



Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2025

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

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

PL 100

00066 HSY

puhelin 09 1561 2110

faksi 09 1561 2011

www.hsy.fi

Lisätietoja

Saija Korhonen

etunimi.sukunimi@hsy.fi

Copyright

Kartat, graafit, ja muut kuvat: HSY

Kansikuva: HSY

ISBN 978-952-7633-06-9 pdf

ISBN 978-952-7633-07-6 verkko

ISSN 1798-6095 pdf

ISSN 1798-6095 verkko

Mittaustoiminta:

Timo Haikonen, Anssi Julkunen, Anu Kousa, Kati Loukkola, Taneli Mäkelä, Harri Portin, Anders Svens ja Antti Tarkiainen

Tutkimustoiminta ja viestintä:

Nelli Kaski, Saija Korhonen, Anu Kousa, Jarkko Niemi, Outi Väkevä ja Hanna Manninen

Terveysvaikutusarvio:

dosentti Raimo Salonen, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Esipuhe

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY huolehtii ilmanlaadun seurannasta pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla. Pääkaupunkiseudun ilmanlaatua seurataan jatkuvatoimisesti 11 mittausasemalla. Ilmanlaatua mitataan myös pienemmillä yksittäisillä mittalaitteilla kymmenissä eri paikoissa ympäri pääkaupunkiseutua. Tuotamme luotettavaa ja ajantasaista tietoa ilmanlaadusta. Tehtäviimme kuuluvat myös ilmansuojelun viestintä-, tutkimus-, suunnittelu- ja koulutustehtävät. Toteutamme ilmansuojelutyötä laajassa yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa.

Vuonna 2025 HSY:n ilmanlaadun mittausasemat seurasivat liikenteen, puunpolton ja sataman vaikutusta pääkaupunkiseudun ilmanlaatuun. NEX-EL- ja GIANT-hankkeissa selvitimme katupölyn ja ultrapienien hiukkasten lähteitä pääkaupunkiseudulla. Viestimme ilmanlaadusta reaaliaikaisesti verkkosivuillemme, ja ilmanlaatupäivystyksemme vastasi asukkaiden kysymyksiin lähiympäristön ilmanlaadusta. Päivitimme viestintä- ja toimintaohjeet heikentyvän ilmanlaadun varalle ja huomioimme viestinnässä herkät ja haavoittuvat ryhmät.

Katupöly säilyy ilmanlaadun suurimpana haasteena. Uudistetussa ilmanlaatudirektiivissä asetetaan aiempaa tiukemmat raja- ja tavoitearvot useille ilmansaasteille, joilla on vakavia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Direktiivin tiukkeneminen tuo lisää vaatimuksia ilmansuojelutyöhön ja sen suunnitteluun. Tiukemmat raja-arvot edellyttävät lisätoimia erityisesti katupölyn ja puunpolton päästöjen hallinnassa. Kaupunkirakenteen tiivistyessä ja raja-arvojen tiukentuessa tarvitaan yhä tarkempaa ilmanlaatutietoa tehokkaiden toimenpiteiden ja kaupunkisuunnittelun tueksi.

HSY kiittää raportin valmisteluun osallistuneita asiantuntijoita, sidosryhmiä ja yhteistyökumppaneita arvokkaasta yhteistyöstä.

Helsingissä 12.5.2026

Hanna Manninen

Ilmansuojeluyksikön päällikkö

Saija Korhonen

Ilmansuojeluasiantuntija

Raportin julkaisutiedot

Julkaisija: HSY

Tekijä: Saija Korhonen ja Kati Loukkola

Päivämäärä: 27.5.2026

Julkaisun nimi: Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2025

Avainsanat: pääkaupunkiseutu, ilmanlaatu, päästöt

Sarjan nimi ja numero: HSY:n julkaisuja 2/2026

Kieli: suomi

Sivuja: 93

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

PL 100, 00066 HSY, puhelin 09 1561 2110, faksi 09 1561 2011, www.hsy.fi

Tiivistelmä

Pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli melko hyvä vuonna 2025. Ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi tai tyydyttäväksi vähintään 93 % ajasta kaikilla mittausasemilla. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunnit aiheutuivat pääosin hengitettävistä hiukkasista eli katupölystä sekä pienhiukkasista. Ilmansaasteiden raja-arvot eivät ylittyneet vuonna 2025.

Typpidioksidin vuosiraja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt HSY:n ilmanlaadun mittausasemilla, mutta Maailman terveysjärjestö WHO:n tiukempi vuosiohjearvo typpidioksidille ylittyi kaikilla vilkasliikenteisillä mittausasemilla. Typpidioksidin vuosipitoisuudet olivat kaikilla mittausasemilla edellisvuotta sekä edellisen viiden vuoden keskiarvoa matalammat.

Hengitettävien hiukkasten vuosi- ja vuorokausiraja-arvot eivät ylittyneet millään mittausasemalla. Vuosipitoisuudet olivat vuonna 2025 samalla tasolla kuin vuonna 2024. Vuorokausiraja-arvotaso ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 35 päivänä vuodessa) ylittyi enimmillään 18 päivänä liikenneympäristössä. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuden kansallinen ohjearvo sekä WHO:n terveysperusteiset vuosi- ja vuorokausiohjearvot ylittyivät kuitenkin monilla vilkasliikenteisillä asemilla.

Pienhiukkasten vuosipitoisuudet olivat vuonna 2025 samaa tasoa kuin vuonna 2024. Vuoden 2025 aikana pienhiukkasia kaukokulkeutui seudulle hieman tavanomaista enemmän. Pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi alle vuosiraja-arvon. WHO:n pienhiukkasten vuosi- ja vuorokausiohjearvot ylittyivät kuitenkin usealla asemalla.

Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet pysyivät alle tavoitearvon ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). Vuosipitoisuudet vaihtelivat välillä $0,2\text{--}0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$. Pientaloalueilla puunpoltto on merkittävä bentso(a)pyreenin päästölähde.

Terveyden ja kasvillisuuden suojelemiseksi annetut otsonin tavoitearvot eivät ylittyneet, mutta pitkän ajan tavoitteet ylittyivät. Rikkidioksidin pitoisuudet olivat lähes nollassa ja selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella.

Vuonna 2025 pääkaupunkiseudun rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästöt vähenivät vuoteen 2024 verrattuna. Kivihiiilen käytön lopettaminen energiantuotannossa keväällä 2025 vähensi edelleen merkittävästi rikkidioksidin päästöjä pääkaupunkiseudulla.

Sammandrag

Luftkvaliteten i huvudstadsregionen var ganska bra år 2025. Luftkvaliteten klassificerades som bra eller tillfredsställande minst 93 % av tiden vid alla mätstationer. Timmarna med dålig och mycket dålig luftkvalitet berodde huvudsakligen på inandningsbara partiklar, dvs. gatudamm och av finpartiklar. Gränsvärdena för luftföroreningar överskreds inte år 2025.

Årsgränsvärdet för kvävedioxid på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överskreds inte vid HRM:s luftkvalitetsmätstationer, däremot överskreds Världshälsoorganisationens (WHO) strängare årsgränsvärde för kvävedioxid vid alla mätstationer med mycket trafik. Årshalterna av kvävedioxid var vid alla mätstationer lägre än föregående år och genomsnittet för de senaste fem åren.

Års- och dygnsgränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte vid någon mätstation. Årsmedelvärdena för inandningsbara partiklar var år 2025 på samma nivå som år 2024. Dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, får överskridas 35 dagar per år) överskreds som mest 19 dagar i en trafikmiljö. Det nationella riktvärdet för dygnshalten av inandningsbara partiklar samt WHO:s hälsobaserade års- och dygnsriktvärden överskreds vid nästan alla mätstationer med mycket trafik.

Årsmedelhalterna av fina partiklar låg år 2025 på samma nivå som år 2024. Under 2025 transporterades något mer fina partiklar långväga till regionen än vanligt. Halterna låg dock tydligt under årsgränsvärdet. WHO:s riktvärden för års- och dygnsmedelhalter av fina partiklar överskreds ändå vid flera mätstationer.

Årshalterna av benso(a)pyren höll sig under målvärdet ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). De högsta årsmedelvärdena uppmättes i småhusområdet Lövkulla ($0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$). I småhusområden är vedeldning en betydande källa till utsläpp av benso(a)pyren.

Målvärdena för ozon, som ges för att skydda hälsa och vegetation, överskreds inte, men de långsiktiga målen överskreds. Halterna av svaveldioxid var låga och klart under gräns- och riktvärdena.

År 2025 minskade utsläppen av svaveldioxid, kväveoxider och partiklar i huvudstadsregionen jämfört med år 2024. Avvecklingen av användningen av stenkolk i energiproduktionen våren 2025 minskade utsläppen av svaveldioxid avsevärt i huvudstadsregionen.

Abstract

The air quality in the Helsinki metropolitan area was quite good in 2024. The air quality was classified as good or satisfactory at least 93% of the time at all measurement stations. The hours of poor and very poor air quality were mainly caused by respirable particles, i.e., street dust and fine particles. Air pollution limit values were not exceeded in 2025.

The annual limit value for nitrogen dioxide of $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ was not exceeded at HSY's air quality measurement stations; however, the stricter annual guideline value for nitrogen dioxide set by the World Health Organization (WHO) was exceeded at all busy traffic measurement stations. The annual concentrations of nitrogen dioxide at all measurement stations were lower than the previous year and the average of the past five years.

The annual and daily limit values for thoracic particles were not exceeded at any measurement station. The annual averages for thoracic particles in 2025 were at the same level as in 2024. The daily limit value for thoracic particles ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, allowed to be exceeded 35 days per year) was exceeded at most 18 days in a traffic environment. The national guideline value for the daily concentration of thoracic particles and the WHO's health-based annual and daily guideline values were exceeded at almost all busy traffic measurement stations.

Annual concentrations of fine particles in 2025 were at the same level as in 2024. During 2025, long-range transport of fine particles to the region was slightly higher than usual. However, concentrations remained clearly below the annual limit value. Nevertheless, the WHO guideline values for annual and daily mean concentrations of fine particles were exceeded at several monitoring stations.

The annual concentrations of benzo(a)pyrene remained below the target value ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). The highest annual averages were measured in the residential area of Päiväkumpu ($0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$). In residential areas, wood burning is a significant source of benzo(a)pyrene emissions.

The target values for ozone, set to protect health and vegetation, were not exceeded, but the long-term objectives were exceeded. The concentrations of sulfur dioxide were low and clearly below the limit and guideline values.

In 2025, emissions of sulfur dioxide, nitrogen oxides, and particulate matter in the Helsinki metropolitan area decreased compared to 2024. The discontinuation of coal use in energy production in spring 2025 significantly reduced sulfur dioxide emissions in the region.

Sisällysluettelo

Esipuhe	3
Tiivistelmä	5
Sammandrag	6
Abstract	7
1 Johdanto	10
2 Ilmanlaatu vuonna 2025	11
2.1 Ilmanlaatu oli	11
2.2 Pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin pitoisuudet jatkoivat laskuaan	12
2.3 Pienhiukkasten kaukokulkeuma heikensi ilmanlaatua talvella	12
2.4 Katupöly heikensi ilmanlaatua sekä keväällä että syksyllä	13
2.5 Pientaloalueilla ilmanlaatu heikkeni puunpolton päästöjen vuoksi	13
2.6 Ultrapienten hiukkasten pitoisuudet korkeita vilkasliikenteisissä ympäristöissä ja lentokentän lähellä	13
2.7 Uudessa ilmanlaatudirektiivissä tiukemmat raja-arvot eri ilmansaasteille	14
2.8 Kivihiihen polton lopettaminen vähensi rikkidioksidin päästöjä pääkaupunkiseudulla ja paransi entisestään ilmanlaatua	14
3 Ilmanlaadun mittausverkko vuonna 2025	15
4 Hengitettävät hiukkaset	18
5 Pienhiukkaset	22
5.1 Pienhiukkasten episoditilanteet	23
6 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt	25
7 Musta hiili	28
8 Hiukkasten lukumääräpitoisuus	31
8.1 Hiukkasten suuntaa antava lukumääräpitoisuus	34
9 Hiukkasten keuhkodepositoiva pinta-ala	37
10 Typenoksidit	40
11 Otsoni	45
11.1 Otsonin episoditilanteet	46
12 Rikkidioksidi	48
13 Ilmanlaatu erilaisissa kaupunkiympäristöissä	51
13.1 Ilmanlaatu Helsingissä vilkasliikenteisellä Kustaa Vaasan tiellä	51
13.2 Ilmanlaatu Eteläsatamassa Katajanokalla	52
13.3 Ilmanlaatu Espoossa Lintuvaaran pientaloalueella	54
13.4 Ilmanlaatu Vantaalla vilkasliikenteisen Kehä III:n varrella Viinikkalassa	56
14 Ilmansaasteiden pitoisuudet suhteessa uusiin raja-arvoihin	59
15 Päästöt	63
15.1 Energiantuotanto	66
15.2 Teollisuus ja muut pistelähteet	73

15.2.1	Päästöarvio.....	74
15.3	Liikenne.....	74
15.3.1	Tieliikenne.....	74
15.3.1.1	Päästöarvio.....	76
15.3.2	Satamat	81
15.3.3	Lentoliikenne.....	85
15.4	Junaliikenne	85
15.5	Työkoneet.....	85
15.6	Puunpoltto tulisijoissa	86
16	Taustatietoa ilmansaasteista	87
16.1	Hiukkasmaiset ilmansaasteet	87
16.2	Kaasumaiset ilmansaasteet.....	88
16.3	Ilmansaasteiden vuodenaikais-, viikoppäivä- ja vuorokausivaihtelu	88
16.4	Episoditilanteet	89
16.5	Terveysvaikutukset.....	89
16.6	Luontovaikutukset.....	91
16.7	Normit ja raja-arvot.....	91
17	Lähdeluettelo	92
18	Liitteet.....	94

1 Johdanto

Tässä raportissa tarkastellaan ilmanlaatua pääkaupunkiseudulla vuonna 2025. Ilmansaasteiden pitoisuuksia verrataan ilmanlaatonormeihin, ja arvioidaan ilmanlaadun kehitystä viime vuosina. HSY:llä on pysyvien mittausasemien lisäksi neljä siirrettävää mittausasemaa. Mittausasemat on sijoitettu erityyppisille alueille, ja kunkin alueen tulosten avulla voidaan arvioida ilmanlaatua myös muissa samankaltaisissa ympäristöissä.

Raporttiin on koottu myös liikenteen, energiantuotannon ja muiden lähteiden päästötiedot viimeisen noin 20 vuoden ajalta, ja raportissa tarkastellaan myös niissä tapahtuneita muutoksia. Pidempiä aikasarjoja pääkaupunkiseudun päästömääristä löytyy HSY:n verkkosivuilta hsy.fi/paastotrendit.

Taustatietoja ilmansaasteista -kappaleesta löytyy lisätietoa ilmansaasteista, niiden raja- ja ohjearvoista sekä ilmansaasteiden terveysvaikutuksista.

Liitteissä on täydentäviä kuvia ja taulukoita sekä kuvaukset mittausasemista ja mittausverkon toiminnasta. Mittaustuloksia saa kattavasti avoimena datana HSY:n verkkosivuilta osoitteista hsy.fi/avoindata ja kartta.hsy.fi. Ilmansaasteiden vuosipitoisuustrendejä löytyy osoitteesta hsy.fi/pitoisuustrendit.

Mittaustulokset saa reaaliaikaisena avoimena datana myös Ilmatieteen laitoksen sivuilta ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data. Lisäksi [ilmanlaadun vuosipitoisuuskartastamme](#) löytyy tietoa liikenteen pakokaasujen sekä pienhiukkasten vaikutuksista pääkaupunkiseudun asuinalueiden hengitysilmaan.

Ajankohtaisen ilmanlaatuilanteen voit katsoa:

- HSY:n verkkosivuilta hsy.fi/ilmanlaatu
- hsy.fi/ilmanlaatukartta (myös ennuste)
- HSL:n uutisnäytöt metroissa, busseissa ja raitiovaunuissa
- kartta.hsy.fi
- Ylen Teksti-Tv:stä sivulta 424 ja ajoittain Ylen Aamu-TV:stä
- Ylen Aikaisen ja Radio Helsingin radiokanavilta katupölykaudella tai kun ilmanlaatu on heikentynyt
- QR-koodista, joka löytyy mittausaseman seinästä

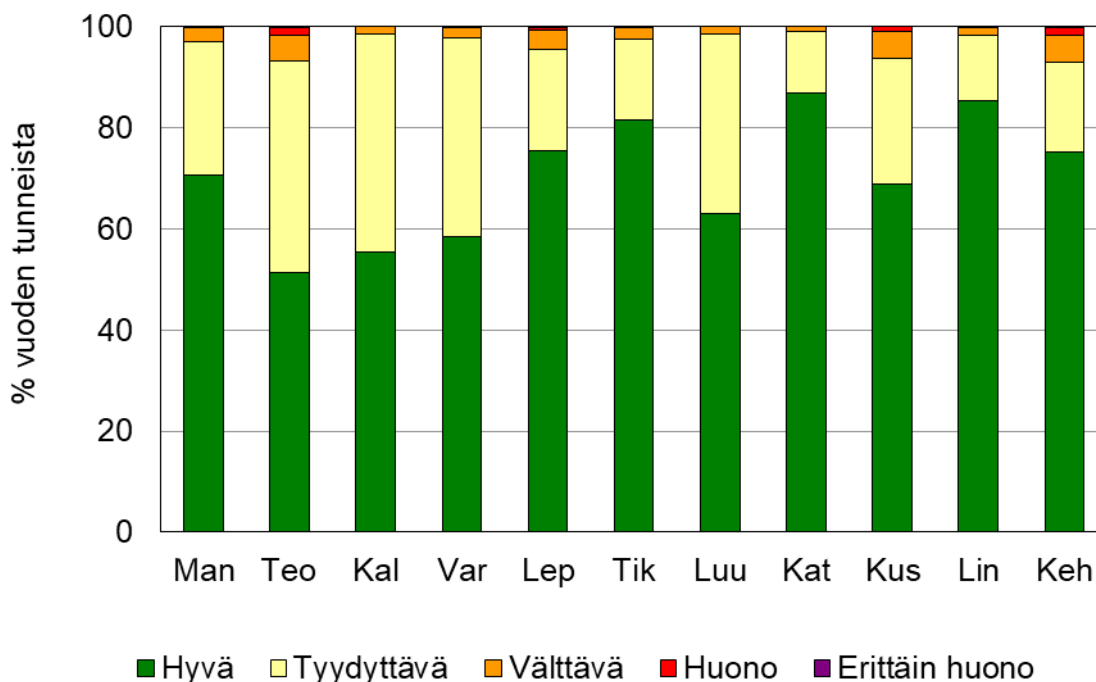
2 Ilmanlaatu vuonna 2025

2.1 Ilmanlaatu oli edellisvuotta parempi

Yleisesti pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli vuonna 2025 pääosin hyvä. Monien eri ilmansaasteiden pitoisuustrendit jatkuivat laskevina vuonna 2025. Pakokaasujen typpidioksidin pitoisuudet laskivat hieman kaikilla mittausasemilla vuonna 2025 verrattuna edelliseen vuoteen sekä edelliseen viiteen vuoteen.

Hengitettävien hiukkasten eli katupölyn sekä pienhiukkasten vuosipitoisuudet pysyivät samalla tasolla vuonna 2025 verrattuna edelliseen vuoteen ja edelliseen viiteen vuoteen. Pölyisiä päiviä oli eniten vilkasliikenteisissä ympäristöissä.

Ilmanlaatuindeksin mukaan ilmanlaatu oli vuonna 2025 enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä. Ilmanlaatu oli kaikilla mittausasemilla vähintään 93 % mittausajasta hyvä tai tyydyttävä (kuva 2.1). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli liikenneasemilla 18–149, pientaloalueilla 8–16, tausta-asemilla 4 ja satamassa Katajanokalla 2 (taulukko 2.1). Suurin osa huonoista ilmanlaadun tunneista aiheutui katupölystä, myös pienhiukkaset heikensivät ilmanlaatua.



Kuva 2.1. Ilmanlaadun jakautuminen eri indeksiluokkiin pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2025. Indeksien laskennassa otetaan huomioon hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, typpidioksidin, otsonin ja rikkidioksidin pitoisuudet. Otsoni heikentää ilmanlaadun kesällä usein tyydyttäväksi. Otsonia mitataan Teollisuuskadulla, Kalliossa, Vartiokylässä ja Luukissa.

Taulukko 2.1. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tuntien määrät ja ne aiheuttanut ilmansaaste. Viiva (-) osoittaa ne komponentit, jotka eivät olleet mukana indeksilaskennassa.

Mittausasema	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	O ₃	SO ₂	Yhteensä
Mannerheimintie	8	10	0	-	-	18
Teollisuuskatu	138	2	0	1	-	141
Kallio	2	2	0	0	0	4
Vartiokylä	5	1	0	2	-	8
Leppävaara	66	5	0	-	-	71
Tikkurila	24	1	0	-	-	25
Luukki	0	4	0	0	0	4
Katajanokka	0	2	0	-	0	2
Kustaa Vaasan tie	89	0	0	-	-	89
Lintuvaara	10	6	0	-	-	16
Kehä III, Viinikkala	138	11	0	-	-	149

2.2 Pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin pitoisuudet jatkoivat laskuaan

Liikenteen pakokaasujen aiheuttamat ilmanlaatuhaitat pääkaupunkiseudulla vähenivät edelleen vuonna 2025. Pakokaasujen typpidioksidin vuosipitoisuudet laskivat kaikilla pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittausasemilla, ja pitoisuudet olivat keskimäärin 15 % pienemmät kuin vuonna 2024. Autokannan uudistuminen ja sähköistyminen vähentävät edelleen tulevaisuudessa typpidioksidin pitoisuuksia.

2.3 Pienhiukkasten kaukokulkeuma heikensi ilmanlaatua talvella

Pienhiukkasia kulkeutuu Suomeen korkeahkoina pitoisuuksina Itä- ja Keski-Euroopasta epäsuotuisissa sääoloissa. Tyypillisiä päästölähteitä ovat muun muassa energiantuotanto, liikenne, teollisuus, puun ja hiilen poltto tulisijoissa sekä maastopalot ja kulotukset.

Helmikuun lopulla Itä- ja Keski-Euroopasta kulkeutui pienhiukkasia Suomeen tavanomaista korkeampina pitoisuuksina. Viiden päivän ajan pääkaupunkiseudun ilmassa oli yli kuusinkertainen määrä pienhiukkasia vuosikeskiarvoon verrattuna. Kaukokulkeuman aikana ilmanlaatu oli laajalti välttävä.

Näin korkeita pitoisuuksia ei ole esiintynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. Selvästi korkeampia pitoisuuksia mitattiin kuitenkin usein 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä erityisesti maastopalosavujen kaukokulkeuman vuoksi. Pitkällä aikavälillä pienhiukkaspitoisuudet ovat huomattavasti laskeneet. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet ovat noin puolittuneet 2000-luvun kuluessa pääkaupunkiseudulla. Pääsyyinä tähän ovat EU:n laajuiset

päästövähennykset tavanomaisista päästölähteistä, kuten energiatuotannosta, teollisuudesta ja liikenteestä.

2.4 Katupöly heikensi ilmanlaatua sekä keväällä että syksyllä

Pölyisiä päiviä, jolloin hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus on yli 50 µg/m³, oli vuonna 2025 vähemmän kuin edellisten viiden vuoden keskiarvo. Talven ja kevään sääolot sekä katujen kunnossapito vaikuttavat siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen pinnoille ja milloin se nousee ilmaan katujen kuivahtaessa. Siksi kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat vuosittain. Kevään 2025 katupölykausi oli hieman tavanomaista helpompi.

Vaikka katupölyä on eniten ilmassa keväällä, myös syksyllä talvirengaskauden alettua oli useita pölyisiä päiviä vilkasliikenteisten katujen ja väylien varsilla. Nastarenkaat kuluttavat asfaltin pintaa ja tuottavat katupölyä merkittävästi enemmän kuin kitkarenkaat.

2.5 Pientaloalueilla ilmanlaatu heikkeni puunpolton päästöjen vuoksi

Pientaloalueilla puunpolto aiheuttaa korkeita pienhiukkasten ja niiden sisältämän mustan hiilen ja bentso(a)pyreenin pitoisuuksia erityisesti iltaisin. Tyyнинä pakkasiltoina pitoisuudet voivat kohota huomattavasti korkeammiksi kuin vilkasliikenteisillä alueilla ruuhka-aikoina. Korkeimmat pitoisuudet mitataan heikkotuulisilla pakkassäillä, jolloin savu jää leijumaan hengitysilmään.

Mustaa hiiltä eli nokea vapautuu ilmaan epätäydellisestä palamisesta. Vuonna 2025 mustan hiilen pitoisuuksia seurattiin kahdella pientaloalueella. Musta hiili heikensi ilmanlaadun huonoksi pientaloalueella enimmillään 17 tunnin ajan. Mustalle hiilelle on kehitetty [suuntaa antava ilmanlaatuindeksi](#) pitoisuuksien esittämistä varten. Mustalle hiilelle ei ole vielä olemassa raja- tai ohjearvoja.

Vuonna 2025 pääkaupunkiseudulla mitattiin PAH-yhdisteisiin kuuluvan bentso(a)pyreenin pitoisuuksia viidessä eri paikassa. Vuonna 2025 pientaloalueiden korkeimmat bentso(a)pyreenin pitoisuudet mitattiin Vantaalla Päiväkummussa ja matalimmat Helsingissä Vartiokylässä. Tapanilan ja Lintuvaaran tulokset asettuivat näiden väliin.

2.6 Ultrapienien hiukkasten pitoisuudet korkeita vilkasliikenteisissä ympäristöissä ja lentokentän lähellä

Ultrapienet hiukkaset (UFP) ovat kooltaan alle 100 nanometrinen hiukkasia, joita mitataan lukumääräpitoisuutena ilmassa (PNC). HSY on tehnyt ultrapienien hiukkasten kartoitusta pääkaupunkiseudulla jo vuodesta 2009 alkaen. Mittauksia on tehty suuntaa antavasti jo yli 20 erilaisessa mittauspaiikassa.

Korkeimmat lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvot ovat olleet vilkasliikenteisten kehäteiden ja sisääntuloväylien pientareilla, vilkasliikenteisissä kerrostalojen reunustamissa katukuiluissa ja lentokentän vieressä. Satamissa ja niiden lähistöllä laiva- ja autoliikenteen sekä työkoneiden päästöt lisäävät ultrapienien hiukkasten pitoisuuksia. Pientaloalueilla pitoisuudet ovat yleensä melko matalia, mutta puunpolton ja liikenteen päästöt näkyvät selvästi pitoisuuksissa.

Ultrapienille hiukkasille ei ole vielä säädetty ohje- tai raja-arvoja, mutta EU:n uudessa ilmanlaatudirektiivissä niille on annettu mittausvelvoitteita.

2.7 Uudessa ilmanlaatudirektiivissä tiukemmat raja-arvot ilmansaasteille

EU:n tarkistettu ilmanlaatudirektiivi 2024/2881 tuli voimaan 10.12.2024 (EU 2024). Jäsenmailla on direktiivin voimaantulosta kaksi vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään. Direktiivissä otetaan käyttöön uudet ilmanlaadun raja-arvot, jotka on saavutettava vuoteen 2030 mennessä ja jotka ovat lähempänä Maailman terveysjärjestö WHO:n ilmanlaatuohjearvoja. Pitoisuuksia verrataan uuteen raja-arvoon jo vuosina 2026–2029. Jos tuolloin havaitaan tämän uuden raja-arvon ylittävän, tulee kunnalle velvollisuus tehdä etenemissuunnitelma, josta käy ilmi, miten raja-arvo alitetaan viimeistään vuonna 2030.

Uusista raja-arvoista haasteellisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausi raja-arvo. Uusi raja-arvo kiristyy ja pölyisiä päiviä sallitaan puolet aiempaa vähemmän. Nykyisellään uusi raja-arvo ylittyisi monissa vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Raja-arvon tiukentuminen tuottaa suuria haasteita varsinkin vilkasliikenteisten väylien ja katujen varsilla.

Lisätietoa kappaleessa 14.

2.8 Kivihiiilen polton lopettaminen vähensi rikkidioksidin päästöjä pääkaupunkiseudulla ja paransi entisestään ilmanlaatua

Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta ja laivojen päästöistä sekä öljynjalostuksesta ja joistakin muista teollisista prosesseista. Kivihiiilen polton lopettaminen keväällä 2025 sekä raskaan polttoöljyn käytön vähentäminen on laskenut rikkidioksidin päästöjä energiantuotannossa merkittävästi viime vuosina. Vuoteen 2024 verrattuna energiantuotannon rikkidioksidin päästöt puolittuivat vuonna 2025. Nykyään rikkidioksidin pitoisuudet ulkoilmassa ovat matalia.

Energiantuotannossa suurimmat muutokset tapahtuivat 1980–1990-luvulla, kun voimalaitoksiin rakennettiin rikinpoistolaitoksia, siirryttiin niukkarikkisten polttoaineiden käyttöön ja maakaasun käyttö yleistyi. Lisäksi 2000-luvulla biomassan ja yhdyskuntajätteen poltto sekä lämpöpumppujen ja sähkökattiloiden käyttö ovat vähentäneet merkittävästi varsinkin rikkidioksidin päästöjä. Laivaliikenteen rikkidioksidin päästönormit tiukentuivat vuosina 2010 ja 2015, minkä jälkeen pitoisuudet ovat olleet hyvin matalia myös satamissa.

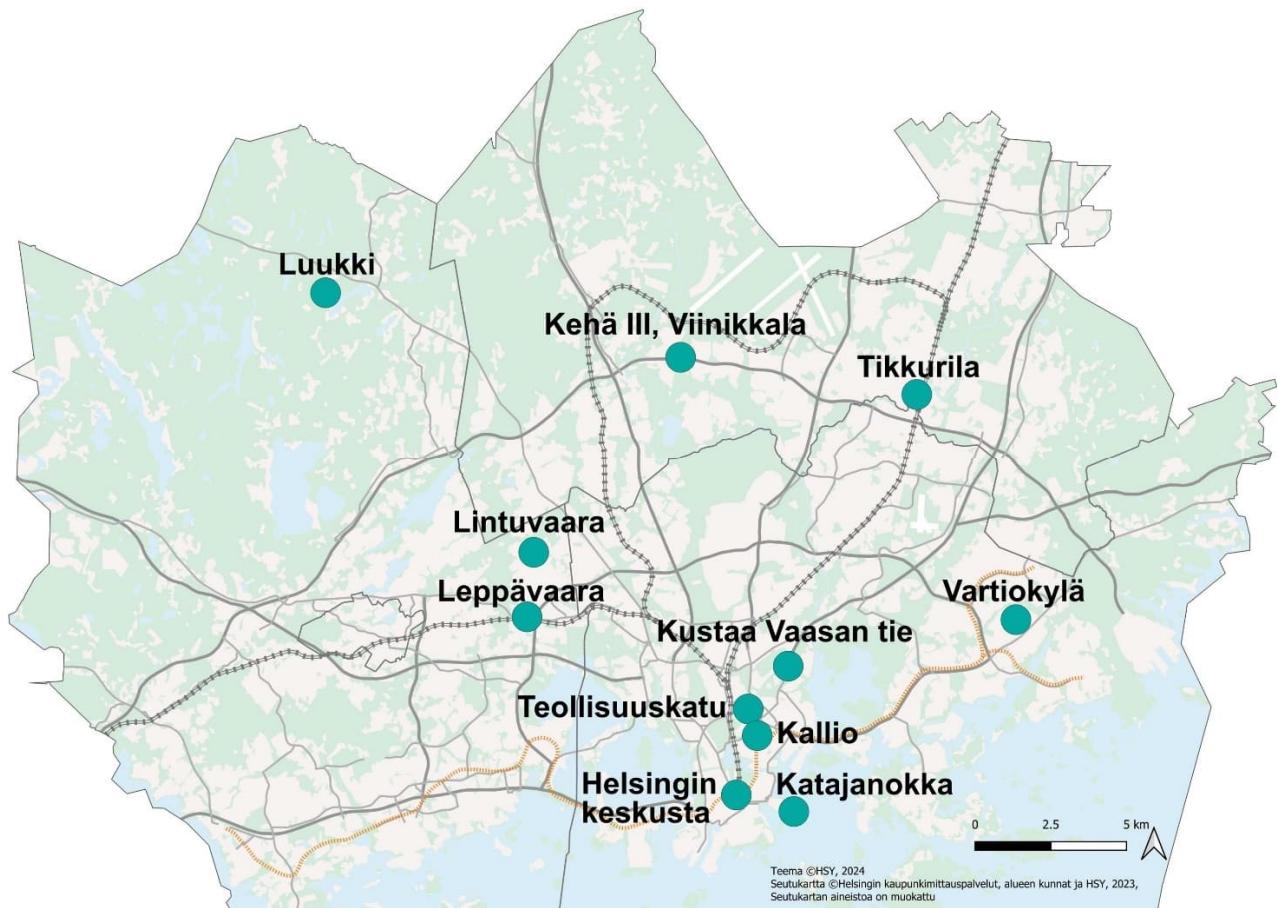
3 Ilmanlaadun mittausverkko vuonna 2025

Vuonna 2025 HSY seurasi pääkaupunkiseudun ilmanlaatua monipuolisin jatkuvin mittauksin 11 kohteessa (taulukko 3.1 ja kuva 3.1). Mittauksilla seurataan muun muassa liikenteen, puunpolton ja energiantuotannon päästöjen vaikutuksia hengitysilman laatuun. Mittausasemilla mitataan kaupunki-ilman tärkeimpien ilmansaasteiden pitoisuuksia ja säätilaa.

Mittausasemat on sijoitettu erityyppisille alueille, ja näiden alueiden mittaustulosten avulla voidaan arvioida ilmanlaatua myös muissa samankaltaisissa ympäristöissä. Osa ilmanlaadun mittausasemista on pysyviä (Helsingissä Mannerheimintie, Teollisuuskatu, Vartiokylä ja Kallio, Espoossa Leppävaara ja Luukki sekä Vantaalla Tikkurila), ja osan paikkaa siirretään vuoden tai kahden välein. Vuonna 2025 siirrettävät mittausasemat sijaitsivat Helsingissä Kustaa Vaasan tiellä ja Eteläsatamassa Katajanokalla, Espoossa Lintuvaarassa ja Vantaalla Kehä III:n varrella Viinikkalassa. Mittausverkon toiminnasta, mittausmenetelmistä ja -asemista on lisätietoja liitteissä 13 ja 14.

Tietoa polttoperäisten hiukkasten pitoisuuksista täydennettiin hiukkasten keuhkodesoittuvan pinta-alan (LDSA) mittauksilla kahdeksassa paikassa (lisätieto kappaleessa 9). LDSA-mittausten yhteydessä saadaan myös suuntaa antava hiukkasten lukumäärä pitoisuus (PNC) (lisätieto kappaleessa 8 ja 9). Ilmanlaadun mittausasemien lisäksi typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin passiivikeräimillä noin 30 kohteessa. Passiivikeräimiä oli Helsingin keskustassa, pääkaupunkiseudun pääväylien ja -teiden varsilla sekä satama- ja lentokenttäalueiden läheisyydessä (lisätietoja liitteessä 10).

Hengitettävien hiukkasten eli katupölyn seuranta täydennettiin 9 pienellä yksittäisellä mittalaitteella pääkaupunkiseudun pääväylien ja -katujen varsilla. Nämä sensorit ovat täydentävä mittausmenetelmä, eivätkä mittaukset ole raja-arvoa valvovia mittauksia. Sensorituloksia hyödynnetään muun muassa pölyntorjunnan ja kasteluiden kohdentamisessa katupölykaudella (lisätietoja liitteessä 9).



Kuva 3.1. Ilmanlaadun mittausasemat pääkaupunkiseudulla vuonna 2025.

Taulukko 3.1. Pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittausasemat ja niillä mitatut ilmansaasteet vuonna 2025.

Mittausasema	Ympäristö	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	SO ₂	O ₃	BC	PNC	LDSA + PNC*	VOC	PAH
Mannerheimintie	vilkasliikenteinen keskusta	x	x	x			x				
Teollisuuskatu	vilkasliikenteinen katu-kuilu	x	x	x		x	x	x	x		
Kallio	kantakaupunki, tausta-asema	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vartiokylä	pientaloalue	x	x	x		x					x
Leppävaara	vilkasliikenteinen keskus	x	x	x							
Tikkurila	vilkasliikenteinen keskus	x	x	x			x		x		
Luukki	maaseutu, tausta-asema	x	x	x	x	x	x	x	x		
Katajanokka	sataman vaikutusalue	x	x	x	x				x		
Kustaa Vaasantie	vilkasliikenteinen alue	x	x	x							
Lintuvaara	pientaloalue	x	x	x			x				x
Kehä III, Viinikkala	pääväylän vaikutusalue	x	x	x					x		
Tapanila	pientaloalue						x				x
Päiväkumpu	pientaloalue								x		x
Lentokenttä	lentoaseman vaikutusalue								x		

PM₁₀ = Hengitettävät hiukkaset, PM_{2,5} = Pienhiukkaset, NO_x = Typenoksidit, SO₂ = Rikkidioksidi, O₃ = Otsoni, BC = Musta hiili, LDSA = Hiukkasten keuhkocodepositoiva pinta-ala, PNC = Hiukkasten lukumääräpitoisuus, VOC = Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, PAH = Polysykliset aromaattiset hiilivedyt

* PNC= Hiukkasten suuntaa antava lukumääräpitoisuus

4 Hengitettävät hiukkaset

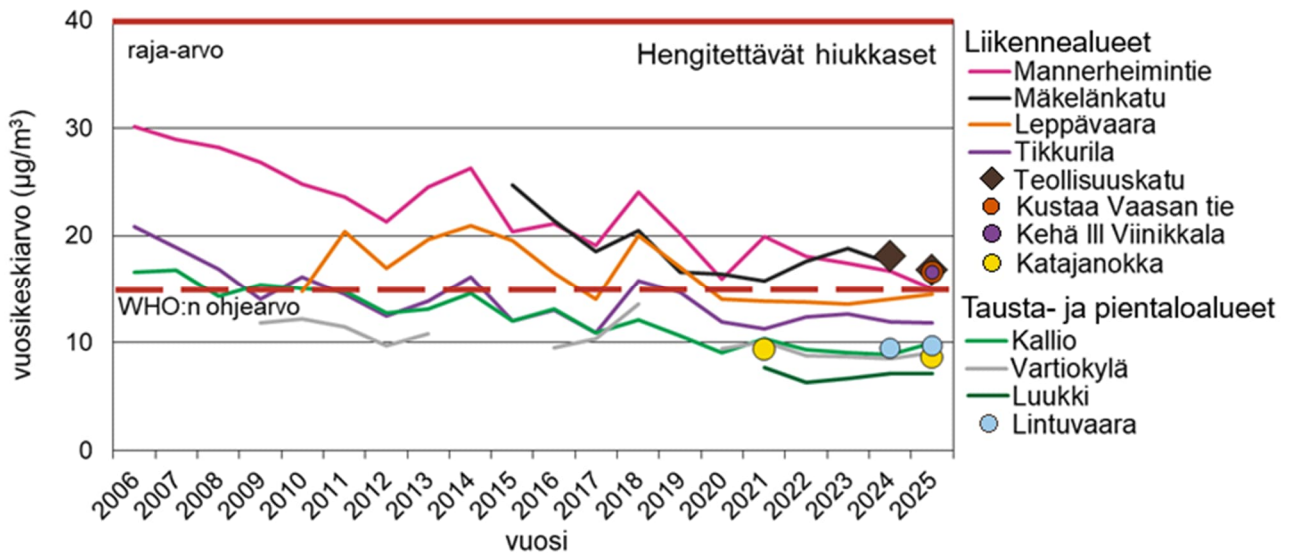
Hengitysilmassa olevat hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ovat katujen ja teiden läheisyydessä suurimmaksi osaksi liikenteen nostattamaa katupölyä. Katupölyllä on suurin vaikutus ilmanlaatuun hengityskorkeudella. Katupölyä muodostuu renkaiden kuluttamasta tiepäällysteestä, jauhautuneesta hiekoitusmateriaalista ja rengas- sekä jarrupölystä. Lisäksi rakennustyömaat ovat merkittäviä paikallisia pölylähteitä. Työmaaliikenteen mukana pölyä voi kulkeutua myös lähiympäristön kaduille ja teille.

Katupölyä on eniten ilmassa yleensä keväisin. Myös syksyllä ja talvella esiintyy toisinaan korkeita pölypitoisuuksia talvirengaskaudella, jos kadut ja tiet ovat paljaita lumesta ja kuivia. Rakennustyömaat voivat aiheuttaa korkeita pölypitoisuuksia lähiympäristössään ympäri vuoden.

Hengitettävät hiukkaset voivat aiheuttaa haittaa terveydelle varsinkin keväisin, kun katupölyä on runsaasti ilmassa. Suuret hengitettävien hiukkasten pitoisuudet heikentävät erityisesti iäkkäiden, astmaa sairastavien, sepelvaltimotautia sairastavien ja hengityssairaiden hyvinvointia. Lisätietoja terveysvaikutuksista löytyy kappaleesta 16.5.

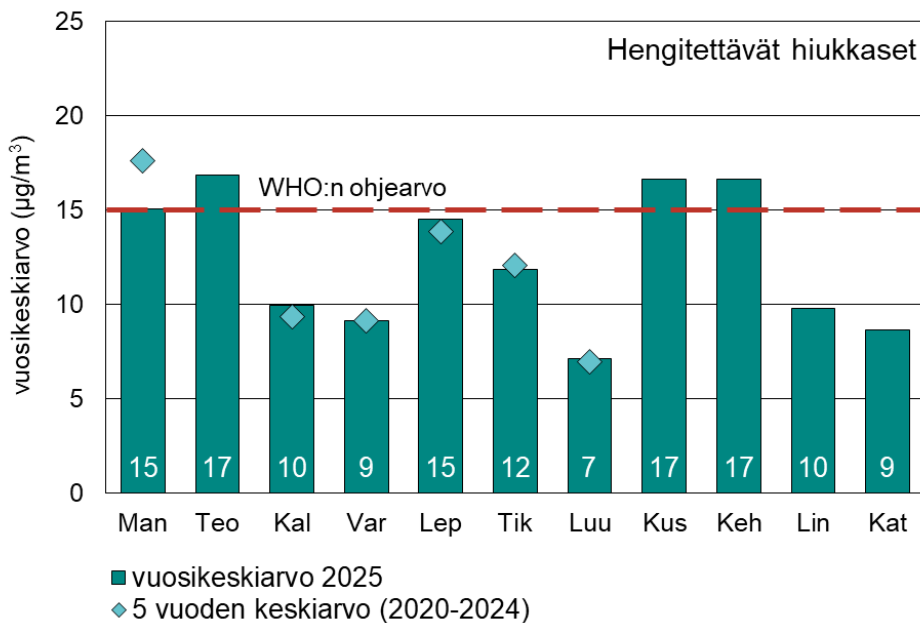
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat laskeneet pääkaupunkiseudulla pitkällä aikavälillä tarkasteltuna. Katupölyn määrää ovat vähentäneet muuan muassa katujen tehostettu puhdistus ja pölynsidonta laimealla kalsiumkloridiliuoksella, pesuseulotun hiekoitussepin käyttö ja ajonopeuksien lasku. Myös liikenteen pakokaasut ja energiantuotannon hiukkaspäästöt ovat vähentyneet 1990-luvun alusta alkaen. Lisäksi muualta Euroopasta kaukokulkeutuneiden pienhiukkasten pitoisuudet ovat laskeneet koko seudulla.

Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt millään mittausasemalla HSY:n mittaushistorian aikana, sen sijaan Maailman terveysjärjestö WHO:n terveysperusteinen vuosiohjarvo ylittyy osalla pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisimmistä alueista (taulukko 4.1 ja kuva 4.1). Vuonna 2025 vuosiohjarvo ylittyi Teollisuuskadulla, Kustaa Vaasan tiellä ja Kehä III:n varrella Viinikkalassa (taulukko 4.2).



Kuva 4.1. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot vuosina 2006–2025.

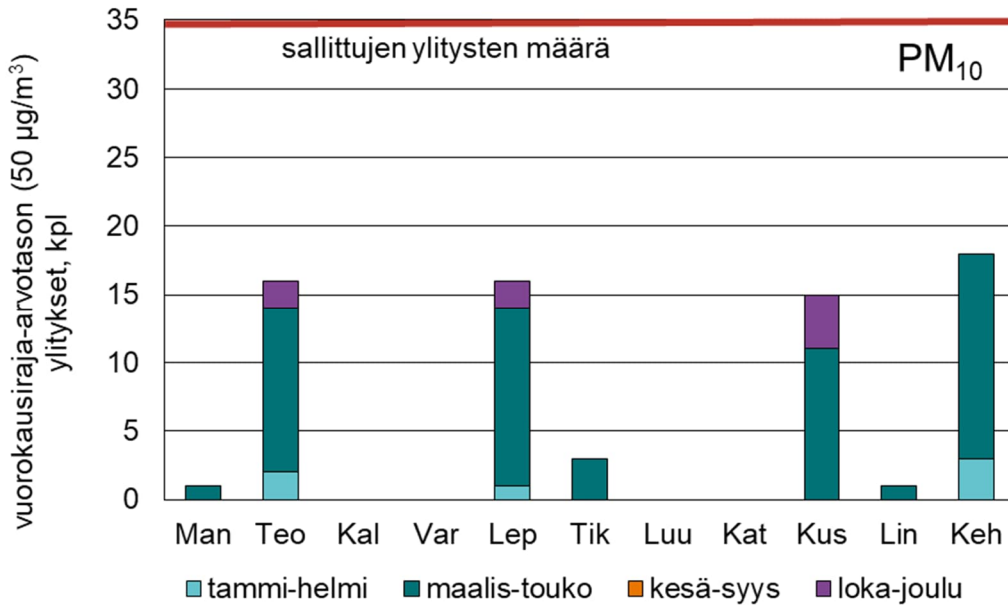
Vuosikeskiarvot olivat vuonna 2025 kaikilla pysyvillä mittausasemilla pääasiassa samaa tasoa kuin vuonna 2024 (kuva 4.2). Vuonna 2025 vuosipitoisuudet olivat niin ikä samalla tasolla kuin edellisen viiden vuoden (2020–2024) keskiarvo.



