lukumäärää mitataan CPC-laitteella. Hiukkasten keuhko-depositiivien pinta-alan (LDSA) mittauksiin käytetään AQ Urban -laitteita. AQ Urban laite mittaa myös suuntaa antavasti hiukkasten keskimääräistä kokoa ja hiukkasten lukumääräpitoisuutta (PNC).

Sensoriverkon mittaukset tehdään keskihintaisilla Vaisala AQT530 ilmanlaatusensoreilla, jotka mittaavat hiukkasia ja eri kaasujen pitoisuuksia.

PAH- ja metallipitoisuudet määritetään hengitettävien hiukkasten vuorokausinäytteistä, jotka kerätään  $\mu$ PNS- ja Derenda -referenssikeräimillä. Keräysalustana käytetään teflonsuodattimia. PAH- ja metallipitoisuudet määritetään kuukauden kokoomänäytteistä. PAH-yhdisteiden ja metallipitoisuuksien analysoinnista vastaa Metropolilab Oy.

Bentseenin ja muiden aromaattisten hiilivetyjen pitoisuudet määritetään passiivikeräinmenetelmällä. Näytteiden keräysaika on kaksi viikkoa ja keräysalustana on Carbograph 1 TD-adsorbentti. Keräinten valmistamisesta ja hiilivetyjen analysoinnista vastaa Metropolilab Oy.

Typidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärittämissä käytetään IVL-tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika on noin kuukausi ja keräysalustana on NaOH:a ja NaI:a sisältävä metanoliuos. Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastaa Metropolilab Oy.

#### Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

HSY laatii vuosittain mittaus- ja laatusuunnitelman, jonka avulla varmistetaan mittausten standardien mukaisuus. Mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritetään keskeiset laadunvarmennustoimet eri mittausmenetelmille. Mittalaitteet kalibroidaan mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti. Huollon yhteydessä määritetään laitteiden toistuvuus ja tehdään monipistekalibrointi laitteiden lineaarisuuden selvittämiseksi sekä määritetään typenoksidianalysointilaitteiden NO<sub>2</sub>-konvertterin hyötysuhde, jota käytetään hyväksi tulosten laskennassa.

Typenoksidi- ja rikkidioksidianalysointilaitteet kalibroidaan käyttämällä kaasupulloa ja laimenninta (Horiba APMC-370). Laimentimesta syötettyjen kalibrointikaasujen pitoisuudet määritetään kansallisessa referenssilaboratoriossa Ilmatieteen laitoksella. Otsonilaitteiden kalibroinnissa käytetään otsonia tuottavaa UV-fotometriä (API 703E). Tämä laite puolestaan kalibroidaan vertaamalla sitä vuosittain Ilmatieteen laitoksen NIST-referenssifotometriin (SPR#37).

Jatkuvatoimisten hiukkasanalysointilaitteiden, PM<sub>10</sub>-referenssikeräinten ja mustahiilianalysointilaitteiden virtaukset kalibroidaan jäljitettyjen virtausmittarien avulla. DMPS:n virtaukset kalibroidaan kuplavirtausmittarilla. Massamittauksen kalibrointi tehdään TEOM:lle määrittämällä värähtelytaajuus tunnetulla massalla.

Typenoksidianalysointilaitteille tehdään kerran viikossa automaattinen nolla- ja aluetason tarkistus laimealla NO-kaasulla. Rikkidioksidin ja otsonianalysointilaitteille tehdään kerran viikossa automaattinen nolla- ja aluetason tarkistus laitteen sisäisellä kalibrointilähteellä. Näiden tarkistusten avulla on seurattu laitteiden stabiiliutta ja toimin-

taa. Tuloksia ei niiden perusteella ole kuitenkaan korjattu.

Ilmanlaatusensoreiden, AQ Urban mittalaitteiden ja musta hiili -analysointilaitteiden toiminta varmistetaan erikseen tehtävien vertailumittausten avulla. Rinnakkaismittauksessa laitteen tuloksia verrataan suhteessa toisiin vastaaviin laitteisiin tai referenssimenetelmään. Laitteille tehdään myös säännöllisesti huoltotoimenpiteitä ja laitteiden virtaukset kalibroidaan, mikäli se on teknisesti mahdollista.

#### Laadun varmistaminen

Mittausten laatutavoitteiden toteutuminen varmistetaan käyttämällä tarkkoja ja jäljitettäviä kalibroitireferenssejä sekä kalibroimalla ja huoltamalla laitteet säännöllisesti ja riittävän usein. Mittausten toimintavarmuus varmistetaan varalaitteilla ja riittävällä varaosavaraustolla.