Kuva 4.2. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet vuonna 2025 sekä pysyviltä mittausasemilta edellisen viiden vuoden pitoisuuskeskiarvo. Pysyvät mittausasemat: Man=Mannerheimintie, Kal=Kallio, Var=Vartiokylä, Lep=Leppävaara, Tik=Tikkurila ja Luu=Luukki. Siirrettävät mittausasemat: Teo=Teollisuuskatu, Kus=Kustaa Vaasan tie, Keh=Kehä III, Viinikkala, Lin=Lintuvaara ja Kat=Katajanokka.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ei ole ylittynyt pääkaupunkiseudulla vuoden 2006 jälkeen (taulukko 4.1). Pölyisiä päiviä, jolloin vuorokausipitoisuus on yli 50 µg/m³, saa olla

35 kertaa vuodessa. Vuoden 2025 aikana raja-arvotaso ylittyi Teollisuuskadulla 16, Kustaa Vaasan tiellä 15, Kehä III Viinikkalassa 18, Leppävaarassa 16, Tikkurilassa 3, Mannerheimintiellä 1 ja Lintuvaarassa 1 kertaa (kuva 4.3). Katajanokalla, Luukissa, Vartiokylässä ja Kalliossa ei ollut vuoden 2025 aikana pölyisiä päiviä.



Kuva 4.3. Pölyisten päivien määrät asemittain eri vuodenaikoina vuonna 2025. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo (vuorokausipitoisuus yli 50 µg/m³ useammin kuin 35 päivänä vuodessa) ei ylittynyt. Pysyvät mittausasemat: Man=Mannerheimintie, Kal=Kallio, Var=Vartiokylä, Lep=Leppävaara, Tik=Tikkurila ja Luu=Luukki. Siirrettävät mittausasemat: Teo=Teollisuuskatu, Kus=Kustaa Vaasan tie, Keh=Kehä III, Viinikkala, Lin=Lintuvaara ja Kat=Katajanokka.

Kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat vuosittain talven ja kevään sääolojen mukaan. Pölyä on yleensä eniten ilmassa maaliskuu–huhtikuussa (kuva 4.3). Aurinkoisina ja kuivina päivinä pölyä voi olla runsaasti ilmassa. Sulamisvedet ja sade taas kostuttavat tienpinnat, jolloin pölyäminen on vähäisempää. Sateinen kevät vähentävää katupölyä ja helpottaa sekä nopeuttaa katujen kevätpesuja (liite 11). Vuorokausiraja-arvotason ylitysten lisäksi hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi kevään katupölykaudella vilkasliikenteisillä mittausasemilla Kustaa Vaasan tiellä, Kehä III Viinikkalassa ja Leppävaarassa (taulukko 4.1.).

Katupölyn pitoisuuksia seurattiin pääkaupunkiseudulla myös suuntaa antavilla ilmanlaatusensoreilla. Sensoreilla mitattiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia pääväylien ja pääkatujen varrella yhdeksässä eri paikassa. Sensoripaikkojen kuvaukset löytyvät liitteestä 9. Pölyisiä päiviä oli vuonna 2025 pääväylien varrella 27–33 ja pääkatujen varrella 4–41 (lisätietoa liitteessä 12.2). Sensorit ovat täydentävä mittausmenetelmä, eivätkä mittaukset ole raja-arvoa valvovia mittauksia. Sensorituloksia hyödynnetään muun muassa pölyntorjunnan ja kasteluiden kohdentamisessa katupölykaudella.

Taulukko 4.1. Hengitettävien hiukkasten raja-arvot (VN asetus 79/2017) ja kansalliset ohjearvot (VN 480/1996).

PM₁₀	Pitoisuustaso µg/m³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Vuosiraja-arvo	40	vuosikeskiarvo	ei	
Vuorokausiraja-arvo	50	saa ylittyä 35 kertaa vuodessa	ei	
Vuorokausiohjearvo	70	saa ylittyä kerran kuukaudessa	kyllä	Kustaa Vaasan tie, Kehä III Viinikkala, Leppävaara

Taulukko 4.2. Hengitettävien hiukkasten WHO:n ohjearvot (WHO 2021).

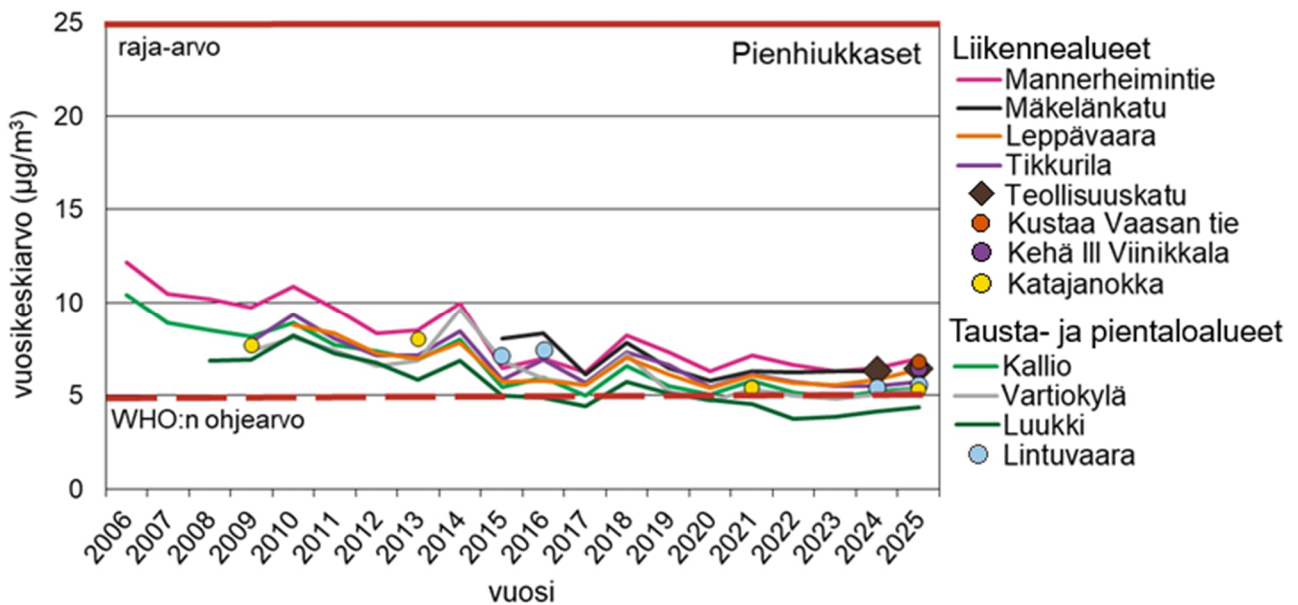
PM₁₀	Pitoisuustaso µg/m³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Vuosiohjearvo	15	vuosikeskiarvo	kyllä	Teollisuuskatu, Kustaa Vaasan tie, Kehä III Viinikkala
Vuorokausiohjearvo	45	saa ylittyä 3 kertaa vuodessa	kyllä	Kustaa Vaasan tie, Kehä III Viinikkala, Leppävaara, Teollisuuskatu, Tikkurila

5 Pienhiukkaset

Pääkaupunkiseudulla ulkoilman pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksiin vaikuttavat liikenteen ja puunpolton päästöt. Lisäksi pienhiukkasia kulkeutuu merkittävästi pääkaupunkiseudulle maan rajojen ulkopuolelta. Pienen kokonsa vuoksi pienhiukkaset pysyvät ilmassa kauan ja kulkeutuvat ilmapirtausten mukana jopa tuhansia kilometrejä. Kaukokulkeuma aiheuttaakin keskimäärin yli puolet pienhiukkasten pitoisuudesta, jopa pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä alueilla. Pienhiukkasia pidetään erityisen haitallisina terveydelle. Lisätietoja pienhiukkasten terveysvaikutuksista löytyy kappaleesta 16.5.

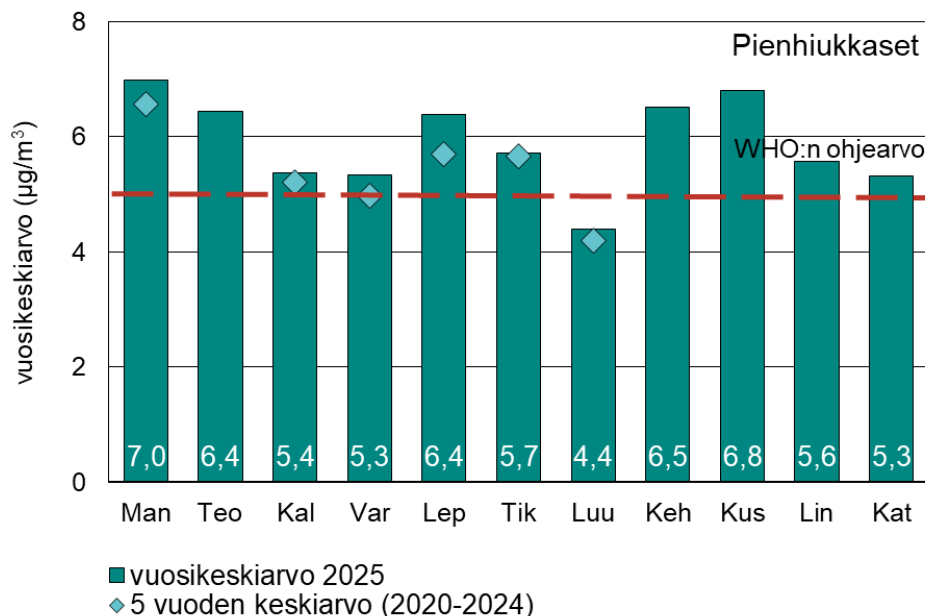
Pitkällä aikavälillä pienhiukkaspitoisuudet ovat huomattavasti laskeneet. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet ovat noin puolittuneet 2000-luvun kuluessa pääkaupunkiseudulla. Pääsyyinä tähän ovat EU:n laajuiset päästövähennykset tavanomaisista päästölähteistä, kuten energiatuotannosta, teollisuudesta ja liikenteestä.

Pienhiukkasten vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt pääkaupunkiseudulla HSY:n mittaushistorian aikana (taulukko 5.1). Maailman terveysjärjestö WHO:n pienhiukkasten vuosiohjearvo ylittyi sen sijaan vuonna 2025 lähes kaikilla vilkasliikenteisillä asemilla (kuva 5.1 ja taulukko 5.2).



Kuva 5.1. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot vuosina 2006–2025.

Pienhiukkasten vuosipitoisuudet pysyivät lähes samalla tasolla vuonna 2025 verrattuna edelliseen vuoteen ja edelliseen viiden vuoden (2020–2024) keskiarvoon (kuva 5.2).



Kuva 5.2. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot vuonna 2025 ja edellisen viiden vuoden keskiarvot pysyviltä mittausasemilta. Pysyvät mittausasemat: Man=Mannerheimintie, Kal=Kallio, Var=Vartiokylä, Lep=Leppävaara, Tik=Tikkurila ja Luu=Luukki. Siirrettävät mittausasemat: Teo=Teollisuuskatu, Kus=Kustaa Vaasan tie, Keh=Kehä III, Viinikkala, Lin=Lintuvaara ja Kat= Katajanokka.

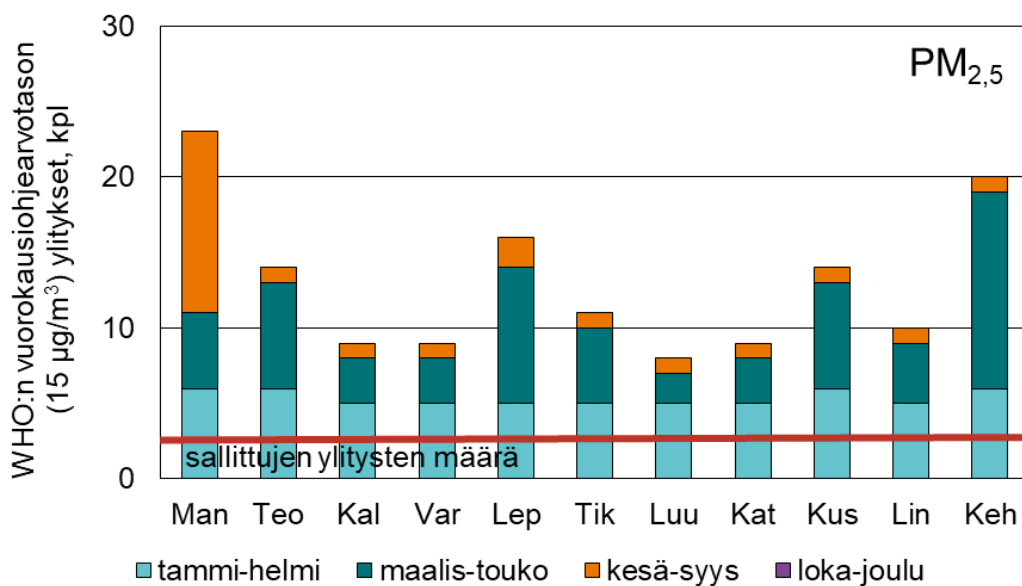
5.1 Pienhiukkasten episoditilanteet

Korkeita pienhiukkasten tunti- ja vuorokausipitoisuuksia aiheuttavat kaukokulkeumat, vilkasliikenteisillä alueilla liikenteen päästöt ja katupöly sekä pientaloalueilla tulisijojen käytön savut. Myös ilotulitukset, tulipalot ja työmaatoiminnot voivat aiheuttaa hetkellisiä korkeita paikallisia pitoisuushuippuja. Säätekijät vaikuttavat episodien voimakkuuteen esimerkiksi heikentäen päästöjen laimenemista tai edistäen saasteiden kulkeutumista seudulle.

Epäsuotuisissa sääoloissa pienhiukkasia voi kaukokulkeutua Suomeen korkeinkin pitoisuuksina Itä- ja Keski-Euroopasta. Tyypillisiä päästölähteitä ovat muun muassa energiantuotanto, liikenne, teollisuus, puun ja hiilen poltto tulisijoissa sekä maastopalot ja kulotukset.

Helmikuun lopussa Itä- ja Keski-Euroopasta kulkeutui pienhiukkasia Suomeen tavanomaista korkeampina pitoisuuksina. Viiden päivän ajan pääkaupunkiseudun ilmassa oli yli kuusinkertainen määrä pienhiukkasia vuosikeskiarvoon verrattuna. Kaukokulkeuman aikana ilmanlaatu oli laajalti välttävä. WHO:n vuorokausiohjearvotasoa ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi kaukokulkeuman vuoksi viitenä päivänä 22.–26.2. (kuva 5.3). Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset heikensivät ilmanlaatua laajalla alueella myös muualla Suomessa.

Näin korkeita pitoisuuksia ei ole esiintynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. Selvästi korkeampia pitoisuuksia mitattiin kuitenkin usein 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä erityisesti maastopalosavujen kaukokulkeuman vuoksi.



Kuva 5.3. Pienhiukkasten WHO:n ohjearvon ylitykset vuodenajoittain ilmanlaadun mittausasemilla vuonna 2025.

Taulukko 5.1. Pienhiukkasten raja-arvot (VN asetus 79/2017).

PM _{2,5}	Pitoisuustaso µg/m ³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Vuosiraja-arvo	25	vuosikeskiarvo	ei	

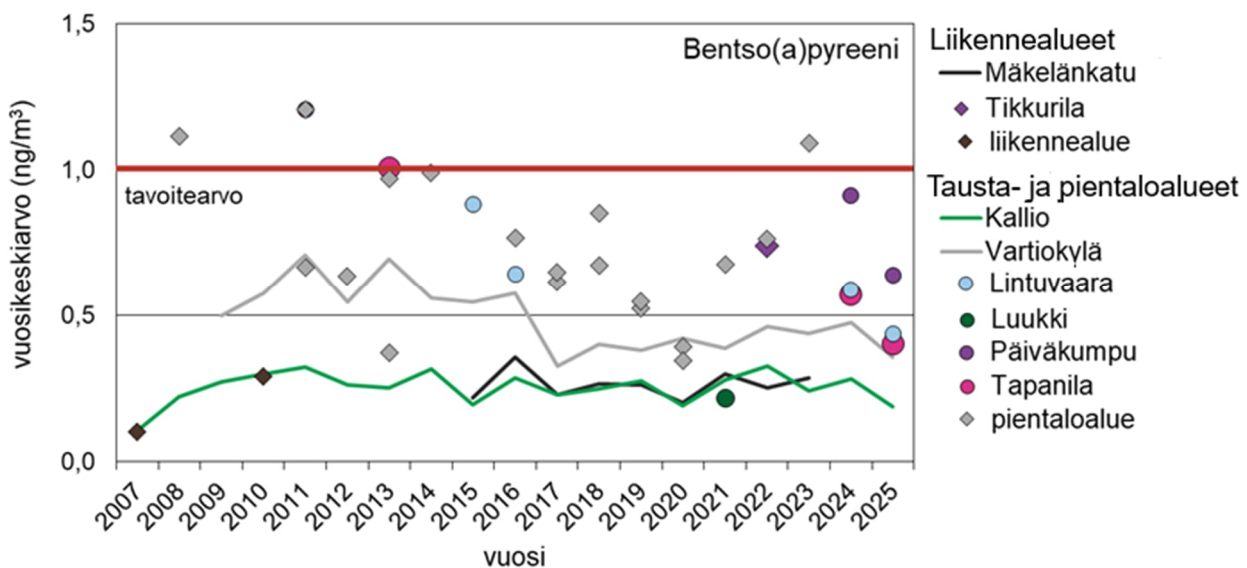
Taulukko 5.2. Pienhiukkasten WHO:n ohjearvot (WHO 2021).

PM _{2,5}	Pitoisuustaso µg/m ³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2024	Asema
Vuosiohjearvo	5	vuosikeskiarvo	kyllä	Mannerheimintie, Teollisuuskatu, Kustaa Vaasan tie, Leppävaara, Tikkurila, Kehä III Viinikkala, Lintuvaara
Vuorokausiohjearvo	15	saa ylittyä 3 kertaa vuodessa	kyllä	Mannerheimintie, Teollisuuskatu, Kallio, Kustaa Vaasan tie, Katajanokka, Vartiokylä, Leppävaara, Luukki, Lintuvaara, Tikkurila, Kehä III Viinikkala

6 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt

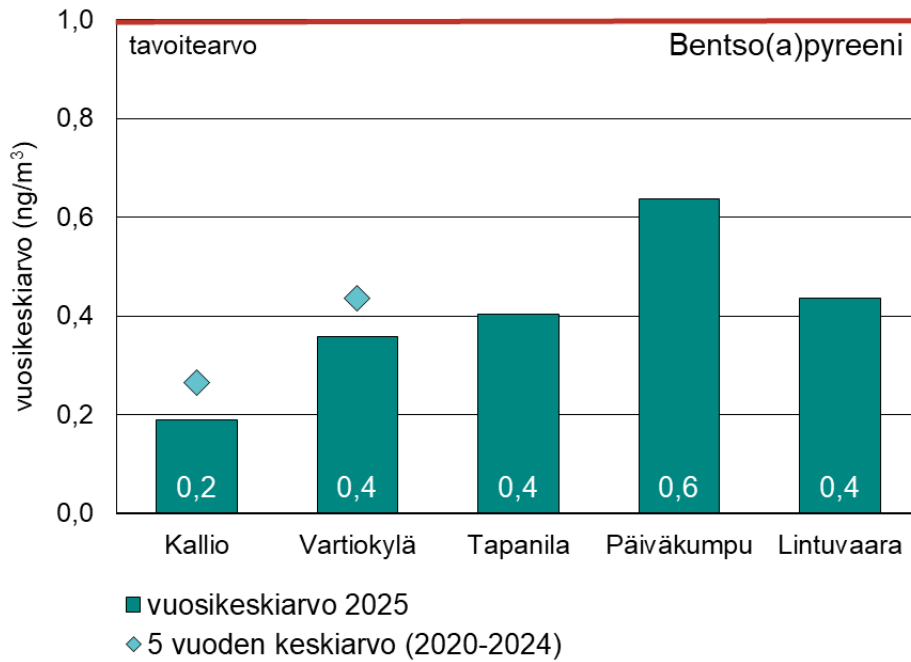
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) ovat hiilestä ja vedystä koostuvia yhdisteitä, joista osa esiintyy hiukkamuodossa. PAH-yhdisteitä syntyy epätäydellisessä palamisessa. Kohonneita pitoisuuksia esiintyy erityisesti asuinalueilla, joilla poltetaan paljon puuta. Liikenteen päästöjen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on vähäinen, ja vilkasliikenteisillä alueilla pitoisuudet ovatkin matalampia kuin pientaloalueilla. PAH-yhdisteisiin kuuluvan bentso(a)pyreenin (BaP) pitoisuudet voivat paikoin pientaloalueilla nousta tavoitearvon tasolle puunpolton päästöjen vuoksi. Pitoisuudet vaihtelevat pientaloalueiden sisällä ja niiden välillä. Mittausaseman sijainnilla on myös suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittaustuloksissa.

Bentso(a)pyreenin pitoisuudet ovat paikoin olleet tavoitearvon tasolla HSY:n mittaushistorian aikana. Pitkällä aikavälillä pääkaupunkiseudun pientaloalueilla tehdyissä mittauksissa on ollut kuitenkin havaittavissa pientä laskua pitoisuuksissa, kun mittauksia on toistettu uudelleen samoissa paikoissa (kuva 6.1).



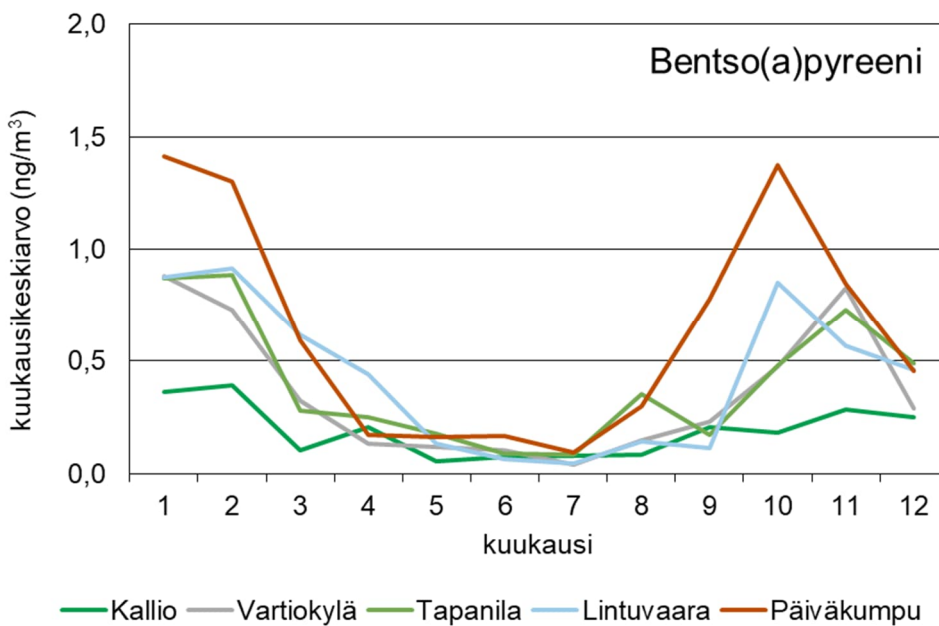
Kuva 6.1. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia erilaisissa mittausympäristöissä vuosilta 2007–2025. Tavoitearvo katsotaan ylittyneeksi, kun pitoisuus pyöristyy seuraavaan kokonaislukuun.

Vuonna 2025 bentso(a)pyreenin pitoisuuksia mitattiin kaupunkitausta-asemalla ja neljällä pientaloalueella. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet olivat alle tavoitearvon (1 ng/m^3) (kuva 6.2 ja taulukko 6.1). Kaikilla mittausasemilla pitoisuudet olivat hieman matalammat vuonna 2025 kuin vuonna 2024. Edellisen viiden vuoden (2020–2024) keskiarvoon verrattuna pitoisuudet olivat myös hieman matalammat.



Kuva 6.2. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet kaupunkitausta- asemalla Kalliossa ja eri pientaloalueilla vuonna 2025 ja edellisen viiden vuoden keskiarvot pysyviltä mittausasemilta.

Bentso(a)pyreenin pitoisuudet ovat yleensä korkeimpia talvikuukausina, kun tulisijoja myös käytetään eniten lisälämmityksessä. Kesäkuukausina käytetään myös puusaunoja ja puulla lämpeneviä paljuja. Korkein kuukausiarvo 1,4 ng/m³ mitattiin tammikuussa Päiväkummussa (kuva 6.3). Vuonna 2024 mitattiin korkeampia pitoisuuksia talvikuukausina kuin vuonna 2025, jolloin talvikuukausien lämpötilat olivat keskimäärin matalampia ja lisälämmityksen tarve oli myös pienempi. Bentso(a)pyreenin mittauksissa korostuvat aina lähitalojen puunpolton päästöt.



Kuva 6.1. Bentso(a)pyreenin kuukausipitoisuudet kaupunkitausta- asemalla Kalliossa ja eri pientaloalueilla vuonna 2025.

Taulukko 6.1. Bentso(a)pyreenin tavoitearvo (VN asetus 113/2017).

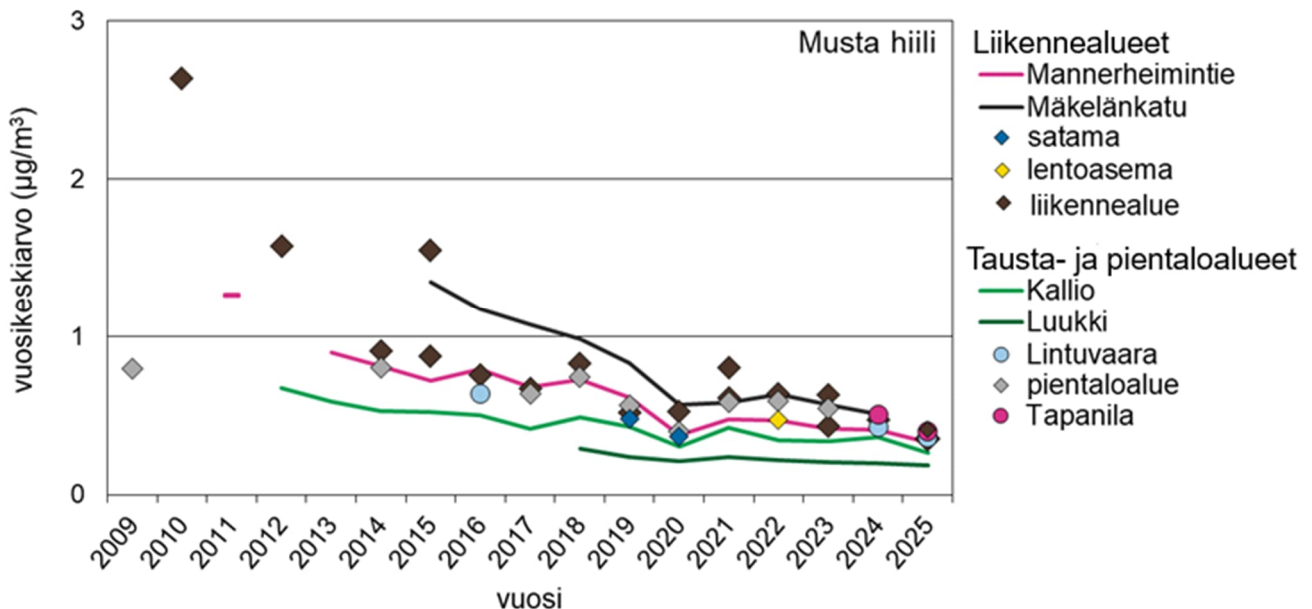
B(a)p	Pitoisuustaso ng/m³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Tavoitearvo	1	vuosikeskiarvo	ei	

7 Musta hiili

Mustaa hiiltä eli nokea vapautuu ilmaan epätäydellisestä palamisesta. Tärkeimmät päästölähteet pääkaupunkiseudulla ovat suorat pakokaasupäästöt, puunpoltto tulisijoissa, laivaliikenne ja kaukokulkeuma. Palamisessa ilmaan vapautuvien nokihiukkasten pinnoille on kiinnittynyt terveydelle haitallisia orgaanisia yhdisteitä, kuten PAH-yhdisteitä, muita orgaanisia yhdisteitä ja metalleja.

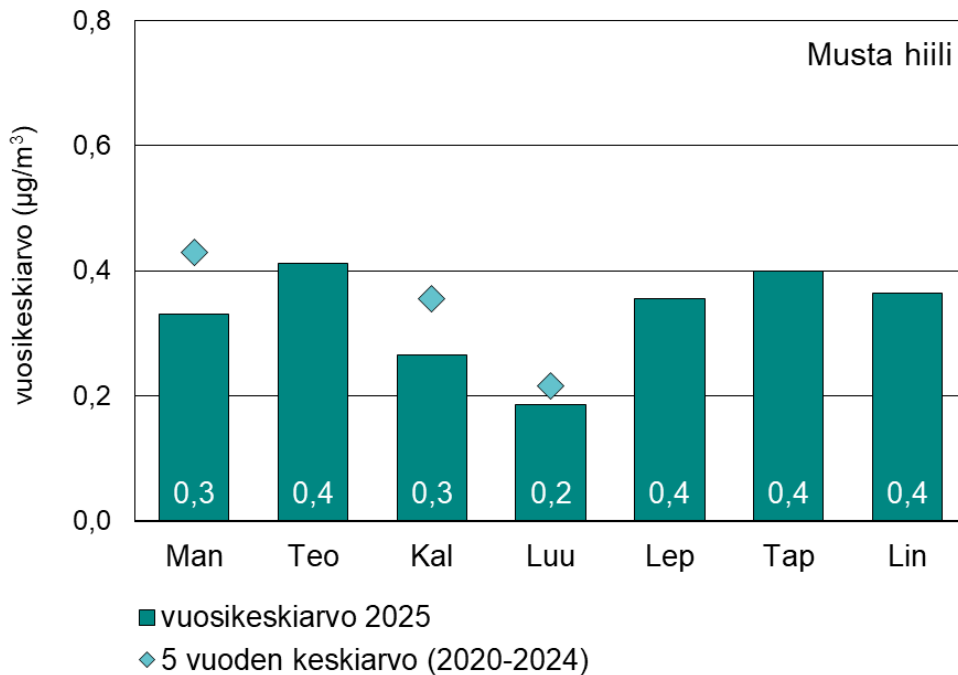
Pienhiukkaset tyypillisesti viilentävät ilmastoa, mutta musta hiili kuitenkin lämmittää sitä. Ilmakehässä mustan hiilen elinikä on muutamasta päivästä muutama viikkoon. Mustan hiilen pitoisuudelle ulkoilmassa ei ole toistaiseksi olemassa normeja. Uuteen ilmanlaatudirektiiviin sisältyy kuitenkin velvoite seurata mustan hiilen pitoisuuksia ilmanlaadun supermittausasemilla ja suositus mitata mustaa hiiltä korkeiden pitoisuuksien ympäristöissä. Myös Maailman terveysjärjestö WHO suosittelee mustan hiilen pitoisuuksien mittaamista.

Mustan hiilen mittauksilla tarkennetaan käsitystä polttoperäisten pienhiukkasten pitoisuuksien vaihteluista ja lähteistä pääkaupunkiseudun pientalo-, tausta- sekä vilkasliikenteisillä alueilla. Ajoneuvojen kiristyneet hiukkaspäästönormit ja hiukkaspäästöjen puhdistustekniikat ovat vähentäneet tehokkaasti mustan hiilen päästöjä varsinkin vilkasliikenteisissä ympäristöissä (Luoma ym. 2020) (kuva 7.1). Pääkaupunkiseudun pientaloalueilla tehdyissä mustan hiilen mittauksissa ei ole ollut havaittavissa yhtä voimakasta laskevaa trendiä kuin vilkasliikenteisissä ympäristöissä.



Kuva 7.1. Mustan hiilen vuosikeskiarvot vuosina 2009–2025 ilmanlaadun mittausasemilla.

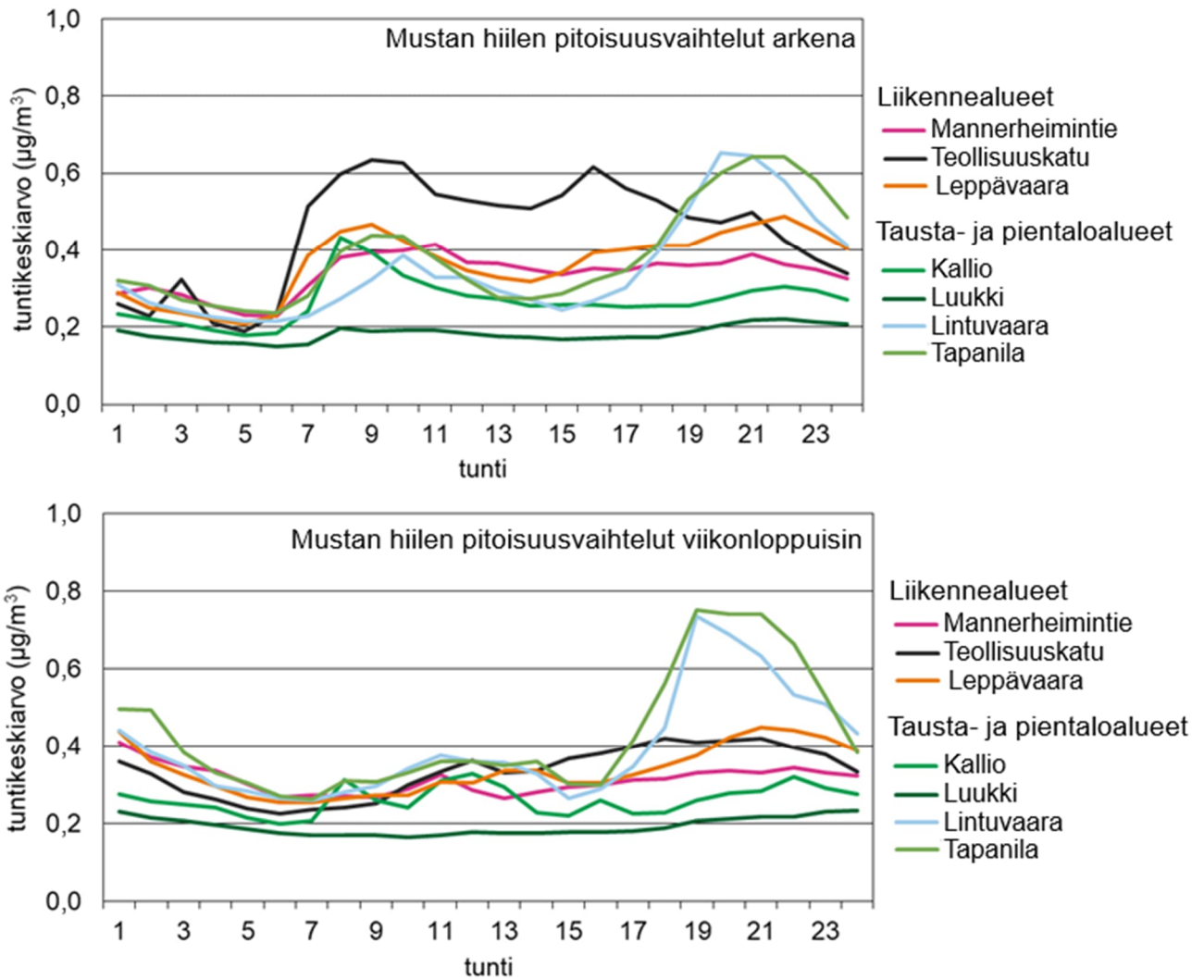
Vuonna 2025 mustan hiilen pitoisuuksia mitattiin seitsemällä mittausasemalla. Pitoisuudet laskivat hieman kaikilla mittausasemilla verrattuna edelliseen vuoteen ja edellisen viiden vuoden (2020–2024) keskiarvoon (kuva 7.2).



Kuva 7.2. Mustan hiilen vuosikeskiarvot vuonna 2025 ja edellisen viiden vuoden keskiarvot osalta mittausasemista. Man=Mannerheimintie, Teo=Teollisuuskatu, Kal=Kallio, Luu=Luukki, Lep=Leppävaara, Tap=Tapanila ja Lin=Lintuvaara.

Paikallisten päästöjen suuri merkitys näkyy selvästi mustan hiilen pitoisuuksien vaihtelussa eri vuorokaudenaikoina (kuva 7.3 ja 7.4). Arkiaamuina pitoisuudet kohoavat voimakkaimmin liikennealueilla. Korkeimmat pitoisuudet pientaloalueilla mitataan viikonloppuillina, jolloin tulisijoja käytetään eniten. Esimerkiksi Tapanilan ja Lintuvaaran pientaloalueilla puunpoltto lisäsi pienhiukkasten ja mustan hiilen pitoisuuksia varsinkin viikonloppuillain. Tällöin pitoisuudet kohosivat toisinaan korkeammiksi kuin vilkasliikenteisillä alueilla ruuhka-aikoina.

Mustan hiilen pitoisuuksille on kehitetty suuntaa antava ilmanlaatuindeksi, jonka pitoisuusarvot löytyvät [HSY:n verkkosivuilta](#). Mustan hiilen suuntaa antava ilmanlaatuindeksi ei ole mukana virallisessa ilmanlaatuindeksissä. Suuntaa antavan ilmanlaatuindeksin mukaan ilmanlaatu oli vuonna 2025 huono tai erittäin huono Tapanilan pientaloalueella 17 tunnin ja Lintuvaaran pientaloalueella 5 tunnin ajan. Vilkasliikenteisissä ympäristöissä ilmanlaatu ei heikentynyt huonoksi tai erittäin huonoksi mustan hiilen takia.



Kuva 7.3. Mustan hiilen pitoisuuksien vaihtelu vuorokaudenajan mukaan arkena (yläkuva) ja viikonloppuisin (alakuva) vuonna 2025.

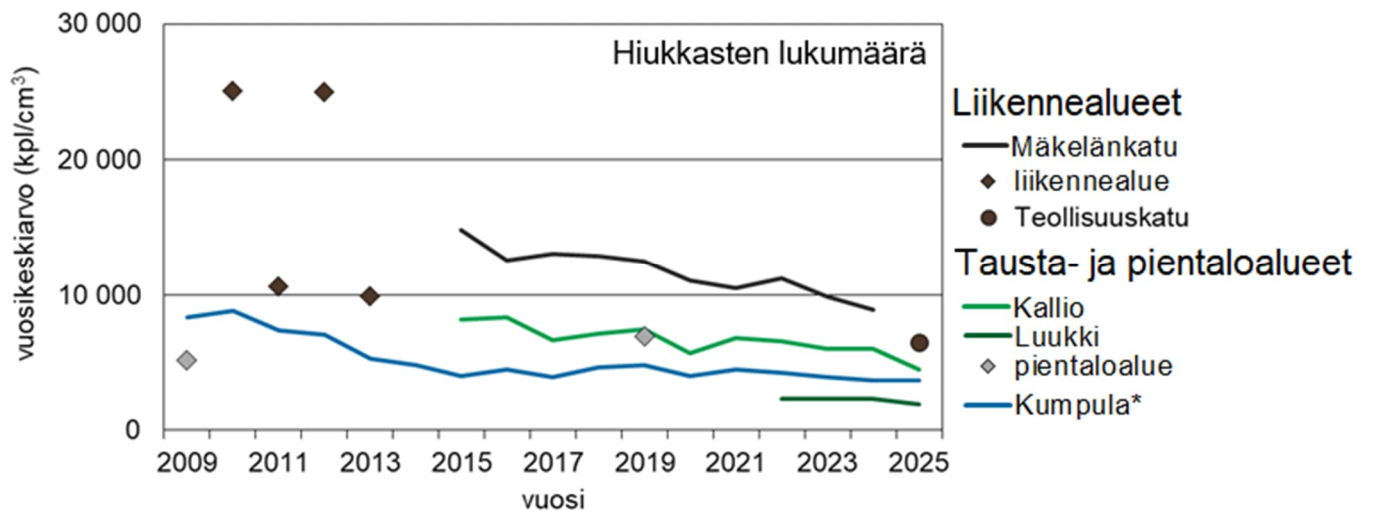
8 Hiukkasten lukumääräpitoisuus

Ultrapienet hiukkaset ovat kooltaan alle 100 nanometrin hiukkasia, joita mitataan lukumääräpitoisuutena ilmassa (PNC). Hiukkasten lukumääräpitoisuuteen vaikuttavat eniten hyvin pienikokoiset hiukkaset, jotka kulkeutuvat tehokkaasti keuhkojen ääreisosiin saakka. Tärkeimmät päästölähteet pääkaupunkiseudulla ovat ajoneuvot ja työkoneet, lento- ja laivaliikenne sekä puunpoltto tulisijoissa. Lukumääräpitoisuus kuvaa erityisen hyvin pakokaasujen hiukkasia lähipäästöistä. Puunpolton savuilla on vähäisempi merkitys hiukkasten lukumääräpitoisuuksiin niiden suuremman koon vuoksi. Lisäksi lukumääräpitoisuuteen vaikuttavat merkittävästi ilmakehässä kaasuista syntyvät hiukkaset, joiden muodostuminen on runsainta kevään ja alkukesän aurinkoisilla säillä. Myös alueellinen taustapitoisuus ja kaukokulkeuma vaikuttavat lukumääräpitoisuuksiin.

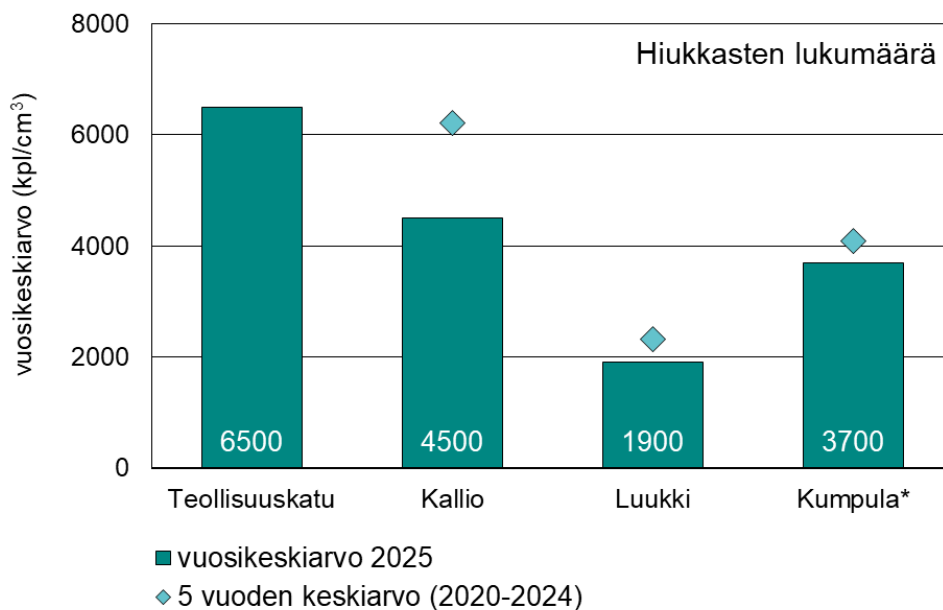
Vuonna 2015 hiukkasten lukumäärää autojen pakokaasupäästöissä alettiin säädellä kiristyneiden päästönormien myötä. Hiukkasten lukumäärän pitoisuudelle ulkoilmassa ei ole toistaiseksi olemassa normeja, mutta uuteen ilmanlaatudirektiiviin sisältyy kuitenkin velvoite seurata hiukkasten lukumäärän pitoisuuksia supermittausasemilla ja korkeiden pitoisuuksien ympäristöissä. [HSY:n verkkosivuille](#) on koottu lisätietoa hiukkasten lukumääräpitoisuudesta ja sen seurannasta pääkaupunkiseudulla.

Myös Maailman terveysjärjestö WHO suosittelee pitoisuuksien mittaamista. WHO ei ole antanut vielä ohjearvoja hiukkasten lukumääräpitoisuudelle, mutta suosittelee kuitenkin korkeiden ja matalien pitoisuustasojen erottelua. WHO:n mainitsema korkea 24 tunnin keskiarvo on yli 10 000 hiukkasta/cm³ ja korkea tuntikeskiarvo on yli 20 000 hiukkasta/cm³. Nämä pitoisuustasot ylittyivät varsinkin vilkasliikenteisillä mittausasemilla (liite 12.6). Korkeita pitoisuuksia oli Teollisuuskadun mittausasemalla ja matalia Luukin mittausasemalla. WHO mainitsee myös, että matalana 24 tunnin pitoisuuskeskiarvona voidaan pitää alle 1 000 hiukkasta/cm³. Pääkaupunkiseudun mittausasemilla tämä taso ylittyy lähes jatkuvasti.

Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksissa on hieman laskua varsinkin vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Tausta-aseilla Kalliossa, Kumpulassa ja Luukissa pitoisuudet ovat pysyneet viime vuosina samalla tasolla. Lukumääräpitoisuuteen vaikuttaa merkittävästi se, minkä kokoisia hiukkasia mitataan. Vuonna 2025 HSY:n lukumääräpitoisuuden mittauksissa Kalliossa ja Teollisuuskadulla mukana ovat hiukkaset, joiden koko on vähintään 10 nanometriä (nm). Ennen vuotta 2025 mittausalue oli noin 5 nanometristä ylöspäin. Mittausalueen muutoksen seurauksena kaikkein pienimmät, mutta lukumäärältään runsaimmat hiukkaset eivät enää sisälly mittauksiin. Tämä näkyy mitattujen lukumääräpitoisuuksien laskuna erityisesti Kallion kaupunkitausta-aseilla vuosien 2024 ja 2025 välillä. (kuva 8.1 ja 8.2)

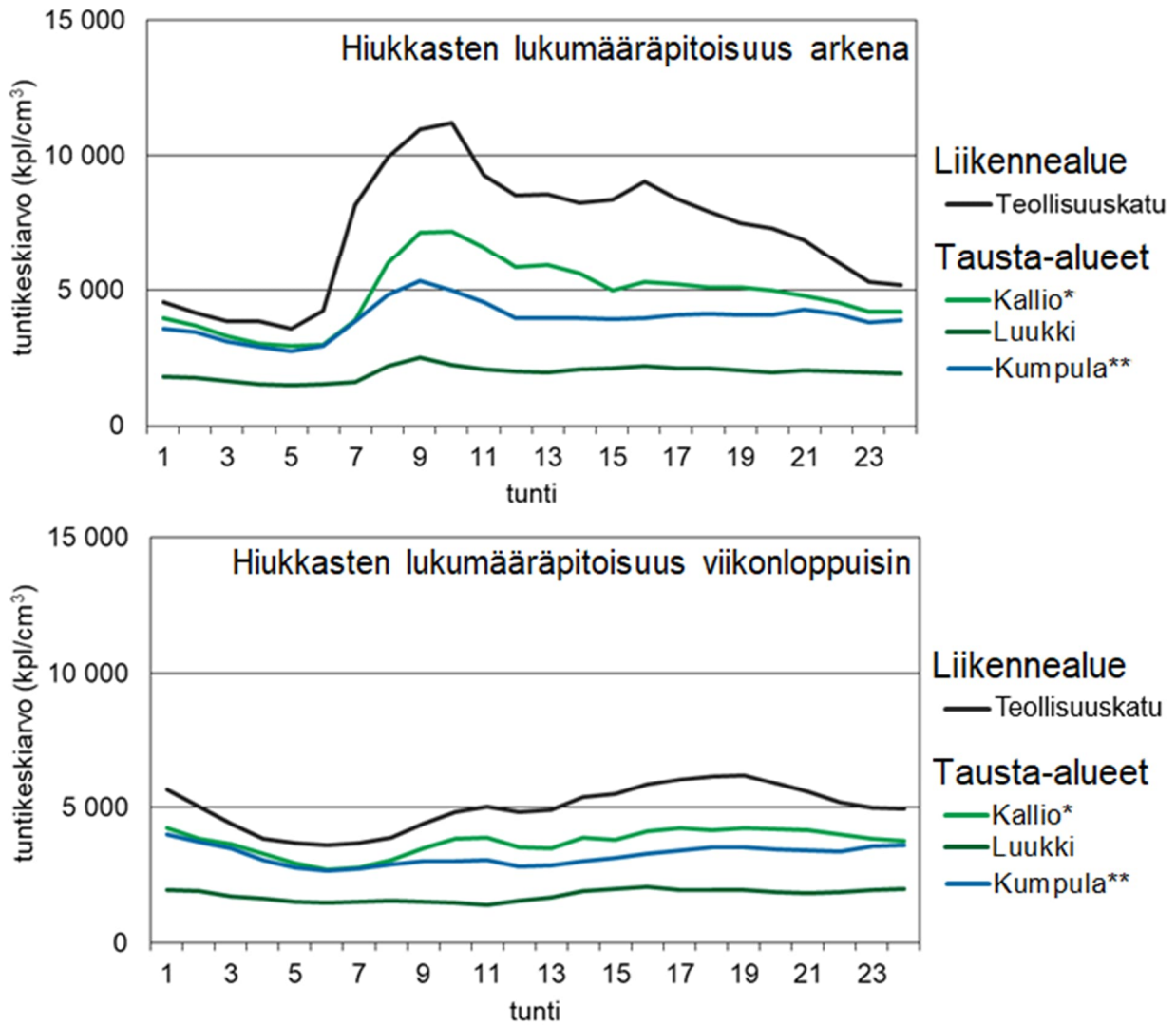


Kuva 8.1. Hiukkasten lukumääräpitoisuuksien vuosikeskiarvot HSY:n mittausasemilla ja Helsingin yliopiston Kumpulan mittausasemalla vuosina 2009–2025 (*Kumpulan mittaukset, Helsingin yliopisto 2026). Vuosien saatossa on tehty mittausteknisiä muutoksia, mikä lisää epävarmuutta tulosten vertailtavuuteen. Vuonna 2025 Kallion ja Teollisuuskadun pitoisuustuloksia laski mittaustekninen muutos, koska mittauksissa siirryttiin aiemmin käytetystä noin >5 nm hiukkaskokorajasta uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiseen ≥ 10 nm kokorajaan.



Kuva 8.2. Hiukkasten lukumäärän vuosikeskiarvot ja edellisen viiden vuoden keskiarvot (* Kumpulan mittaukset, Helsingin yliopisto 2026). Vuosien saatossa on tehty mittausteknisiä muutoksia, mikä lisää epävarmuutta tulosten vertailtavuuteen.

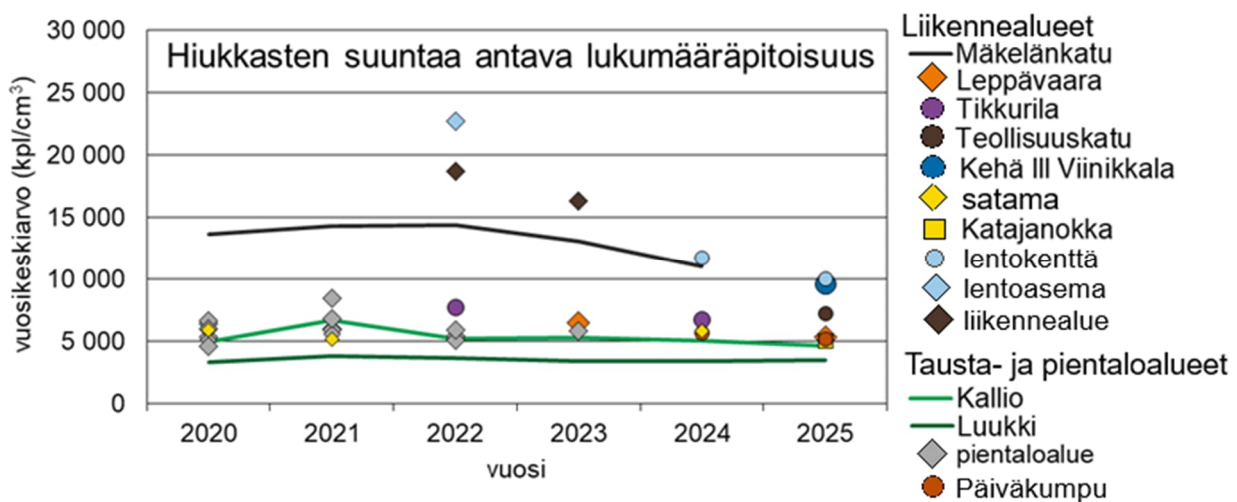
Paikallisten päästöjen vaikutus hiukkasten lukumäärän pitoisuuksiin näkyy selvästi pitoisuuksien vaihtelussa viikonpäivän ja vuorokaudenajan mukaan (kuva 8.3 ja 8.4). Teollisuuskadulla pitoisuudet nousivat arkaamuliikenteen myötä ja laskivat jälleen illan hiljentyessä. Kallion, Kumpulan ja Luukin tausta-aseilla vaihtelu oli huomattavasti vähäisempää. Pitoisuudet olivat kaikilla mittausasemilla matalimmat aamuyöstä, jolloin myös liikenne on vähäisintä.



Kuva 8.3. Hiukkasten lukumääräpitoisuuksien vuorokaudenaikaisvaihtelu arkena (yläkuva) ja viikonloppuisin (alakuva) vuonna 2025 HSY:n mittausasemilla Teollisuuskadulla, Kalliossa ja Luukissa ja Helsingin yliopiston Kumpulan mittausasemalla. * Kalliossa mittaustuloksia alle 90 %. ** Kumpulan mittaukset, Helsingin yliopisto 2026.

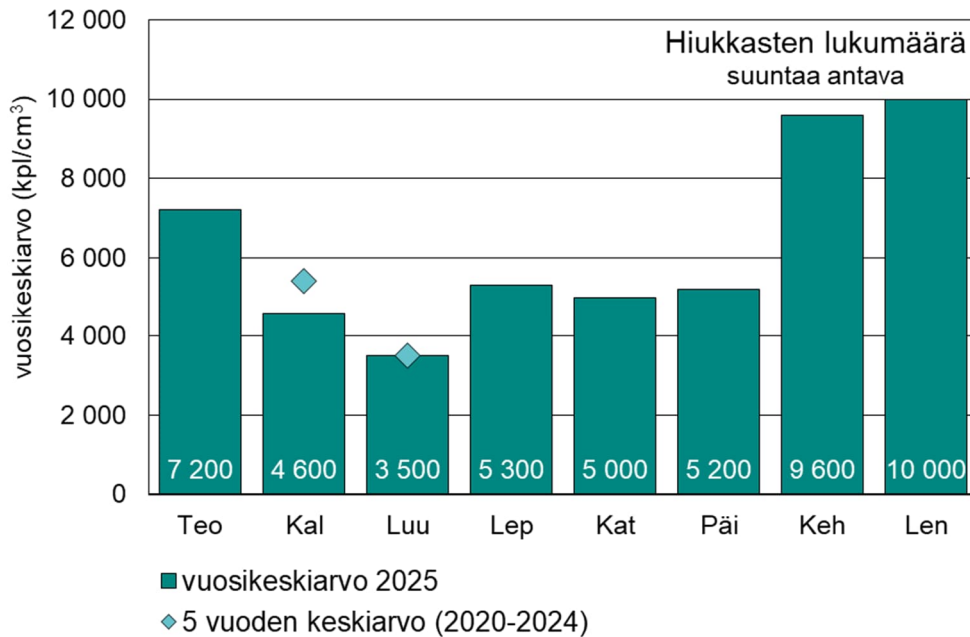
8.1 Hiukkasten suuntaa antava lukumääräpitoisuus

HSY mittasi hiukkasten suuntaa antavaa lukumääräpitoisuutta kahdeksassa paikassa vuonna 2025. Suuntaa antavassa mittausmenetelmässä hiukkaskoon alarajaa ei ole määritetty tarkasti, mutta mittaus alkaa hieman alle 10 nanometrin hiukkaskoosta. Mittauksia tehtiin vilkasliikenteisissä ympäristöissä Teollisuuskadulla, Leppävaarassa ja Kehä III:n varrella Viinikkalassa. Lisäksi mittauksia tehtiin tausta-asezilla Kalliossa ja Luukissa, Päiväkummun pientaloalueella, Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyydessä (noin 700 metrin päässä lähimmästä kiitotiestä) sekä Katajanokan satamassa Helsingissä. Tarkemmat mittauspaikkakuvaukset löytyvät liitteestä 14. Vilkasliikenteisillä alueilla on hieman laskua pitoisuuksissa, mutta tausta-alueilla pitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla 6 vuoden ajan, kun mittauksia on tehty (kuva 8.5).



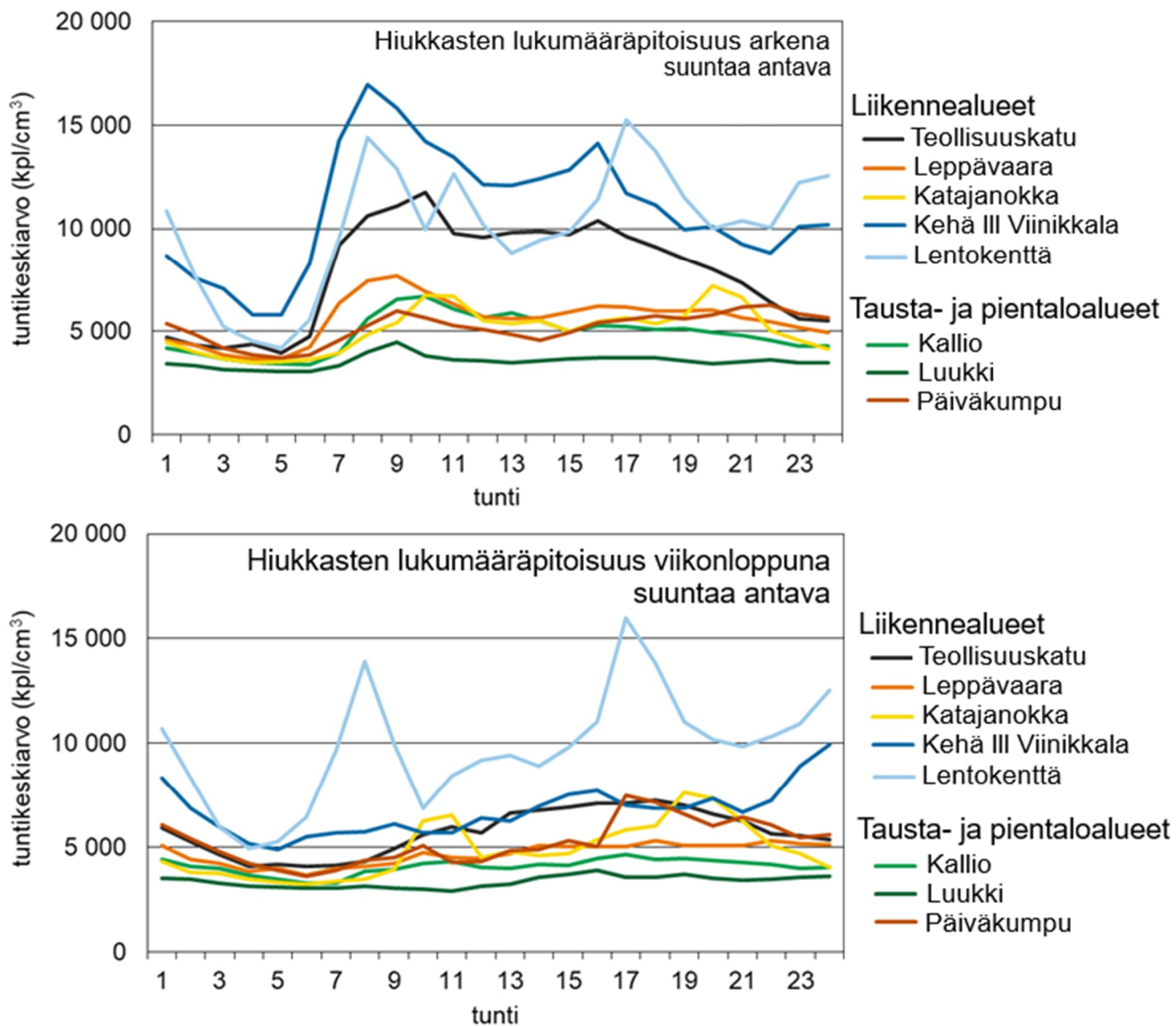
Kuva 8.3. Hiukkasten lukumäärän vuosikeskiarvot suuntaa antavissa mittauksissa vuosina 2020–2025. Lentoaseman mittauspiste sijaitsi vuonna 2022 terminaalin sekä kiitotien läheisyydessä ja vuonna 2024 ja 2025 mittalaite oli 700 m päässä lähimmästä kiitotiestä.

Vuonna 2025 hiukkasten suuntaa antava lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvot olivat korkeimmat Helsinki-Vantaan lentoaseman lähistöllä sijaitsevalla mittauspisteellä (Lentokenttä) sekä Kehä III:n varrella Viinikkalassa (kuva 8.6). Lentokentän ja lentokoneiden päästöt nostavat pitoisuuksia useiden kilometrien etäisyydellä, kun tuulee lentokentän suunnalta (Lepistö ym. 2026).



Kuva 8.4. Hiukkasten suuntaa antavan lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvot vuonna 2025 ja edellisen viiden vuoden keskiarvot osalta mittausasemista. Teo=Teollisuuskatu, Kal=Kallio, Luu=Luukki, Lep=Leppävaara, Kat= Katajanokka, Päi=Päiväkumpu, Keh= Kehä III Viinikkala, Len=Lentokenttä.

Paikallisilla päästölähteillä on suuri vaikutus hiukkasten lukumääräpitoisuuden kellonaika- ja viikonpäivävaihteluun (kuva 8.7 ja kuva 8.8). Vilkasliikenteisillä alueilla Teollisuuskadulla, Leppävaarassa ja Kehä III:lla Viinikkalassa pitoisuudet nousivat arkaamuliikenteen myötä ja laskivat jälleen illan hiljentyessä. Lentokentän mittauspaikan pitoisuuksiin vaikuttavat pääasiassa lentoliikenteen päästöt sekä lentoaseman maaliikenne. Lentoliikenteen vilkkaimmat tunnit, jotka ajoittuvat sekä arkisin että viikonloppuisin samaan ajankohtaan, ovat helposti tunnistettavissa lukumääräpitoisuuden vuorokaudenaikaisvaihtelussa. Katajanokan satamassa laiva- ja maaliikenteen sekä laivoille saapuvan ja poistuvan liikenteen päästöt nostivat pitoisuuksia laivojen tulo- ja lähtöaikojen mukaan. Päiväkummun pientaloalueella pitoisuuksia nostivat hieman liikenteen päästöt arkipäivinä ja puunpolton päästöt viikonloppuiltaisin. Kallion ja Luukin tausta-aseilla pitoisuusvaihtelu oli vähäisempää ja pitoisuudet olivat matalimmat arkena aamuyön vähäliikenteiseen aikaan.



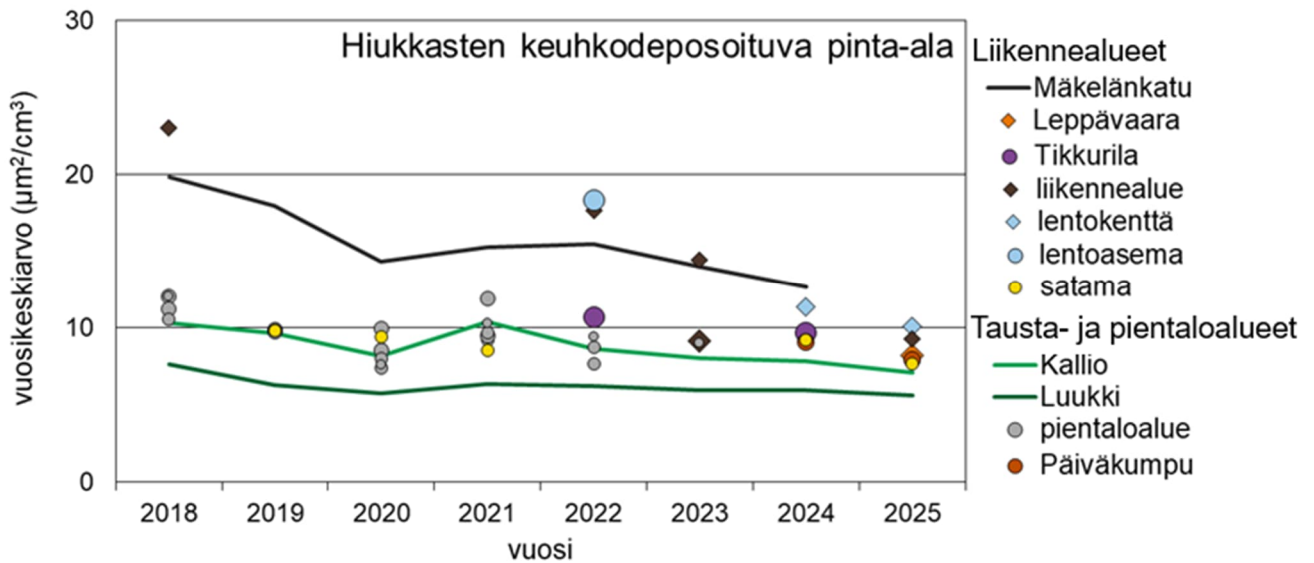
Kuva 8.7. Hiukkasten suuntaa antavan lukumääräpitoisuuden vuorokaudenaikaisvaihtelu arkena (yläkuva) ja viikonloppuisin (alakuva) vuonna 2025.

9 Hiukkasten keuhkocodepositoiva pinta-ala

Hiukkasten keuhkocodepositiivasta pinta-alasta käytetään lyhennettä LDSA (lung-deposited surface area). Hiukkasten LDSA kuvaa hiukkasten laskennallista kokonaispinta-alaa, joka kulkeutuu ja laskeutuu hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka. Mitä suurempi on LDSA-pitoisuus, sitä suurempi on todennäköisyys hiukkasten pinnalla olevien kemiallisten yhdisteiden kulkeutumiselle keuhkorakkuloihin ja edelleen verenkiertoon. LDSA-pitoisuuden yksikkö on neliömikrometriä kuutiosenttimetrissä ilmaa ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$). (Kuula 2019 ja Kuula ym. 2019)

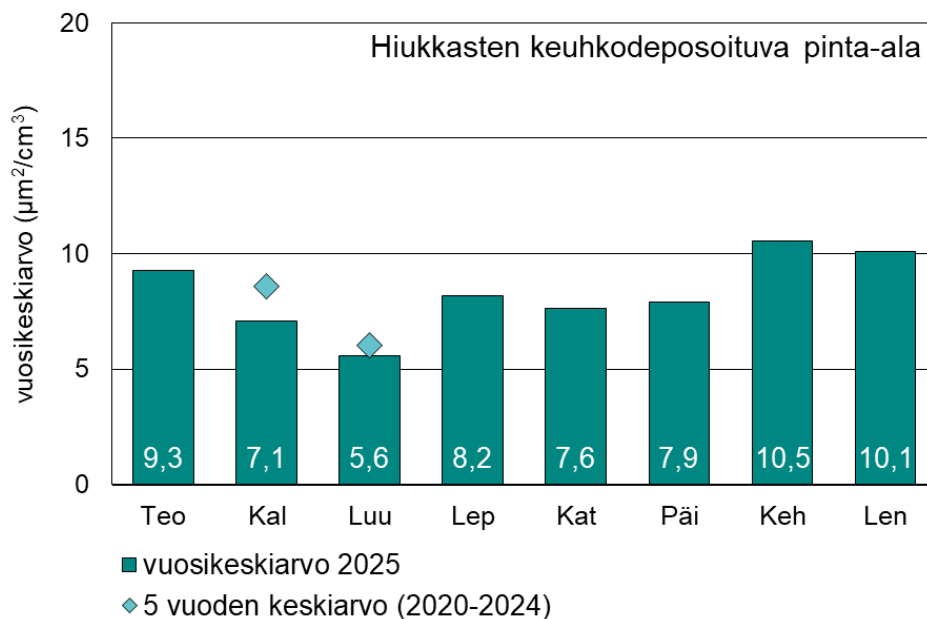
LDSA mittaukset soveltuvat hyvin polttoperäisten hiukkasten lähipäästöjen seurantaan eli liikenteen ja puunpolton päästöjen ilmanlaatuvaikutusten arviointiin. Tärkeimmät päästölähteet pääkaupunkiseudulla ovat ajoneuvot ja työkoneet, puunpolto tulisijoissa, laiva- ja lentoliikenne sekä kaukokulkeuma. LDSA:n pitoisuudelle ulkoilmassa ei ole toistaiseksi olemassa normeja. LDSA:n pitoisuuksille on kehitetty suuntaa antava ilmanlaatuindeksi, jonka pitoisuusarvot löytyvät [HSY:n verkkosivuilta](#). LDSA:n suuntaa antava ilmanlaatuindeksi ei ole mukana virallisessa ilmanlaatuindeksissä.

HSY:ssä käytössä olevat LDSA-mittalaitteet mittaavat noin 10–400 nm kokoluokan hiukkasten pinta-alaa, joten ne eivät havaitse ollenkaan katupölyhiukkasia ja vain osan kaukokulkeutuneista hiukkasista sekä puunpolton ja laivaliikenteen suurimmista hiukkasista (Lepistö ym. 2022). Vuonna 2025 LDSA-mittalaitteita oli kahdeksassa eri paikassa. Laitteet sijaitsivat vilkasliikenteisissä ympäristöissä Teollisuuskadulla, Leppävaarassa ja Kehä III:n varrella Viinikkalassa. Lisäksi mittauksia tehtiin tausta-asemilla Kalliossa ja Luukissa, Päiväkummun pientaloalueella, Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyydessä (noin 700 metrin päässä lähimmästä kiitotiestä) sekä Katajanokan satamassa Helsingissä. HSY on mitannut LDSA-pitoisuuksia jo kahdeksan vuotta, jonka aikana pitoisuudet ovat laskeneet selvästi vilkasliikenteisillä alueilla ja hieman tausta-alueilla (kuva 9.1).



Kuva 9.1. Hiukkasten keuhkocodepositoivan pinta-alan pitoisuudet vuosina 2018–2025.

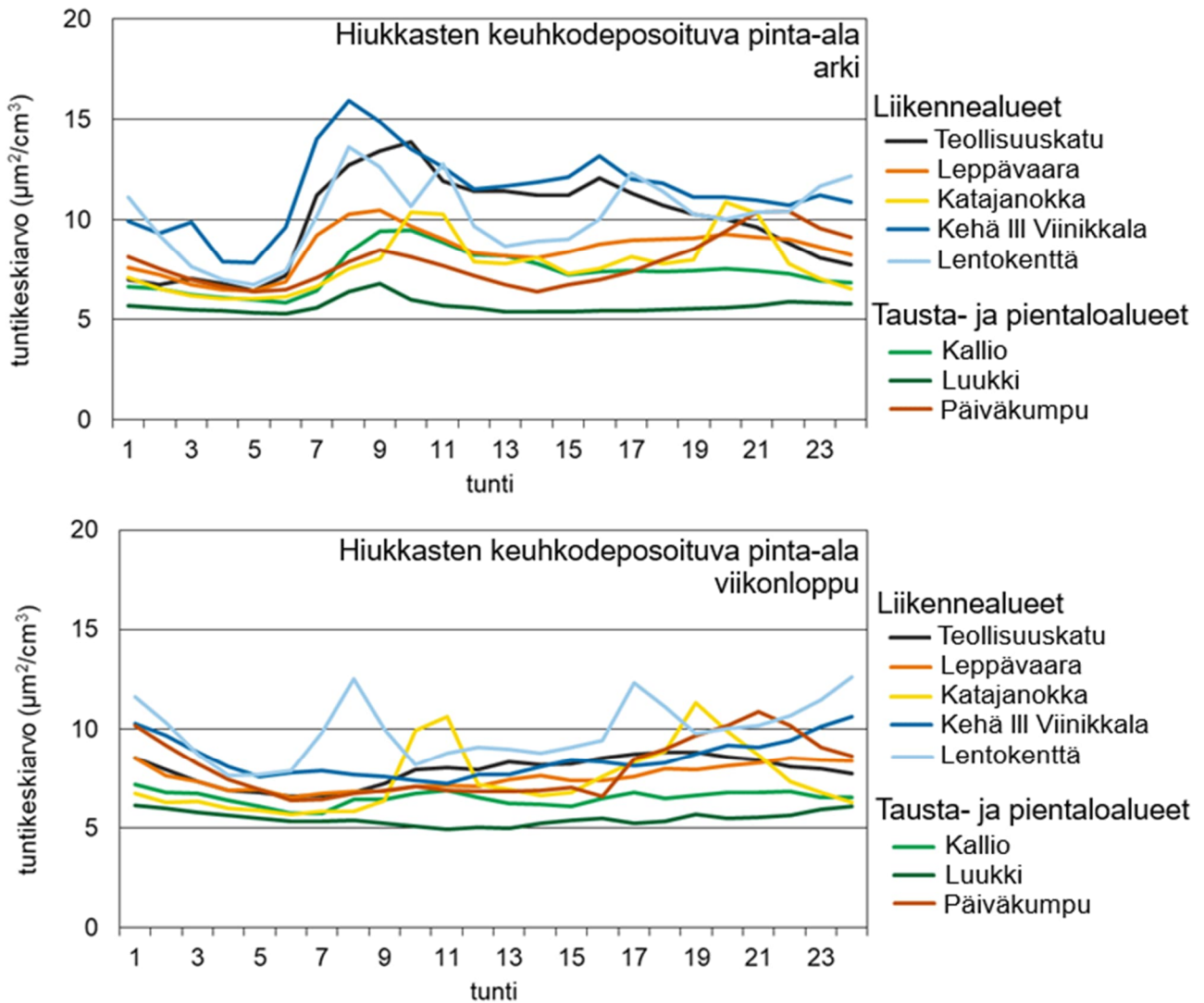
Vuonna 2025 LDSA:n vuosikeskiarvot olivat korkeimmat Kehä III:n varrella Viinikkalassa ja Helsinki-Vantaan lentokentän lähistöllä sijaitsevassa mittauspisteessä (kuva 9.2).



Kuva 9.2. Hiukkasten keuhkocodepositoivan pinta-alan vuosipitoisuudet vuonna 2025 ja edellisen viiden vuoden keskiarvot osalta mittausasemista. Teo=Teollisuuskatu, Kal=Kallio, Luu=Luukki, Lep=Leppävaara, Kat=Katajanokka, Päi=Päiväkumpu, Keh= Kehä III Viinikkala, Len=Lentokenttä.

LDSA-pitoisuudet vaihtelevat myös vuorokaudenajan mukaan. Liikenteen päästöjen vaikutus näkyy vilkasliikenteisillä asemilla Teollisuuskadulla ja Kehä III Viinikkalassa erityisen voimakkaasti arkipäivinä (kuva 9.3 ja 9.4). Puunpolton vaikutus puolestaan näkyy pientaloalueilla erityisesti iltaisin. Lentokentän lähistöllä LDSA-pitoisuuksissa on havaittavissa lentoliikenteen vaikutus pitoisuusvaihteluun arkena sekä viikonloppuisin. Katajanokan sataman

LDSA-pitoisuuksissa näkyy puolestaan laiva- ja maaliikenteen sekä laivoille saapuvan ja poistuvan liikenteen rytmin vaihtelu arkena ja viikonloppuisin.



Kuva 9.3. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan vuorokaudenaikaisvaihtelu arkena (yläkuva) ja viikonloppuisin (alakuva) vuonna 2025.

10 Typenoksidit

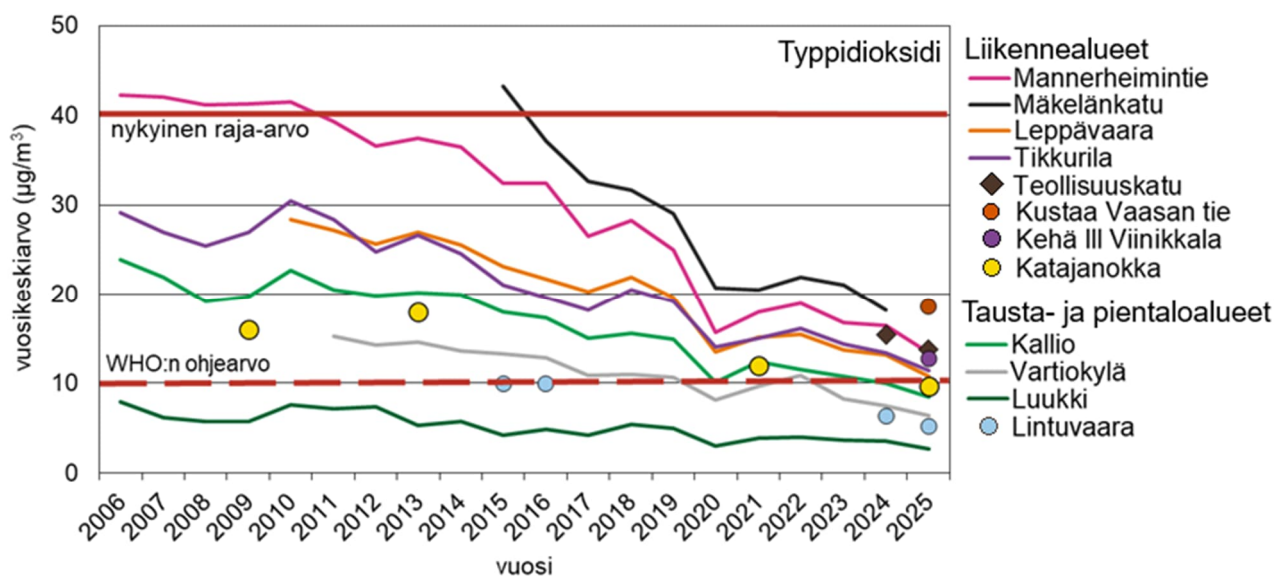
Typenoksideilla tarkoitetaan tässä raportissa typpimonoksidia ja typpidioksidia.

Pääkaupunkiseudulla niiden suurimmat päästölähteet ovat energiantuotanto ja tieliikenne.

Hengitysilmassa olevat typenoksidit ovat peräisin liikenteen, erityisesti dieselautojen ja raskaan liikenteen päästöistä.

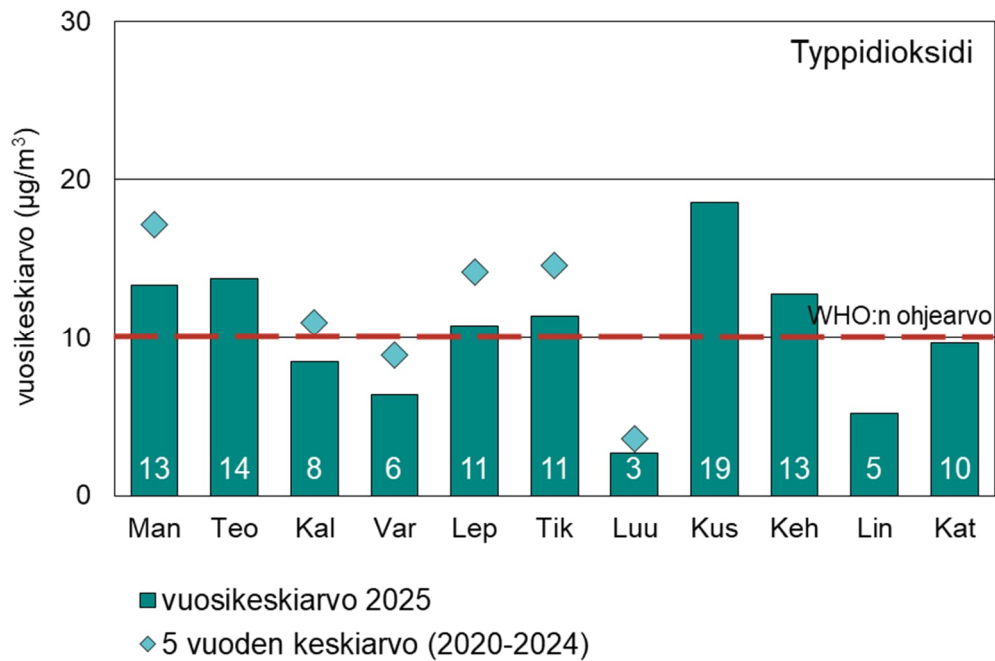
Typpidioksidin pitoisuudet ovat laskeneet merkittävästi pääkaupunkiseudun mittausasemilla viimeisen noin neljän vuosikymmenen aikana, jolloin mittauksia on tehty (kuva 10.1 ja liite 5 kuva 5.3.). Edellisen kerran typpidioksidin vuosiraja-arvo on ylittynyt vuonna 2015.

Typpidioksidin pitoisuuksien lasku on havaittu myös passiivikeräimillä tehdyissä kartoituksissa. Vilkasliikenteisimmissä paikoissa pakokaasujen typenoksidien pitoisuudet ovat laskeneet nopeasti. Tätä ovat edesauttaneet autokannan uusiutuminen, sähköistyminen ja päästöjen vähennystekniikat sekä HSL:n bussikannan päästöjen väheneminen.



Kuva 10.1. Typpidioksidin vuosikeskiarvot vuosina 2006–2025.

Vuonna 2025 typpidioksidin vuosiraja-arvo ei ylittynyt millään mittausasemalla, kuitenkin Maailman terveysjärjestö WHO:n vuosiohjearvo ylittyi kaikilla vilkasliikenteisillä mittausasemilla (kuva 10.2 ja taulukko 10.1 ja 10.2). Verrattuna edellisen viiden vuoden keskiarvoon (2020–2024) typpidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2025 noin neljänneksen pienemmät.

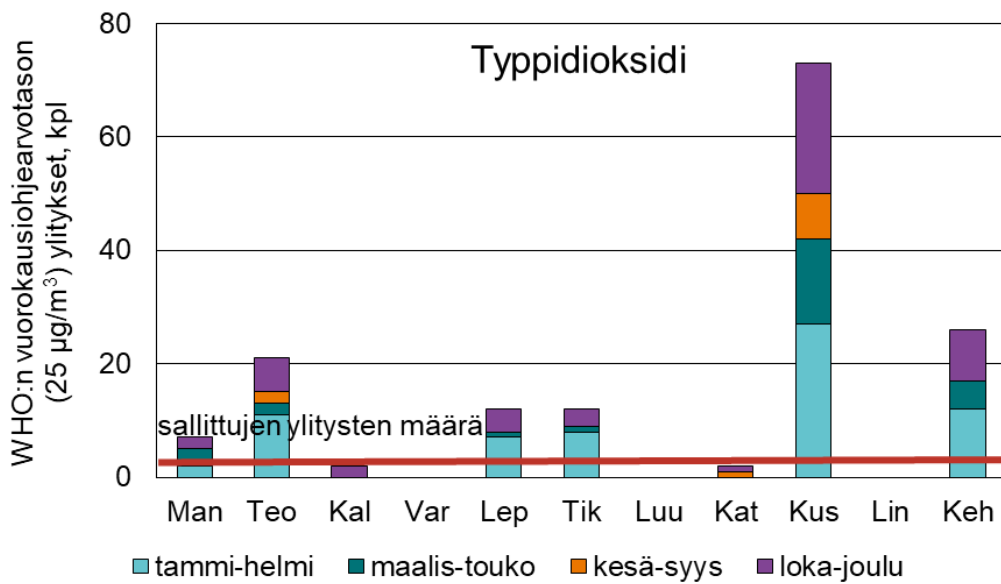


Kuva 10.2. Typpidioksidin vuosikeskiarvot vuonna 2025 ja edellisen viiden vuoden keskiarvot pysyviltä mittausasemilta. Pysyvät mittausasemat: Man=Mannerheimintie, Kal=Kallio, Var=Vartiokylä, Lep=Leppävaara, Tik=Tikkurila ja Luu=Luukki. Siirrettävät mittausasemat: Teo=Teollisuuskatu, Kus=Kustaa Vaasan tie, Keh=Kehä III, Viinikkala, Lin=Lintuvaara ja Kat= Katajanokka.

Typpidioksidin korkeimmat tuntipitoisuudet vaihtelivat Luukin 42 µg/m³:n ja Kustaa Vaasan tien 120 µg/m³:n välillä. Typpidioksidin tuntiraja-arvo (200 µg/m³) ja tuntiohjearvo (150 µg/m³, saa ylittyä 1 % kuukauden tunneista) eivät ylittyneet millään mittausasemalla.

Typpidioksidin korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Luukin 17 µg/m³:n ja Kustaa Vaasan tien 51 µg/m³:n välillä. Typpidioksidin kansallinen vuorokausiohjearvo (70 µg/m³, johon verrataan kuukauden toiseksi korkeinta vuorokausipitoisuutta) ei ylittynyt millään ilmanlaadun mittausasemalla.

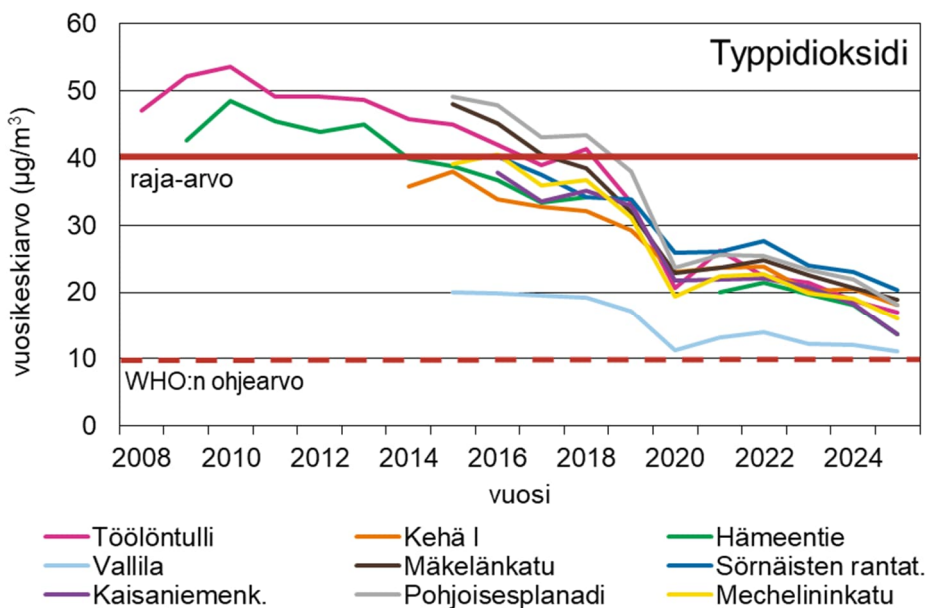
WHO:n terveysperusteinen vuorokausiohjearvo (25 µg/m³, 3 ylitystä sallitaan) ylittyi kaikilla vilkasliikenteisillä asemilla. Vilkasliikenteisten alueiden läheisyydessä olevilla asemilla vuorokausiohjearvotason ylittäviä päiviä oli 7–73 (kuva 10.3).



Kuva 10.3. WHO:n vuorokausiohjearvotason ylittävien vuorokausien lukumäärät vuonna 2025. Man=Mannerheimintie, Teo=Teollisuuskatu, Kal=Kallio, Var=Vartiokylä, Lep=Leppävaara, Tik=Tikkurila ja Luu=Luukki, Kat=Katajanokka, Kus=Kustaa Vaasan tie, Lin=Lintuvaara ja Keh=Kehä III, Viinikkala,

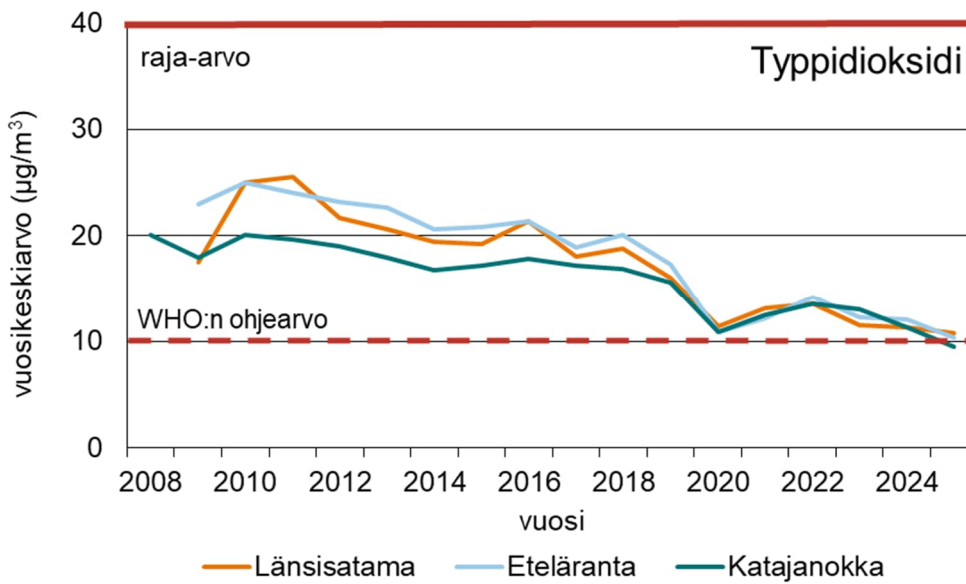
Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi typenoksideille on annettu kriittinen taso 30 µg/m³. Pääkaupunkisedulla ainoastaan Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän tasoon. Luukissa typenoksidien vuosikeskiarvo oli 3 µg/m³, mikä on selvästi alle kriittisen tason.

Typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin lisäksi suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä noin 30 kohteessa. Lisätietoja kohteista löytyy liitteestä 10 ja 12.10. Näissä mittauspisteissä typpidioksidin vuosikeskiarvo oli alle vuosiraja-arvon (kuva 10.4). Passiivikeräimellä mitattu suurin vuosikeskiarvo oli 20 µg/m³ (Sörnäisten rantatie).



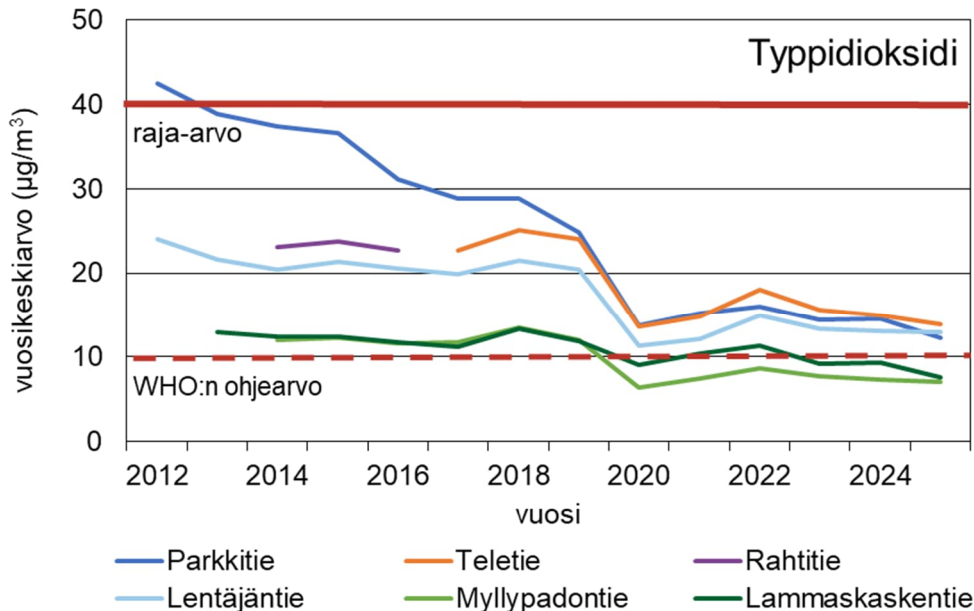
Kuva 10.4. Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidin vuosikeskiarvot Helsingin mittauspaikoissa vuosina 2008–2025.