Hiukkasten, typenoksidi-, rikkidioksidi- ja otsonimittausten laadun varmistamiseksi pääkaupunkiseudun mittausverkko osallistui keväällä 2023 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämiin vertailumittauksiin. Edelliset vertailumittaukset tehtiin vuosina 2017, 2011, 2006 ja 2002–2003. Osana vertailumittauksia oli mittauslaboratorion laatu- ja järjestelmän (ISO 17025) ja kenttätoiminnan auditointi. Kansallinen ilmanlaadun vertailulaboratorio auditoi PAH- ja metallimittausten oikeellisuutta ja käytettyjä laadunvarmennuskeinoja syksyllä 2019.

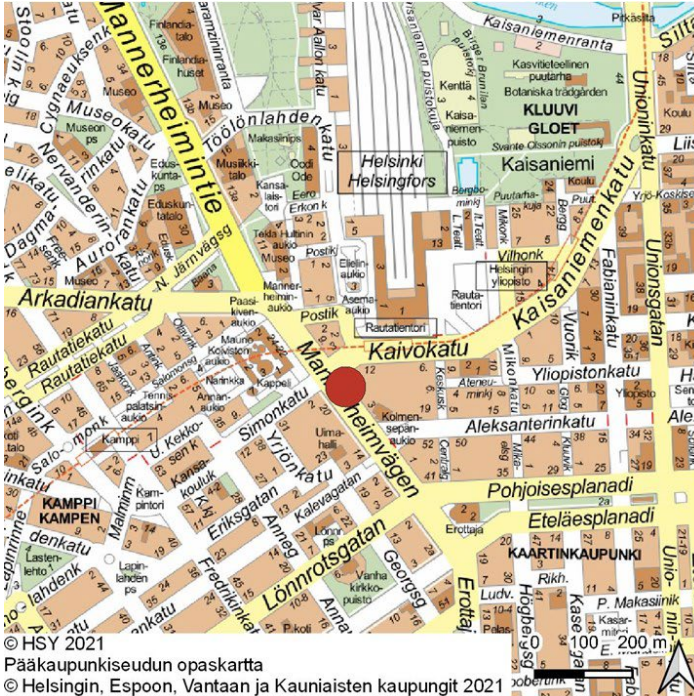
HSY:n sertifioitu toimintajärjestelmä kattaa koko HSY:n toiminnan, myös ilmanlaadun mittaukset. Toiminta-järjestelmä täyttää kansainväliset laatu-, ympäristö- sekä työterveys- ja turvallisuusstandardien vaatimukset. Käytettävät standardit ovat laadunhallinnan osalta ISO 9001, ympäristöasioiden osalta ISO 14001 ja työterveys- ja turvallisuusasioiden osalta ISO 45001.

## Mittausmenetelmät ja -laitteet 2023

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	UV-fluoresenssi	Horiba APSA-370	Kallio, Luukki
Typhen oksidit (NO ja NOx)	kemiluminesenssi	Horiba APNA 370	Mannerheimintie, Mäkelänkatu, Kallio, Vartiokylä, Leppävaara, Tikkurila, Luukki, Jätevoimala, Tapanila, Kauniainen, Hämeenlinnanväylä
Otsoni (O <sub>3</sub> )	UV-absorptio	Thermo Electron Model 49i	Vartiokylä, Luukki
		Horiba APOA-370	Mäkelänkatu, Kallio
Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	värähtelevä mikrovaaka	TEOM 1405	Kallio, Tikkurila, Hämeenlinnanväylä
	optinen menetelmä	Grimm 180	Vartiokylä
	optinen menetelmä	Fidas	Mannerheimintie, Mäkelänkatu, Kallio, Leppävaara, Luukki, Jätevoimala, Tapanila, Kauniainen, Hämeenlinnanväylä
Pienhiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )	värähtelevä mikrovaaka	TEOM 1405	Kallio, Tikkurila, Hämeenlinnanväylä
	optinen menetelmä	Grimm 180	Vartiokylä
	optinen menetelmä	Fidas	Mannerheimintie, Mäkelänkatu, Kallio, Leppävaara, Luukki, Jätevoimala, Tapanila, Kauniainen, Hämeenlinnanväylä
Mustahiili (BC)	optinen menetelmä	MAAP 5012	Mannerheimintie, Mäkelänkatu, Kallio, Luukki, Jätevoimala
		AE 33	Tikkurila, Tapanila, Hämeenlinnanväylä
Hiukkaskokojakauma	sähköinen liikkuvuuspektrometri	DMPS	Mäkelänkatu, Luukki
Hiukaslukumäärä (PNC)	optinen menetelmä	CPC	Mäkelänkatu, Kallio, Luukki
Hiukkasten keuhkodesoitava pinta-ala (LDSA) ja suuntaa antava PNC	diffuusio sähkövaraus	Pegasor AQ Urban	Mäkelänkatu, Kallio, Tikkurila, Luukki, Jätevoimala, Tapanila, Hämeenlinnanväylä, Laaksohahti, Vapaala
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	keräys	Referenssikeräin MCZ	Vartiokylä, Tikkurila, Luukki
		Referenssikeräin Derenda	Mäkelänkatu, Kallio, Tapanila
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	keräys	ATD-diffuusiokeräin	Mäkelänkatu, Kallio
Sääparametrejä: Tuulen suunta ja nopeus Lämpötila ja kosteus Sadetietoja Ilmanpaine		Vaisala AWS330 sääasema	Ilmala
		Vaisala WXT536 sääasema	Mäkelänkatu, Luukki, Tikkurila ja Jätevoimala
Sade		Pluvio2	Kallio
Auringon säteily		Vaisala CMP3 pyranometer	Ilmala

# 19 Mittausasemat 2023

## 19.1 Mannerheimintie



Kuva 19.1. Mannerheimintien mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Mannerheimintie, Man

Osoite: Mannerheimintie 5, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6672969 : 25496631

Mittausvuodet: 2005 →

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, BC

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 10 m merenpinnasta

Mannerheimintien mittausasemalla mitatut pitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin keskustassa vilkasliikenteisten katujen varsilla liikkuessaan. Keskustassa on runsaasti jalankulkijoita, ja mittauspisteen lähistöllä kulkee noin 40 000 jalankulkijaa vuorokaudessa.

Mannerheimintie on nupukivipäällysteinen ja nelikaistainen katu, jonka keskellä on kaksi raitiotiekaistaa. Kadun leveys on 47 metriä, katu reunustaa kuusikerroksien yhtenäinen rakennusseinämä.

Mittausaseman etäisyys ajokaistan reunasta on noin 3 m. Mittausaseman ja ajokaistan välissä on pyöräilykaista, joka on noin 1,5 m leveä. Mittausaseman etäisyys lähimmästä risteyksestä on noin 35 metriä. Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne Mannerheimintiellä on noin 15 900 (raskas 5 %) ajoneuvoa vuorokaudessa (Helsinki 2024).

Liikenne ja katupöly ovat suurimmat ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt. Pistelähteiden vaikutus mittaustuloksiin on vähäinen. Vuonna 2021 mittausaseman läheisyydessä alkanut korjausrakentamisen työmaa vaikutti mitattuihin pitoisuuksiin myös vuonna 2023.

## 19.2 Mäkelänkatu



Kuva 19.2. Mäkelänkadun mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Mäkelänkatu, Mäk

Osoite: Mäkelänkatu 50, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6675956 : 25497341

Mittausvuodet: 2015 →

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, BC, LDSA, VOC, PAH, metallit, PNC ja hiukkasten kokojakauma, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 29 m merenpinnasta

Mäkelänkadun mittausasemalla mitatut pitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin vilkasliikenteisissä katukuiluissa. Mittausasemalla mitataan laajasti eri ilmansaasteita ja niiden ominaisuuksia. HSY:n omien mittausten lisäksi Mäkelänkadulla tehdään erityismittauksia yhteistyössä tutkimusorganisaatioiden kanssa.

Mittausaseman etäisyys viereisestä rakennuksesta on 3 metriä ja Mäkelänkadun ajokaistan reunasta alle 0,5 metriä. Mittausaseman kohdalla Mäkelänkadun katukuilun leveys on 42 metriä ja ympäröivien rakennusten korkeus noin 17 metriä. Nopeusrajoitus mittausaseman kohdalla on 40 km/h.

Keskimääräin arkivuorokausi liikennemäärä Mäkelänkadulla, mittausaseman vieressä on noin 28 200 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskas 10 %) (Helsinki, 2024).

Mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttaa pääasiassa viereisen pääkadun liikenne ja katupöly. Pistelähteiden vaikutus mittauksiin on vähäinen. Vuonna 2022 mittausaseman läheisyydessä alkoi korjausrakentamisen työmaa, ja se vaikutti mitattuihin pitoisuuksiin myös vuonna 2023.

## 19.3 Kallio



Kuva 19.3. Kallion mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Kallio, Kal

Osoite: Kallion urheilukenttä, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6674948 : 25497261

Mittausvuodet: 1999 →

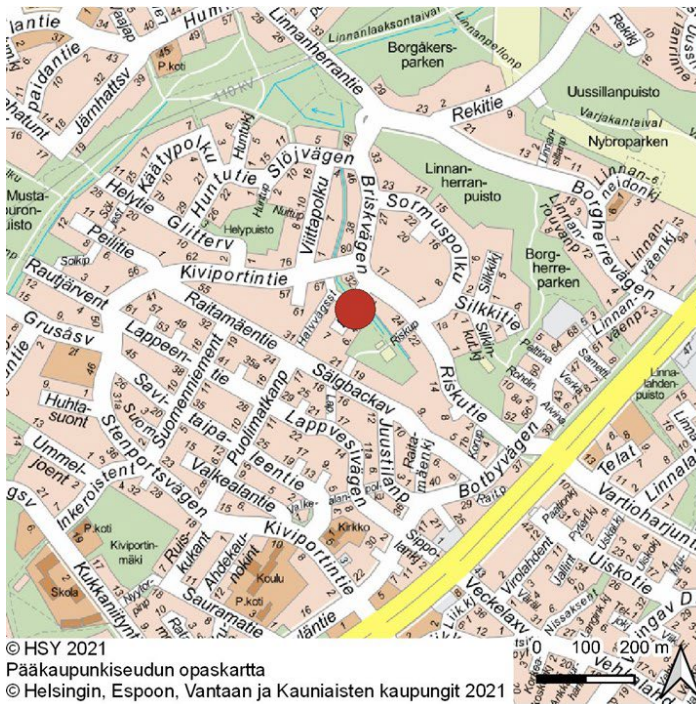
Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, BC, LDSA, VOC, PAH, metallit, PNC, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 18 m merenpinnasta