Helsingin satamissa (Länsisatama, Eteläranta, Katajanokka) typpidioksidin vuosikeskiarvot olivat 9–11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2025 pitoisuudet olivat noin viidenneksen pienemmät kuin edellisen viiden vuoden keskiarvo.



Kuva 10.5. Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidin vuosikeskiarvot Helsingin satamissa vuosina 2008–2025.

Helsinki-Vantaan lentoaseman terminaalin läheisyydessä Parkkitiellä typpidioksidin vuosikeskiarvo oli 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja muualla lentokentän autoliikenteen vaikutuspiirissä 13–14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lentokentän kiitoteiden lähellä vuosikeskiarvot olivat 7–8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2025 pitoisuudet olivat noin kymmenyksen pienemmät kuin edellisen viiden vuoden keskiarvo.



Kuva 10.6. Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidin vuosikeskiarvot Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuosina 2012–2025.

Taulukko 10.1. Typpidioksidin raja-arvot (VN asetus 79/2017) ja kansalliset ohjearvot (VN päätös 480/1996).

NO₂	Pitoisuustaso µg/m³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Vuosiraja-arvo	40	vuosikeskiarvo	ei	
Tuntiraja-arvo	200	saa ylittyä 18 tuntia vuodessa	ei	
Vuorokausi-ohjearvo	70	saa ylittyä kerran kuukaudessa	ei	
Varoituskynnys	400	3 peräkkäistä tuntia	ei	
Kriittinen taso NO _x (kasvillisuus)	30	vuosikeskiarvo	ei	

Taulukko 10.2. Typpidioksidin WHO:n ohjearvot (WHO 2021).

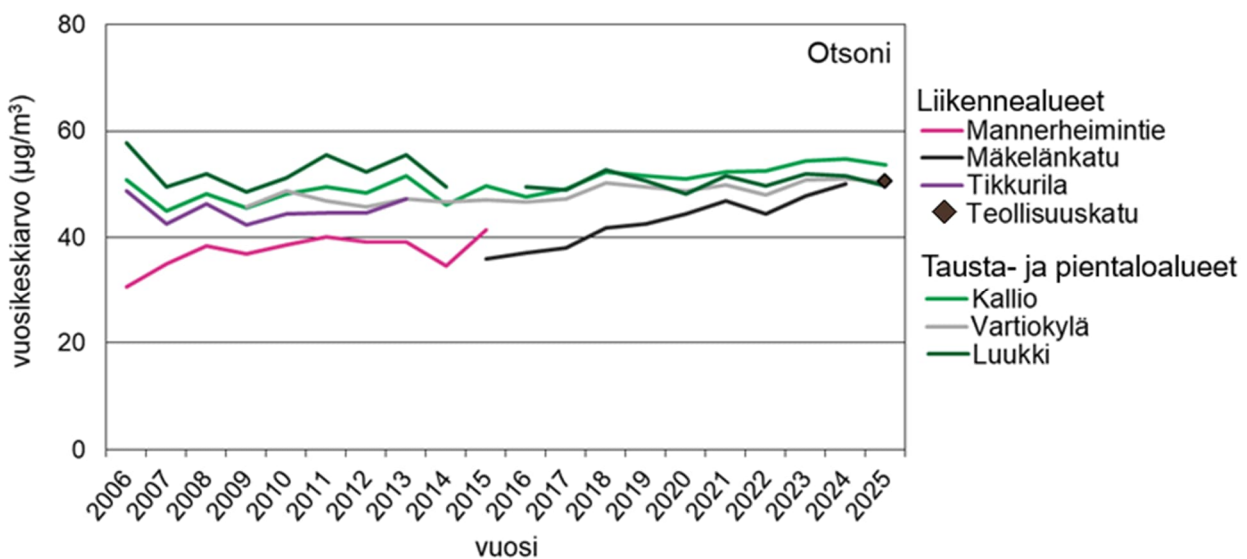
NO₂	Pitoisuustaso µg/m³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Vuosiohjearvo	10	vuosikeskiarvo	kyllä	Mannerheimintie, Teollisuuskatu, Leppävaara, Tikkurila, Kustaa Vaasan tie, Kehä III Viinikkala
Vuorokausi-ohjearvo	25	saa ylittyä 3 kertaa vuodessa	kyllä	Mannerheimintie, Teollisuuskatu, Leppävaara, Tikkurila, Kustaa Vaasan tie, Kehä III Viinikkala

11 Otsoni

Korkealla yläilmakehässä otsoni toimii suojakilpenä auringon vaarallista ultraviolettia eli UV-säteilyä vastaan. Sen sijaan lähellä maan pintaa olevassa alailmakehässä ja hengitysilmassa otsoni on ihmisille, eläimille ja kasvillisuudelle haitallinen ilmansaaste. Otsonia muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden välisissä kemiallisissa reaktioissa. Otsonia ei siis ole päästöissä itsessään.

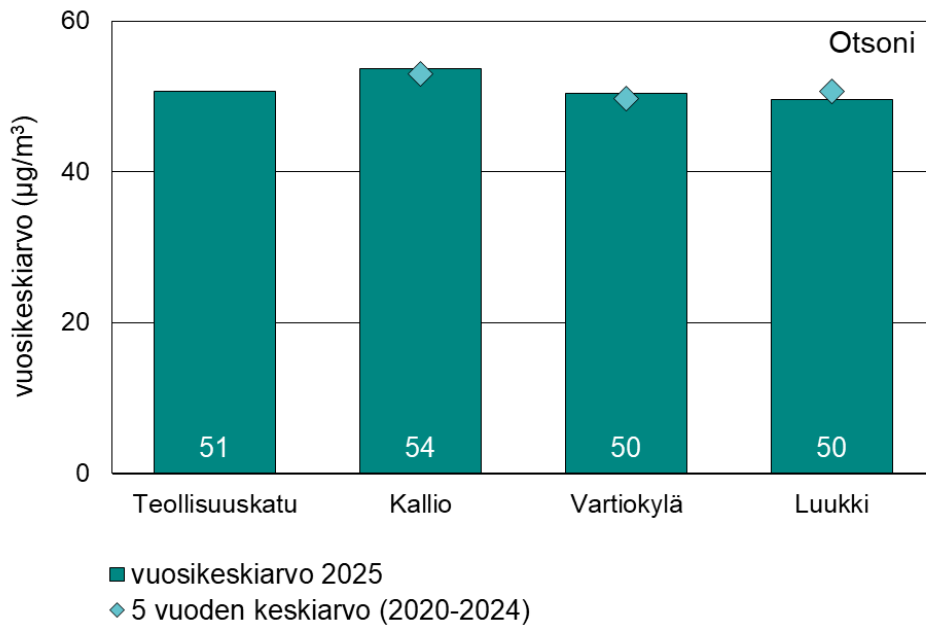
Kaupunkien keskustoissa otsonia on vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska otsonia kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Paikallisesti liikenteen typpimonoksidin päästöt reagoivat otsonin kanssa kuluttaen otsonia huomattavasti katuilmasta. Samalla syntyy muita haitallisia epäpuhtauksia kuten typpidioksidia.

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä, kun auringon UV-säteily on korkeimmillaan. Otsonin kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen pitoisuuksia selvästi. Otsonipitoisuudet kohosivat pääkaupunkiseudulla 1990-luvun alussa ja ovat pysyneet siitä lähtien lähes samalla tasolla tausta-alueilla. Liikenneympäristöissä pitoisuudet ovat nousseet lähemmäs taustatasoa viime vuosina, kun otsonia kuluttavien typenoksidien päästöt ovat vähentyneet (kuva 11.1 ja 11.2). Pidemmät aikasarjat löytyvät liitteestä 5.



Kuva 11.1. Otsonin vuosikeskiarvot vuosina 2006–2025. Otsonin pitoisuudet eivät ole merkittävästi muuttuneet viimeisen 20 vuoden aikana tausta-asemalla Luukissa.

Liikenteen pakokaasuista peräisin olevat typpimonoksidin päästöt reagoivat otsonin kanssa kuluttaen otsonia huomattavasti katuilmasta. Ajoneuvokannan uusiutuminen ja päästöjen vähennystekniikoiden kehittyminen ovat vähentäneet liikenteen pakokaasupäästöjä, jolloin otsonia ei poistu kemiallisen reaktion heikkenemisen takia niin paljon hengitysilmosta. Tämä on aiheuttanut sen, että otsonin pitoisuudet ovat nousseet voimakkaasti liikenneympäristöissä viime vuosina.



Kuva 11.2. Otsonin vuosikeskiarvot vuonna 2025 ja edellisen viiden vuoden keskiarvot.

Otsonin terveysperusteinen tavoitearvo ei ylittynyt vuonna 2025, mutta pitkän ajan tavoite ylittyi Teollisuuskadulla, Luukissa ja Vartiokylässä (taulukko 11.1). Terveysperusteinen tavoitearvo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) lasketaan 8 tunnin liukuvana keskiarvona ja se saa ylittyä 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona. Pitkän ajan tavoite on, että ylityksiä ei tapahtuisi ollenkaan (liite 2 kuva 2.2).

Kasvillisuuden suojelemiseksi annettu pitkän ajan tavoite (AOT 40 indeksi) ei ylittynyt (liite 2 kuva 2.3 ja taulukko 11.1). Maailman terveysjärjestö WHO:n ohjearvo otsonin kuuden kuukauden keskiarvolle ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kesäkausi maaliskuu-elokuu) ylittyi Teollisuuskadulla, Luukissa ja Vartiokylässä, kuten myös WHO:n kahdeksan tunnin liukuva ohjearvo ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (liite 3 kuva 3.9 ja 3.10).

11.1 Otsonin episoditilanteet

Suomeen kulkeutuu runsaasti otsonia muualta Euroopasta. Korkeimmat pitoisuushuiput havaitaan yleensä aurinkoisina kevät- ja kesäpäivinä, kun ilmavirtaukset saapuvat Keski- ja Itä-Euroopan alueilta, missä ilmansaasteita on enemmän. Myös Itä-Euroopan maastopalojen ja peltojen kulotusten päästöt ovat todennäköisesti joskus osasyynä otsoniepisodeihin.

Otsoniepisodeiksi on luokiteltu tilanteet, jolloin 8 tunnin keskiarvopitoisuudet ylittävät $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tällaisia tilanteita oli vuonna 2025 Luukissa 14.7. ja Vartiokylässä sekä Teollisuuskadulla 30.–31.7. Heinäkuun lopussa episodin aikana ilmanlaatu oli otsonin takia Vartiokylässä 2 tuntia huono ja Teollisuuskadulla yhden tunnin huono. Tiedotus- ja varoituskynnys eivät olleet vaarassa ylittyä. Kesän aikana ei ollut muita otsonin merkittäviä episoditilanteita.

Taulukko 11.1. Otsonin tavoitearvot, varoitus- ja tiedotuskynnys (VN asetus 79/2017). * 80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien (joista ensin on vähennetty 80 µg/m³) summa jaksolla 1.5.–31.7. klo 1–22.

O ₃	Pitoisuustaso µg/m ³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Tiedotuskynnys	180	tuntikeskiarvo	ei	
Varoituskynnys	240	tuntikeskiarvo	ei	
Tavoitearvo (terveys)	120	8 tunnin liukuva keskiarvo saa ylittyä 25 kertaa vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	ei	
Pitkän ajan tavoite (terveys)	120	8 tunnin liukuva keskiarvo, ei ylityksiä	kyllä	Luukki, Vartiokylä, Teollisuuskatu
Tavoitearvo (kasvillisuus) eli AOT40 -indeksi	18 000 µg/m ³ h	kesä *, viiden vuoden keskiarvo	ei	
Pitkän ajan tavoite (kasvillisuus) eli AOT40 -indeksi	6 000 µg/m ³ h	kesä *, ei ylityksiä	ei	

Taulukko 11.2. Otsonin WHO:n ohjearvot (WHO 2021).

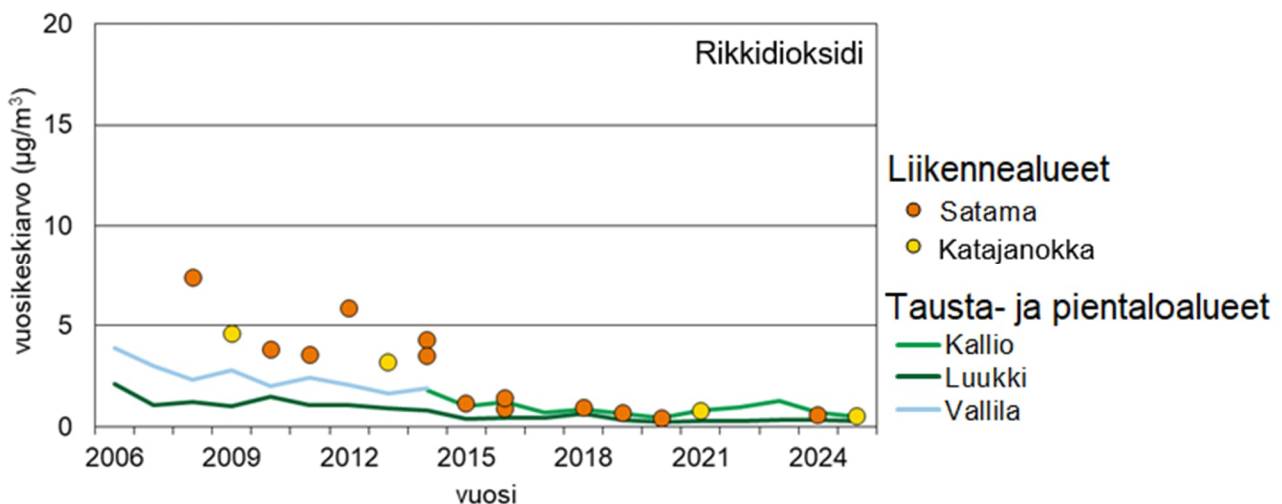
O ₃	Pitoisuustaso µg/m ³	Aika	Ylitys 2025	Asema
Kesäkauden ohjearvo (maalis-elokuu)	60	Verrataan vuorokauden korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvoa 6kk ajalta.	kyllä	Teollisuuskatu, Kallio, Vartiokylä, Luukki
Tuntiohjearvo	100	8 h liukuva keskiarvo. 3 ylitystä sallitaan vuodessa	ei	Teollisuuskatu, Vartiokylä, Luukki

12 Rikkidioksidi

Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta ja laivojen päästöistä sekä öljynjalostuksesta ja joistakin muista teollisista prosesseista. Kivihiilen polton lopettaminen keväällä 2025 sekä raskaan polttoöljyn käytön vähentäminen on laskenut rikkidioksidin päästöjä energiantuotannossa merkittävästi viime vuosina. Nykyään rikkidioksidin pitoisuudet ulkoilmassa ovat matalia. Rikkidioksidi ei ole enää merkittävä ilmanlaadun ongelma pääkaupunkiseudulla. Satamien ja huippulämpökeskusten lähellä ei enää yleensä esiinny kohonneita lyhytaikaispitoisuuksia, jotka aiheuttaisivat haittaa lähistön asukkaille.

Pääkaupunkiseudun rikkidioksidipitoisuudet laskivat huomattavasti 1980-luvulla ja 1990-luvun alussa. Mittausten alkaessa 1970-luvulla vuosipitoisuustaso oli yli $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mutta nykyään pitoisuudet ovat alle $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pidemmät aikasarjat löytyvät liitteessä 5. Tärkeimpiä syitä pitoisuuksien laskuun olivat aluksi matalien lähteiden (muun muassa kiinteistökohtainen öljy- ja hiililämmityksen) päästöjen väheneminen. Lisäksi 1980-luvun puolivälistä alkaen voimalaitosten rikinpoistolaitosten rakentaminen, niukkarikkisten polttoaineiden käyttöön siirtyminen ja maakaasun käytön yleistyminen laskivat rikkidioksidin pitoisuuksia. Kivihiilen käytön lopettaminen energiantuotannossa keväällä 2025 vähensi entisestään rikkidioksidin pitoisuuksia pääkaupunkiseudulla.

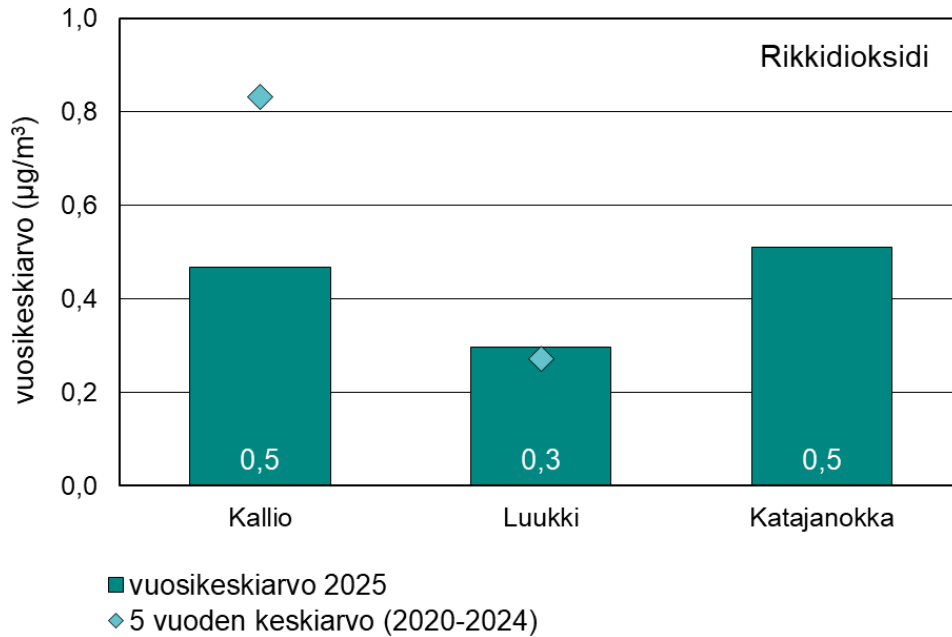
Autoliikenteen rikkipäästöt olivat vielä 1980- ja 1990-luvuilla merkittävät ennen vähärikkiseen ja rikkittömään polttoaineeseen siirtymistä. Myös laivaliikenteen päästönormit ovat tiukentuneet vuosina 2010 ja 2015. Vuoden 2015 tammikuussa astui voimaan alusten polttoaineen rikkipitoisuuden tiukennus 1 %:sta 0,1 %:iin koko Itämerellä, mikä näkyy satamien ja niiden lähialueiden ilmanlaadussa (kuva 12.1).



Kuva 12.1. Rikkidioksidin vuosikeskiarvot vuosina 2006–2025. Rikkidioksidin pitoisuudet ovat nykyään alhaisia.

Vuonna 2025 rikkidioksidin pitoisuuksia mitattiin Helsingin kaupunkitausta-aseamalla Kalliossa ja pääkaupunkiseudun alueellisella tausta-aseamalla Luukissa sekä Eteläsataman vaikutusalueella

Katajanokalla. Pitoisuudet olivat hyvin matalia ja selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella (kuva 12.2 ja taulukko 12.1 ja 12.2).



Kuva 12.2. Rikkidioksidin vuosikeskiarvot vuonna 2025 sekä pysyviltä mittausasemilta edellisen viiden vuoden keskiarvot.

Taulukko 12.1. Rikkidioksidin raja-arvot (VN asetus 79/2017), ohjearvot (VN päätös 480/1996), varoituskynnys sekä kriittinen taso (VN asetus 79/2017). Rikkidioksidipitoisuudet pääkaupunkiseudulla ovat yleensä matalia suhteessa niitä sääteleviin normeihin.

SO ₂	Pitoisuustaso µg/m ³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Vuorokausiraja-arvo	125	saa ylittyä 3 kertaa vuodessa	ei	
Tuntiraja-arvo	350	saa ylittyä 24 tuntia vuodessa	ei	
Vuorokausiohjearvo	80	saa ylittyä kerran kuukaudessa	ei	
Tuntiohjearvo	250	saa ylittyä 1 % kuukauden tunneista	ei	
Varoituskynnys	500	3 peräkkäistä tuntia	ei	
Kriittinen taso (kasvillisuus)	20	vuosikeskiarvo ja talvikeskiarvo	ei	

Taulukko 12.2. Rikkidioksidin WHO:n ohjearvot (WHO 2021).

SO₂	Pitoisuustaso µg/m³	Sallitut ylitykset	Ylitys 2025	Asema
Vuorokausiohjearvo	40	saa ylittyä 3 kertaa vuodessa	ei	

13 Ilmanlaatu erilaisissa kaupunkiympäristöissä

HSY:llä on seitsemän pysyvän ilmanlaadun mittausaseman lisäksi neljä siirrettävää mittausasemaa, joilla seurataan ilmanlaatua kiinnostavissa erityiskohteissa vuoden tai kahden jaksoissa. Kohteiden ilmanlaatua seurataan esimerkiksi suurien päästömäärien tai heikkojen laimenemisolosuhteiden vuoksi. Vuonna 2025 siirrettävät mittausasemat sijaitsivat Helsingissä Kustaa Vaasan tiellä ja Eteläsatamassa Katajanokalla, Espoossa Lintuvaaran pientaloalueella ja Vantaalla Kehä III:n varrella Viinikkalassa. Lisätietoja vuoden 2025 mittausasemista löytyy liitteestä 14.

13.1 Ilmanlaatu Helsingissä vilkasliikenteisellä Kustaa Vaasan tiellä

Helsingin Kustaa Vaasan tiellä seurattiin ilmanlaatua vuoden 2025 ajan (kuva 13.1). Mittauksilla selvitettiin ilmanlaatua ja pitoisuustasoja, joille ihmiset altistuvat liikkueessaan Helsingin vilkasliikenteisillä alueilla. Kustaa Vaasan tiellä mitattiin hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksia. Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly.

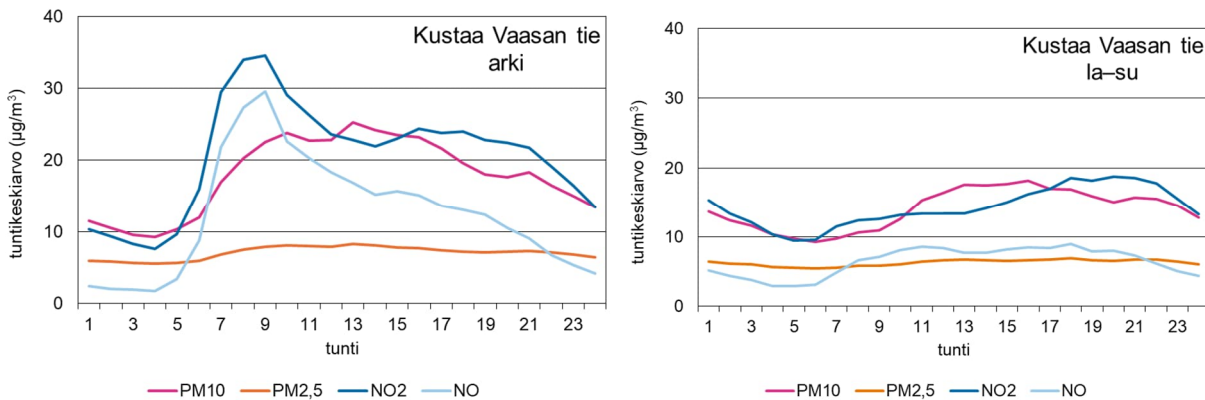


Kuva 13.1. Kustaa Vaasan tien mittausaseman sijainti (punainen ympyrä) kartalla ja valokuvia mittausympäristöstä.

Kaikki mitattujen ilmansaasteiden pitoisuudet alittivat niille asetetut raja-arvot. Hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet ylittivät kuitenkin Maailman

terveysjärjestön WHO:n ohjearvot. Kustaa Vaasan tiellä mitatut ilmansaasteiden pitoisuudet olivat samalla tasolla kuin Helsingin kantakaupungin muissa vilkasliikenteisissä ympäristöissä.

Typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksissa näkyy liikenteen rytmin vaikutus (kuva 13.2). Arkiamuisin typpidioksidin pitoisuudet kohoavat aamuruuhkan aikaan ja sitten pitoisuudet laskevat, kunnes ne hieman nousevat uudelleen iltaruuhkaa kohden. Liikenne nostattaa ilmaan myös katupölyä. Pienintä pitoisuuksien vaihtelu on viikonloppuisin.



Kuva 13.2. Ilmansaasteiden pitoisuuksien vuorokausivaihtelu arkena (vasen) ja viikonloppuisin (oikea) Kustaa Vaasan tiellä vuonna 2025.

Kustaa Vaasan tiellä hengitettävät hiukkaset eli katupöly heikensi ilmanlaatua huonoksi tai erittäin huonoksi 89 tunnin ajan vuonna 2025 (taulukko 2.1). Asemalla oli vuoden aikana 15 pölyistä päivää, jolloin hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus oli yli 50 µg/m³. Muilla pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä asemilla pölyisiä päiviä oli 3–18.

13.2 Ilmanlaatu Eteläsatamassa Katajanokalla

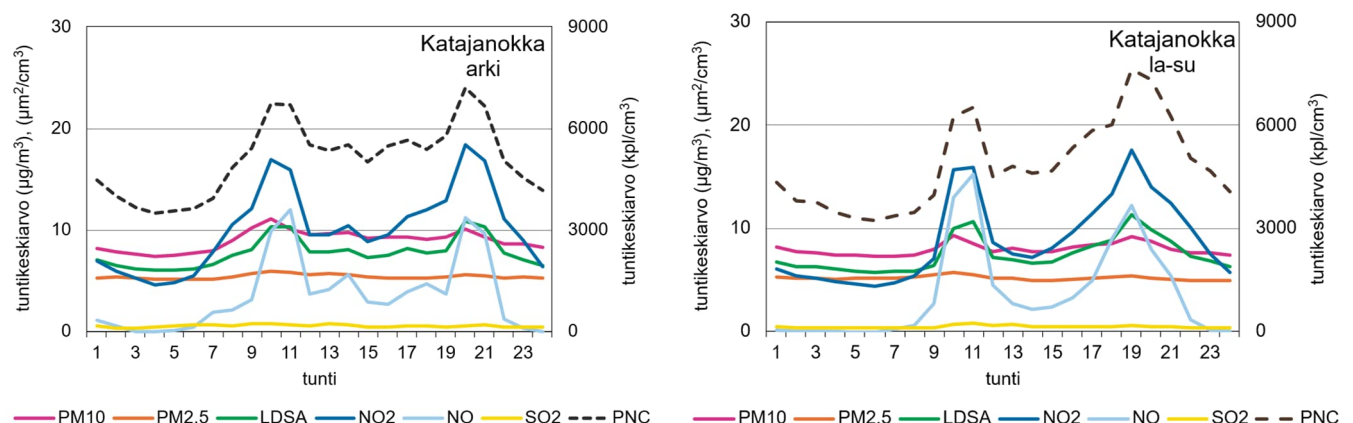
Katajanokalla seurattiin ilmanlaatua vuoden 2025 ajan (kuva 13.3.). Mittauksilla selvitettiin satamatoimintojen vaikutusta lähialueen ilmanlaatuun. Katajanokan satamassa mitattiin hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, hiukkasten keuhkocodepositoivan pinta-alan sekä hiukkasten lukumäärän (suuntaa antava), typenoksidien ja rikkidioksidin pitoisuuksia. Mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttavat pääasiassa laivojen, satamatoimintojen, terminaalissa asioivien ajoneuvojen ja muun liikenteen päästöt. Mittaustulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat Eteläsataman vaikutusalueella. Aiemmin samassa paikassa Katajanokalla on mitattu ilmanlaatua vuosina 2009, 2013 ja 2021.



Kuva 13.3. Katajanokan mittausaseman sijainti (punainen ympyrä) kartalla ja valokuvia mittausympäristöstä.

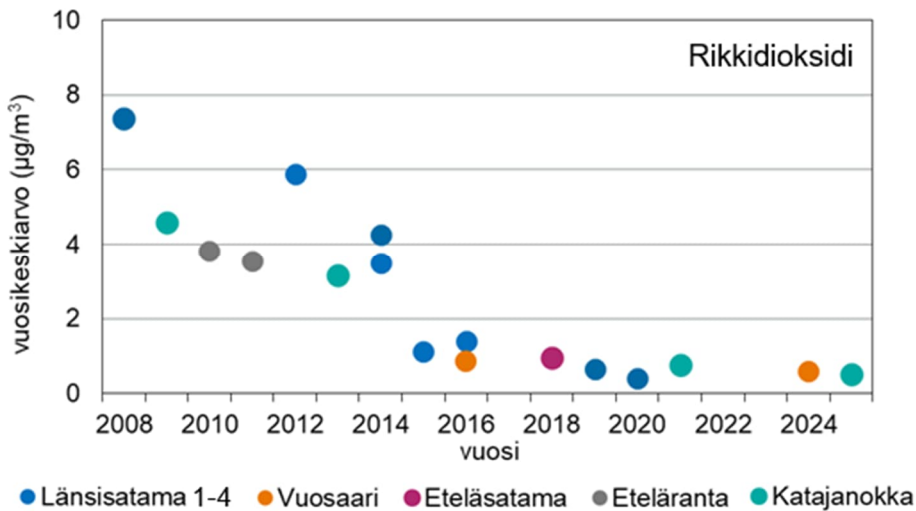
Kaikki mitattujen ilmaansaasteiden pitoisuudet alittivat niille asetetut raja-arvot. Hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin osalta myös tiukemmat Maailman terveysjärjestö WHO:n ohjearvot alittuivat. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo oli ohjearvon tasolla, mutta helmikuun kaukukulkeuman aikana pienhiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi.

Ilmaansaasteiden vuorokausipitoisuuksien vaihtelussa näkyy hyvin laivaliikenteen rytmi (kuva 13.4). Typenoksidien pitoisuuksien nousu aamulla ja illalla näkyy mittauksissa selvästi. Pitoisuuksien vaihtelu vuorokaudenajan mukaan liittyy laivojen aikatauluihin ja laivoille tulevan ja poistuvan liikenteen rytmiin. Sama vuorokausivaihtelu on nähtävissä myös LDSA:n pitoisuuksissa. Pääkaupunkiseudulla rikkidioksidin pitoisuudet ovat nykyään erittäin matalia ja laivaliikenteellä on vain hyvin vähäinen vaikutus sen pitoisuuksiin.



Kuva 13.4. Ilmaansaasteiden pitoisuuksien vuorokausivaihtelu arkena ja viikonloppuisin Katajanokan mittausasemalla vuonna 2025.

Vuonna 2010 ja 2015 tapahtuneen laivaliikenteen päästönormien tiukentumisen seurauksena, kun alusten polttoaineen rikkipitoisuutta tiukennettiin, on satamien mittaustuloksissa näkynyt rikkidioksidin pitoisuudessa selvä lasku (kuva 13.5). Vuosina 2008–2014 Helsingin eri satamissa tehdyissä mittauksissa vuosipitoisuudet olivat tasoa 3–7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2013, ennen viimeistä päästönormien tiukentamista, rikkidioksidin vuosikeskiarvo oli Katajanokan mittausasemalla 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2025 rikkidioksidin vuosikeskiarvo oli 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kivihiilen käytön lopettaminen energiantuotannossa keväällä 2025 laski myös Katajanokalla mitattuja rikkidioksidin pitoisuuksia.



Kuva 13.5. Rikkidioksidin pitoisuuksia Helsingin eri satamista vuosilta 2008–2025.

Katajanokan mittausasemalla pienhiukkaset heikensivät ilmanlaatua huonoksi tai erittäin huonoksi 2 tunnin ajan vuonna 2025 (taulukko 2.1). Muut ilmansaasteet eivät heikentäneet ilmanlaatua huonoksi. Asemalla ei ollut vuoden aikana pölyisiä päiviä.

13.3 Ilmanlaatu Espoossa Lintuvaaran pientaloalueella

Espoon Lintuvaaran pientaloalueella seurattiin ilmanlaatua vuosina 2024–2025 (kuva 13.6). Mittauksilla selvitettiin pientaloalueiden ilmanlaatua ja sitä, miten puunpoltto vaikuttaa ilmanlaatuun. Mittaustulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat asuessaan tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla. Aiemmin samassa paikassa Lintuvaarassa on mitattu ilmanlaatua vuosina 2015 ja 2016.

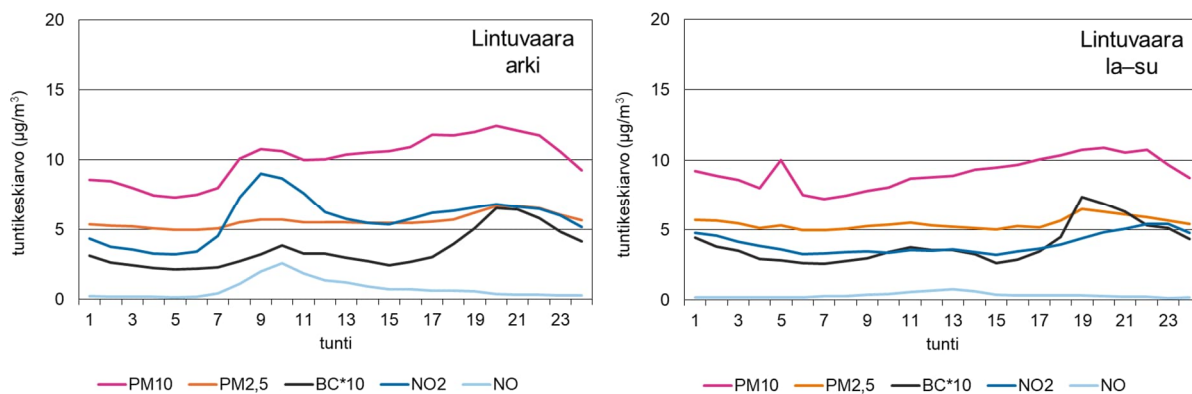
Lintuvaaran mittausasemalla mitattiin hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, mustan hiilen, bentso(a)pyreenin ja typenoksidien pitoisuuksia. Pientaloalueiden ilmanlaatuun vaikuttavat tulisijojen käyttö ja sijainnista riippuen myös liikenteen pakokaasut ja katupöly. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat ratkaisevasti myös maastonmuodot ja sääolot, joiden vuoksi ilmanlaatu voi heiketä paikallisesti etenkin kylminä ja heikkotuulisina päivinä.



Kuva 13.6. Lintuvaaran mittausaseman sijainti (punainen ympyrä) kartalla ja valokuvia mittausympäristöstä.

Kaikki mitattujen ilmansaasteiden pitoisuudet alittivat niille asetetut raja- ja tavoitearvot. Hengittävien hiukkasten ja typpidioksidin osalta myös tiukemmat Maailman terveysjärjestö WHO:n ohjearvot alittuivat. Pienhiukkasten pitoisuudet kuitenkin ylittivät WHO:n vuosi- ja vuorokausi-ohjearvot.

Typpidioksidin pitoisuuksien nousu aamulla ja iltaa kohti näkyy vuorokausivaihtelussa, ja se liittyy liikenteen rytmiin (kuva 13.7). Lähiliikenteellä ei ollut kuitenkaan merkittävää vaikutusta Lintuvaaran mittausasemalla mitattuihin pitoisuuksiin, koska liikennemäärät alueella ovat vähäisiä. Liikenne nostatti myös katupölyä ilmaan. Pienhiukkasten ja mustan hiilen pitoisuuksissa näkyy puunpolton vaikutus iltaisin, jolloin myös tulisijoja käytetään eniten.



Kuva 13.7. Ilmansaasteiden pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Lintuvaarassa vuonna 2025.

Bentso(a)pyreenin korkein kuukausikeskiarvo, $0,9 \text{ ng/m}^3$, mitattiin helmikuussa lämmityskaudella. Bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvo oli $0,4 \text{ ng/m}^3$, mikä jäi selvästi alle tavoitearvon (1 ng/m^3). Muualla pääkaupunkiseudun pientaloalueilla vuosipitoisuudet vaihtelivat $0,4\text{--}0,6 \text{ ng/m}^3$ välillä.

Lintuvaaran mittausasemalla pienhiukkaset heikensivät ilmanlaatua huonoksi tai erittäin huonoksi 6 tunnin ja hengitettävät hiukkaset 10 tunnin ajan vuonna 2025 (taulukko 2.1). Asemalla oli vuoden aikana yksi pölyinen päivä. Muilla pääkaupunkiseudun pientaloalueilla pölyisiä päiviä oli 0–1.

Vuonna 2025 kaikkien mitattujen ilmansaasteiden pitoisuudet pysyivät samalla tasolla tai hieman laskivat vuoteen 2024 verrattuna.

13.4 Ilmanlaatu Vantaalla vilkasliikenteisen Kehä III:n varrella Viinikkalassa

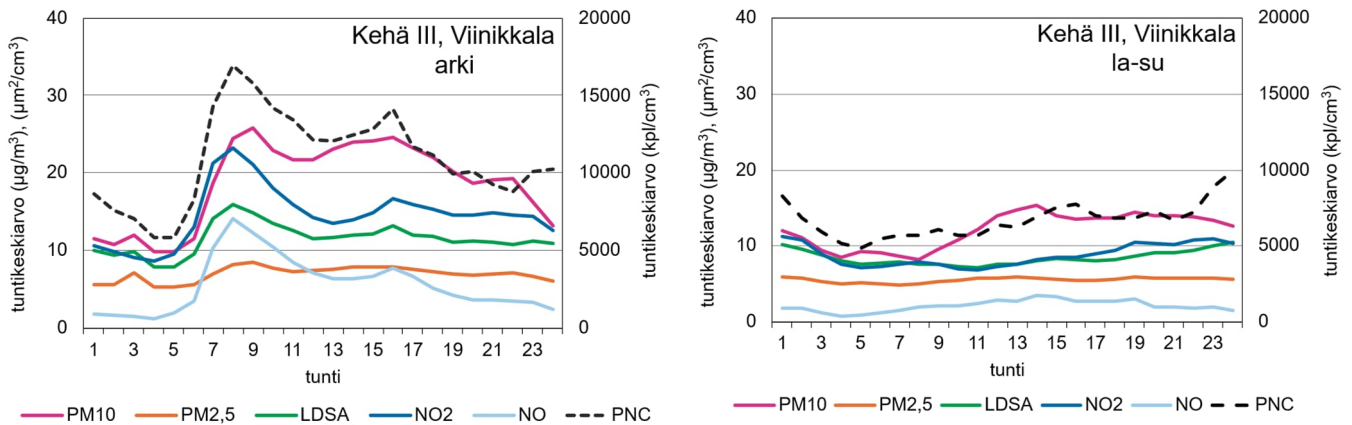
Vantaalla Kehä III:n varrella Viinikkalassa seurattiin ilmanlaatua vuoden 2025 ajan (kuva 13.8). Mittausasema oli 25 metrin etäisyydellä lähimmästä ajoradasta. Mittauksilla selvitettiin ilmanlaatua ja pitoisuustasoja pääväylän välittömässä läheisyydessä. Viinikkalassa mitattiin hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, hiukkasten keuhkocodepositoivan pinta-alan, hiukkasten lukumäärän (suuntaa antava) ja typenoksidien pitoisuuksia. Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly. Viinikkalassa mitattiin ilmanlaatua myös suuntaa antavasti ilmanlaatusensoreilla (Palas AQ Guard Smart 1000), jotka mittasivat hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksia. Sensoreita oli kaksi ja ne olivat asetettu eri etäisyyksille Kehä III:n reunasta (15 m ja 58 m).



Kuva 13.8. Viinikkalan mittausaseman sijainti (punainen suorakulmio) sekä sensoreiden sijainti (sininen ympyrä) kartalla ja valokuvia mittausympäristöstä.

Kaikki mitattujen ilmansaasteiden pitoisuudet alittivat niille asetetut raja-arvot. Tiukemmat Maailman terveysjärjestön WHO:n ohjearvot kuitenkin ylittyivät kaikkien mitattujen ilmansaasteiden osalta.

Typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten sekä LDSA:n ja hiukkasten lukumäärän pitoisuuksissa näkyy selvästi liikenteen rytmin vaikutus (kuva 13.9). Arkeaamuisin typpidioksidin pitoisuudet kohoavat aamuruuhkan myötä ja sitten pitoisuudet laskevat, kunnes ne hieman nousevat uudelleen iltaruuhkaa kohden. Liikenne nostatti myös katupölyä ilmaan. Pienintä pitoisuuksien vaihtelu on viikonloppuisin.



Kuva 13.9. Ilmansaasteiden pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Viinikkalassa vuonna 2025.

Kehä III:n varrella Viinikkalassa hengitettävät hiukkaset eli katupöly heikensi ilmanlaatua huonoksi tai erittäin huonoksi 138 tunnin ja pienhiukkaset 11 tunnin ajan vuonna 2025 (taulukko 2.1). Mittausasema sijaitsi 25 m päässä ajoväylän reunasta, Asemalla oli vuoden aikana 18 pölyistä päivää, jolloin hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus oli yli $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Muilla pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä asemilla pölyisiä päiviä oli 3–18.

Viinikkalassa mitattiin ilmanlaatua myös suuntaa antavasti ilmanlaatusensoreilla, jotka mittasivat hengitettävien hiukkasten (taulukko 13.1) ja pienhiukkasten pitoisuuksia. Sensoreita oli kaksi ja ne oli asetettu eri etäisyyksille Kehä III:n reunasta (15 m ja 58 m) (kuva 13.8). Pienhiukkasten vuosipitoisuudet olivat 15, 25 ja 58 metrin etäisyydellä seuraavat: 7,3, 6,5 ja $6,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Viinikkalassa mitattiin myös typpidioksidin pitoisuuksia passiivikeräimillä (lisätietoa liitteessä 10 ja 12.10). Typpidioksidin vuosipitoisuudet olivat 15, 25 ja 58 metrin etäisyydellä seuraavat: 15, 14 ja $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ilmansaasteiden pitoisuudet laimenivat sen mukaan mitä kauempana mittauspiste oli ajoväylän reunasta. Korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet sekä eniten pölyisiä päiviä oli mittauspisteessä, joka sijaitsi 15 metrin päässä väylästä. (taulukko 13.1).

Taulukko 13.1. Hengitettävien hiukkasten mittaustulokset Kehä III:n varrella Viinikkalassa.

Mittauspiste	Vuosikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Vuorokausiraja- arvotason ylitykset (kpl)	Vuorokausiohjearvotason ylitykset (kpl) (WHO)
Sensoripiste 15 m	19	22	26
Mittausasema 25 m	17	18	21
Sensoripiste 58 m	15	10	13

14 Ilmansaasteiden pitoisuudet suhteessa uusiin raja-arvoihin

EU:n uusi ilmanlaatudirektiivi 2024/2881 tuli voimaan 10.12.2024 (EU 2024). Jäsenmailla on direktiivin voimaantulosta kaksi vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään. Uudella direktiivillä yksinkertaistetaan ilmanlaatua koskevia EU:n sääntöjä yhdistämällä kaksi voimassa olevaa EU:n direktiiviä yhdeksi direktiiviksi osana EU:n saasteettomuusohjelmaa.

Direktiivissä otetaan käyttöön uudet ilmanlaadun raja-arvot, jotka on saavutettava vuoteen 2030 mennessä ja jotka ovat lähempänä Maailman terveysjärjestön WHO:n ilmanlaatuohjearvoja. Tavoitteena on vähentää ilmansaasteista johtuvia ennenaikaisia kuolemia ja muita terveyshaittoja sekä edistää EU:n saasteettomuustavoitetta vuoteen 2050 mennessä.

Taulukko 14.1. Ilman epäpuhtauksien nykyiset ja uudet EU-raja-arvot sekä WHO:n ohjearvot.

Yhdiste	Aika	Nykyinen EU:n raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uusi EU:n raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WHO:n ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Pienhiukkaset	vuosi	25	10	5
	vuorokausi	-	25 (18 vrk/v)	15 (3 vrk/v)
Hengitettävät hiukkaset	vuosi	40	20	15
	vuorokausi	50 (35 vrk/v)	45 (18 vrk/v)	45 (3 vrk/v)
Typpidioksidi	vuosi	40	20	10
	vuorokausi tunti	- 200 (18 h/v)	25 (18 vrk/v) 200 (3 h/v)	25 (18 vrk/v) 200
Rikkidioksidi	vuosi	-	20	-
	vuorokausi tunti	125 (3 vrk/v) 350 (24 h/v)	50 (18 vrk/v) 350 (3 h/v)	40 (3 vrk/v) -
Hiilimonoksidi	vuorokausi	-	4 (18 vrk/v)	4 (3 vrk/v)
	8 h liukuva ka	10	10	10
Bentseeni	vuosi	5	3,4	-
Lyijy	vuosi	0,5	0,5	0,5

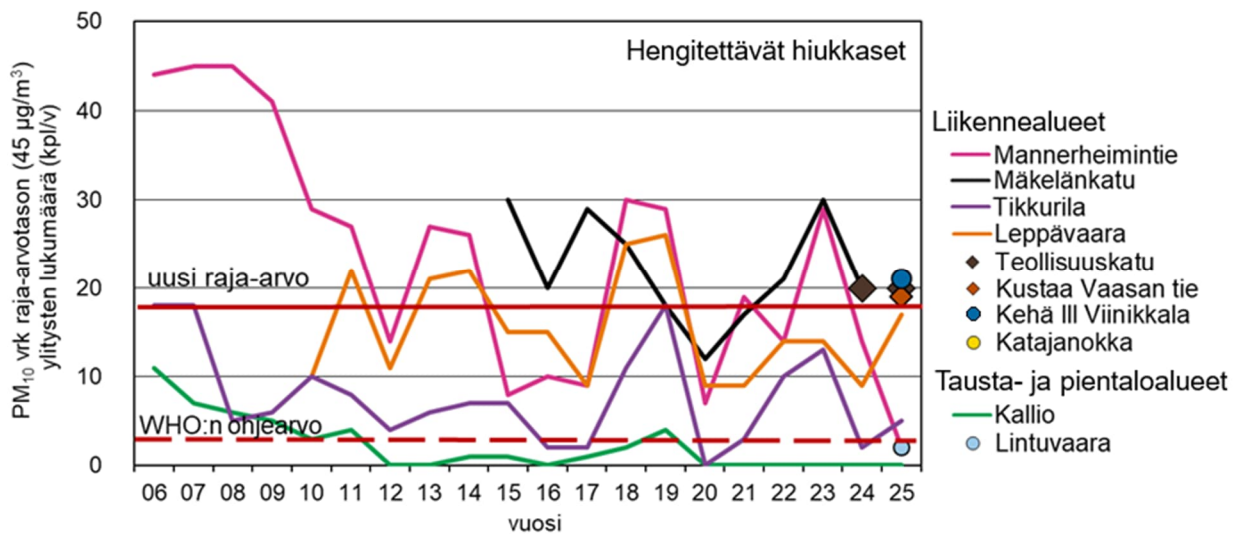
Taulukko 14.2. Ilman epäpuhtauksien nykyiset ja uudet EU-raja-arvot sekä WHO:n ohjearvot.