Kallion mittausasema on kaupunkitausta-asema. Kallion mittausasemalla mitatut epäpuhtauksien pitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti Helsingin keskustan asuinalueilla. Viikkaiden liikenneväylien lähellä pitoisuudet nousevat selvästi Kallion mittaustuloksia korkeammiksi.

Kallion mittausasema sijaitsee kaupunkialueella, mutta etäällä vilkkaista teistä ja päästölähteistä. Viikkaimmat lähikadut ovat Helsinginkatu 80 metrin ja Sturenkatu 300 metrin etäisyydellä asemasta. Pistelähteiden vaikutus mittaustuloksiin on vähäinen.

## 19.4 Vartiokylä



© HSY 2021  
Pääkaupunkiseudun opaskartta  
© Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungit 2021



Kuva 19.4. Vartiokylän mittausaseman sijainti kartalla ja mittaussympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Vartiokylä, Var

Osoite: Huivipolku, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6679025 : 25505683

Mittausvuodet: 2009 →

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PAH

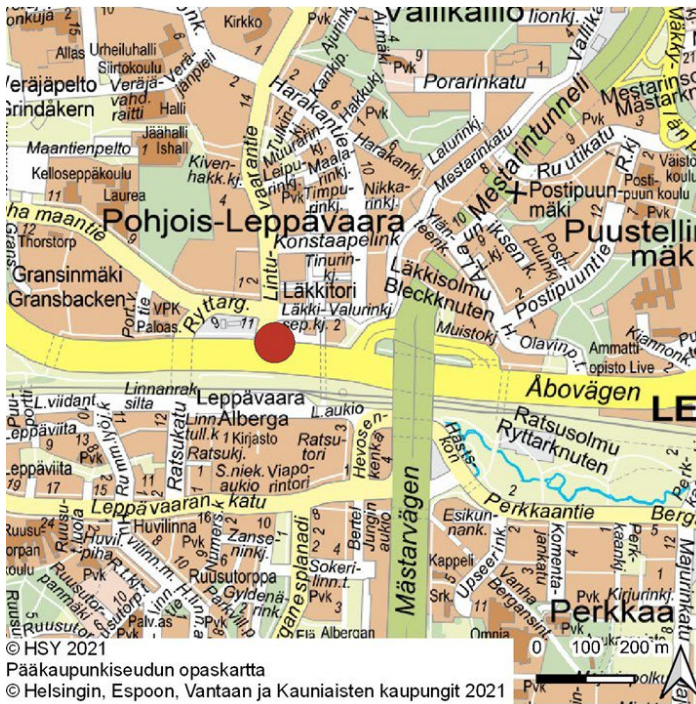
Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 18 m merenpinnasta

Vartiokylän mittaus tulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat pääkaupunkiseudun vähäliikenteisillä pientaloalueilla. Ilmanlaatuun alueella vaikuttavat pääasiassa puun pienpoltto, alueellinen päästöjen kulkeutuminen sekä lähiliikenteen päästöt. Mittauksilla selvitetään pientaloalueiden yleistä ilmanlaatua pääkaupunkiseudulla. Mittauksilla arvioidaan tulisijojen käytön vaikutusta erityisesti pienhiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksiin sekä alueellista otsonin taustapitoisuutta.

Vartiokylän mittausasema sijaitsee puiston laidalla keskellä pientaloaluetta. Mittausasemaa lähin tie on Riskutie, joka kulkee 60 metrin etäisyydellä asemasta. Etäisyys vilkasliikenteiselle Itäväylälle on 500 m.



## 19.5 Leppävaara



Kuva 19.5. Leppävaaran mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Leppävaara, Lep, Lep4

Osoite: Läkkipänkujä 1, Espoo

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6678630 : 25489543

Mittausvuodet: 2010 →

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, BC, LDSA

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 13 m merenpinnasta

Leppävaaran aseman mittaus tulokset kuvaavat vilkasliikenteisen aluekeskuksen ilmanlaatua Espoossa.