Yhdiste	Aika	Nykyinen EU:n tavoitearvo (ng/m^3)	Uusi EU:n raja-arvo (ng/m^3)	WHO:n ohjearvo (ng/m^3)
Arseeni	vuosi	6	6,0	-
Kadmium	vuosi	5	5,0	5
Nikkeli	vuosi	20	20	-
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1	1,0	-

Uuteen direktiiviin sisältyy ilmanlaadun mallintamisvaatimuksia ja velvoite seurata muita epäpuhtauksia, kuten ultrapieniä hiukkasia, mustaa hiiltä ja ammoniakkia, joille ei vielä ole normeja. Komissio tarkastelee normeja uudelleen vuoteen 2030 mennessä ja sen jälkeen viiden vuoden välein uusimman tieteellisen näytön mukaisesti.

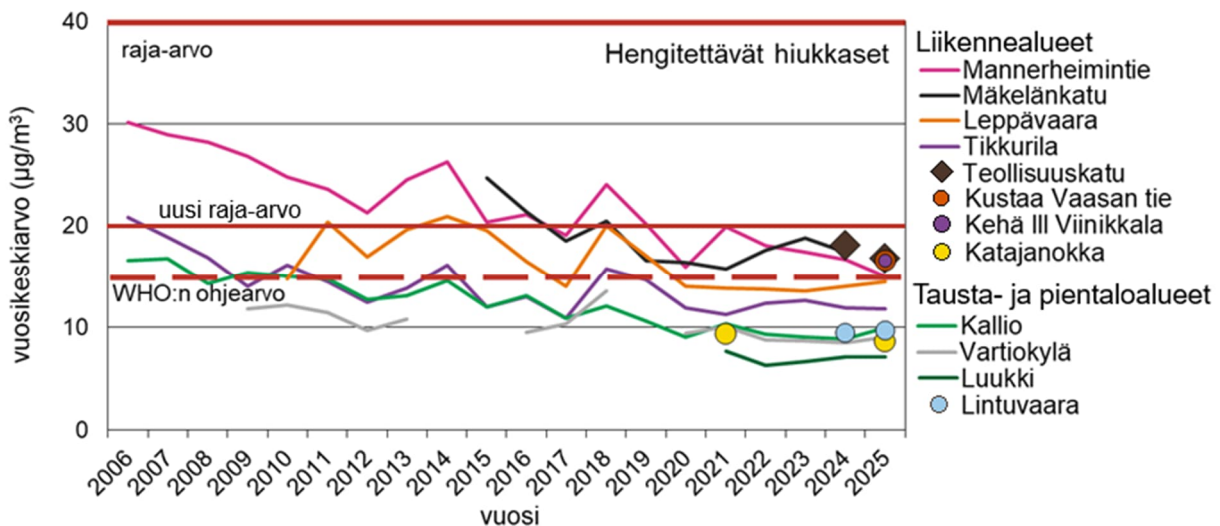
Jos ilmanlaadun raja-arvo ylittyy, tulee velvollisuus laatia ilmansuojelusuunnitelma raja-arvon alle pääsemiseksi. Jos uusi raja-arvo ylittyy aikavälillä 2026–2029 ja on olemassa riski, että sitä ei saavuteta vuoteen 2030 mennessä, on laadittava ilmansuojelun etenemissuunnitelma, joka on vaatimuksiltaan ilmansuojelusuunnitelmaa vastaava. Jäsenmaat voivat pyytää, että vuoden 2030 määräaikaa lykätään, jos tietyt edellytykset täyttyvät. Komissio antaa ohjeita direktiivin soveltamiseen vuoden 2026 loppuun mennessä.

EU:n nykyiset raja-arvot eivät ylitä pääkaupunkiseudulla. WHO:n ohjearvot ylittyvät kuitenkin etenkin liikenneympäristöissä. Uudet raja-arvot tuottavat kuitenkin haasteita ilmansuojelulle. Haastavin uusista raja-arvoista on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sallitaan 18 ylityspäivää/v), joka on nykyistä huomattavasti tiukempi (kuva 14.1). Hengitettävät hiukkaset ovat pääosin katupölyä. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä on mitattu viime vuosina usein uuden vuorokausiraja-arvon ylittäviä pitoisuuksia, ja on riski, että uusi vuorokausiraja-arvo ylittyy jatkossa useiden kaupunkien vilkasliikenteisillä alueilla. Pitoisuuksia voidaan pienentää tehokkaalla pölyntorjunnalla, hillitsemällä liikennemääriä ja ajonopeuksia sekä vähentämällä nastarenkaiden osuutta.



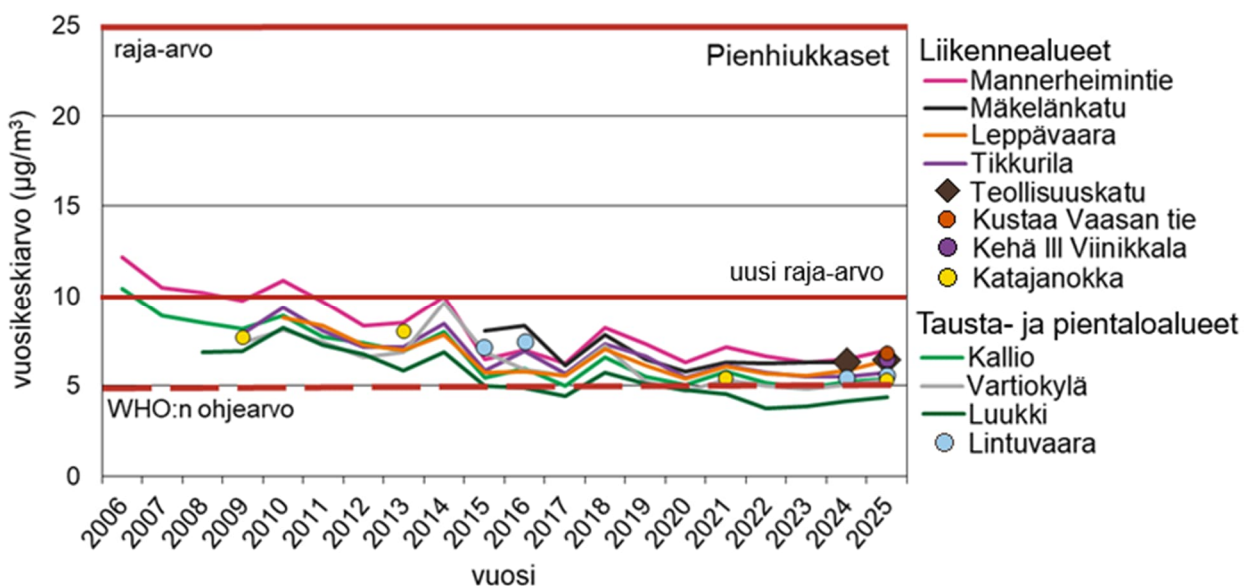
Kuva 14.1. Hengitettävien hiukkasten uuden vuorokausiraja-arvotason ylittävien päivien määrät vuosina 2006–2025.

Hengitettävien hiukkasten uuden vuosiraja-arvon $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittävä pitoisuus mitattiin vuonna 2022. Vuosipitoisuudet ovat kuitenkin laskeneet eikä uusi vuosiraja-arvo todennäköisesti ylitä jatkossakaan. Pääkaupunkiseudun vilkkaimpien väylien ja katujen läheisyydessä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet voivat olla paikoin uuden vuosiraja-arvon tasolla (kuva 14.2).



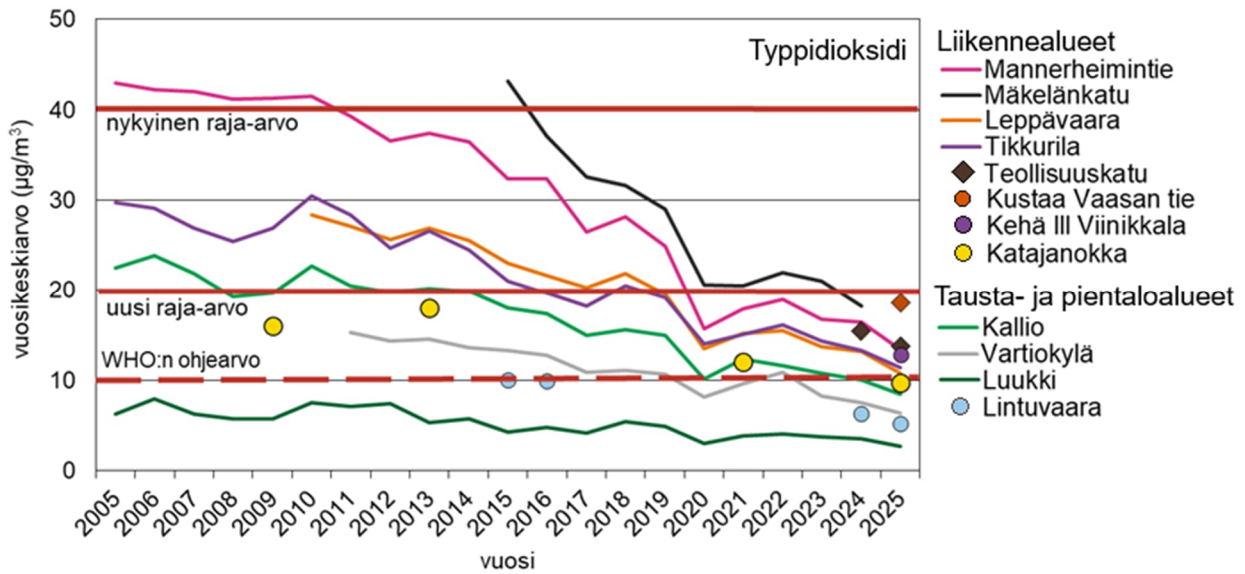
Kuva 14.2. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet suhteessa uuteen raja-arvoon.

Terveydelle haitallisimpana pidetyn ilmansaasteen eli pienhiukkasten vuosipitoisuudet ovat selvästi alle uuden vuosiraja-arvon (10 µg/m³) eikä raja-arvon ylittyminen ole todennäköistä tulevaisuudessakaan (kuva 14.3). Pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma, jonka määrä ja voimakkuus vaihtelee eri vuosina.



Kuva 14.3. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet suhteessa uuteen raja-arvoon.

Liikenteen pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin vuosipitoisuudet olivat pääkaupunkiseudulla jo vuonna 2024 uuden vuosiraja-arvon (20 µg/m³) alapuolella (kuva 14.4). Vuonna 2023 uusi raja-arvo olisi ylittynyt Helsingin keskustassa Mäkelänkadulla. Pääkaupunkiseudun vilkkaimpien väylien ja katujen läheisyydessä typpidioksidin pitoisuudet ovat vielä paikoin uuden vuosiraja-arvon tasolla. Pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin pitoisuudet ovat pienentymässä ajoneuvokannan uudistumisen ja sähköistymisen myötä eikä uusi raja-arvo jatkossa todennäköisesti ylitä pääkaupunkiseudulla.

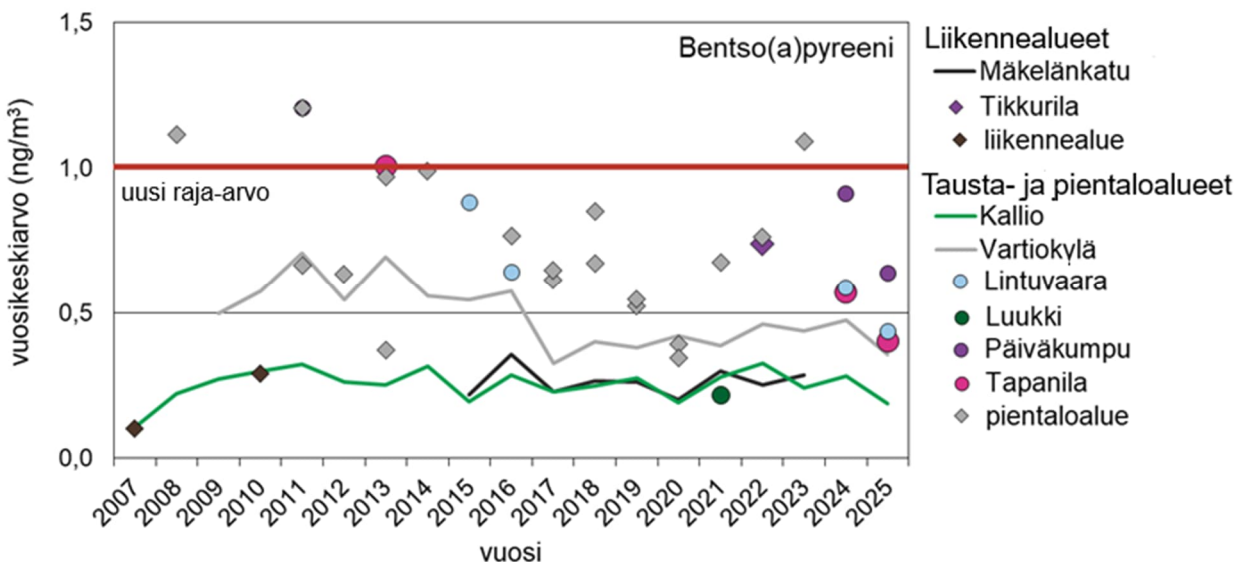


Kuva 14.4. Typpidioksidin vuosipitoisuudet suhteessa uuteen raja-arvoon.

Uudessa direktiivissä bentso(a)pyreenin nykyinen tavoitearvo $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ muuttuu sitovaksi raja-arvoksi vuodesta 2030 lähtien. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste, joka on pääosin peräisin kotitalouksien puunpoltosta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla sen pitoisuudet voivat nousta melko korkeiksi.

Pääkaupunkiseudulla bentso(a)pyreeniä on mitattu vuodesta 2007 lähtien. Tavoitearvon tasolla olevia pitoisuuksia on mitattu edellisen 10 vuoden aikana todella harvoin (kuva 14.5).

Pitoisuuksissa on nähtävissä jonkin verran laskeva trendi, ja uuden raja-arvon ylittyminen on jatkossa epätodennäköistä.



Kuva 14.5. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet suhteessa uuteen raja-arvoon.

15 Päästöt

Merkittävimmät ilmansaasteiden päästölähteet pääkaupunkiseudulla ovat tieliikenne, puunpoltto tulisijoissa ja energiantuotanto. Tässä vuosiraportissa kuvaajat kattavat pääasiassa vuodet 2006–2025. Pidempiä aikasarjoja löytyy aiemmista vuosiraporteista sekä osoitteesta hsy.fi/paastotrendit.

Pääkaupunkiseudun päästöt ovat laskeneet merkittävästi pitkällä aikavälillä.

Energiantuotannossa suurimmat muutokset tapahtuivat 1980–1990-luvulla, kun voimalaitoksiin rakennettiin rikinpoistolaitoksia, siirryttiin niukkarikkisten polttoaineiden käyttöön ja maakaasun käyttö yleistyi. Lisäksi 2000-luvulla biomassan ja yhdyskuntajätteen poltto sekä lämpöpumppujen ja sähkökattiloiden käyttö ovat vähentäneet merkittävästi varsinkin rikkidioksidin päästöjä. Myös laivaliikenteen rikkidioksidin päästöt ovat vähentyneet, kun päästönormit tiukentuivat vuosina 2010 ja 2015. Tieliikenteen päästöt ovat myös vähentyneet viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Liikenteen päästöjä on vähentänyt autokannan uusiutuminen, sähköistyminen ja päästöjen vähennystekniikojen kehitys.

Vuonna 2025 pääkaupunkiseudun yhteenlasketut päästöt vähenivät verrattuna vuoteen 2024 (kuva 15.1, 15.2 ja 15.3). Rikkidioksidin päästöissä näkyi suurin lasku, kun kivihiilen käyttö energiantuotannossa päättyi keväällä 2025. Suurin osa pääkaupunkiseudun rikkidioksidin päästöistä tuli kuitenkin vielä energiantuotannosta (taulukko 15.1 ja kuva 15.1). Vuonna 2025 typenoksidien päästöistä suurin osa oli peräisin energiantuotannosta ja tieliikenteestä (kuva 15.2). Hiukkaspäästöistä suurin osa tulee energiantuotannosta ja puunpoltosta tulisijoissa (kuva 15.3). Tieliikenteen päästötiedot eivät sisällä katupölyn osuutta. Tieliikenne aiheuttaa ei-pakokaasuperäisiä hiukkaspäästöjä arviolta 600–1500 t vuodessa (Kupiainen ym. 2015 b).

Päästölähteiden vaikutukset ilmanlaatuun

- Autoliikenteellä on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska pakokaasupäästöt vapautuvat hengityskorkeudelle. Lisäksi autoliikenne tuottaa epäsuoria hiukkaspäästöjä eli katupölyä.
- Työmaat aiheuttavat erityisesti pölyhaittoja.
- Tulisijojen päästöt voivat ajoittain heikentää ilmanlaatua merkittävästi pientalovaltaisilla asuinalueilla.
- Laivaliikenne voi aiheuttaa hetkittäin kohonneita pitoisuuksia satamien lähialueilla.
- Energiantuotannon päästöt vapautuvat korkeista piipuista, joten niillä on melko vähäinen vaikutus hengitysilman laatuun.
- Teollisuutta on pääkaupunkiseudulla vain vähän, joten sen osuus alueen kokonaispäästöistä on pieni. Teollisuuden päästöt aiheuttavat kuitenkin toisinaan paikallisia ongelmia, kuten haju- ja pölyhaittoja.
- Kasvihuonekaasupäästöt eivät vaikuta hengitysilman laatuun, ja niistä HSY laatii vuosittain erillisen raportin.

Taulukko 15.1. Epäpuhtauksien päästöt ja päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä pääkaupunkiseudulla vuonna 2025. Teollisuuden ja pistelähteiden tiedot ovat vuodelta 2024. Tieliikenteen, sekä puunpolton päästöt ovat vuodelta 2023.

	SO ₂	%	NO _x	%	PM	%	CO	%	VOC	%
Energiantuotanto ^{1, 2)}	978	90	1929	34	74	28	404	6	180	18
Teollisuus ja pistelähteet ³⁾	15	1	73	1	5	2	55	1	79	8
Puunpoltto tulisijoissa ⁴⁾	3	0	51	1	105	40	2249	34	231	24
Liikenteen pakokaasut										
Tieliikenne ⁵⁾	5	0	2198	38	42	16	3041	46	365	37
Satamat ¹⁾	31	3	853	15	35	14	204	3	67	7
Lentoliikenne ^{1,6)}	49	5	629	11	0	0	659	10	55	6
Yhteensä	1081	100	5733	100	261	100	6613	100	976	100

¹⁾ Energiantuotannon, satamien ja lentoliikenteen sekä niiden maaliikenteen päästötiedot saadaan suoraan toiminnanharjoittajilta.

²⁾ Energiantuotannon CO- ja VOC-päästötiedot vuodelta 2024 YLVASTA (Uudenmaan ELY-keskus 2025).

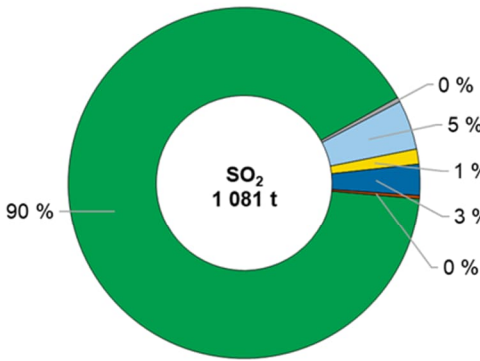
³⁾ Ympäristöhallinnon YLVA-tietojärjestelmään raportoidut päästötiedot vuodelta 2024 (ELY 2025).

⁴⁾ Puunpolton päästöarvio vuodelle 2023 (Kaski ym. 2025, HSY:n julkaisu 1/2025).

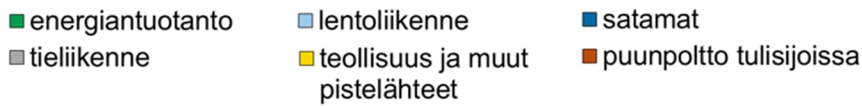
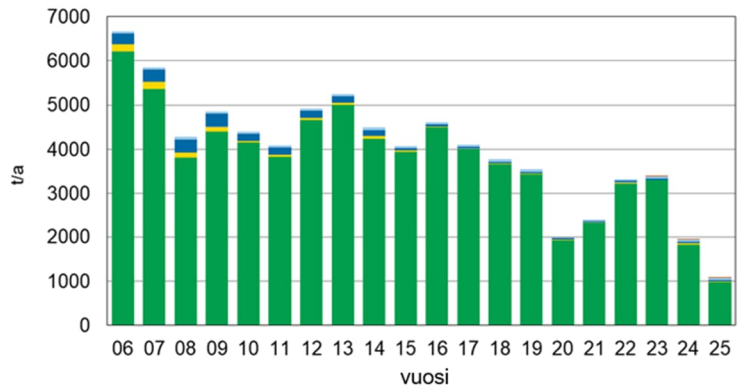
⁵⁾ LIPASTO-laskentajärjestelmällä arvioidut päästöt vuodelta 2023 (VTT 2024). Lisäksi liikenteen ei-pakokaasuperäisiä hiukkaspäästöjä arviolta 600–1500 t/a (Kupiainen ym. 2015 b).

⁶⁾ Lentoliikenteen päästöihin lasketaan mukaan lentokoneiden päästöt alle 915 metrin korkeudessa, eli LTO-syklin (Landing and Take Off Cycle) aikana ja Finavian oman maakaluston päästöt. Hiukkaspäästöt vain maakaluston osalta.

Rikkidioksidipäästöjen jakautuminen eri lähteiden mukaan vuonna 2025

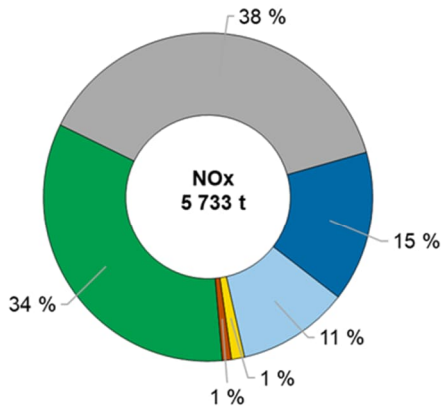


Rikkidioksidipäästöt lähteittäin vuosina 2006–2025

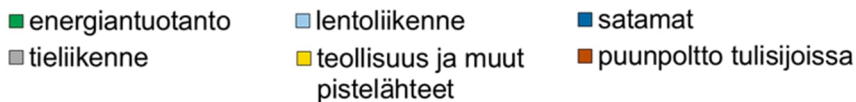
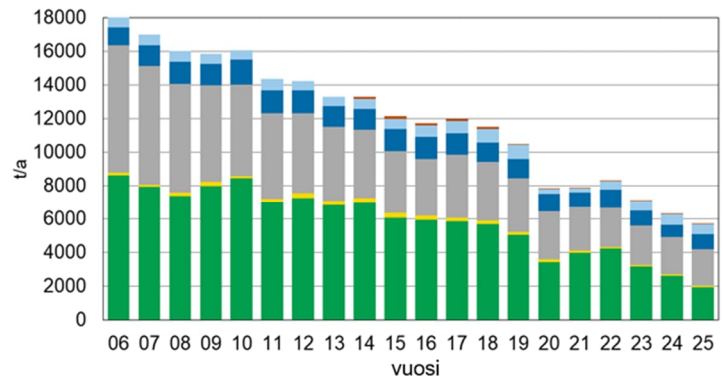


Kuva 15.1. Pääkaupunkiseudun rikkidioksidipäästöjen jakautuminen eri lähteiden mukaan vuonna 2025 ja päästöjen kehittyminen vuosina 2006–2025. Tieliikenteen päästölaskenta uusiutui vuonna 2015. Teollisuudessa ja muissa pistelähteissä ovat mukana vain YLVA-rekisteriin ilmoitetut päästöt. Puunpoltto tulisijoissa tuli laskentaan mukaan 2014. Teollisuuden ja pistelähteiden tiedot ovat vuodelta 2024. Tieliikenteen, sekä puunpolton päästöt ovat vuodelta 2023.

Typenoksidipäästöjen jakautuminen eri lähteiden mukaan vuonna 2025

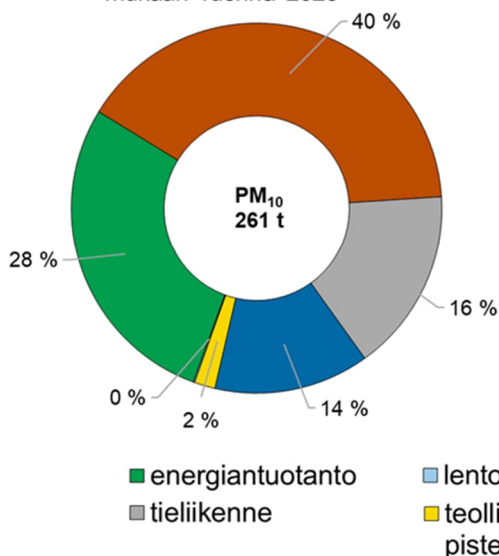


Typenoksidipäästöt lähteittäin vuosina 2006–2025

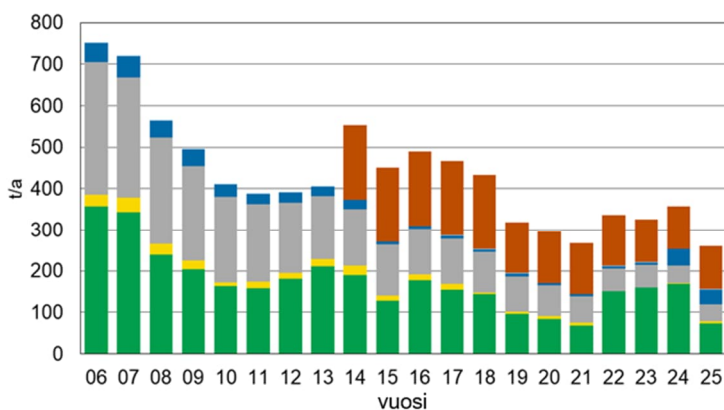


Kuva 15.2. Pääkaupunkiseudun typenoksidipäästöjen jakautuminen eri lähteiden mukaan vuonna 2025 ja päästöjen kehittyminen vuosina 2006–2025. Tieliikenteen päästölaskenta uusiutui vuonna 2015. Teollisuudessa ja muissa pistelähteissä ovat mukana vain YLVA-rekisteriin ilmoitetut päästöt. Puunpoltto tulisijoissa tuli laskentaan mukaan 2014. Teollisuuden ja pistelähteiden tiedot ovat vuodelta 2024. Tieliikenteen, sekä puunpolton päästöt ovat vuodelta 2023.

Hiukkaspäästöjen jakautuminen eri lähteiden mukaan vuonna 2025



Hiukkaspäästöt lähteittäin vuosina 2006–2025

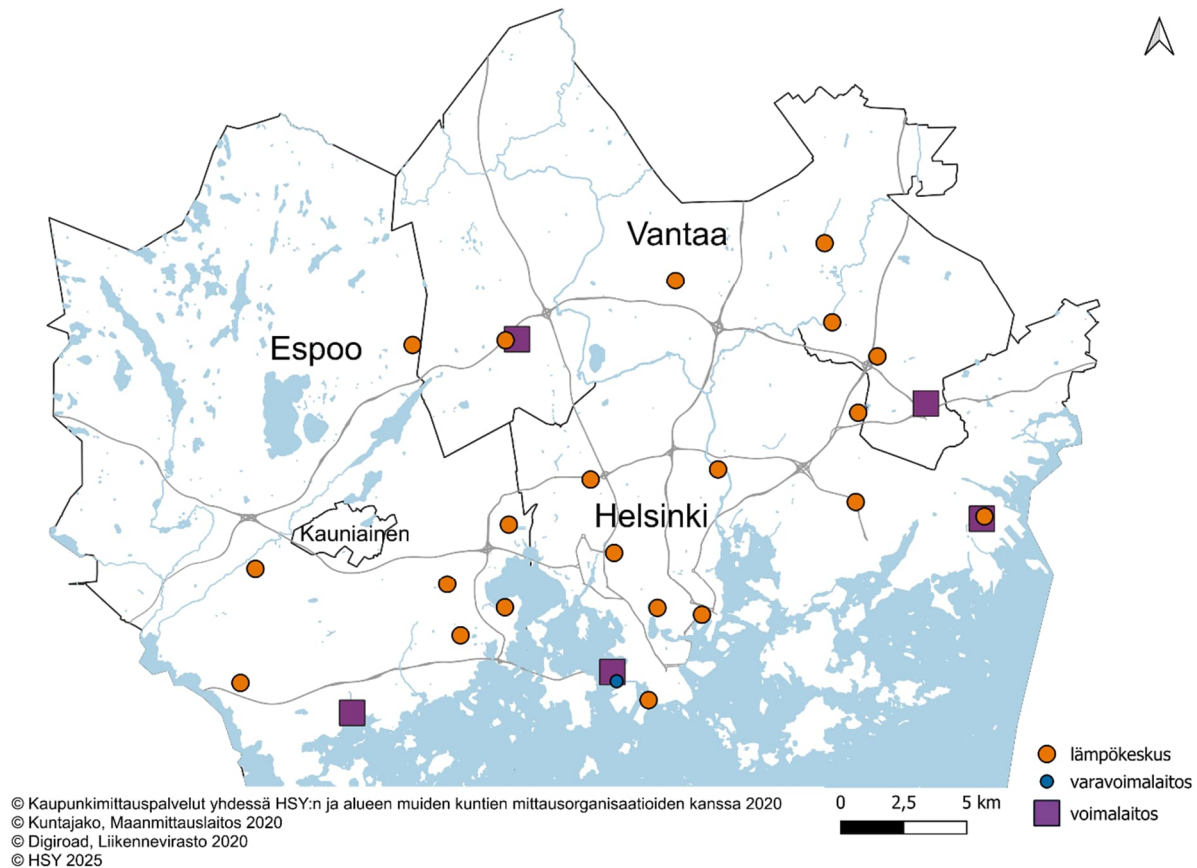


Kuva 15.3. Pääkaupunkiseudun hiukkaspäästöjen jakautuminen eri lähteiden mukaan vuonna 2025 ja päästöjen kehittyminen vuosina 2006–2025. Tieliikenteen päästölaskenta uusiutui vuonna 2015 ja katupöly ei ole laskennassa mukana. Teollisuudessa ja muissa pistelähteissä ovat mukana vain YLVA-rekisteriin ilmoitetut päästöt. Puunpoltto tulisijoissa tuli laskentaan mukaan 2014. Teollisuuden ja pistelähteiden tiedot ovat vuodelta 2024. Tieliikenteen, sekä puunpolton päästöt ovat vuodelta 2023.

15.1 Energiantuotanto

Suurin osa pääkaupunkiseudun energiantuotannon päästöistä tulee voimalaitoksista. Lämpökeskuksia käytetään yleisimmin talvella lisälämmön tuotantoon. Energiantuotannon päästöt purkautuvat korkeista piipuista, joten ne leviävät laajalle alueelle eivätkä yleensä aiheuta paikallisesti korkeita pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudulla sähköenergia ja kaukolämpö tuotetaan pääosin yhteistuotantona, jolloin polttoainetta säästyy ja päästöjä jää syntymättä noin 40 % verrattuna siihen, että sähkö ja lämpö tuotettaisiin erikseen.

Pääkaupunkiseudulla on kolme ympäristöluvallista energiantuotantoyhtiötä: Helen Oy, Fortum Power and Heat Oy (tässä raportissa Fortum Espoo) ja Vantaan Energia Oy. Yhtiöillä on alueella viisi sähkön ja lämmön yhteistuotantovoimalaitosta, 21 lämpökeskusta ja Kellosaaren varavoimalaitos (kuva 15.4).



Kuva 15.4. Voimalaitosten ja lämpökeskusten sijainnit vuonna 2025 pääkaupunkiseudulla.

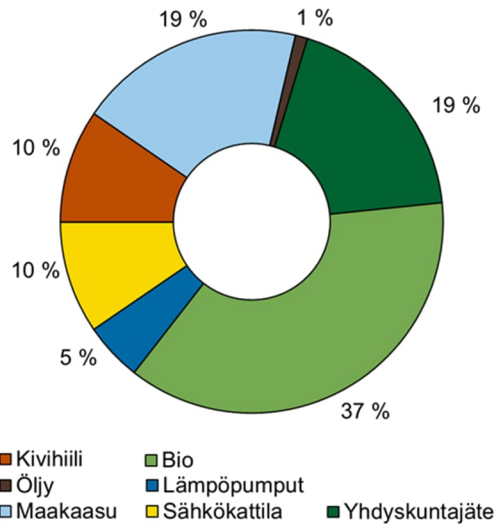
Pidemmällä aikavälillä energiantuotannon päästöt ovat laskeneet merkittävästi. Energiantuotannossa suurimmat muutokset tapahtuivat 1980–1990-luvulla, kun voimalaitoksiin rakennettiin rikinpoistolaitoksia, siirryttiin niukkarikkisten polttoaineiden käyttöön ja maakaasun käyttö yleistyi. Lisäksi 2000-luvulla biomassan ja yhdyskuntajätteen poltto sekä lämpöpumppujen ja sähkökattiloiden käyttö ovat vähentäneet merkittävästi varsinkin rikkidioksidin päästöjä. Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet myös kiristyvät päästöraajat sekä kehittyvät poltto- ja puhdistustekniikat. Vuosittaiset muutokset päästöissä johtuvat muun muassa sääolosuhteista ja sitä kautta lämmitystarpeesta sekä vesivoiman saatavuudesta. Merkittäviä tekijöitä energiantuotannon päästöjen vähentymiseen ovat myös yhteispohjoismainen sähköntuotantorakenne ja päästöoikeuksien hinta.

Pitkällä aikavälillä kivihiilen merkitys energiantuotannon polttoaineen on vähentynyt. Pääkaupunkiseudun energiantuotantolaitokset luopuivat kivihiilen käytöstä jo keväällä 2025. Kivihiilen käyttöä on korvattu maakaasulla, jonka lähipäästöt ovat pienemmät kuin muilla fossiilisilla polttoaineilla, eikä siitä synny lainkaan haitallisia rikkidioksidipäästöjä ja erittäin vähän hiukkaspäästöjä. Lisäksi biomassan osuus polttoaineena on kasvanut tasaisesti viime vuosina pääkaupunkiseudulla. Myös lämpöpumppujen ja sähkökattiloiden rooli kaukolämmön tuotannossa on kasvanut. (kuva 15.5)

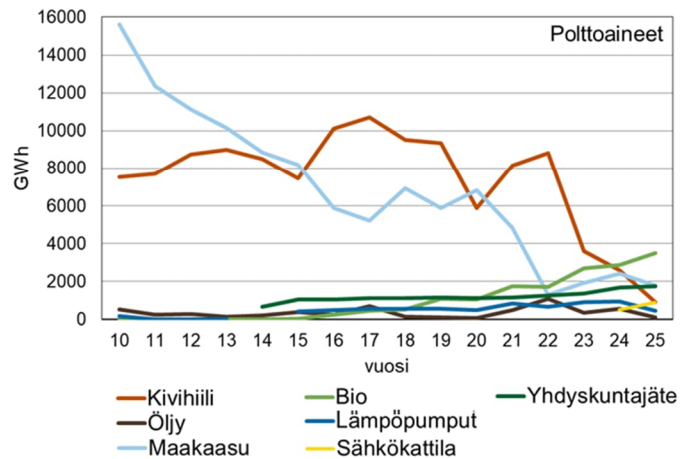
Vuonna 2025 energiantuotantoon käytetyistä polttoaineista suurin osa oli biopohjaista (37 %) (bioöljy, biokaasu, hake, pelletti ja turve) (kuva 15.5). Lämpöpumpuilla tuotetun energian osuus oli 5 %. Kivihiilen osuus käytetyistä polttoaineista oli 10 %, maakaasun 19 % ja

yhdyskuntajätteen 19 %. Öljyn osuus käytetystä polttoaineesta oli 1 %. Sähkökattiloiden rooli energiantuotannossa on viime vuosina kasvanut ja vuonna 2025 se muodosti 10 % sähkön- ja lämmön tuotannossa käytetyistä energialähteistä. (Helen Oy 2026, Fortum Espoo 2026, Vantaan Energia Oy 2026)

Sähkön- ja lämmön tuotannossa käytettyjen energialähteiden osuudet vuonna 2025

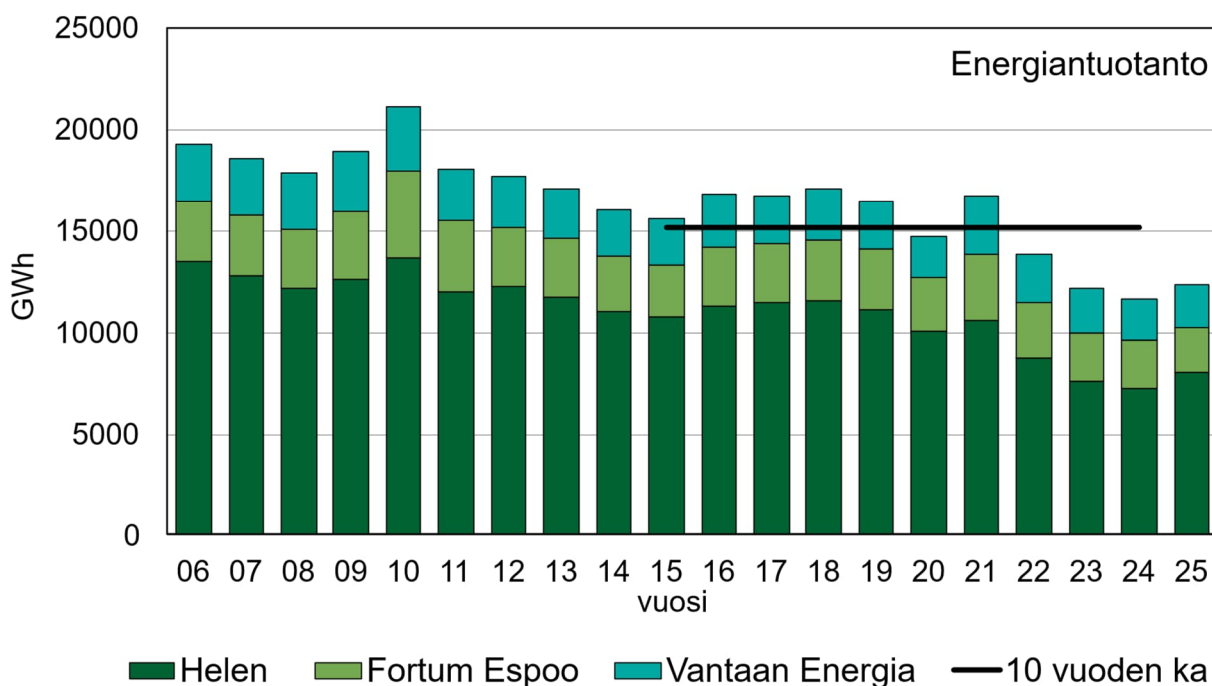


Muutokset sähkön- ja lämmöntuotannossa käytetyissä energialähteissä



Kuva 15.5. Sähkön- ja lämmön tuotannossa käytettyjen energialähteiden osuudet vuonna 2025 ja käyttömäärien muutokset vuosina 2010–2025. Eri polttoaineiden käyttöön vaikuttaa niiden saatavuus ja hinta.

Energiantuotannon osuus pääkaupunkiseudun vuoden 2025 rikkidioksidipäästöistä oli 90 %, typenoksidien päästöistä 34 % ja hiukkaspäästöistä 28 % (taulukko 15.1 ja kuva 15.1, 15.2 ja 15.3). Vuonna 2025 energiantuotanto kasvoi hieman pääkaupunkiseudulla noin 6 % verrattuna edelliseen vuoteen. Edelliseen kymmenen vuoden keskiarvoon verrattuna energiantuotanto väheni 19 % (kuva 15.6).



Kuva 15.6. Energiantuotannon kehittyminen vuosina 2006–2025. Tuotantoon on laskettu yhteen tuotettu nettosähkö- ja kaukolämpöenergia. Vaakasuuralla viivalla on kuvattu vuosien 2015–2024 keskiarvo.

Energiantuotannon päästöt ja ominaispäästöt vaihtelevat vuosittain (kuva 15.7, 15.8 ja 15.9). Energiantuotannon ominaispäästöillä tarkoitetaan päästömäärää, joka aiheutuu tuotettua energiayksikköä kohti (yksikkö mg/kWh). Ominaispäästöihin vaikuttavat muun muassa energiantuotannon ja siirron häviöt sekä polttoaine ja sen laatu.

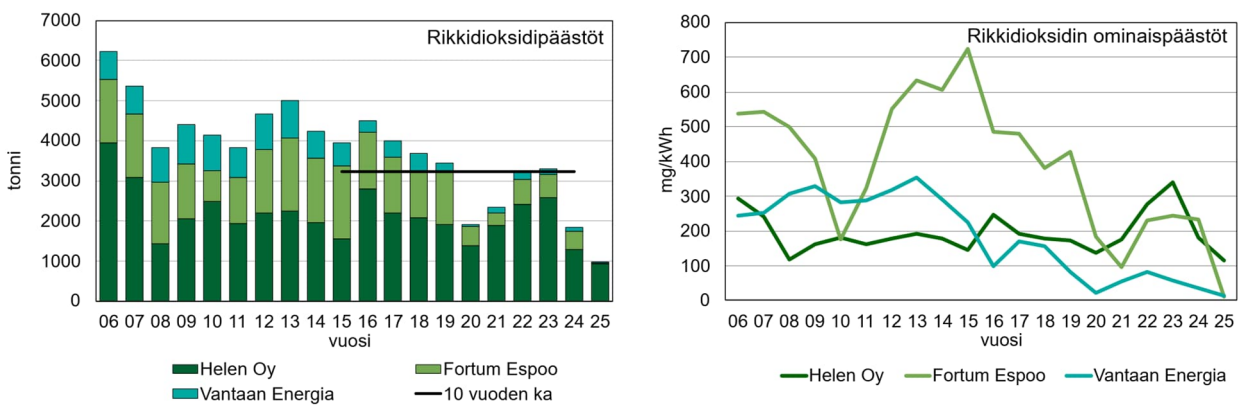
Vuoteen 2024 verrattuna energiantuotannon kokonaispäästöt vähenivät vuonna 2025 (kuva 15.7, 15.8 ja 15.9). Rikkidioksidin sekä hiukkasten päästöt puolittuivat vuonna 2025 verrattuna vuoteen 2024. Typenoksidien päästöt laskivat viidenneksellä. Rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt olivat yli puolet pienemmät vuonna 2025 kuin edellisen 10 vuoden keskiarvo. Hiukkasten kokonaispäästöt olivat lähes puolet pienemmät kuin edellisen 10 vuoden keskiarvo.

Helenin energiantuotanto lisääntyi 11 % vuonna 2025 verrattuna vuoteen 2024 (kuva 15.6). Rikkidioksidipäästöt vähenivät lähes 30 % vuonna 2025 verrattuna vuoteen 2024 (kuva 15.7 taulukko 15.2). Typenoksidien päästöt vähenivät noin 40 % ja hiukkaspäästöt olivat yli puolet pienemmät vuonna 2025 kuin vuonna 2024. Vuonna 2025 rikkidioksidin päästöt olivat 54 %, typenoksidipäästöt 70 % ja hiukkaspäästöt 32 % pienemmät kuin edellisen 10 vuoden keskiarvo. (Helen Oy 2026)

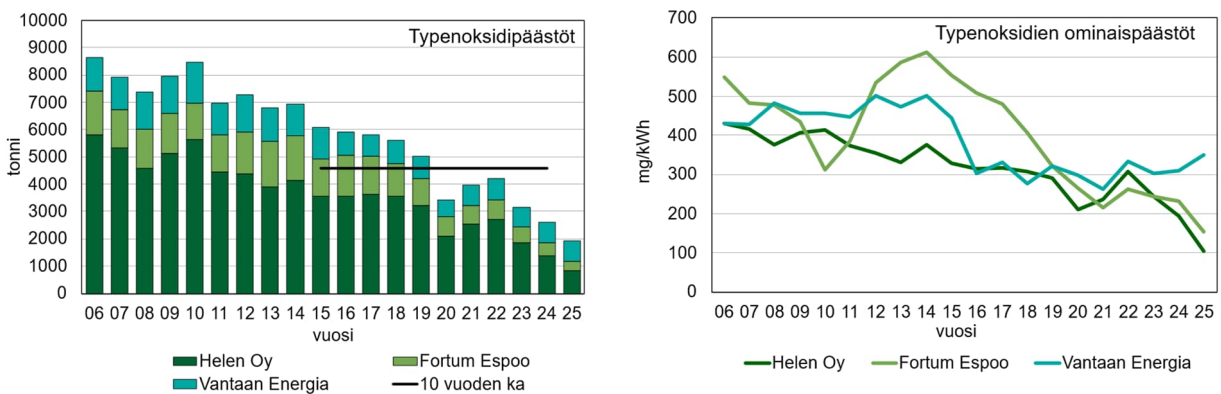
Vuonna 2025 Fortum Espoon energiantuotanto vähentyi hieman (8 %) vuoteen 2024 verrattuna (kuva 15.6). Rikkidioksidipäästöt vähenivät merkittävästi. Vuonna 2024 Fortum Espoon rikkidioksidin päästöt olivat 450 tonnia ja vuonna 2025 ne olivat enää 21 tonnia (kuva 15.7 ja taulukko 15.3). Typenoksidipäästöt vähenivät noin 25 %. Vuosien 2024 ja 2025 aikana hiukkaspäästöt vähenivät 8 tonnista 2 tonniin. Vuonna 2025 rikkidioksidin päästöt olivat 98 %

typenoksidipäästöt 65 % ja hiukkaspäästöt 95 % pienemmät kuin edellisen 10 vuoden keskiarvo. (Fortum Espoo 2025).

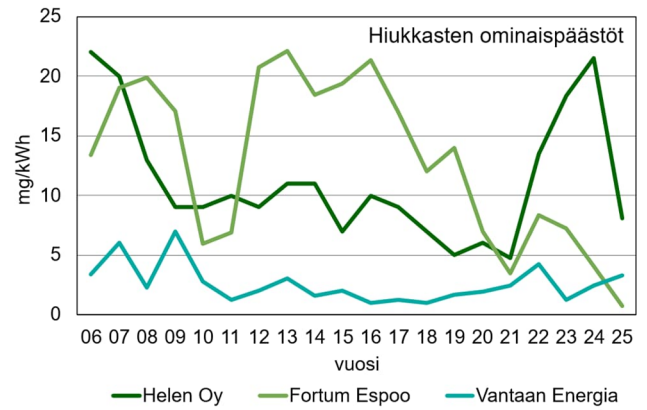
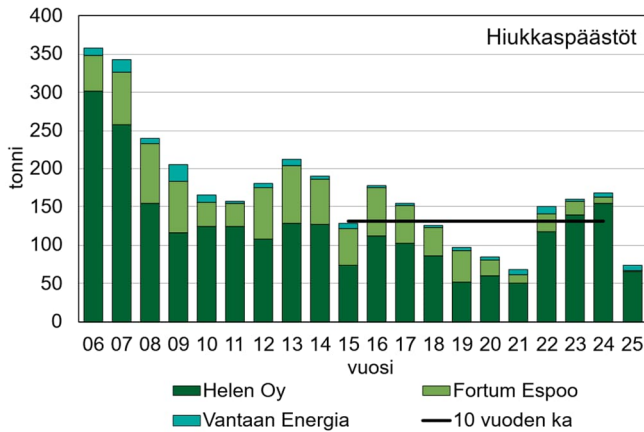
Vantaan Energian energiantuotanto lisääntyi hieman (3 %) vuonna 2025 verrattuna vuoteen 2024 (kuva 15.6). Rikkidioksidipäästöt vähenivät reilu 60 % vuonna 2025 verrattuna vuoteen 2024 (kuva 15.7 ja taulukko 15.4). Typenoksidi- ja hiukkaspäästöt pysyivät vuonna 2025 samalla tasolla kuin vuonna 2024 (kuva 15.8, 15.9 ja taulukko 15.4). Vuonna 2025 rikkidioksidin päästöt olivat 88 % pienemmät. Typenoksidin päästöt olivat vuonna 2025 hieman (8 %) pienemmät kuin edellisen 10 vuoden keskiarvo. Hiukkaspäästöt olivat vuonna 2025 lähes samalla tasolla kuin edellisen 10 vuoden keskiarvo (Vantaan Energia Oy 2025).



Kuva 15.7. Energiantuotannon rikkidioksidin päästöjen ja ominaispäästöjen kehitys vuodesta 2006 alkaen. Vaakasuoralla viivalla on kuvattu päästöjen edellisen 10 vuoden keskiarvo. Ominaispäästöt on laskettu jakamalla päästöt tuotetulla energialla.



Kuva 15.8. Energiantuotannon typenoksidin päästöjen ja ominaispäästöjen kehitys vuodesta 2006 alkaen. Vaakasuoralla viivalla on kuvattu päästöjen edellisen 10 vuoden keskiarvo. Ominaispäästöt on laskettu jakamalla päästöt tuotetulla energialla.



Kuva 15.9. Energiantuotannon hiukkasten päästöjen ja ominaispäästöjen kehitys vuodesta 2006 alkaen. Vaakasuoralla viivalla on kuvattu päästöjen edellisen 10 vuoden keskiarvo. Ominaispäästöt on laskettu jakamalla päästöt tuotetulla energialla.

Taulukko 15.2. Helenin energiantuotannon rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt vuosina 2006–2025. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v).

Vuosi	SO ₂	NO _x	PM
2005	2057	4217	169
2006	3954	5806	301
2007	3091	5335	258
2008	1422	4568	155
2009	2044	5139	116
2010	2484	5638	124
2011	1945	4463	124
2012	2191	4367	108
2013	2243	3891	128
2014	1961	4144	127
2015	1563	3555	74
2016	2790	3556	112
2017	2188	3618	103
2018	2075	3562	86
2019	1919	3226	51
2020	1378	2100	60
2021	1877	2526	51
2022	2410	2696	118
2023	2586	1850	140
2024	1295	1394	155
2025	926	845	65

Taulukko 15.3. Fortum Espoon energiantuotannon rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt vuosina 2006–2025. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v).

Vuosi	SO₂	NO_x	PM
2005	1337	1432	39
2006	1566	1599	47
2007	1577	1404	68
2008	1532	1462	78
2009	1365	1454	68
2010	758	1347	32
2011	1129	1351	30
2012	1584	1532	67
2013	1815	1681	76
2014	1607	1626	59
2015	1807	1381	48
2016	1428	1496	63
2017	1403	1399	49
2018	1130	1206	37
2019	1304	978	42
2020	496	711	20
2021	310	697	11
2022	631	723	23
2023	579	576	17
2024	450	448	8
2025	21	339	2

Taulukko 15.4. Vantaan Energian energiantuotannon rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt vuosina 2006–2025. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v).

Vuosi	SO ₂	NO _x	PM
2005	587	1128	16
2006	697	1221	10
2007	695	1194	17
2008	866	1353	7
2009	987	1369	21
2010	909	1467	9
2011	753	1148	3
2012	883	1365	6
2013	942	1240	8
2014	673	1164	4
2015	571	1132	6
2016	281	876	3
2017	416	807	3
2018	468	821	3
2019	210	834	4
2020	46	605	4
2021	152	747	7
2022	193	785	10
2023	140	741	3
2024	84	757	6
2025	31	745	7

15.2 Teollisuus ja muut pistelähteet

Teollisuus ja muut pistelähteet käsittävät tässä ympäristöhallinnon YLVA-järjestelmään raportoituja vuoden 2024 päästötietoja. Järjestelmään raportoidaan laitosten päästöjä, joita ovat esimerkiksi kaatopaikkakaasulaitokset, jätevedenpuhdistamot, lääkevalmistetehtaat, painolaitokset, pakkausteollisuus, maalitehtaat, polttoainevarastot, louhinta- ja murskausalueet sekä asfalttiasemat. Pääkaupunkiseudulla on melko vähän lupavelvollisia laitoksia, mutta matalan päästökorkeuden takia niillä voi olla paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Lisätietoa YLVA-tietojärjestelmästä löytyy LVVn verkkosivuilta osoitteesta [YLVA-tietojärjestelmä valvojille - Lupa- ja valvontavirasto](#).

15.2.1 Päästöarvio

Teollisuus ja muut pistelähteet sisälsivät vuosina 2007–2014 myös kunnille ilmoitetut muut ympäristölupavelvolliset pistelähteet. Tässä vuosiraportissa raportoidaan teollisuuden ja muiden pistelähteiden osalta vain ympäristöhallinnon YLVA-järjestelmään raportoidut päästöt. Tässä esitetyt YLVA-päästötiedot ovat vuodelta 2024 (Uudenmaan ELY-keskus 2025). Kauniaisissa ei ole merkittävää teollisuutta tai pistelähteitä

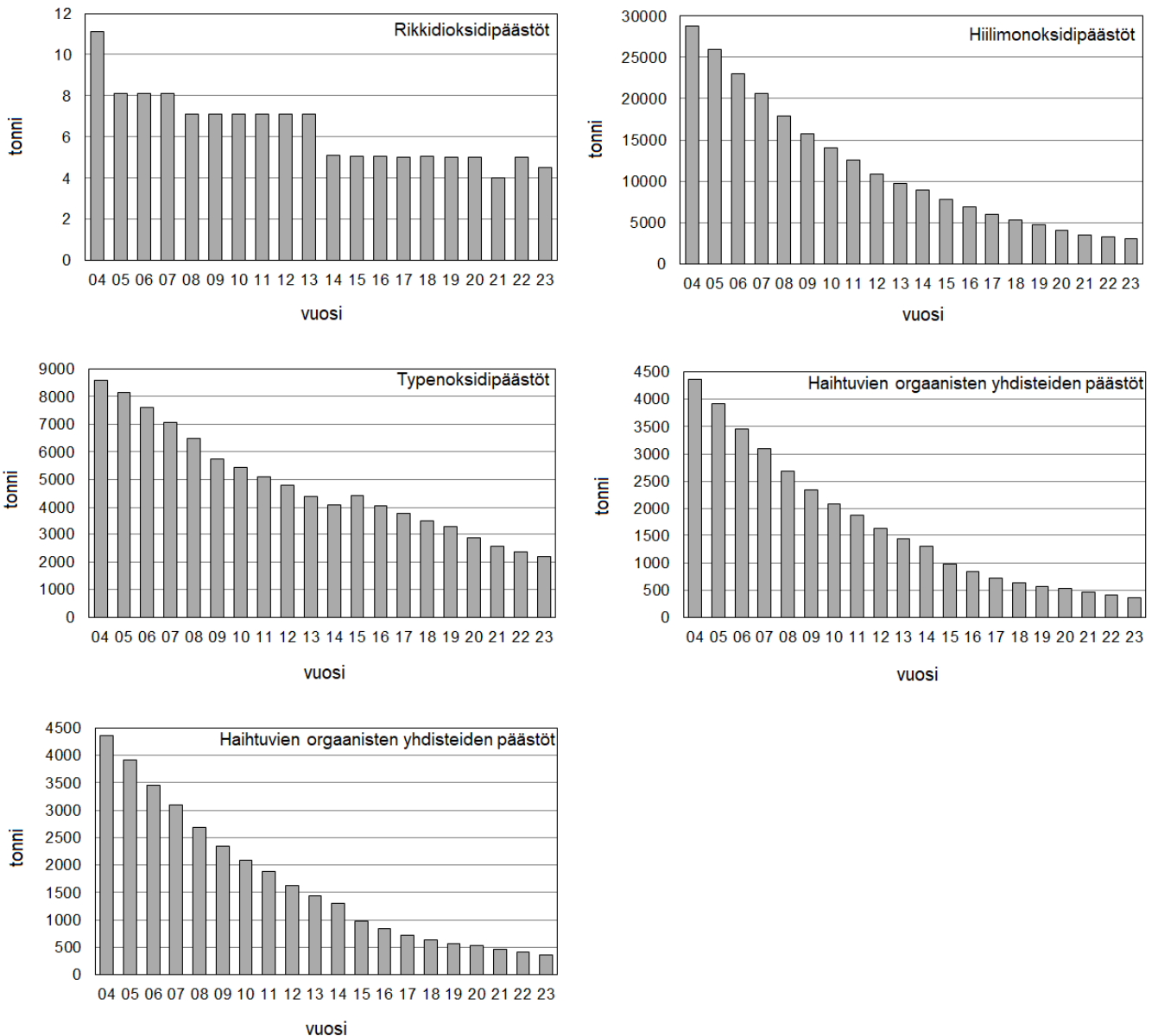
15.3 Liikenne

15.3.1 Tieliikenne

Tieliikenteen päästöissä on mukana henkilöautojen, linja-autojen, pakettiautojen, kuorma-autojen, moottoripyörien, mopojen ja mopoautojen päästöt. Tieliikenteestä aiheutuvia merkittävimpiä suorja pakokaasupäästöjä ovat hiukkaset, typenoksidit, hiilimonoksidi ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), jotka ovat pääosin hiilivetyjä (HC). Tieliikenteen päästötiedot ovat poikkeuksellisesti vuodelta 2023.

Pakokaasupäästöt ovat 2000-luvulla laskeneet teknisen kehityksen myötä (kuva 15.10). Vuonna 2007 pitkään jatkunut kasvu tieliikenteen liikennesuoritteessa pysähtyi ja suorite lähti laskemaan, mutta vuodesta 2014 alkaen se lähti taas kasvuun. Vuonna 2020 alkanut koronapandemia vähensi ihmisten liikkumista ja se näkyi myös liikennesuoritteessa. Muutokset päästökertoimissa ja suoritearvioissa vaikuttavat osittain lukuihin.

Nestemäisiin polttoaineisiin sekoitettavalla biopolttoaineen osuus on keskimäärin kasvanut viimeisen 15 vuoden aikana (Suomen virallinen tilasto 2024). Matala biopolttoaineen osuus vähentää vain hieman ilmansaastepäästöjä, sillä typenoksidi-, hiukkas- ja hiilimonoksidipäästöjä syntyy myös biopolttoaineita käytettäessä. Sen sijaan sähköautojen yleistymisen vähentää edelleen tulevaisuudessa liikenteen päästöjä.

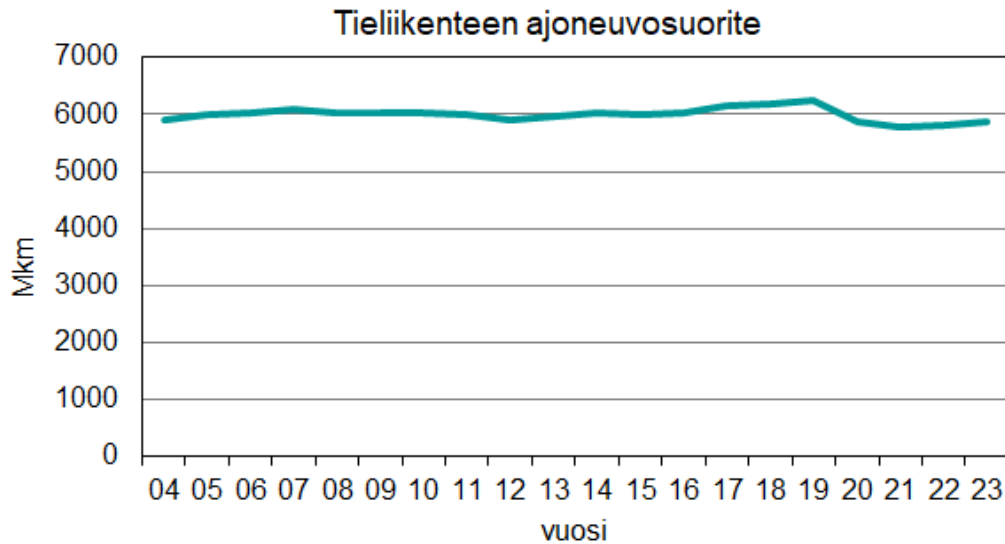


Kuva 15.10. Tieliikenteen rikkidioksidi-, typenoksidi-, hiukkas-, hiilimonoksidi- ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden vuosipäästöt pääkaupunkiseudulla vuosina 2004–2023.

Suorien pakokaasupäästöjen lisäksi liikenne nostattaa ilmaan teiden pinnalta erikokoisia hiukkasia. Ne ovat peräisin asfaltin kulumisesta ja hiekoitussepeleistä sekä renkaiden ja jarrujen kulumatuotteista. Erityisesti nastarenkaat kuluttavat asfalttia ja aiheuttavat katupölyä. Sähköautojen osuuden kasvaminen ei laske näitä ei-pakokaasuperäisiä päästöjä. Kupiaisen ym. (2015 b) tekemän suuntaa antavan arvion mukaan pääkaupunkiseudun liikenteen ei-pakokaasuperäisten hiukkasten päästöt olivat vuosina 2008–2012 $PM_{2,5}$ -kokoluokassa noin 100–165 t/v ja PM_{10} -kokoluokassa noin 600–1150 t/v.

Vuosina 2020 ja 2021 koronapandemia laski liikennemääriä pääkaupunkiseudulla. Vuonna 2023 tieliikennesuorite kasvoi noin 1 %, mutta oli vielä noin 6 % pienempi kuin ennen koronapandemiaa vuonna 2019 (kuva 15.11). Tieliikenteen pakokaasut tuottivat pääkaupunkiseudun typenoksidipäästöistä 38 % ja hiukkaspäästöistä 16 %. Pääkaupunkiseudulla hiilivetypäästöistä 46 % ja häkäpäästöistä 37 % tulee tieliikenteestä.

Vuonna 2023 liikenteen suorat pakokaasun hiukkaspäästöt olivat 42 tonnia, joten sekä pakokaasujen että katupölyn hiukkasilla on erittäin merkittävä vaikutus ilmanlaatuun pääkaupunkiseudulla. (VTT 2024)



Kuva 15.11. Tieliikenteen ajoneuvosuoritteet pääkaupunkiseudulla 2004–2023.

Liikennesuorite vuonna 2023 oli pääkaupunkiseudun yleisillä teillä ja kaduilla noin 5 900 miljoonaa ajoneuvokilometriä. Henkilöautojen osuus liikennesuoritteesta oli 79 %, paketti- ja kuorma-autojen osuus oli yhteensä 15 %, linja-autojen osuus oli noin 2 % ja moottoripyörien, mopojen ja mopoautojen osuus oli yhteensä 4 %. Tarkemmin tarkasteltuna suurimmat osuudet vuoden 2023 liikennesuoritteesta olivat katalyysaattoreilla varustetuilla bensiinikäyttöisillä henkilöautoilla (46 %) sekä dieselkäyttöisillä henkilöautoilla (27 %). Viimeisen viiden vuoden aikana sähkökäyttöisten henkilöautojen ajoneuvosuoritteet ovat kymmenkertaistuneet. Pääkaupunkiseudulla henkilöautojen ajoneuvokilometrisuoritteesta sähköautot muodostavat hieman yli 5 %. Sähköauton luvut sisältävät sekä varsinaisten sähköautojen että pistokehybridiautojen sähköllä ajon (arvioitua) osuudet. (VTT 2024)

15.3.1.1 Päästöarvio

Pääkaupunkiseudun tieliikenteen suorat päästöt vuodelta 2023 on saatu VTT:ltä (2023). Päästöt on arvioitu käyttäen VTT:n LIPASTO-laskentamallin (lipasto.vtt.fi) LIISA-laskentajärjestelmää, johon on päivitetty IPCC:n Guidebook 2016 mukaiset päästökertoimet. Tieliikenteen päästölaskenta uusiutui vuonna 2015. Väylävirasto on muuttanut suoritelaskennan perusteita vuoden 2017 laskentaan.

Taulukko 15.5. Helsingin tieliikenteen rikkidioksidi-, typenoksidi-, hiukkas-, hiilimonoksidi- ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vuosina 2004–2023. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v).

Vuosi	SO₂	NO_x	PM	CO	VOC
2004	5	3615	162	14164	2186
2005	4	3427	151	12781	1963
2006	4	3189	139	11327	1741
2007	4	2972	127	10139	1563
2008	3	2731	113	8796	1358
2009	3	2444	101	7716	1196
2010	3	2316	92	6875	1064
2011	3	2177	83	6166	960
2012	3	2051	75	5326	835
2013	3	1895	68	4764	742
2014	2	1772	61	4379	676
2015	2	1901	62	3824	510
2016	2	1706	53	3365	440
2017	2	1609	47	2861	375
2018	2	1514	42	2547	330
2019	2	1418	36	2267	296
2020	2	1255	32	1930	273
2021	2	1099	26	1635	235
2022	2	1005	23	1469	212
2023	2	957	18	1377	186

Taulukko 15.6. Espoon tieliikenteen rikkidioksidi-, typenoksidi-, hiukkas-, hiilimonoksidi- ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vuosina 2004–2023. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v).

Espoo	SO₂	NO_x	Hiukkaset	CO	VOC
2004	3	2235	95	6858	1019
2005	2	2124	88	6209	914
2006	2	1975	81	5522	810
2007	2	1837	74	4964	725
2008	2	1679	66	4320	630
2009	2	1488	58	3805	553
2010	2	1401	53	3406	491
2011	2	1309	48	3065	442
2012	2	1226	43	2653	384
2013	2	1134	40	2403	343
2014	1	1033	35	2208	312
2015	1	1107	36	1919	228
2016	1	1034	32	1719	199
2017	1	974	29	1490	169
2018	1	907	26	1347	152
2019	1	849	23	1210	135
2020	1	723	19	996	122
2021	1	682	17	918	112
2022	1	614	14	828	101
2023	1	576	11	784	89

Taulukko 15.7. Kauniaisen tieliikenteen rikkidioksidi-, typenoksidi-, hiukkas-, hiilimonoksidi- ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vuosina 2004–2023. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v).

Kauniainen	SO₂	NO_x	Hiukkaset	CO	VOC
2004	0,1	81	4	136	39
2005	0,1	77	3	131	35
2006	0,1	72	3	126	31
2007	0,1	68	3	122	28
2008	0,1	63	3	115	24
2009	0,1	56	2	110	21
2010	0,1	54	2	106	19
2011	0,1	51	2	102	17
2012	0,1	48	2	98	14
2013	0,1	45	2	89	13
2014	0,1	44	1	83	12
2015	0,04	32	1	63	8
2016	0,04	29	1	55	7
2017	0,03	25	1	46	5
2018	0,04	23	1	41	5
2019	0	23	1	38	5
2020	0	21	1	35	5
2021	0	18	0	30	4
2022	0	17	0	27	4
2023	0	16	0	25	3

Taulukko 15.8. Vantaan tieliikenteen rikkidioksidi-, typenoksidi-, hiukkas-, hiilimonoksidi- ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vuosina 2004–2023. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v).

Vantaa	SO ₂	NO _x	Hiukkaset	CO	VOC
2004	3	2660	112	7607	1122
2005	2	2530	104	6857	1000
2006	2	2359	95	6064	877
2007	2	2197	87	5421	777
2008	2	2008	77	4688	669
2009	2	1768	67	4107	581
2010	2	1672	61	3660	512
2011	2	1564	55	3273	455
2012	2	1465	50	2816	391
2013	2	1332	44	2489	341
2014	2	1227	39	2237	301
2015	2	1382	42	2025	228
2016	2	1292	38	1811	198
2017	2	1155	33	1557	166
2018	2	1057	29	1379	146
2019	2	978	25	1243	130
2020	2	863	22	1097	127
2021	1	762	19	960	109
2022	2	706	17	899	99
2023	1	649	13	854	87

15.3.2 Satamat

Pääkaupunkisedulla on kolme ympäristöluvallista satamaa: Vuosaari, Eteläsatama (sis. Katajanokan sataman) ja Länsisatama (sis. Hernesaaren sataman). Vuonna 2018 satamien luokittelu muuttui, ja aiemmissa vuosiraporteissa käytettiin erilaista satamaluokittelua. Trendikuvauksia varten saatiin vuonna 2018 Helsingin Satama Oy:ltä päästötiedot vuosilta 2012–2017 takautuvasti uudella luokittelulla. Vuonna 2024 päästötietokanta päivitettiin vastaamaan paremmin uusimpia tutkimustuloksia laivaliikenteen päästöistä. Trendikuvauksia varten saatiin Helsingin Satama Oy:ltä päivitettyt päästötiedot vuosille 2020–2025. Vuosien 2020–2025 päästötiedot eivät ole enää täysin verrattavissa vuosien 2012–2019 päästötietoihin.

Vuosaaren satama on rahtisatama, joka palvelee kontti- ja roroliikennettä. Eteläsatama, Katajanokka ja Länsisatama ovat matkustajasatamia. Eteläsatamasta on vilkkaat matkustaja-autolauttayhteydet Tukholmaan. Lautoilla kulkee matkustajien lisäksi rahtia. Eteläsatama palvelee myös kansainvälistä risteilyliikennettä. Katajanokan satamasta on vilkkaat linjaliikenteen matkustaja-autolauttayhteydet Tukholmaan sekä Tallinnaan. Lauttaliikenteen mukana kulkee niin rahtia kuin matkustajia. Katajanokalla on kansainvälisten risteilyalusten laituripaikat. (Helsingin satama 2024 a)

Helsingin Satama Oy:n tekemään satamatoiminnan päästöarvioon sisältyvät alusten päästöt Helsingin satamien laitureissa ja satamajärjestyksen mukaisilla vesiliikennealueilla. Mukana ovat alusten päästöjen lisäksi muun satamatoiminnan kuten työkoneiden, satamassa asioivien rekkojen sekä kuorma- ja henkilöautojen päästöt. Helsingin Satama Oy:n hallinnoimilla laitureilla ei ole niin sanottua pienveneilytoimintaa. Sen sijaan Helsingin Satama Oy:n laitureille kiinnittyvien jahtien päästöt on laskettu mukaan satamien päästöarvioihin.

Kansainvälisen merenkulkujärjestö IMO:n tiukennukset Itämerellä liikennöivien alusten polttoaineiden rikkipitoisuuksiin ovat parantaneet ilmanlaatua. Heinäkuussa 2010 astui voimaan alusten polttoaineen rikkipitoisuuden tiukennus 1,5 %:sta 1 %:iin koko Itämerellä ja alusten ollessa satamissa yli 2 tuntia 0,1 %:iin. Satamien rikkidioksidipäästöt vähenivät selkeästi vuodesta 2009 vuoteen 2010. Vuoden 2015 tammikuussa 0,1 %:n pitoisuusraja laajennettiin koskemaan koko Itämeren (kuva 15.12).

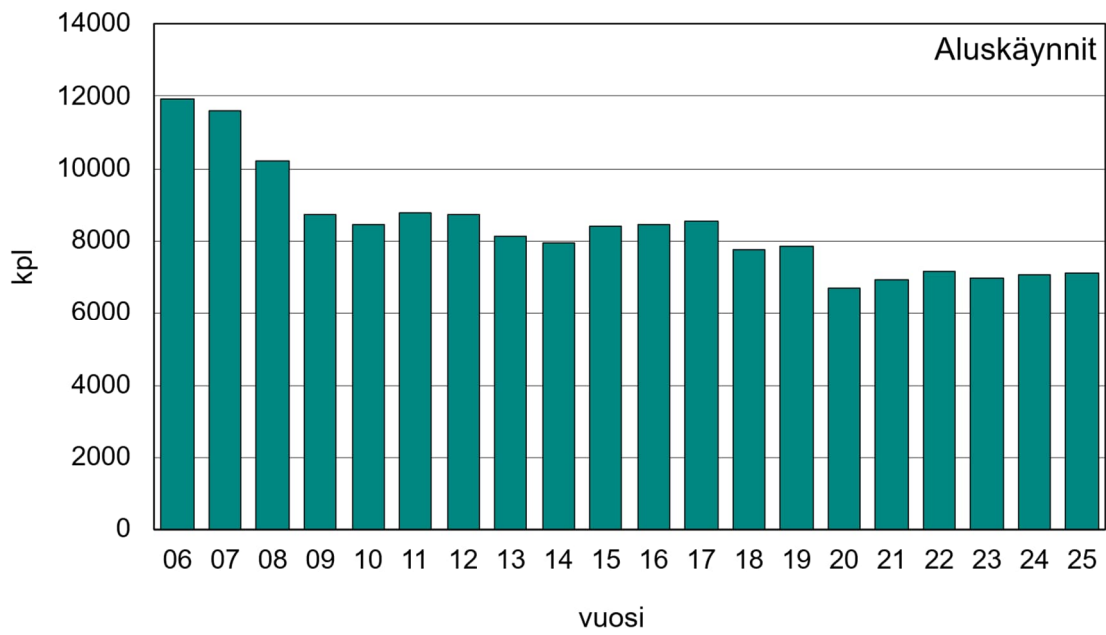
Vuonna 2012 satamien yhteenlasketut rikkidioksidin päästöt olivat 155 tonnia ja vuonna 2025 päästöt olivat 31 tonnia (Helsingin Satama 2026 b). Mittaukset ovat osoittaneet ilmanlaadun parantuneen huomattavasti Itämeren satamien alueilla alusten polttoaineiden tiukempien rikkipitoisuusvaatimusten myötä (CE Delf, 2016).

Satamien osuus pääkaupunkiseudun vuoden 2025 typenoksidipäästöistä oli 15 %, hiukkaspäästöistä 14 % ja muista epäpuhtauksista 3–7 % (taulukko 15.1). Aluskäyntimäärät Helsingin satamissa pysyivät vuonna 2025 samalla tasolla kuin aiempina viitenä vuotena. Vuonna 2025 Helsingin Sataman kautta kulkeneiden matkustajien määrä kasvoi hieman verrattuna vuoteen 2024 (Helsingin satama 2026 c). Linjaliikenteessä matkustajia kulki yhteensä 9,5 miljoonaa, mikä oli 0,9 % edellisvuotta enemmän. Vuonna 2025 kokonaistavaraliikenne laski hieman verrattuna vuoteen 2024.

Helsingin Satama on viime vuosina ottanut käyttöön maasähkön useammassa satamassa ja käyttöönottoa laajennetaan edelleen tulevina vuosina. Maasähkö parantaa ilmanlaatua ja vähentää hiilidioksidipäästöjä sekä melua satamien lähistöllä. Helsingin satamien laivaliikenteen päästöt vähenevätkin edelleen tulevaisuudessa.



Kuva 15.12. Satamakohtaiset päästöt vuosina 2012–2025. Vuonna 2024 päästötietokanta päivitettiin vastaamaan paremmin uusimpia tutkimustuloksia laivaliikenteen päästöistä. Päivityksen jälkeen päästöt päivitettiin takautuvasti vuoteen 2020 asti. Vuosien 2020–2025 päästötiedot eivät ole enää täysin verrattavissa vuosien 2012–2019 päästötietoihin.



Kuva 15.13. Helsingin satamien aluskäynnit vuosina 2006–2025.

Taulukko 15.9. Helsingin satamien rikkidioksidi-, typenoksidi-, hiukkas-, hiilimonoksidi ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vuosina 2012–2025. Määrät ilmoitettu yksikköinä tonnia per vuosi (t/v). Vuonna 2024 päästötietokanta päivitettiin vastaamaan paremmin uusimpia tutkimustuloksia laivaliikenteen päästöistä. Päivityksen jälkeen päästöt päivitettiin takautuvasti vuoteen 2020 asti. Vuosien 2020–2025 päästötiedot eivät ole enää täysin verrattavissa vuosien 2012–2019 päästötietoihin.

Vuosi	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	CO	HC
2012	155	1346	24	129	59
2013	143	1245	23	123	60
2014	137	1227	22	119	58
2015	46	1327	7	127	62
2016	47	1347	7	130	63
2017	44	1268	7	126	66
2018	41	1170	6	120	67
2019	38	1152	7	139	67
2020	34	1000	57	187	64
2021	33	915	52	187	64
2022	34	968	47	195	66
2023	29	810	36	198	64
2024	30	830	33	200	65
2025	31	853	35	204	67

15.3.3 Lentoliikenne

Lentoliikenteen päästöihin lasketaan mukaan lentokoneiden päästöt alle 915 metrin korkeudessa, eli LTO-syklin (Landing and Take Off Cycle) aikana ja Finavian oman maakaluston päästöt. LTO-syklin päästöt ulottuvat lentoonlähdeissä noin kuuden kilometrin etäisyydelle lentoasemasta ja laskeutumisissa noin 18 kilometrin etäisyydelle. Tästä johtuen kaikki LTO-syklin aikaiset päästöt eivät kohdistu pääkaupunkiseudulle.

Lentoliikenteen päästöt vaihtelevat vuosittain johtuen liikennemäärien muutoksista ja lentoyhtiöiden lentokaluston muutoksista LTO-syklin osalta. Ominaispäästöt ja polttoaineen kulutus ovat erilaiset eri konetyypeillä. Maakaluston päästöjen määrän vaihteluun vaikuttavat myös talven sääolosuhteet.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla lentoliikenteen päästöt muodostavat 95 % ja Finavian maakaluston päästöt enimmillään 5 % lentoasema-alueen päästöistä. Hiukkaspäästöt on raportoitu vain maakaluston osalta, eli lentokoneiden hiukkaspäästöjen tiedot puuttuvat. Lentoasema-alueella on myös muita toimijoita kuten maahuolintayhtiöt, joiden maakaluston toiminta aiheuttaa päästöjä. Sotilasilmailu sekä helikopterilennot tai purjelentokoneet eivät ole päästölaskelmissa mukana. (Finavia Oyj 2026 a)

Vuonna 2025 Helsinki-Vantaan lentoaseman lentokoneiden ja maakaluston yhteenlaskettu polttoaineen kulutus pysyi samalla tasolla kuin vuonna 2024. Myös rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästöt pysyivät samalla tasolla, ja LTO-sykliden määrässä ei ollut merkittäviä muutoksia. Lentoliikenteen osuus pääkaupunkiseudun vuoden 2025 eri päästöistä oli 0–11 % (taulukko 15.1.). (Finavia Oyj 2026 a)

Vuonna 2025 Helsingin-Vantaan lentoasemalla oli kotimaan ja kansainvälisen liikenteen matkustajia noin 17 miljoonaa. Vuonna 2025 lentoliikenteen matkustajamäärät kasvoivat 4 % verrattuna vuoteen 2024. Matkustajamäärät olivat kuitenkin vielä noin neljänneksen pienemmät kuin vuonna 2019 ennen koronapandemiaa (Finavia Oyj 2026 b).

15.4 Junaliikenne

Junaliikenteen suorat päästöt ovat pienet, koska liikennöinti pääkaupunkiseudulla tapahtuu suurimmaksi osaksi sähköjunilla. Välillisiä päästöjä muodostuu sähköntuotannosta, mutta ne sisältyvät osittain raportissa esitettyihin energiantuotannon päästöihin.

15.5 Työkoneet

Työkoneet ovat merkittävä ilmansaasteiden lähde. VTT arvioi koko Suomen työkoneiden päästöjä osana liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmää (LIPASTO). Viimeisin päivitys työkoneiden päästömalliin (TYKO 2015) tehtiin vuonna 2014, jolloin uudistettiin päästökertoimet. Kuntakohtaisiin työkoneiden päästöarvioihin liittyy toistaiseksi suuria epävarmuuksia, ja siksi niitä ei käsitellä tässä.

15.6 Puunpoltto tulisijoissa

Pääkaupunkiseudulla on noin 75 000 pientaloa, joista yli 70 prosentissa poltetaan puuta. Pääkaupunkiseudulla tulisijojen puunpolttomääriä ja päästöjä arvioidaan viiden vuoden välein. Vuonna 2024 tehty kyselytutkimus osoittaa, että puunpoltto on vähentynyt seudulla hieman verrattuna viiden vuoden takaiseen selvitykseen. Puunpoltto on kuitenkin edelleen merkittävä ilmanlaatua heikentävä tekijä.

Uusissa taloissa puuta poltetaan vähemmän kuin vanhemmissa taloissa. Myös päästöt ovat pienemmät. Puuta käytetään pääasiassa lisälämmityksenä, saunan lämmittämisessä ja tunnelman luomisessa. Talokohtaiset puunkäyttömäärät ovat suhteellisen pieniä, mutta puun käytön suuri merkitys päästölähteenä johtuu pientalojen suuresta määrästä pääkaupunkiseudun tiheästi rakennetuilla asuinalueilla.

Lähes kolmannes pääkaupunkiseudun hiukkaspäästöistä aiheutuu puunpoltosta (taulukko 15.1). Tulisijojen hiukkaspäästöt ovat suuremmat kuin autoliikenteen pakokaasujen hiukkaspäästöt pääkaupunkiseudulla. Puun pienpoltto aiheuttaa myös merkittävän osan mustan hiilen, bentso(a)pyreenin, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja hiilimonoksidin päästöistä. Puunpoltton päästöt aiheuttavat terveyshaittoja, koska ne syntyvät asuinalueilla ja pääsevät helposti hengitysilmaan.

Viimeisin puunpoltton päästöarvio on vuodelle 2023. Sen mukaan puunpoltton päästöt pääkaupunkiseudulla ovat 105 tonnia pienhiukkasia, 33 tonnia mustaa hiiltä, 51 tonnia typenoksideja, 3 tonnia rikkidioksidia, 231 tonnia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, 2249 tonnia hiilimonoksidia ja 117 kilogrammaa bentso(a)pyreeniä. (Kaski ym. 2025)

16 Taustatietoa ilmansaasteista

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentäviä epäpuhtauksia ovat erikokoiset hiukkaset, typpidioksidi, otsoni, hiilimonoksidi, rikkidioksidi, haihtuvat orgaaniset yhdisteet sekä eräät polysykliset aromaattiset hiilivedyt, kuten bentso(a)pyreeni. Näillä epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia luontoon sekä ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen. Siksi niiden pitoisuuksille on säädetty erilaisia enimmäispitoisuuksia koskevia normeja.

Pääkaupunkiseudulla ilmanlaatua heikentävät erityisesti katujen kulumisesta ja hiekoituksesta aiheutuvat hengitettävät hiukkaset, pakokaasupäästöt sekä päästöt tulisijojen käytöstä. Katupölyllä ja liikenteellä on suurin vaikutus ilmanlaatuun hengityskorkeudella. Pientaloalueilla myös puunpolton päästöt voivat heikentää ajoittain merkittävästi ilmanlaatua. Energiantuotannon päästöt sen sijaan purkautuvat korkealta ja leviävät laajalle alueelle eivätkä siksi aiheuta korkeita pitoisuuksia hengityskorkeudella. Suomeen kulkeutuu myös maan rajojen ulkopuolelta kaukokulkeumana epäpuhtauksia, erityisesti pienhiukkasia ja otsonia.

Ilmanlaatu on pääkaupunkiseudulla yleensä melko hyvä, mutta hiukkasten pitoisuudet kohoavat ajoittain korkeiksi etenkin vilkkaasti liikennöityjen katujen ja teiden läheisyydessä. Pakokaasujen typpidioksidin pitoisuudet voivat paikallisesti heikentää ilmanlaatua tyynellä pakkassäällä, mutta tämä on nykyään harvinaista. Paikalliset päästöt näkyvät liikenne- ja pientaloalueilla myös pienhiukkasten massan, lukumäärän, keuhkodesoitoivan pinta-alan ja mustan hiilen mittauksissa. Otsonipitoisuudet voivat olla ajoittain korkeita keväisin ja kesäisin, erityisesti taajamien ulkopuolella. Tavoitearvon tasolla olevia bentso(a)pyreenin pitoisuuksia voidaan mitata pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden, rikkidioksidin ja hiilimonoksidin pitoisuudet ovat matalia eivätkä yleensä aiheuta ilmanlaatuongelmia pääkaupunkiseudulla.

16.1 Hiukkasmaiset ilmansaasteet

Ilmassa olevien hiukkasten koko ja kemiallinen koostumus vaihtelevat suuresti. Halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (μm =millimetrin tuhannesosa) kokoisia hiukkasia kutsutaan hengitettäviksi hiukkasiksi. Ne kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Alle 2,5 mikrometrin kokoiset pienhiukkaset tunkeutuvat keuhkorakkuloihin asti. Alle 0,1 mikrometrin suuruiset hiukkaset määritellään ultrapieniksi, ja ne saattavat tunkeutua keuhkorakkuloista verenkiertoon.

Pääkaupunkiseudun ulkoilmassa olevien hiukkasten paikallisia päästölähteitä ovat liikenne, puunpolto ja energiantuotanto. Lisäksi seudulle kulkeutuu hiukkasia muualta Suomesta ja ulkomailta. Suurin osakaupunki-ilman hengitettävistä hiukkasista on peräisin liikenteen nostattamasta katupölystä eli epäsuorista päästöistä. Katupöly nostaa erityisesti karkeiden hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Kaukokulkeumalla puolestaan on suuri vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin. Ultrapienien hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmillaan liikenneväylien välittömässä läheisyydessä, koska niitä on runsaasti pakokaasupäästöissä.

16.2 Kaasumaiset ilmansaasteet

Kaasumaisiin ilmansaasteisiin, joita HSY mittaa, lukeutuvat typenoksidit, rikkidioksidi ja otsoni. Typenoksidien pääasialliset lähteet ovat teollisuuden ja liikenteen päästöt. Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta ja laivojen päästöistä sekä öljynjalostuksesta ja joistakin muista teollisista prosesseista. Kivihiilen polton lopettaminen keväällä 2025 sekä raskaan polttoöljyn käytön vähentäminen on laskenut rikkidioksidin päästöjä energiantuotannossa merkittävästi viime vuosina. Nykyään rikkidioksidin pitoisuudet ulkoilmassa ovat matalia.

Edellä mainituista ilmansaasteista poiketen otsonia ei ole päästöissä, vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi.

16.3 Ilmansaasteiden vuodenaikais-, viikonpäivä- ja vuorokausivaihtelu

Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Keväällä lumen sulassa ja katujen kuivussa liikenne ja tuuli nostattavat ilmaan asfaltin kulumisesta irronnutta ainesta, kaduilla jauhautunutta hiekoitussepeä sekä renkaista ja jarruista kulunutta materiaalia, mikä vuoksi hiukkaspitoisuudet saattavat paikoin ylittää kansalliset ohjearvot erityisesti keväisin. Hiukkaspitoisuudet saattavat olla koholla myös syksyisin talvirengaskaudella.

Kesällä, kun lämmöntuotanto ja liikennemäärät ovat alimmillaan, on myös ilmansaasteiden sekoittuminen ja laimeneminen tehokkainta. Kesällä ilmanlaatu onkin muihin vuodenaikoihin verrattuna parempi. Otsonin pitoisuudet ovat kuitenkin korkeimmillaan keväällä ja kesällä, koska otsonia muodostuu ilmakehän valokemiallisissa reaktioissa. Keväällä ja kesällä otsonille annetut terveys- ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet pääsääntöisesti ylittyvät. Ilmakemiallisten reaktioiden voimistuminen kesäisin lyhentää joidenkin ilmansaasteiden, esimerkiksi bentseenin, elinikää.

Syksyllä sateet ja tuulet pitävät ilmanlaadun usein melko hyvänä. Talvella taas päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Suorien päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat korkeimmillaan talvisin. Pitoisuudet saattavat kohota huomattavasti myös talven heikkotuulisissa sää- ja inversiotilanteissa. Puunpoltosta peräisin olevien pienhiukkasten ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet ovat yleensä korkeita talvella. Asuintilojen tulisijojen käyttö keskittyykin vuodenajallisesti joului-, tammi- ja helmikuulle, kesällä asuintilojen tulisijojen käyttö on vähäisempää (Ohtonen ym. 2020).

Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat myös vuorokauden ajan mukaan. Liikenteestä lähtöisin olevat pakokaasujen pitoisuudet ovat korkeimmillaan aamuruuhkan aikaan, keskipäivällä pitoisuudet laskevat ja iltaruuhkan aikaan ne kohoavat uudelleen. Iltapäivän paluuliikenne kestää aamuruuhkaa pidempään, eivätkä pitoisuudet siksi nouse niin korkeiksi kuin aamulla.

Aamulla ja illalla tuulen tyyntyminen tai inversion muodostuminen nostavat usein pitoisuuksia. Liikennemäärät vaihtelevat myös viikonpäivän mukaan, ja vaihtelu näkyy ilmanlaadussa. Liikenneperäiset pakokaasujen pitoisuudet ovat korkeita arkipäivinä ja matalia viikonloppuisin. Otsonipitoisuudet käyttäytyvät muihin epäpuhtauksiin verrattuna käänteisesti kaupunkiseuduilla, koska muut epäpuhtaudet reagoivat otsonin kanssa kuluttaen sitä. Otsonin pitoisuudet ovat matalimpia vilkasliikenteisillä alueilla aamuruuhkan aikaan ja korkeimpia puhtailla tausta-alueilla iltapäivällä ja alkuillasta.

Puunpolton aiheuttamat ilmansaastepitoisuudet ovat yleensä korkeimmat iltaisin, kun tulisijoja käytetään eniten. Puulämmitteinen saunan kiuas lämpenee useimmiten lauantaisin, ja varaavaa takkaa tai muuta tulisijaa poltetaan varsin tasaisesti maanantaista torstaille (Ohtonen ym.2020). Tulisijojen käyttö painottuu illalle, ja varsinkin lauantaisin niitä käytetään enemmän.

16.4 Episoditilanteet

Episodilla tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmansaasteiden pitoisuudet kohoavat normaalia huomattavasti korkeammiksi useiden tuntien tai vuorokausien ajaksi. Episoditilanne voi syntyä:

- säätilanteessa, joka heikentää saasteiden sekoittumista, laimenemista ja poistumista hengitysilmosta
- kaukokulkeuman vaikutuksesta
- poikkeuksellisissa päästötilanteissa

Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupöly kuivina kevätpäivinä, paikalliset päästöt, kuten pakokaasujen typenoksidipäästöt ja puunpolton päästöt inversiotilanteissa sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat keväällä ja kesällä. Joskus erilaiset episoditilanteet saattavat osua samaan aikaan. Joinakin kevätpäivinä ilmassa voi olla runsaasti paikallisen liikenteen aiheuttamaa katupölyä ja pakokaasuja sekä kaukokulkeutuneita pienhiukkasia ja otsonia. Suomeen kulkeutuu runsaasti otsonia muualta Euroopasta.

16.5 Terveysvaikutukset

Ulkoilman hiukkasia pidetään länsimaissa kaikkein haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Ilmansaasteet ovat Suomessa edelleen merkittävä ympäristöterveysriski, vaikka pitoisuudet ovat monilta osin kansainvälisten ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen alapuolella. Pitkäaikainen, vuosia tai vuosikymmeniä kestänyt altistuminen on lyhytaikaista altistumista haitallisempaa. Pitkäaikainen altistuminen voi lisätä ja pahentaa kroonisia sydän-, verisuoni- ja hengityssairauksia.