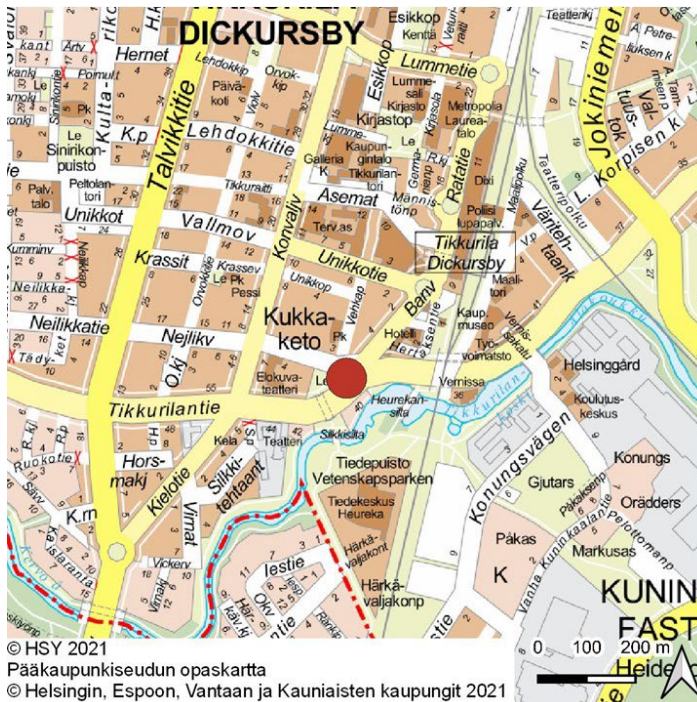
Leppävaaran pysyvä mittausasema siirtyi vuoden 2010 alussa Läkkipänkujalle, Turuntien viereen.

Vuosina 2005–2009 Leppävaaran mittausasema sijaitsi Upseerikadulla (Lep 3) ja vuosina 1999–2004 Valurinkujalla (Lep2).

Leppävaara 4 sijaitsee avoimella viheralueella Turuntien ja Lintuvaaran risteuksen tuntumassa. Etäisyys risteykseen on noin 30 metriä, mittausaseman koillispuolella on pysäköintialue. Kehä I sijaitsee aseman itäpuolella n. 250 m etäisyydellä. Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne Turuntienellä on noin 22 500 (raskas 8 %) ja Lintuvaarantiellä noin 15 800 ajoneuvoa (raskas 4 %) (Espoo 2024).

Liikenne ja katupöly ovat suurimmat ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt. Pistelähteiden vaikutus mittaus tuloksiin on vähäinen.

## 19.6 Tikkurila



© HSY 2021  
Pääkaupunkiseudun opaskartta  
© Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungit 2021

Kuva 19.6. Tikkurilan mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Tikkurila, Tik

Osoite: Neilikkatie, Vantaa

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6686375 : 25502187

Mittausvuodet: 1996 →

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 22 m merenpinnasta

Tikkurilan mittausasema edustaa vilkasliikenteisen keskustan ilmanlaatua Vantaalla. Asema sijaitsee avoimella viheralueella Tikkurilantien, Neilikkatien ja Ratatien liikennevaloristeyksien vieressä. Etäisyys risteykseen on 27 m ja Tikkurilantielle 7 m. Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne Tikkurilantiellä on noin 12 600 (raskas 7 %) ajoneuvoa vuorokaudessa (Vantaa 2022).

Ilmanlaatuun alueella vaikuttaa lähialueen vilkas liikenne ja katupöly. Pistelähteiden vaikutus mittaustuloksiin on vähäinen.

## 19.7 Luukki



Kuva 19.7. Luukin mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Luukki, Luu

Osoite: Luukintie, Espoo

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6689136 : 25482570

Mittausvuodet: 1987 →

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, BC, LDSA, PNC ja hiukkasten kokojakauma, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 59 m merenpinnasta

Luukin mittausasema on pääkaupunkiseudun alueellinen tausta-asema, joka kuvaa ilmanlaatua seudun taajamien ulkopuolella maaseutumaisessa ympäristössä. Mittausasema sijaitsee Espoossa Luukintien varrella ja aivan Suur-Helsingin golf-kentän laidalla. Avoimen golf-kentän ulkopuolella on metsäinen ulkoilualue.

Mittausasema on avoimella paikalla ja etäällä vilkasliikenteisistä liikenneväylistä ja suurista pistelähteistä. Etäisyys Vihdintielle on noin 0,8 km.

Mittaustuloksiin vaikuttaa alueellinen ja maamme rajojen ulkopuolinen kaukokulkeuma sekä satunnaisesti viereinen Luukintie ja sen liikenne.