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen matalia eivätkä ne aiheuta useammille suurempia terveyshaittoja. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat liikenteestä, puunpoltosta ja muista epätäydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset, koska erityisesti polttoperäiset pienhiukkaset aiheuttavat terveyshaittoja hyvin pienissä pitoisuuksissa. Pienet hiukkaset ovat terveydelle haitallisempia kuin suuret, koska ne

pystyvät tunkeutumaan syvälle hengitysteihin. Pienhiukkaset lisäävät lasten hengitystieoireita ja -infektioita. Pienhiukkaset aiheuttavat sekä pahentavat kroonisia sydän-, verisuoni- ja hengityssairauksia. Pienhiukkaset voivat myös aiheuttaa astma- ja sydänkohtauksia ja aivohalvauksia sekä lisätä ennenikäisiä kuolemia. Pienhiukkasten arvioidaan aiheuttavan Suomessa noin 1600 ennenikäistä kuolemantapausta vuodessa (Hänninen ym. 2016).

Yksilöiden herkkyys ilmansaasteille vaihtelee. Herkkiä väestöryhmiä ovat kaikenikäiset astmaa sairastavat, iäkkäät sepelvaltimotautia ja keuhkohtaumatautia sairastavat sekä lapset. Talvisin pakkasen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita. Ulkoilman pienhiukkaset ja jotkut niissä yleisesti olevat kemialliset aineet on luokiteltu Maailman terveysjärjestö WHO:n arvioissa myös syöpävaarallisiksi. Monet PAH-yhdisteet kuten bentso(a)pyreeni lisäävät syöpäriskiä.

Hengitettävät hiukkaset ovat suurimmaksi osaksi liikenteen nostattamaa katupölyä ja yleensä vain pieneltä osin pienhiukkasia. Katupöly aiheuttaa monelle ärsytysoireita, kuten nuhaa, yskää sekä kurkun ja silmien ärsytysoireita. Katupöly pahentaa erityisesti hengityssairaiden oireita ja lisää sairaalahoitoa vaativia astma- ja keuhkohtaumakohtauksia.

Typenoksideista eniten terveyshaittoja aiheuttaa typpidioksidi, joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaa sairastavilla sekä korkeina pitoisuuksina supistaa keuhkoputkia. Osa typpidioksidin terveyshaitoista aiheutuu todennäköisesti yhteisvaikutuksista liikenteen pakokaasuista peräisin olevien muiden hiukkas- ja kaasumaisten aineiden kanssa. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.

Rikkidioksidi ärsyttää korkeina pitoisuuksina hengitysteitä. Se lisää lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaa sairastavien oireilua. Astmaa sairastavat ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille. Erityisesti pakkasen voi pahentaa rikkidioksidin aiheuttamia oireita. Rikkidioksidin pitoisuudet ovat nykyään matalia. Satamien ja huippulämpökeskusten lähellä ei enää yleensä esiinny kohonneita lyhytaikaispitoisuuksia, jotka aiheuttaisivat haittaa lähistön asukkaille.

Otsoni on ärsyttävä kaasu, joka voi aiheuttaa silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytystä. Hengityssairailta yskä ja hengenahdistus voivat lisääntyä ja keuhkojen toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

Musta hiili eli noki ei itsessään ei ole erityisen haitallista. Polttoprosesseissa vapautuvaan hiileen on kuitenkin aina sitoutuneena terveydelle haitallisia metalleja ja orgaanisia yhdisteitä, kuten PAH-yhdisteitä.

Altistuminen ultrapienille hiukkasille (UFP) voi lisätä hengitys- ja sydänsairauksien todennäköisyyttä. Ultrapienet hiukkaset kulkeutuvat syvälle hengitysteihin.

Lue lisää ilmansaasteiden terveyshaitoista osoitteesta hsy.fi/terveysvaikutukset

16.6 Luontovaikutukset

Ilmansaasteet happamoittavat ja rehevöittävät vesistöjä. Lisäksi ilmansaasteet vahingoittavat kasveja sekä suoraan lehtien ja neulasten kautta että juuriston vaurioitumisen myötä. Vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristöissä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkälää voidaankin käyttää niin kutsuttuna bioindikaattoreina selvittäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta.

16.7 Normit ja raja-arvot

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät terveysperusteiset ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Jos raja-arvo ylittyy, on kunnan laadittava ja pantava toimeen ilmansuojelusuunnitelmia raja-arvon alittamiseksi. Kansalliset ohjearvot määrittelevät ilmanlaadulle asetetut tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeiksi suunnittelijoille ja viranomaisille. Maailman terveysjärjestö WHO on myös antanut terveysperusteisia ohjearvoja ilmansaasteiden pitoisuuksille. Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava kohonneista ilmansaasteiden pitoisuuksista. Tavoitearvoilla tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa tai pitkän ajan kuluessa. Kriittinen taso ilmaisee pitoisuuden, jonka ylittyminen voi aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa ja ekosysteemeissä.

Vaikka Suomessa monien ilmansaasteiden pitoisuudet ovat raja-arvojen ja kansallisten ohjearvojen alapuolella, ylittävät monet WHO:n terveysperusteisista ohjearvoista pääkaupunkiseudulla ja muualla Suomessa. Ilmansaasteet ovatkin merkittävin ympäristöterveysriski. Pienhiukkasille ei esimerkiksi ole olemassa pitoisuustasoa, jonka alapuolella terveyshaittoja ei enää esiintyisi. Suomessakin matalien pitoisuuksien on todettu olevan yhteydessä eri terveyshaittoihin ja lisäävän ennenaikaista kuolleisuutta.

Lue lisää ilmanlaadun sääntelystä osoitteessa hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/ilmansuojelu-ja-terveys/ilmanlaadun-saantely/

17 Lähdeluettelo

- CE Delft (2016). SECA Assessment: Impacts of 2015 SECA marine fuel Sulphur limits (PDF). April 2016. <https://cedelft.eu/publications/seca-assessment-impacts-of-2015-seca-marine-fuel-sulphur-limits/>
- Finavia Oyj a (2026). Ilmailulaitos Finavia. Helsinki-Vantaa lentoaseman päästötiedot 2025. Kirjallinen tiedonanto. 10.3.2026.
- Finavia Oyj b (2026). Lentoliikenteen tilastot. <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/tietoa-lentoliikenteesta/liikennetilastot/liikennetilastot-vuosittain>. Viitattu 4.5.2026.
- Fortum Espoo (2026). Päästötiedot vuodelta 2025. Kirjallinen tiedonanto. 19.3.2026.
- Helen Oy (2025). Päästötiedot vuodelta 2024. Kirjallinen tiedonanto. 15.4.2026.
- Helsingin Satama a (2024). Rahti- ja matkustajasatamat. <https://www.portofhelsinki.fi/ammattilaisille/rahti-ja-matkustajasatamat/>. Viitattu 15.5.2024.
- Helsingin Satama b (2026). Päästötiedot vuodelta 2025. Kirjallinen tiedonanto. 6.5.2026.
- Helsingin Satama c (2026). Helsingin Sataman vuosikertomus 2025. portofhelsinki.fi/wp-content/uploads/2026/03/Vuosikertomus2025.pdf. Viitattu 6.5.2026.
- Helsingin yliopisto (2026). AVAA – Avointen aineistojen julkaisualusta <https://smear.avaa.csc.fi/download>. Viitattu 15.4.2026.
- Kaski, N., Korhonen, S., Loukkola, K. & J. Niemi (2025). Tulisijojen käyttö ja päästöt pääkaupunkiseudulla vuonna 2023. HSY:n julkaisu 1/2025.
- Kupiainen, K., Stojiljkovic, A., Ritola, R., Niemi, J. & A. Kousa b (2015). Liikenteen ei-pakokaasu-peräisten hiukkasten päästöinventaario pääkaupunkiseudulle. HSY:n julkaisu 5/2015.
- Kuula, J. (2019). Hiukkassensorit ilmanlaadun seurannassa. Ilmansuojelu 2/2019.
- Kuula, J., Kuuluvainen, H., Niemi, J.V., Saukko, E., Portin, H., Kousa, A., Aurela, M., Rönkkö, T. & H. Timonen (2019). Long-term sensor measurements of ultrafine particulate matter emitted from local vehicular and residential wood combustion sources. *Aerosol Science and Technology*, 54:2, 190–202.
- Lepistö, T., Kuuluvainen, H., Lintusaari, H., Kuittinen, N., Salo, L., Helin, A., Niemi, J.V., Manninen, H.E., Timonen, H., Jalava, P., Saarikoski, S. & T. Rönkkö (2022). Connection between lung deposited surface area (LDSA) and black carbon (BC) concentrations in road traffic and harbour environments. *Atmospheric Environment* 272, 118931, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118931>

Lepistö, T., Niemi, J.V., Salo, L., Silvonen, V., Elsayed, M., Jäppi, M., Strandén, T., Kylämäki, K., Harni, S.D., Sorminen, P., Manninen, H.E., Timonen, H., Rönkkö, T (2026). Dispersion of ultrafine particle pollution from an international airport: Characteristics and short- and long-term effects in surrounding areas. *Environment International* 208, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2026.110116>

Luoma, K., Niemi, J. V., Helin, A., Aurela, M., Timonen, H., Virkkula, A., Rönkkö, T., Kousa, A., Fung, P. L., Hussein, T. & T. Petäjä (2020). Spatiotemporal variation and trends of equivalent black carbon in the Helsinki metropolitan area in Finland. *Atmospheric Chemistry and Physics* <https://doi.org/10.5194/acp-2020-201>

Ohtonen, K., Kaski, N. & J. Niemi (2020). Tulisijojen käyttö ja päästöt pääkaupunkiseudulla vuonna 2018. HSY:n julkaisuja 1/2020.

Suomen virallinen tilasto (2024). Energian hankinta ja kulutus. Liikenteen energiankulutus, 1990–2022. <https://stat.fi/tilasto/ehk>. Viitattu 25.4.2024.

Vantaan Energia Oy (2026). Päästötiedot vuodelta 2025. Kirjallinen tiedonanto, 14.4.2026.

VTT (2024). Pääkaupunkiseudun kuntien tieliikenteen päästöjen tiedot. VTT Oy.

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.

WHO (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, World Health Organization <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>



Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2025 liiteosio

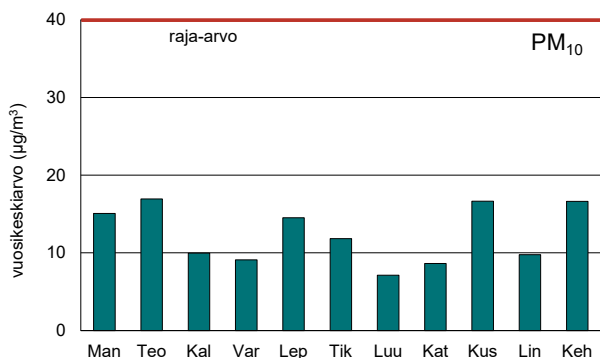
Liiteosio

Sisällysluettelo

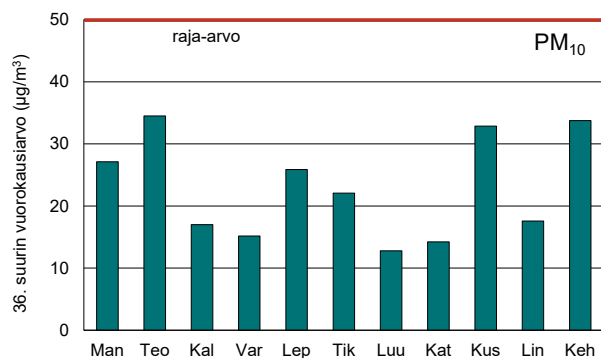
1	Pitoisuudet raja-arvoihin verrattuina	4
2	Pitoisuudet tavoitearvoihin verrattuina	6
3	Pitoisuudet WHO:n ohjearvoihin verrattuina	7
4	Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot	9
5	Pitoisuuksien kehittyminen pitkällä aikavälillä	11
6	WHO:n ohjearvoihin verrattavat pitoisuudet vuosina 2006–2025	12
7	Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu epäpuhtauksittain	13
8	Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu siirrettävillä mittausasemilla	16
9	Hengitettävät hiukkaset suuntaa antavalla sensorimittauksella	18
9.1	PM ₁₀ -sensorimittauspisteiden kuvaukset	18
9.2	PM ₁₀ -sensorimittauspisteiden sijainnit kartalla	19
10	Typpidioksidi suuntaa antavalla keräinmenetelmällä	20
10.1	NO ₂ -mittauspisteiden kuvaukset	20
10.2	NO ₂ -mittauspisteiden sijainnit kartoilla	23
10.3	NO ₂ -pitoisuudet suuntaa antavalla keräinmenetelmällä	26
11	Sää	27
12	Pitoisuudet vuonna 2025	28
12.1	Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀	28
12.2	Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀ (suuntaa antava sensorimittaus)	31
12.3	Pienihiukkaset, PM _{2,5}	32
12.4	Bentso(a)pyreeni, B(a)P	34
12.5	Musta hiili, BC	35
12.6	Hiukkasten lukumäärä, PNC	37
12.7	Hiukkasten lukumäärä, PNCi (suuntaa antava mittaus)	39
12.8	Hiukkasten keuhkodepositoituva pinta-ala, LDSA	41
12.9	Typpidioksidi, NO ₂	43
12.10	Typpidioksidi, NO ₂ (suuntaa antava menetelmä)	47
12.11	Typpimonoksidi, NO	49
12.12	Otsoni, O ₃	51
12.13	Rikkidioksidi, SO ₂	54
12.14	Bentseeni, C ₆ H ₆	56
13	Mittausverkon toiminta 2025	57
14	Mittausasemat 2025	61
14.1	Mannerheimintie	61
14.2	Teollisuuskatu	62
14.3	Kallio	63
14.4	Vartiokylä	64

14.5	Leppävaara	65
14.6	Tikkurila	66
14.7	Luukki	67
14.8	Katajanokka	68
14.9	Kustaa Vaasan tie	69
14.10	Lintuvaara	70
14.11	Kehä III, Viinikkala	71
14.12	Tapanila	72
14.13	Päiväkumpu	73
14.14	Lentokenttä	74
15	Lähdeluettelo	75

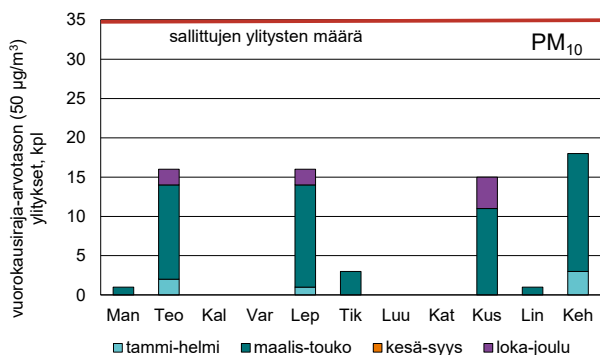
1 Pitoisuudet raja-arvoihin verrattuina



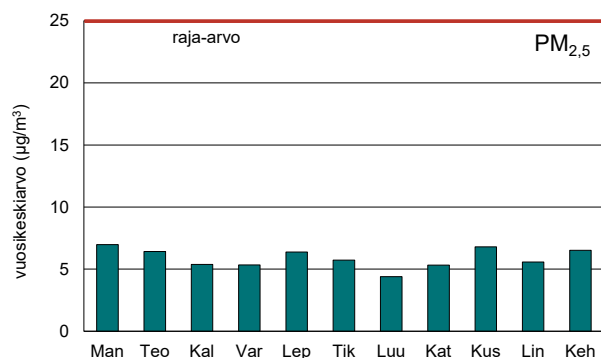
Kuva 1.1. Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 40 µg/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



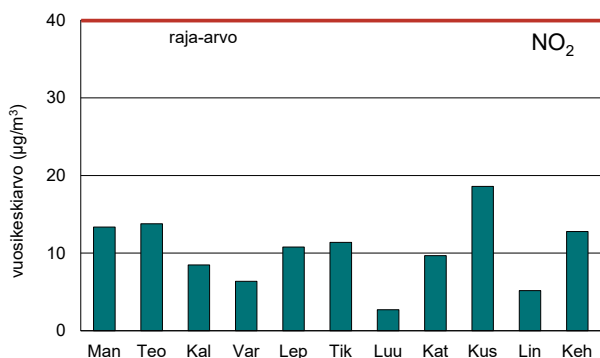
Kuva 1.2. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 50 µg/m³, ja se saa ylittyä 35 kertaa. Raja-arvoon verrataan 36. suurinta vuorokausipitoisuutta.



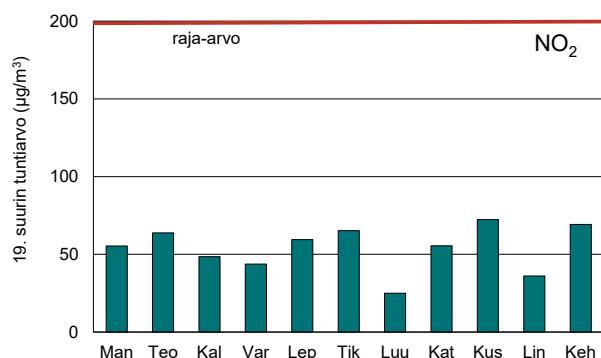
Kuva 1.3. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylitysten määrät. Raja-arvo on 50 µg/m³, ja se saa ylittyä 35 kertaa.



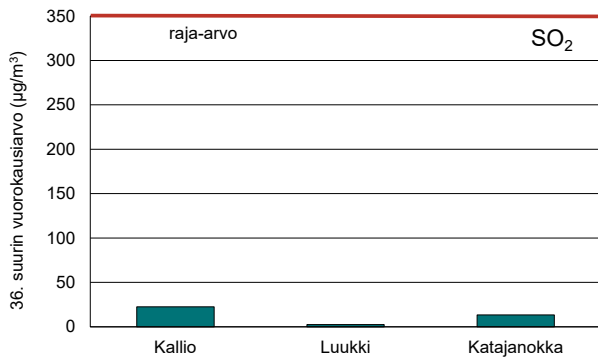
Kuva 1.4. Pienhiukkasten vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 25 µg/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



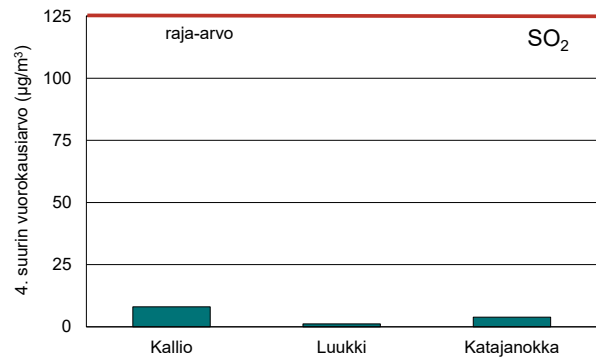
Kuva 1.5. Typpidioksidin vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 40 µg/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



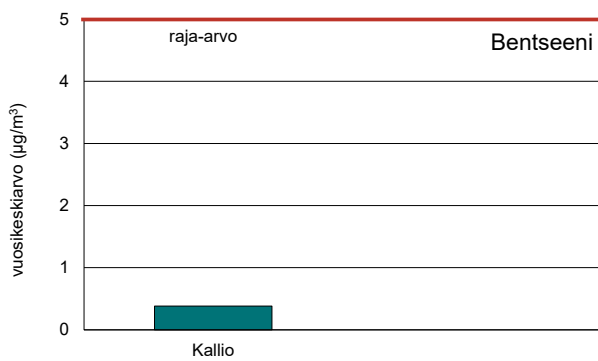
Kuva 1.6. Typpidioksidin tuntiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 200 µg/m³, ja se saa ylittyä 18 kertaa. Raja-arvoon verrataan 19. suurinta tuntipitoisuutta.



Kuva 1.7. Rikkidioksidin tuntiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 350 µg/m³, ja se saa ylittyä 24 kertaa. Raja-arvoon verrataan 25. suurinta tuntipitoisuutta.

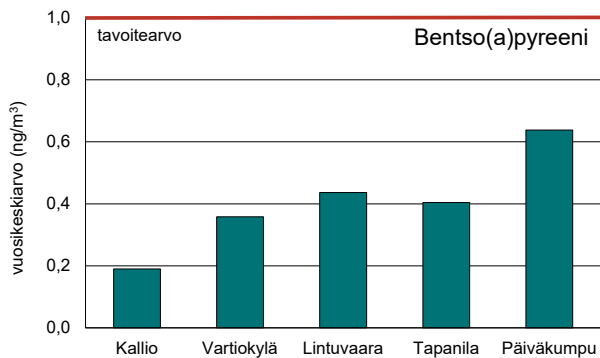


Kuva 1.8. Rikkidioksidin vuorokausiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 125 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa. Raja-arvoon verrataan 4. suurinta vuorokausipitoisuutta.

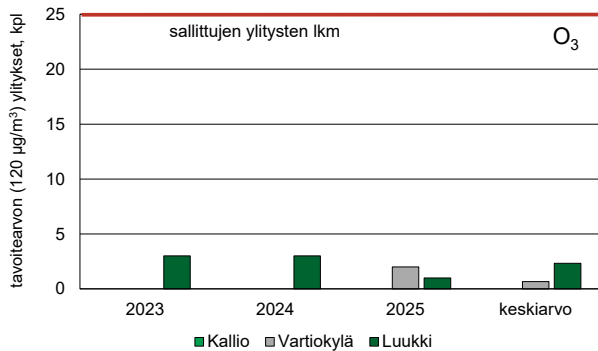


Kuva 1.9. Bentseenin vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet. Raja-arvo on 5 µg/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.

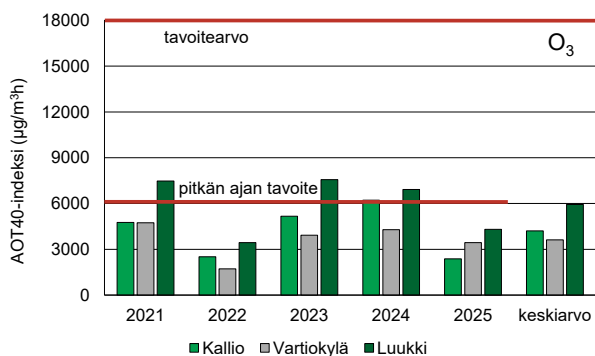
2 Pitoisuudet tavoitearvoihin verrattuina



Kuva 2.1. Bentso(a)pyreenin tavoitearvoon verrattavat pitoisuudet. Tavoitearvo on 1 ng/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.

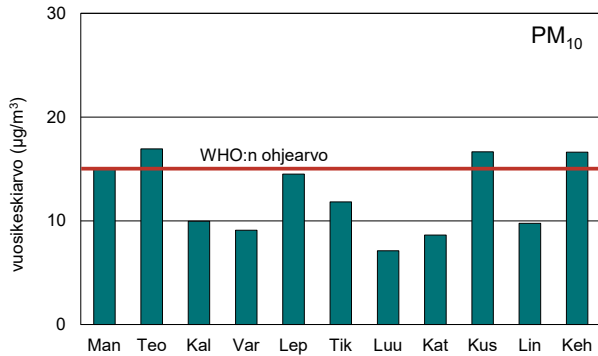


Kuva 2.2. Otsonin terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi annetun tavoitearvon ylittävien päivien lukumäärä. Tavoitearvo on 120 µg/m³ (lasketaan 8 tunnin keskiarvona), ja se saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona. Pitkän ajan tavoitteena on, ettei ylityksiä ole lainkaan.

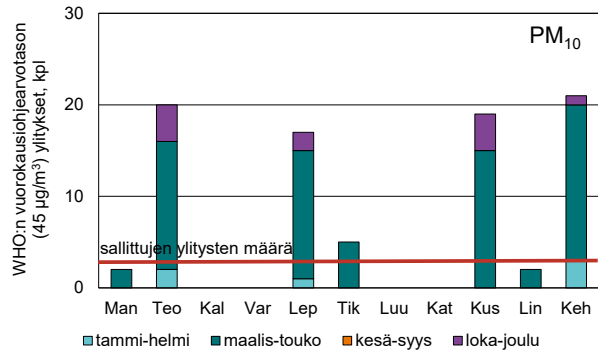


Kuva 2.3. Otsonille kasvillisuuden suojelemiseksi annetun AOT40-otsonialtistusindeksin arvot (AOT40 = 80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien kertymä jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22, yksikkö 120 µg/m³h). Tavoitearvo vuodelle 2010 on 18000 µg/m³h (viiden vuoden keskiarvona) Pitkän tähtäimen tavoite on 6000 µg/m³h.

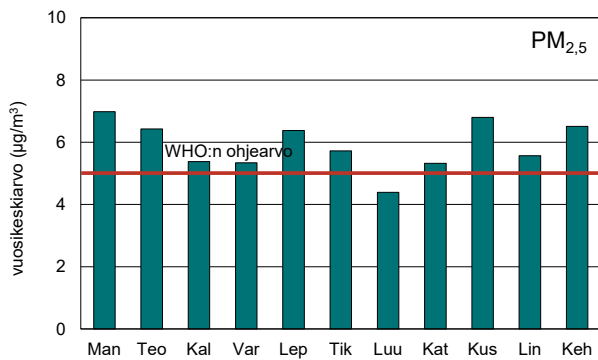
3 Pitoisuudet WHO:n ohjearvoihin verrattuina



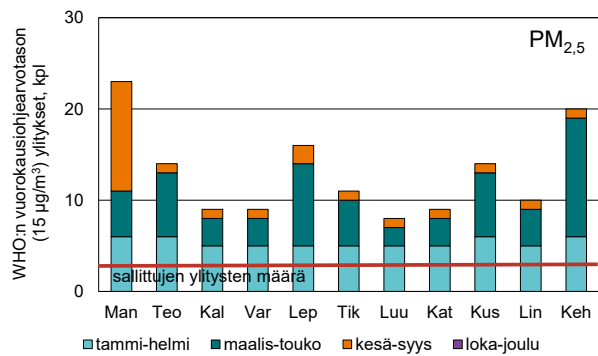
Kuva 3.1. Hengittävien hiukkasten WHO:n vuosiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 15 µg/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



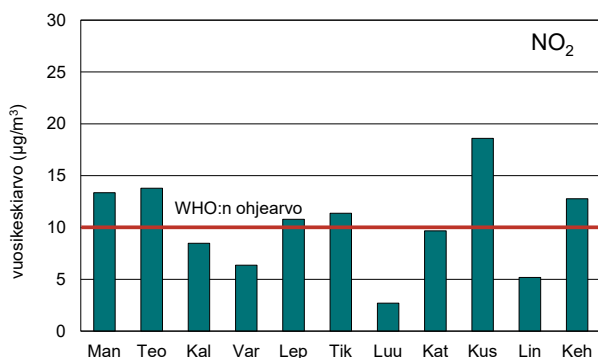
Kuva 3.2. Hengittävien hiukkasten WHO:n vuosiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 45 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



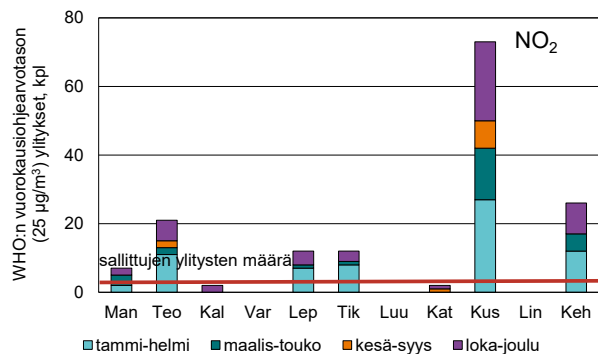
Kuva 3.3. Pienhiukkasten WHO:n vuosiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 5 µg/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



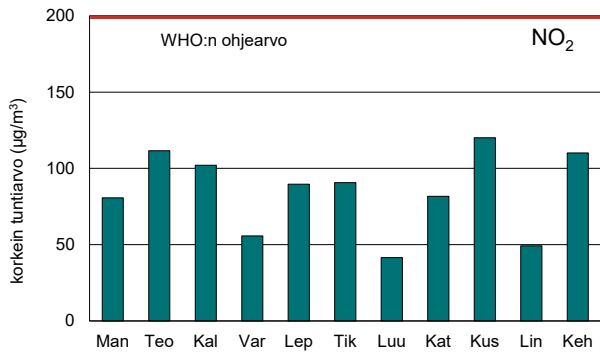
Kuva 3.4. Pienhiukkasten WHO:n vuosiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 15 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



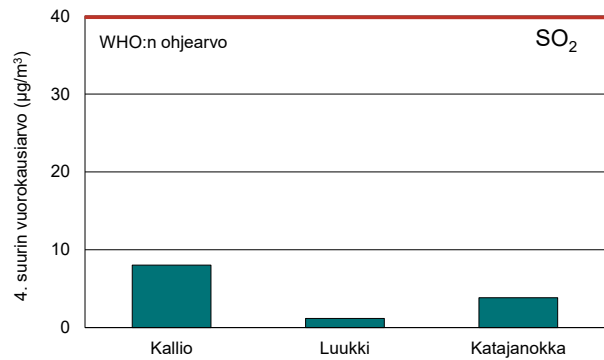
Kuva 3.5. Typpidioksidin WHO:n vuosiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 10 µg/m³, ja siihen verrataan vuosikeskiarvoa.



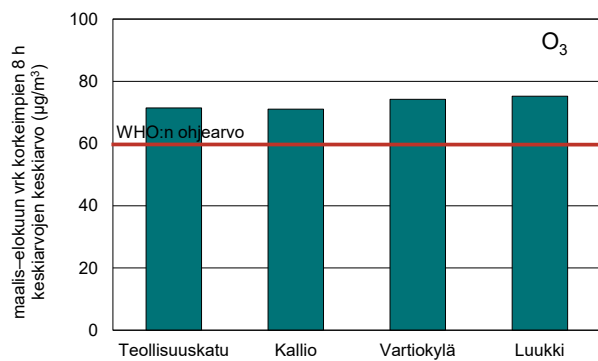
Kuva 3.6. Typpidioksidin WHO:n vuosiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 25 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



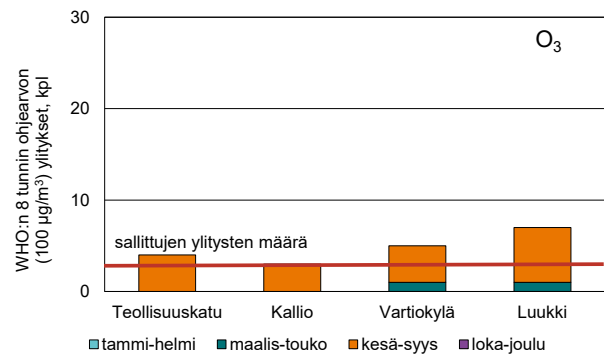
Kuva 3.7. Typpidioksidin WHO:n tuntiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 200 µg/m³, ja siihen verrataan vuoden korkeinta tuntiarvoa.



Kuva 3.8. Rikkidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 40 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa. Raja-arvoon verrataan 4. suurinta vuorokausipitoisuutta.

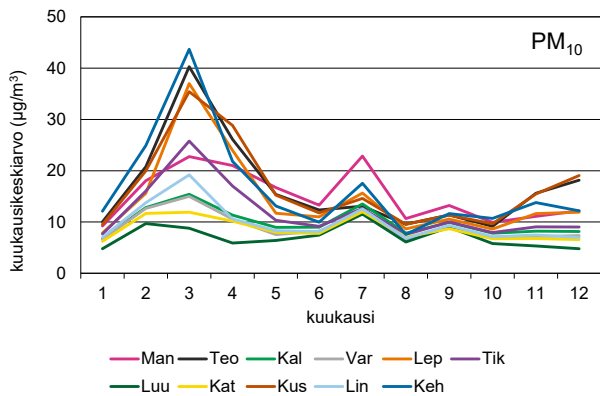


Kuva 3.9. Otsonin WHO:n 6 kuukauden ohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 60 µg/m³, ja siihen verrataan vuorokauden korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvoa 6 kuukauden ajalta (maaliskuu–elokuu).

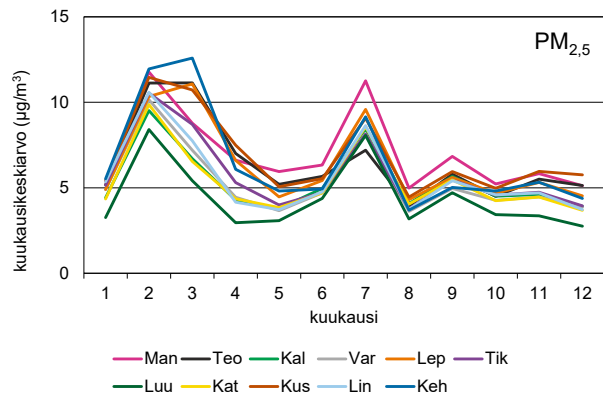


Kuva 3.10. Otsonin WHO:n 8 tunnin ohjearvotason ylittävien vuorokausien määrät. Ohjearvo on 100 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.

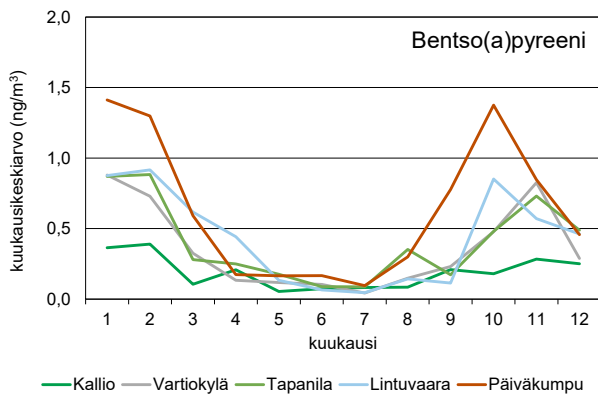
4 Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot



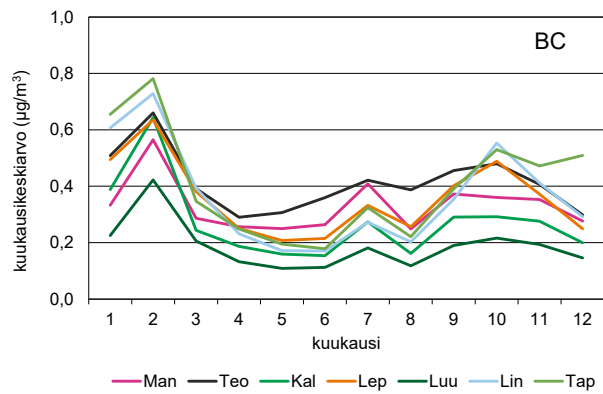
Kuva 4.1. Hengittävien hiukkasten kuukausikeskiarvot.



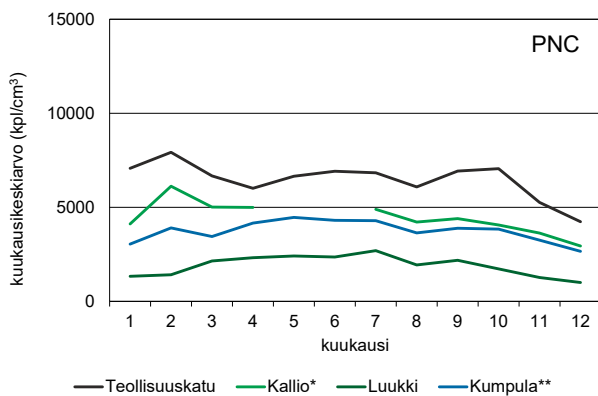
Kuva 4.2. Pienhiukkasten kuukausikeskiarvot.



Kuva 4.3. Bentso(a)pyreenin kuukausikeskiarvot.



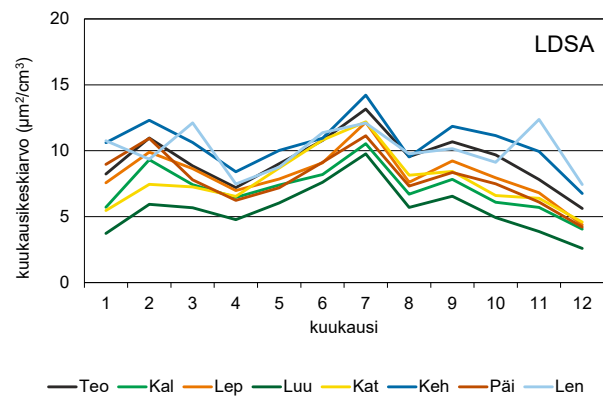
Kuva 4.4. Mustan hiilen kuukausikeskiarvot.



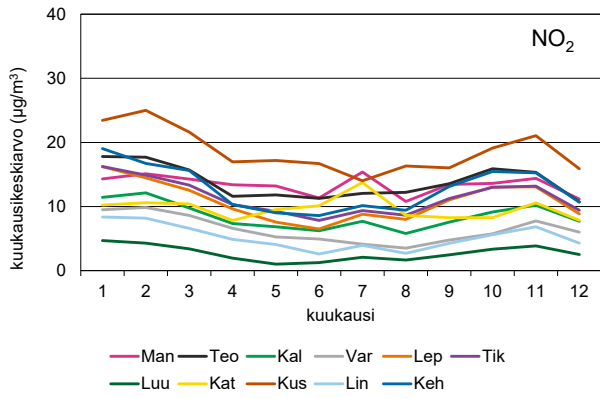
Kuva 4.5. Hiukkasten lukumäärän kuukausikeskiarvot.

* Mittaustuloksia alle 50 % Kalliossa touko- ja kesäkuussa

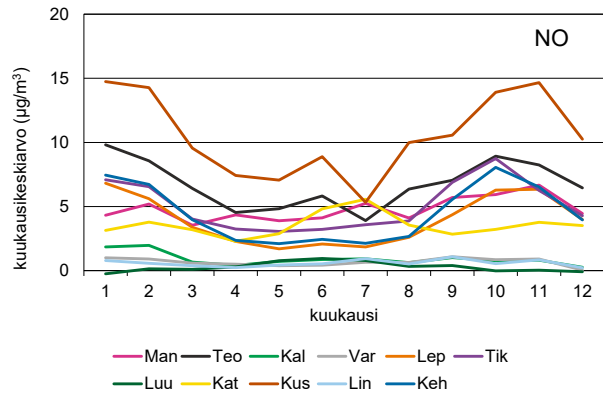
** Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta.



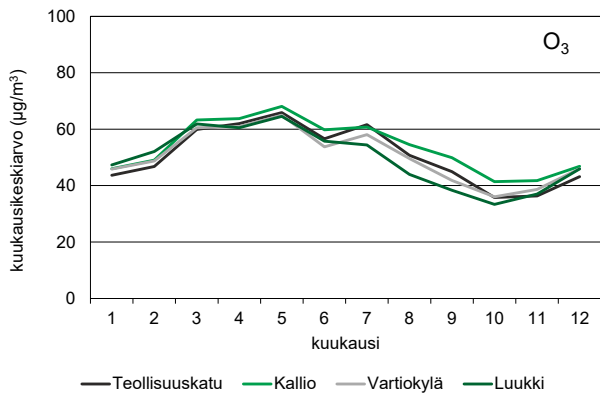
Kuva 4.6. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan kuukausikeskiarvot.



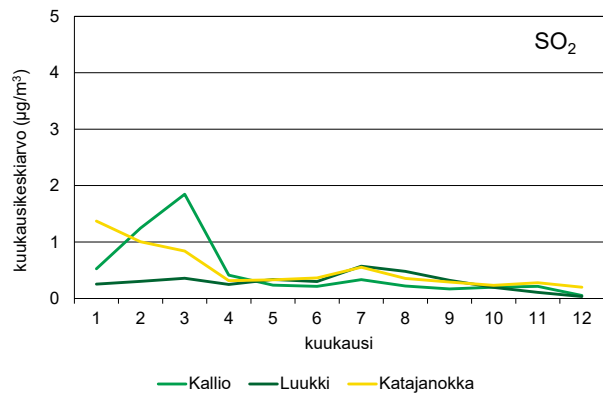
Kuva 4.7. Typpidioksidin kuukausikeskiarvot.



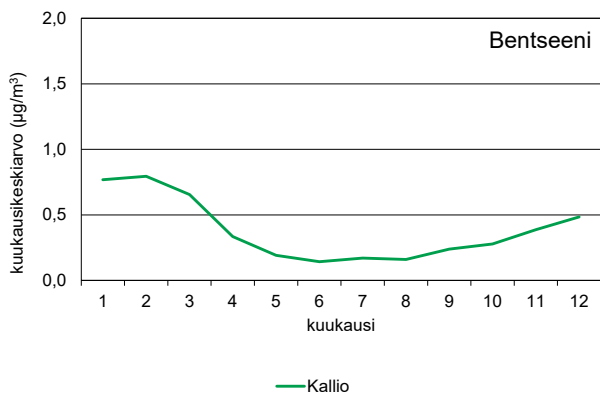
Kuva 4.8. Typpimonoksidin kuukausikeskiarvot.



Kuva 4.9. Otsonin kuukausikeskiarvot.

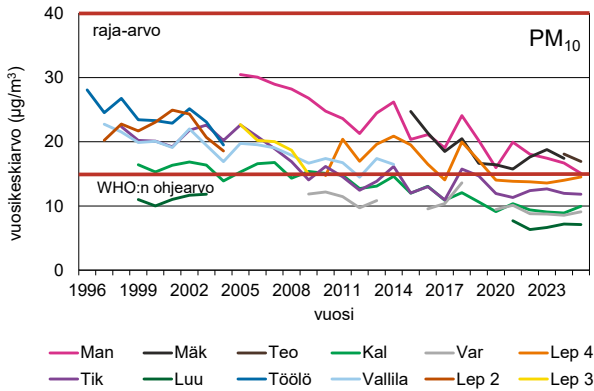


Kuva 4.10. Rikkidioksidin kuukausikeskiarvot.

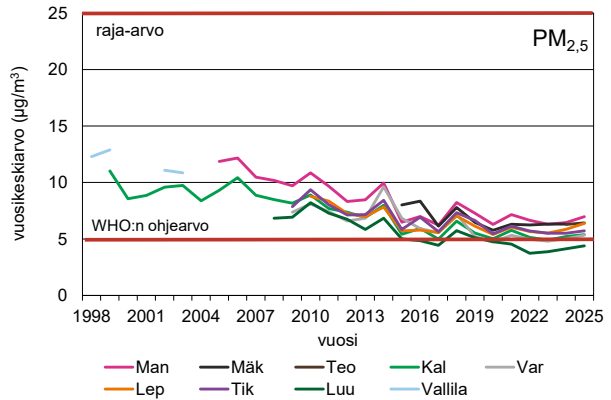


Kuva 4.11. Bentseenin kuukausikeskiarvot.

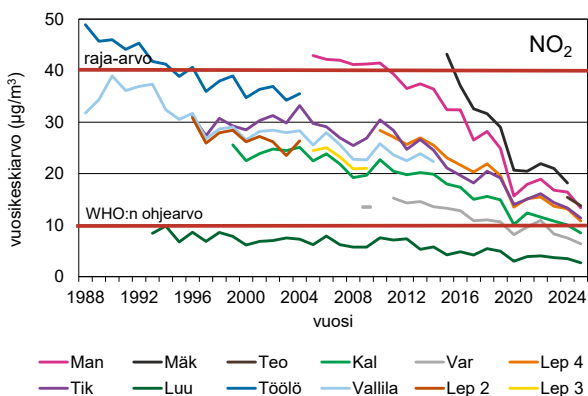
5 Pitoisuuksien kehittyminen pitkällä aikavälillä



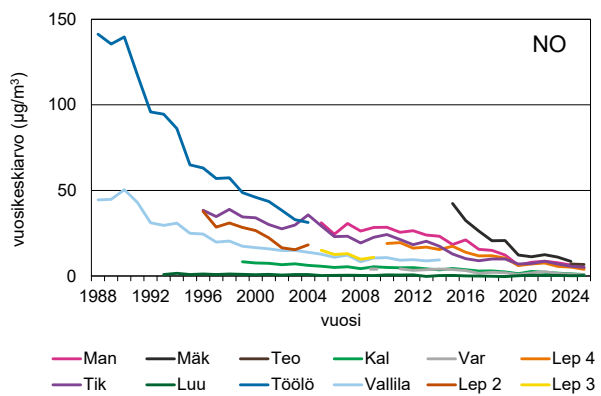
Kuva 5.1. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot vuodesta 1996 alkaen.



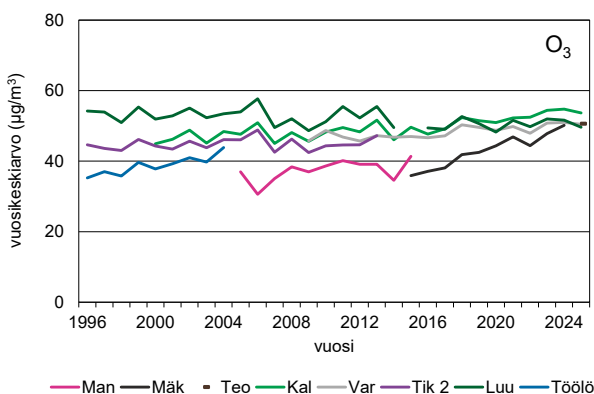
Kuva 5.2. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot vuodesta 1998 alkaen.



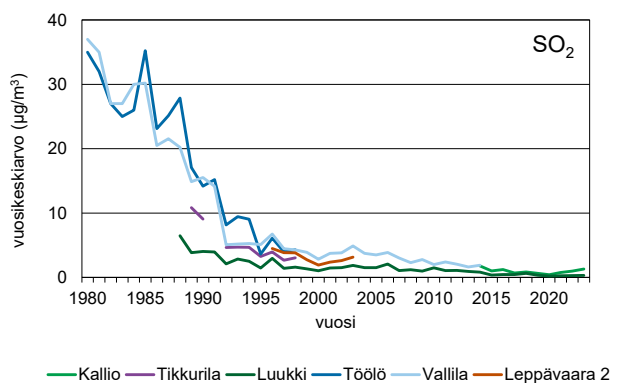
Kuva 5.3. Typpidioksidin vuosikeskiarvot vuodesta 1988 alkaen.