## 19.8 Jätevoimala



Kuva 19.8. Jätevoimalan mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Jätevoimala, Jät

Osoite: Rapuojantie, Vantaa

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6683561 : 25507775

Mittausvuodet: 2023 (2015)

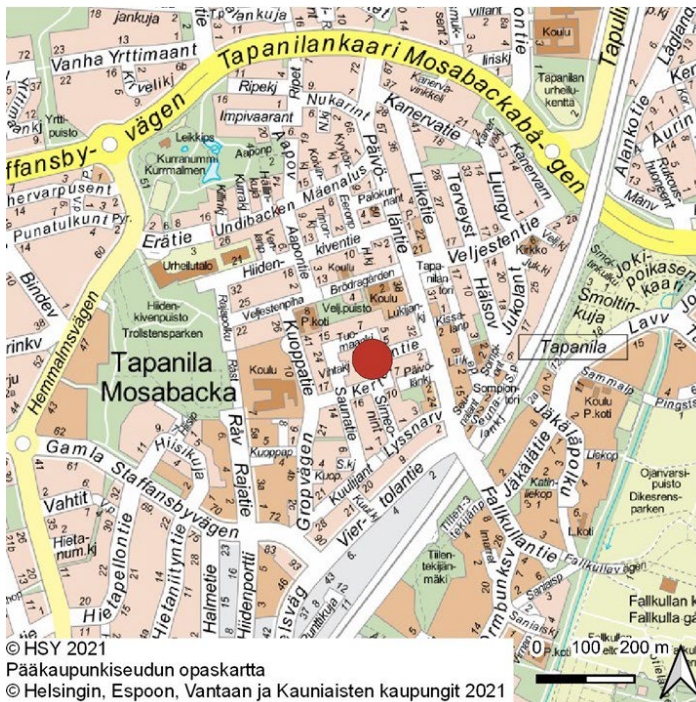
Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, LDSA, metallit, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 13 m merenpinnasta

Jätevoimalan läheisyydessä seurattiin ilmanlaatua vuoden 2023 ajan. Mittauksilla selvitettiin jätteenpolton vaikutusta ilmanlaatuun. Mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttivat pääasiassa kaukokulkeuma ja myös energiantuotannon päästöt. Mittauksilla selvitettiin myös pitoisuuksien kehittymistä. Aiemmin samassa paikassa on mitattu vuonna 2015.

Mittausasema sijaitsi tausta-alueella Sotungissa, Rapuojantien ja Sotungintien risteyksessä. Etäisyys Vantaan Energian jätevoimalaan oli noin 700 metriä.

## 19.9 Tapanila



Kuva 19.9. Tapanilan mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Tapanila, Tap

Osoite: Kertojanpuisto, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6683461 : 25501332

Mittausvuodet: 2023 (2022, 2013)

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, BC, LDSA, PAH ja säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 30 m merenpinnasta

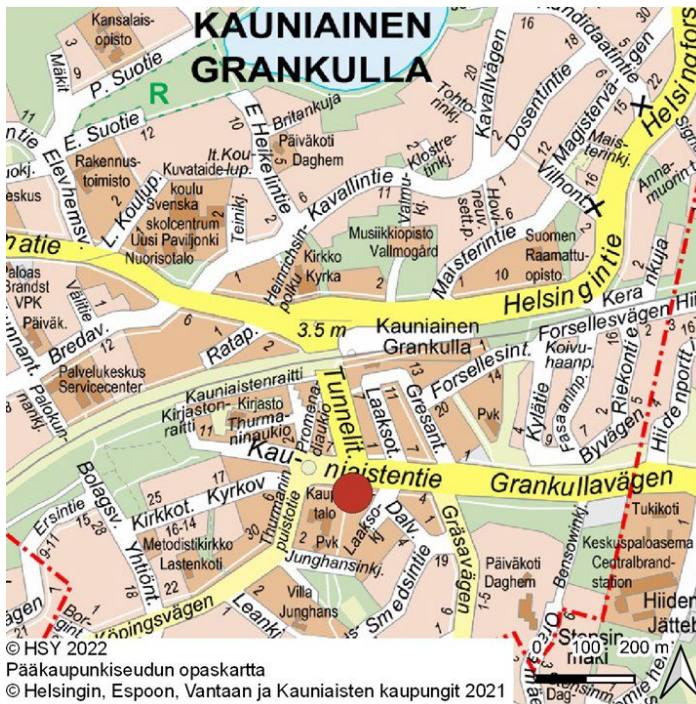
Tapanilassa seurattiin ilmanlaatua vuosien 2022 ja 2023 ajan. Lähiympäristössä oli runsaasti pientaloasutusta ja alueen kadut olivat vähäliikenteisiä.

Mittauksilla selvitettiin ilmanlaatua pientaloalueilla ja puunpoltto vaikutusta ilmanlaatuun. Pientaloalueiden ilmanlaatuun vaikuttavat yleensä tulisijojen käyttö ja katujen pölyäminen. Tulisijojen käyttö on seudulla usein satunnaista lisälämmitystä, mutta koska asuinalueet ovat kaupunkialueilla tiiviitä, voi lähinaapurille koitua savuhaitta olla merkittävä. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat ratkaisevasti myös maastonmuodot ja sääolot, joiden vuoksi ilmanlaatu voi heiketä paikallisesti etenkin kylminä ja heikkotuulisina päivinä.

Mittauksilla selvitettiin myös ilmanlaadun kehittymistä. Aiemmin samassa paikassa on mitattu vuosina 2013 ja 2022.

Tapanilan mittausasema sijaitsi Tuomaankujan ja Kertojantien risteyksessä Kertojanpuistossa. Lähiliikenteellä ollut merkittävää vaikutusta mittausasemalla mitattuihin pitoisuuksiin, koska liikennemäärät alueella olivat vähäisiä.

## 19.10 Kauniainen



Kuva 19.10. Kauniaisten mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Kauniainen, Kau

Osoite: Kauniaistentie, Kauniainen

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6677454 : 25485025

Mittausvuodet: 2023 (2018)

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 15 m merenpinnasta

Kauniaisten keskustassa seurattiin ilmanlaatua vuoden 2023 ajan. Mittauksilla selvitettiin vilkasliikenteisen alueen ilmanlaatua. Mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttivat pääasiassa liikenteen päästöt ja katupöly. Mittauksilla selvitettiin myös pitoisuuksien kehittymistä. Aiemmin samassa paikassa on mitattu vuonna 2018.

Mittausasema sijaitsi Kauniaistentien etelälaidalla, Tunnelitien risteyksen kohdalla, kaupungintalon läheisyydessä. Etäisyys Kauniaistentien laitaan oli noin 8 m. Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne Kauniaistentiellä oli noin 12 600 (raskas 6 %) ajoneuvoa vuorokaudessa (Espoo 2024).

## 19.11 Hämeenlinnanväylä



Kuva 19.11. Hämeenlinnanväylän mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Hämeenlinnanväylä, Häm

Osoite: Hämeenlinnanväylä, Vantaa

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6684380 : 25493056

Mittausvuodet: 2023 ( 2022, 2015, 2016)

Mittausparametrit vuonna 2023: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, BC, LDSA, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 33 m merenpinnasta

Vilkasliikenteisen Hämeenlinnanväylän pientareella Kaivokselassa seurattiin ilmanlaatua vuosien 2022 ja 2023 ajan. Mittausten tavoitteena oli selvittää, kuinka korkeiksi pitoisuudet nousevat pääväylän välittömässä läheisyydessä.

Mittauksilla selvitettiin myös ilmanlaadun kehittymistä. Aiemmin samassa paikassa on mitattu vuosina 2015–2016 ja 2023.

Mittausasema sijaitsee Hämeenlinnanväylän itäpientareella Vaisalan testiaseman vieressä.

Mittausaseman ympäristö on avointa ja se tuulettuu hyvin. Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat voimakkaimmin liikenteen päästöt ja katupöly. Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne Hämeenlinnanväylällä oli noin 55 800 ajoneuvoa vuorokaudessa (Väylä, 2024).

## 20 Lyhenteitä ja määritelmiä

Altistuminen	Ihmisen ja epäpuhtauden kohtaaminen, ts. ihminen ja epäpuhtaus ovat samanaikaisesti samassa tilassa. Altistuksen määrään vaikuttavat epäpuhtauden pitoisuus ja kyseisessä tilassa vietetty aika.
AOT40-indeksi	Otsonille (O <sub>3</sub> ) kasvillisuuden suojelemiseksi annettu tavoitearvo. Haitallisuus on riippuvainen kasvukauden aikaisista korkeista otsonipitoisuuksista ja niiden kestosta. Niinpä otsonin tavoitearvo perustuu altistusaikaan. AOT40-otsonialtistusindeksi lasketaan 80 µg/m <sup>3</sup> ylittävien otsonin tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m <sup>3</sup> erotuksen kumulatiivisena summana. Summa kertyy vuosittain 1.5.–31.7. välisenä aikana, ja sitä laskettaessa huomioidaan klo 9.00 ja 21.00 välillä mitatut tuntipitoisuudet.
BC	Musta hiili
B(a)P	Bentso(a)pyreeni, polysyklinen aromaattinen hiilivety eli PAH-yhdiste.
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Bentseeni, haihtuva orgaaninen yhdiste eli VOC-yhdiste
Ilmanlaatuindeksi	Indeksi on tunneittain mittausasemalle laskettava vertailuluku, joka kuvaa sen hetkistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Ilmanlaatuindeksi perustuu pitoisuuksien tuntiarvoihin ja se päivittyy tunnin välein.
Ilmansaasteet	Ilmassa olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita.
KAVL	Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ajoneuvoa/arkivuorokausi).
LDSA	Hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala
µg	Mikrogramma, milligramman tuhannesosa.
ng	Nanogramma, milligramman miljoonasosa.
NO	Typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettava kaasu.
NO <sub>2</sub>	Typpidioksidi.
NO <sub>x</sub>	Typenoksidit (NO + NO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> :ksi laskettuna)



O <sub>3</sub>	Otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.
Kansalliset ohjearvot	Kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.
PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt.
Pitoisuus	Epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m <sup>3</sup> ).
PM <sub>2,5</sub>	Pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm.
PM <sub>10</sub>	Hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm.
PNC	Hiukkasten lukumääräpitoisuus
Raja-arvo	Määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.
SO <sub>2</sub>	Rikkidioksidi.
VOC	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.
WHO:n ohjearvo	Maailman terveysjärjestö (WHO) luokittelee ilman pilaantumisen suurimmaksi terveyteen kohdistuvaksi ympäristöriskiksi. WHO antaa ilmansaasteille suositushjearvot.

## 21 Lähdeluettelo

Espoo 2024. Liikennemäärätiedot, <https://kartat.espoo.fi/ims>, tiedot poimittu maaliskuu 2024.

Helsinki 2024. Liikennemäärätiedot, <https://kartta.hel.fi/#>, tiedot poimittu maaliskuu 2024.

Helsingin yliopisto 2024. Kumpulan hiukkaslukumäärätiedot, Kirjallinen tiedonanto, Pasi Aalto, 19.2.2024.

HSY 2024. Mittaus- ja laatusuunnitelma vuodelle 2023.

[http://ilmanlaatu.hsy.fi/www/Mittaus\\_ja\\_laatusuunnitelma.pdf](http://ilmanlaatu.hsy.fi/www/Mittaus_ja_laatusuunnitelma.pdf)

Ilmatieteen laitos 2023. Havaintojen latauspalvelu, vuoden 2023 säädata Helsinki Vantaalta ja Kaisaniemestä, Haettu 17.1.2024.

Komppula, B., Waldén, J., Lusa, K., Kyllönen, K., Saari, H., Vestenius, M., Salmi, J., Latikka, J., 2017, Ilmanlaadun mittausohje 2017, 120 s. Finnish Meteorological Institute, Raportteja 2017:6

Kyllönen, K., Saarnio, K., Makkonen, U. ja Hellén, H., 2020. Direktiivin 2004/107/EY mukaisen ilmanlaadun seurannan tulosten oikeellisuuden varmistaminen 2019–2020 (DIRME2019), Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:4.

Saarnio, K., Kyllönen, K., Laurila, S., Lusa, K., Waldén, J., 2018, Ulkoilman SO<sub>2</sub>-, NO- ja O<sub>3</sub>-mittausten kansallinen vertailumittaus sekä ilmanlaatumittausten laatujärjestelmä- ja kenttäauditointi 2017, Ilmatieteen laitos, Raportteja 2018:1

Saarnio, K., Vestenius, M., Kyllönen, K., 2021, Hiukkasmittausten vaatimuksenmukaisuuden todentaminen (HIVATO) 2019–2020, Ilmatieteen laitos, Raportteja 2021:2

Vantaa 2022. Liikennemäärätiedot, sähköpostitiedonanto, liikennetieto@vantaa.fi 11.3.2022.

VN asetus 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017

VN asetus 113/2017. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä 113/2017

VN päätös 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta 480/1996

Väylä 2024. Liikennemäärätiedot, <https://suomenvaylat.vayla.fi/> tiedot poimittu maaliskuu 2024.

Waldén, J., Hillamo, R., Aurela, M., Makela, T., Laurila, S., 2010. Demonstration of the equivalence of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> measurement methods in Helsinki, 2007–2008. Finnish Meteorological Institute, Studies No. 3, Helsinki.

Waldén, J., Laurila, S., Lusa, K., Kuronen, P., Waldén, T., Anttila, T., 2015. Kansallinen vertailumittaus ja kenttäauditointi 2011 Ulkoilman CO-, SO<sub>2</sub>-, NO- ja O<sub>3</sub>-mittaukset. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2015:2

Waldén, J., Vestenius, M., 2018. Verification of PM-analyzers for PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> with the PM referencemethod. Finnish Meteorological Institute, Reports 2018:12, Helsinki.

Waldén, J., Waldén, T., Laurila, S., Hakola, H., 2017. Demonstration of the equivalence of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> measurement methods in Kuopio 2014–2015. Finnish Meteorological Institute, Reports 2017:1, Helsinki.

WHO, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.



**HSY:n julkaisuja | HRM:s publikationer 5/2024**

**ISSN** 1798-6095 (verkko)

**ISSN** 1798-6095 (pdf)

**ISBN** 978-952-7146-83-5 (verkko)

**ISBN** 978-952-7146-82-8 (pdf)

**Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä**

PL 100, 00066 HSY, Ilmalantori 1, 00240 Helsinki

Puh. 09 1561 2110, Fax 09 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

**Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster**

PB 100, 00066 HRM, Ilmalatorget 1, 00240 Helsingfors

Tfn. 09 1561 2110, Fax 09 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

**Helsinki Region Environmental Services Authority**

P.O. Box 100, FI-00066 HSY, Ilmalantori 1, 00240 Helsinki

Tel. +358 9 1561 2110, Fax +358 9 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)