Kuva 5.4. Typpimonoksidin vuosikeskiarvot vuodesta 1988 alkaen.

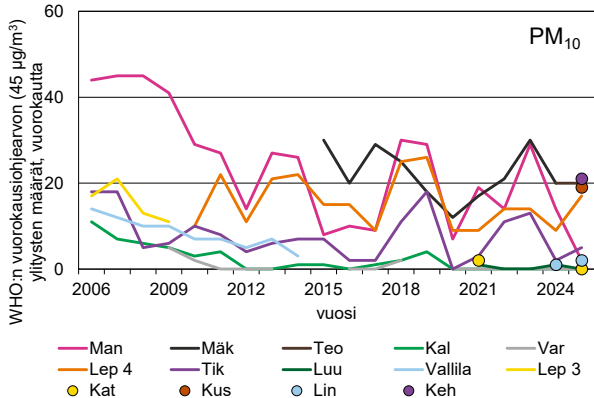


Kuva 5.5. Otsonin vuosikeskiarvot vuodesta 1988 alkaen.

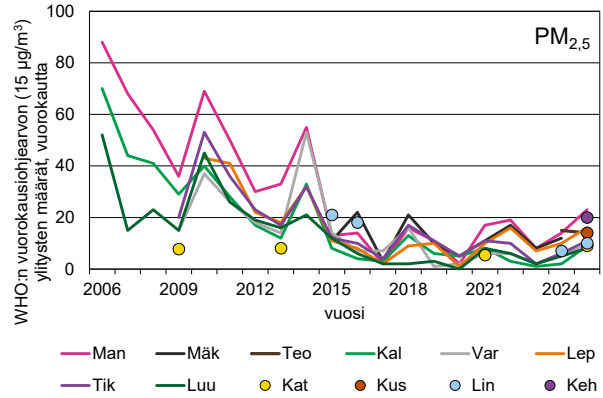


Kuva 5.6. Rikkidioksidin vuosikeskiarvot vuodesta 1980 alkaen.

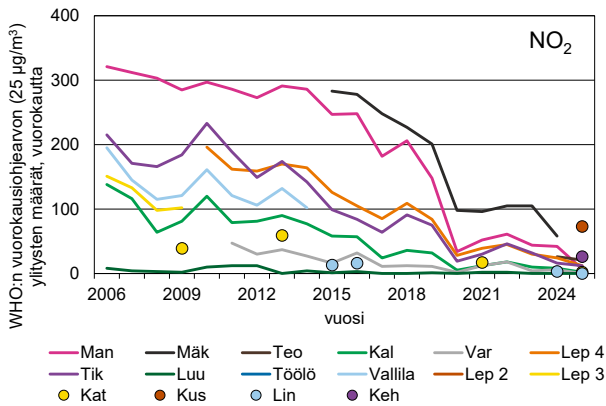
6 WHO:n ohjearvoihin verrattavat pitoisuudet vuosina 2006–2025



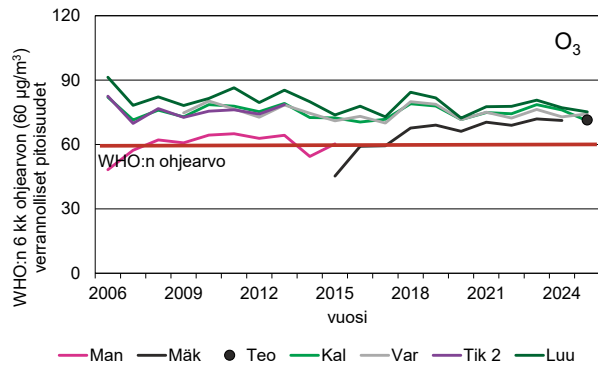
Kuva 6.1. Hengitettävien hiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 45 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



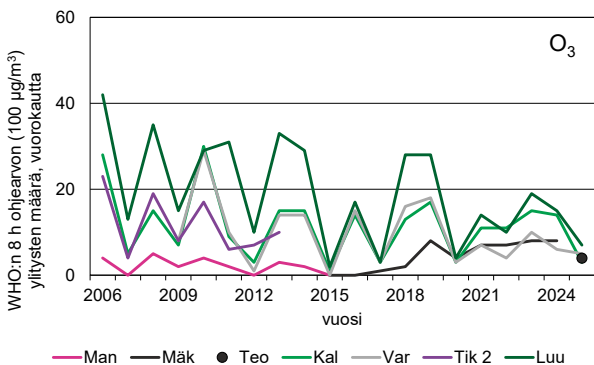
Kuva 6.2. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 15 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.



Kuva 6.3. Typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten määrät. Ohjearvo on 25 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.

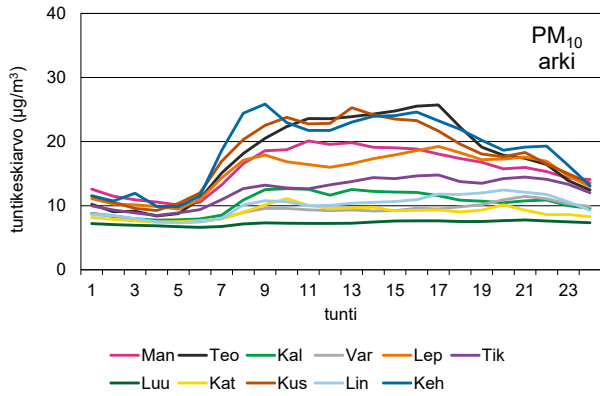


Kuva 6.4. Otsonin WHO:n 6 kuukauden ohjearvoon verrattavat pitoisuudet. Ohjearvo on 60 µg/m³, ja siihen verrataan vuorokauden korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvoa 6 kuukauden ajalta (maaliskuu–elokuu).

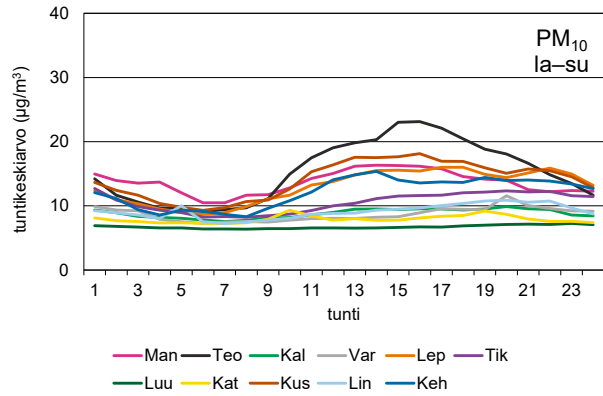


Kuva 6.5. Otsonin WHO:n 8 tunnin ohjearvotason ylittävien vuorokausien määrät. Ohjearvo on 100 µg/m³, ja se saa ylittyä 3 kertaa.

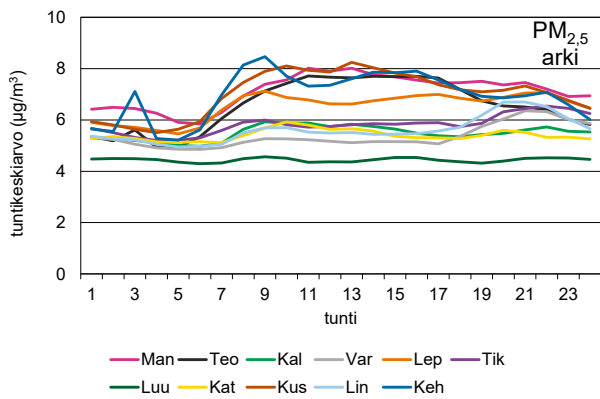
7 Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu epäpuhtauksittain



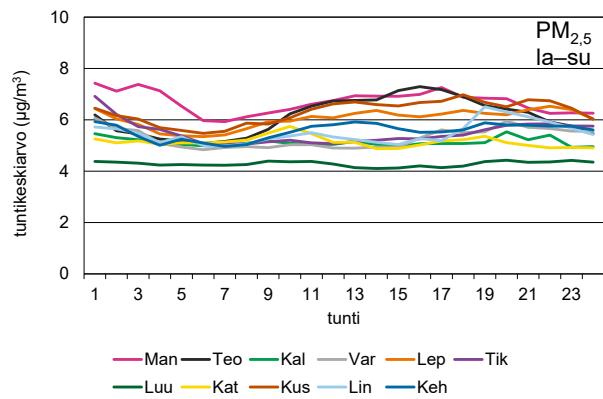
Kuva 7.1. Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelu arkisin.



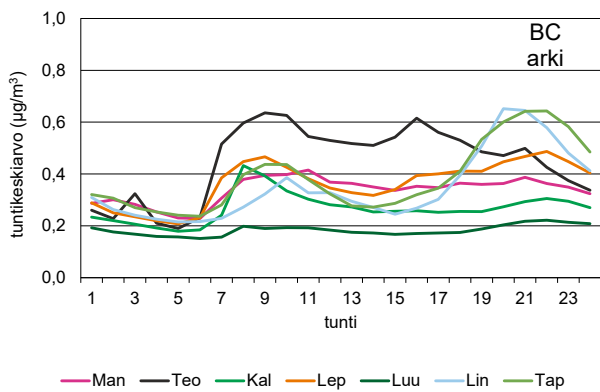
Kuva 7.2. Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



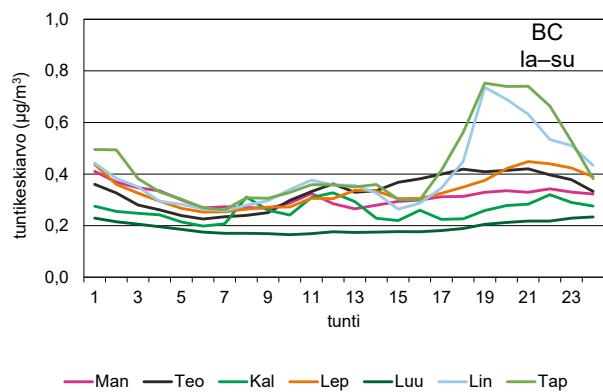
Kuva 7.3. Pienhiukkasten vuorokausivaihtelu arkisin.



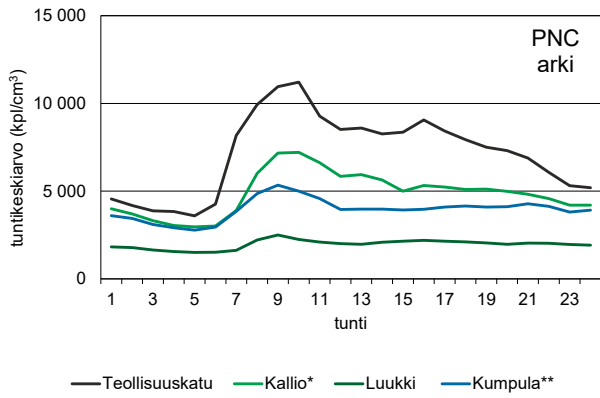
Kuva 7.4. Pienhiukkasten vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



Kuva 7.5. Mustan hiilen vuorokausivaihtelu arkisin.



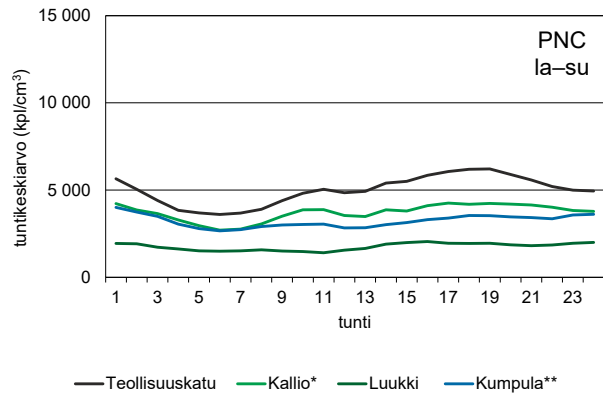
Kuva 7.6. Mustan hiilen vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



Kuva 7.7. Hiukkasten lukumäärän vuorokausivaihtelu arkisin.

* Kalliossa mittaustuloksia alle 75 %.

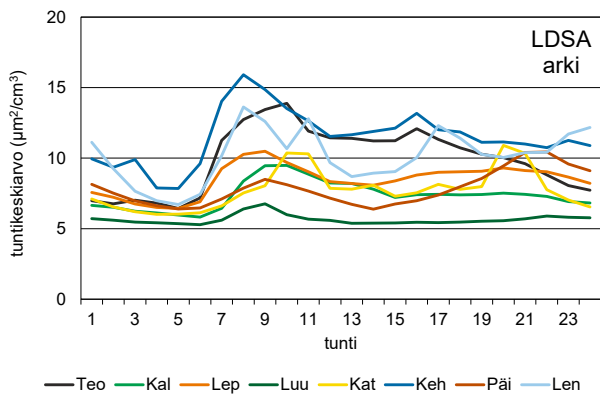
** Kumpulan mittaustulokset on saatu Helsingin yliopistolta.



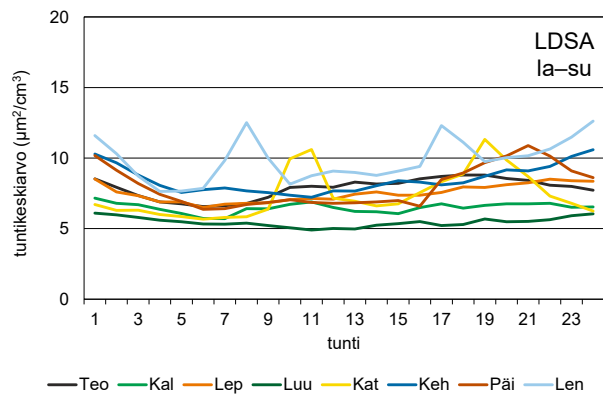
Kuva 7.8. Hiukkasten lukumäärän vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.

* Kalliossa mittaustuloksia alle 75 %.

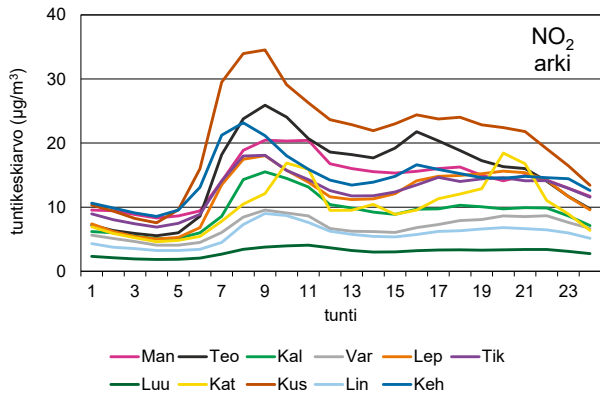
** Kumpulan mittaustulokset on saatu Helsingin yliopistolta.



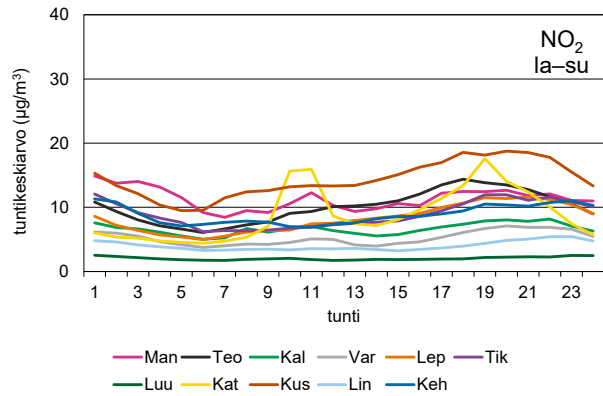
Kuva 7.9. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan vuorokausivaihtelu arkisin.



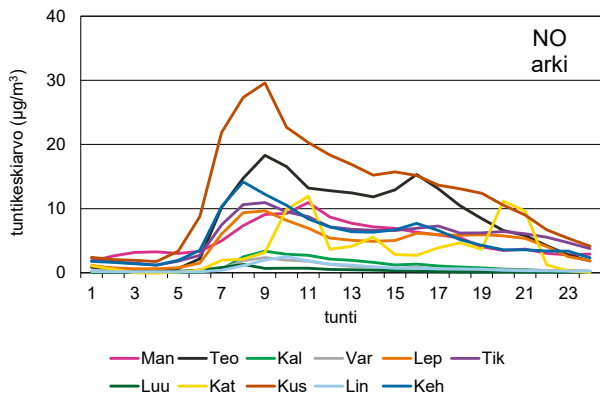
Kuva 7.10. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



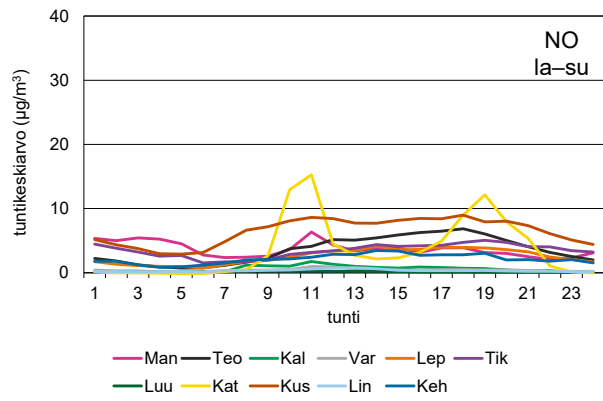
Kuva 7.11. Typpidioksidin vuorokausivaihtelu arkisin.



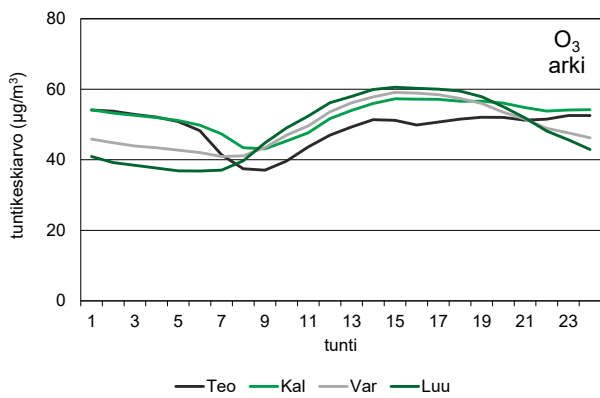
Kuva 7.12. Typpidioksidin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



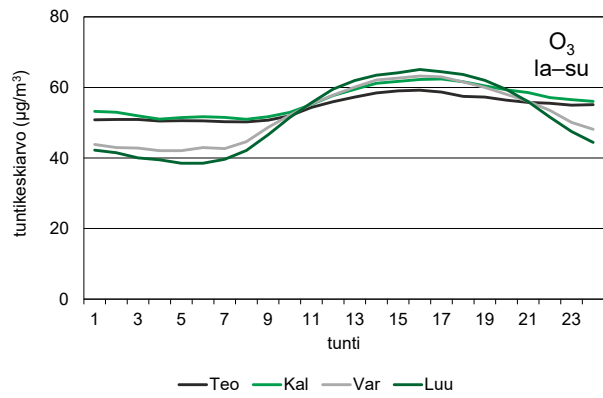
Kuva 7.13. Typpimonoksidin vuorokausivaihtelu arkisin.



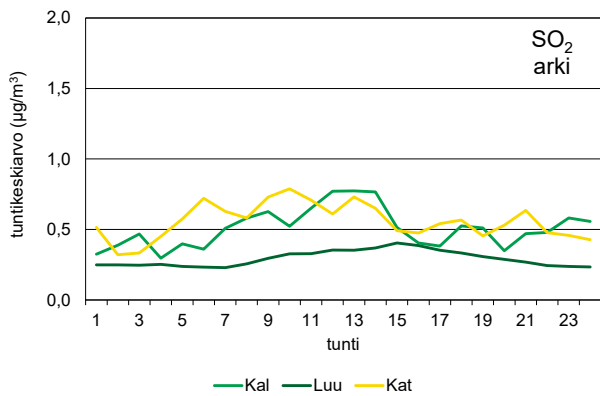
Kuva 7.14. Typpimonoksidin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.



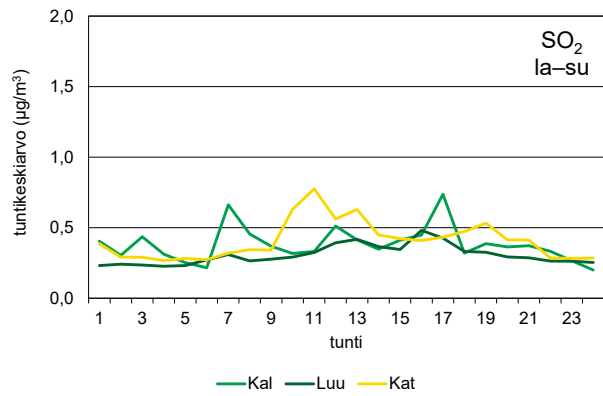
Kuva 7.15. Otsonin vuorokausivaihtelu arkisin.



Kuva 7.16. Otsonin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.

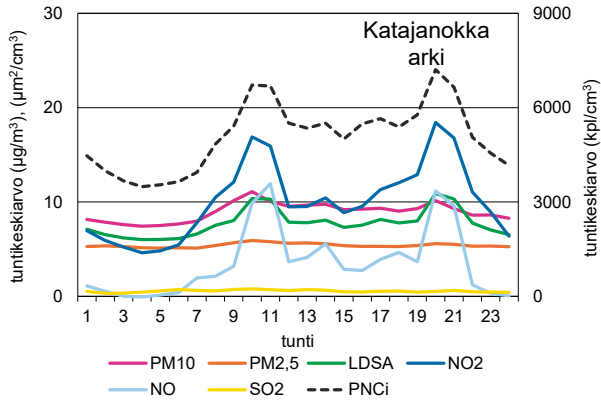


Kuva 7.17. Rikkidioksidin vuorokausivaihtelu arkisin.

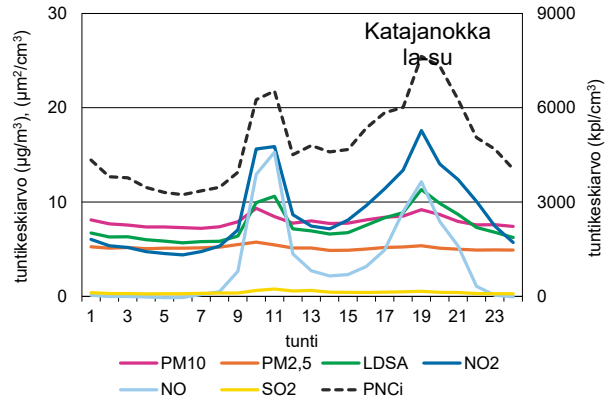


Kuva 7.18. Rikkidioksidin vuorokausivaihtelu viikonloppuisin.

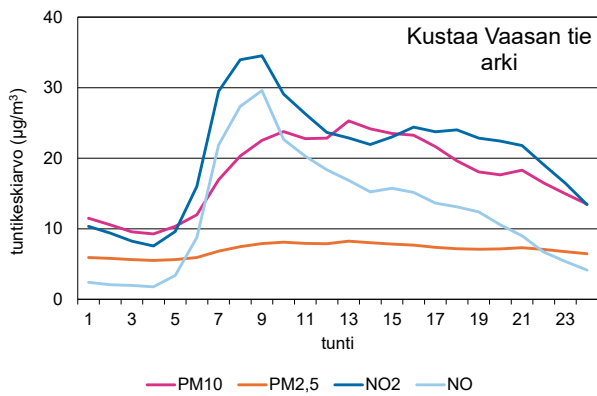
8 Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu siirrettävillä mittausasemilla



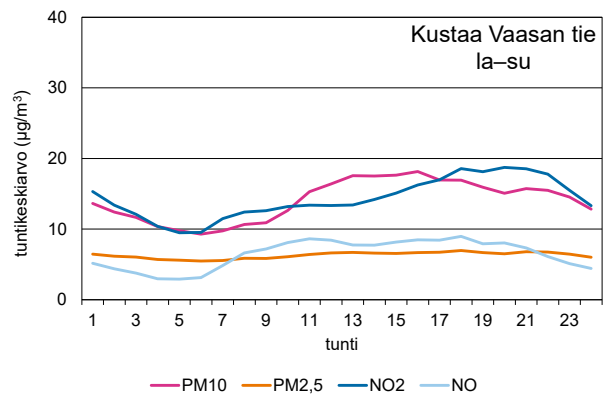
Kuva 8.1. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Katajanokan mittausasemalla arkisin.



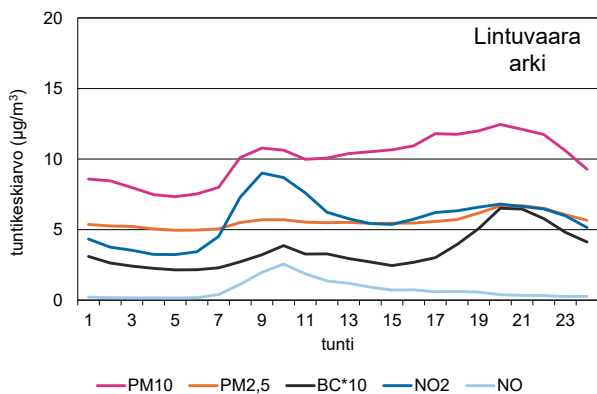
Kuva 8.2. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Katajanokan mittausasemalla viikonloppuisin.



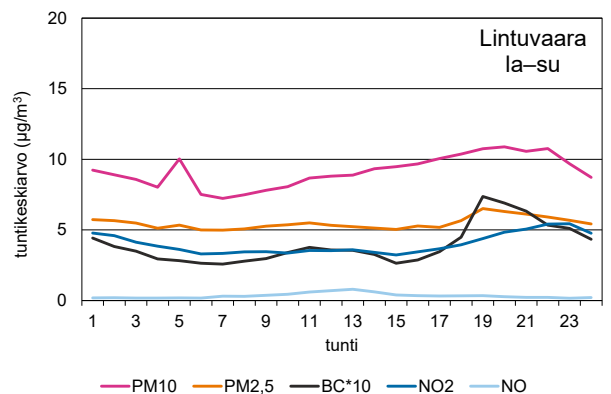
Kuva 8.3. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Kustaa Vaasan tien mittausasemalla arkisin.



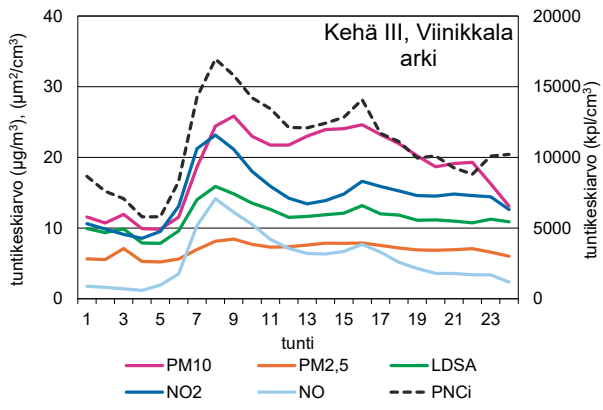
Kuva 8.4. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Kustaa Vaasan tien mittausasemalla viikonloppuisin.



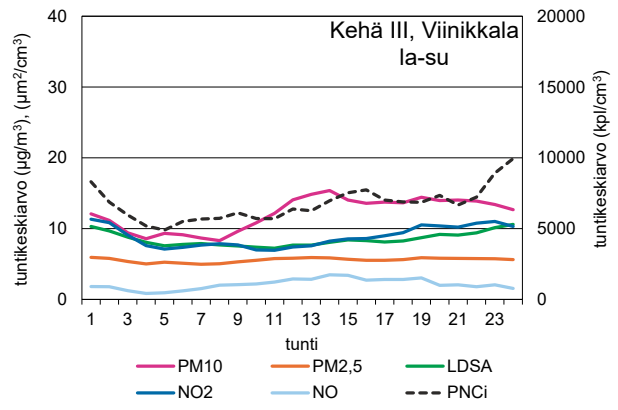
Kuva 8.5. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Lintuvaaran mittausasemalla arkisin.



Kuva 8.6. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Lintuvaaran mittausasemalla viikonloppuisin.



Kuva 8.7. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Kehä III, Viinikkalan mittausasemalla arkisin.



Kuva 8.8. Pitoisuuksien vuorokausivaihtelu Kehä III, Viinikkalan mittausasemalla viikonloppuisin.

9 Hengitettävät hiukkaset suuntaa antavalla sensorimittauksella

9.1 PM₁₀-sensorimittauspisteiden kuvaukset

- Mannerheimintie 107, Ruskeasuo

Sensori sijaitsee pylväässä rakennuksen eteläpuolella pienellä viheralueella. Etäisyys rakennuksesta on 2 m ja Mannerheimintien ajoväylästä 10 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 rakennuksen seinustalla Sörnäisten rantatie 27:n kohdalla. Etäisyys Sörnäisten rantatien ajoväylän laitaan 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 20000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Jönsaksentie 4, Myyrmäki

Sensori sijaitsee kiinteistön seinustalla, bussipysäkin liikennemerkin 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 45000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

- Hämeenlinnanväylä, Kaivoksela

Sensori sijaitsee HSY:n ilmanlaadun mittausaseman 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.

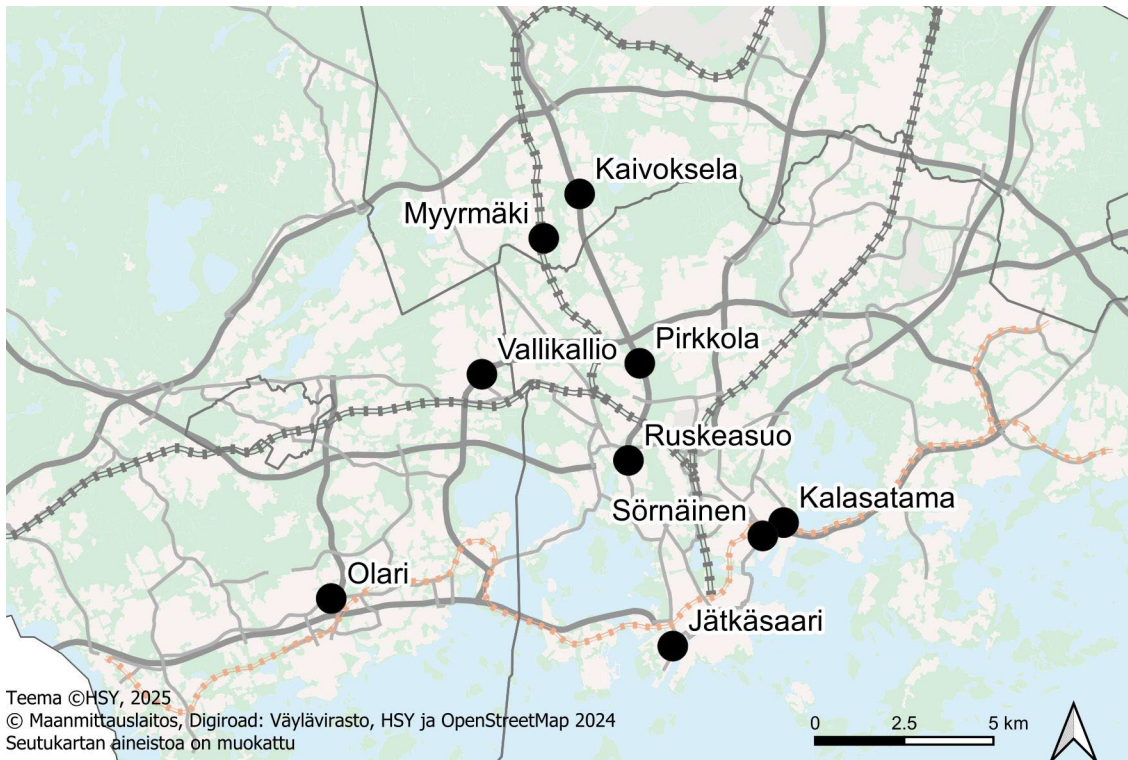
* Liikennemäärätiedot:

Helsinki: Helsingin karttapalvelu <https://kartta.hel.fi/#>, tiedot poimittu maaliskuu 2025.

Espoo ja Kauniainen: Espoon karttapalvelu <https://kartat.espoo.fi/ims>, tiedot poimittu maaliskuu 2025.

Isot väylät: Väyläviraston Suomen väylät karttapalvelu: <https://suomenvaylat.vayla.fi/>, tiedot poimittu maaliskuu 2025.

9.2 PM₁₀-sensorimittauspisteiden sijainnit kartalla



Kuva 9.1. Hengitettävien hiukkasten sensorimittauspisteiden sijainnit kartalla.

10 Typpidioksidi suuntaa antavalla keräinmenetelmällä

10.1 NO₂-mittauspisteiden kuvaukset

1. Mannerheimintie 57, Töölöntulli

Mannerheimintien vilkasliikenteisessä katukuilussa on mitattu vuodesta 2008 alkaen. Keräin sijaitsee puussa kevyen liikenteen väylän ja ajoväylän välissä. Etäisyys rakennuksen seinästä on 8 m ja ajoväylästä alle 0,5 m. Mannerheimintien liikennemäärä on 34700 ajoneuvoa vuorokaudessa. Töölöntullissa Mannerheimintie on huonosti tuulettuva, 40 m leveä katukuilu, jota reunustavat 22 m korkeat rakennukset.

2. Muurimestarintie, Kehä I, Itä-Pakila

Kehä I:n vieressä Itä-Pakilassa on mitattu vuodesta 2014 alkaen. Keräin sijaitsee valaisinpylväässä Kehä I:n pohjoislaidalla, meluaidan vieressä. Etäisyys Kehä I:n ajoväylän laitaan on 10 m ja bussipysäkkiin 55 m. Kehä I:n liikennemäärä on 82000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

3. Hämeentie 7

Hämeentien katukuilussa on mitattu vuosina 2009–2018 ja vuodesta 2021 alkaen. Keräin sijaitsee puussa jalkakäytävän ja ajoväylän välissä. Etäisyys rakennuksen seinästä on 4 m. Mittauspisteen kohdalla Hämeentie on 32 m leveä katukuilu, jota reunustavat 27 m korkeat rakennukset. Hämeentie on joukkoliikennekatu.

4. Hämeentie 84, Vallila

Hämeentien viereisen Hauhon puiston laidalla on mitattu vuodesta 2015 alkaen. Keräin sijaitsee valaisinpylväässä kävelytien vieressä. Etäisyys Hämeentien ajoradan reunaan on 12 m. Hämeentien liikennemäärä on 10100 ajoneuvoa vuorokaudessa.

5. Mäkelänkatu 86

Mäkelänkadun vilkasliikenteisessä katukuilussa on mitattu vuodesta 2015 alkaen. Keräin sijaitsee valaisinpylväässä kadun länsilaidalla 4 m etäisyydellä ajoväylästä. Mäkelänkadun liikennemäärä on 38400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen kohdalla Mäkelänkatu on 42 m leveä mataliin kivimuureihin rajoittuva katukuilu.

6. Sörnäisten rantatie 27

Sörnäisten rantatien länsilaidalla on mitattu vuodesta 2016 alkaen. Keräin sijaitsee rakennuksen seinustalla, 7 m etäisyydellä ajoväylästä. Sörnäisten rantatien liikennemäärä on 51200 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen kohdalla Sörnäisten rantatie on puoliavoin katu.

7. Kaisaniemenkatu 3

Kaisaniemenkadun katukuilussa on mitattu vuodesta 2016 alkaen. Keräin sijaitsee rakennuksen seinustalla noin 5 m etäisyydellä ajoväylästä. Kaisaniemenkadun liikennemäärä on 10400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen kohdalla Kaisaniemenkatu on 22 m leveä katukuilu, jota reunustavat noin 30 m korkeat rakennukset. Liikenne on yksisuuntaista.

8. Pohjoisesplanadi 2

Pohjoisesplanadin länsipäässä Svenska Teaternin vieressä on mitattu vuodesta 2015 alkaen. Keräin sijaitsee valaisinpylväässä 1 m etäisyydellä ajoväylästä ja 3,5 m etäisyydellä rakennuksesta. Pohjoisesplanadin liikennemäärä on 10600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen kohdalla Pohjoisesplanadi on 20 m leveä katukuilu, jonka liikenne on yksisuuntaista.

9. Mechelininkatu 1, Marian sairaala

Mechelininkadun eteläosassa, entisen Marian sairaalan vieressä on mitattu vuodesta 2015 alkaen. Keräin sijaitsee opastinpylväessä 3,5 m etäisyydellä ajoväylästä. Mechelininkadun liikennemäärä on 35800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen kohdalla Mechelininkatu on 34 m leveä avoin katu.

10. Telakkakatu 10

Telakkakadun katukuilussa mitattiin vuosina 2023–2025. Keräin sijaitsi rakennuksen seinustalla 7 m etäisyydellä ajoväylästä. Telakkakadun liikennemäärä on 17000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen kohdalla katukuilun leveys on 25 metriä ja sitä reunustavat 3-, 6- ja 8-kerroksiset rakennukset.

11. Lönnrotinkatu 22

Lönnrotinkadun katukuilussa on mitattu vuodesta 2022 alkaen. Keräin sijaitsee rakennuksen seinustalla 3 m etäisyydellä ajoväylästä. Lönnrotinkadun liikennemäärä on 8400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen kohdalla Lönnrotinkatu on 15 m leveä katukuilu, jonka liikenne on yksisuuntaista.

12. Kaivokatu 8

Kaivokadun etelälaidalla on mitattu vuodesta 2025 alkaen. Keräin sijaitsee liikennevalopylväessä ajoväylän vieressä. Etäisyys liikerakennukseen noin 7 m. Kaivokadun liikennemäärä on 19300 ajoneuvoa vuorokaudessa.

13. Kaivokatu 1

Kaivokadun pohjoislaidalla on mitattu vuodesta 2025 alkaen. Keräin sijaitsee liikennemerkissä ajoväylän vieressä, vastapäätä keräintä nro 12. Etäisyys pohjoispuolella sijaitsevaan päärautatieasemaan on 20 m.

14. Länsisatama

Länsisataman alueella on mitattu vuodesta 2009 alkaen. Keräin sijaitsee pysäköintialueen

valaisinpylväessä osoitteessa Tyynenmerenkatu 8. Etäisyys länsipuolella sijaitsevan kadun laitaan on noin 15 m. Alue on avoin ja hyvin tuulettuva.

15. Eteläranta

Eteläsataman alueella, Etelärannassa on mitattu vuodesta 2009 alkaen. Keräin sijaitsee pysäköintialueen valaisinpylväessä, Makasiiniterminaalin vieressä osoitteessa Eteläranta 7. Etäisyys Laivasillankadun ajoväylään on 34 m. Alue on avoin ja hyvin tuulettuva.

16. Katajanokka

Eteläsataman alueella, Katajanokalla on mitattu vuodesta 2008 alkaen. Keräin sijaitsee Katajanokanlaiturin pysäköintialueella valaisinpylväessä. Etäisyys Katajanokanrannan ajoväylään on 25 m. Alue on avoin ja hyvin tuulettuva.

17. Kauniaisten keskusta, Tunnelitie 2

Kauniaisten keskustassa on mitattu vuodesta 2007 alkaen. Keräin sijaitsee valaisinpylväessä lähellä kauppakeskus Grania. Etäisyys ajoväylän laitaan on 13 m. Tunnelitien liikennemäärä on 10300 ajoneuvoa vuorokaudessa.

18. Tapiola, Pohjantie

Espoon Tapiolassa selvitettiin NO₂-pitoisuuksien laimenemistä vuonna 2025. Pohjantien liikennemäärä on 14100 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Keräin 18 sijaitsi Pohjantien itäpuolella Länsituulensillan alla seinustalla noin 1,5 m etäisyydellä ajoväylästä.

19. Tapiola, Pohjantie 2

Keräin sijaitsi Pohjantien länsilaidalla avoväylän vieressä liikennemerkissä.

20. Tapiola, Pohjantie 2

Keräin sijaitsi opastemerkissä Länsituulensillan portaiden vieressä, noin 6 m etäisyydellä ajoväylästä. Etäisyys keräimeen 19 oli 7 m.

21. Tapiola, Pohjantie 2

Keräin sijaitsi valaisinpylväässä, 37 metrin etäisyydellä Pohjantien ajoväylästä. Etäisyys keräimeen 19 oli 37 m.

22. Kehä III, Viinikkala

Vantaalla Kehä III, Viinikkalan mittausaseman lähellä selvitettiin NO₂-pitoisuuksien laimenemista vuonna 2025. Kehä III:n liikennemäärä on 75000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Keräin 22 sijaitsi mittausaseman ja Kehä III:n välissä. Etäisyys ajoväylän laidasta 15 m.

23. Kehä III, Viinikkala

Keräin sijaitsi Ilmanlaadun mittausaseman katolla. Etäisyys ajoväylän laidasta 25 m.

24. Kehä III, Viinikkala

Keräin sijaitsi mittausaseman pohjoispuolella, valaisinpylväässä. Etäisyys ajoväylän laidasta 58 m.

25. Lentoasema, Parkkitie

Helsinki-Vantaan lentoaseman terminaalin edessä on mitattu vuodesta 2012 alkaen. Keräin sijaitsee valaisinpylväässä terminaali T1:n sisäänkäynnin läheisyydessä.

26. Lentoasema, Teletie 6

Lentoaseman rautatieaseman Teletien sisäänkäynnin edessä on mitattu vuodesta 2017 alkaen. Keräin sijaitsee rautatieaseman opastepylväässä, Teletien vieressä.

27. Lentoasema, Lentäjantie 3

Finavian toimistotalon edessä on mitattu vuodesta 2012 alkaen. Keräin sijaitsee valaisinpylväässä Finavian toimistotalon vieressä.

28. Myllypadontie

Kiitotie 3:n koillispäässä on mitattu vuodesta 2014 alkaen. Keräin sijaitsee liikennemerkissä lähellä lentokentän aitaa. Paikka on avoin ja hyvin tuulettuva.

29. Lammaskaskentie

Kiitotie 1:n koillispäässä on mitattu vuodesta 2013 alkaen. Keräin sijaitsee voimalinjan pylväässä. Paikka on avoin ja hyvin tuulettuva.

* Liikennemäärätiedot:

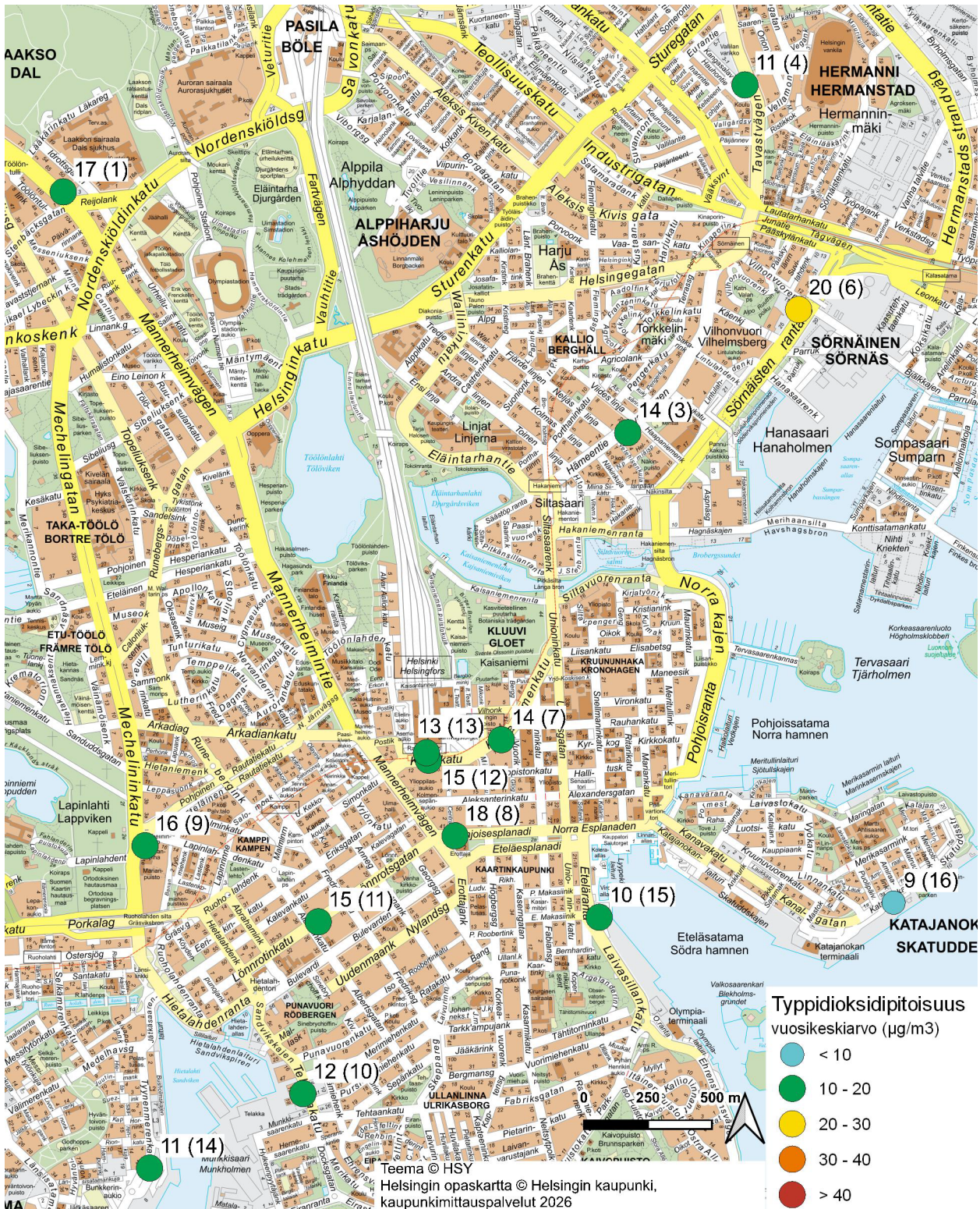
Helsinki: Helsingin karttapalvelu <https://kartta.hel.fi/#>, tiedot poimittu maaliskuu 2025.

Espoo ja Kauniainen: Espoon karttapalvelu <https://kartat.espoo.fi/ims>, tiedot poimittu maaliskuu 2026.

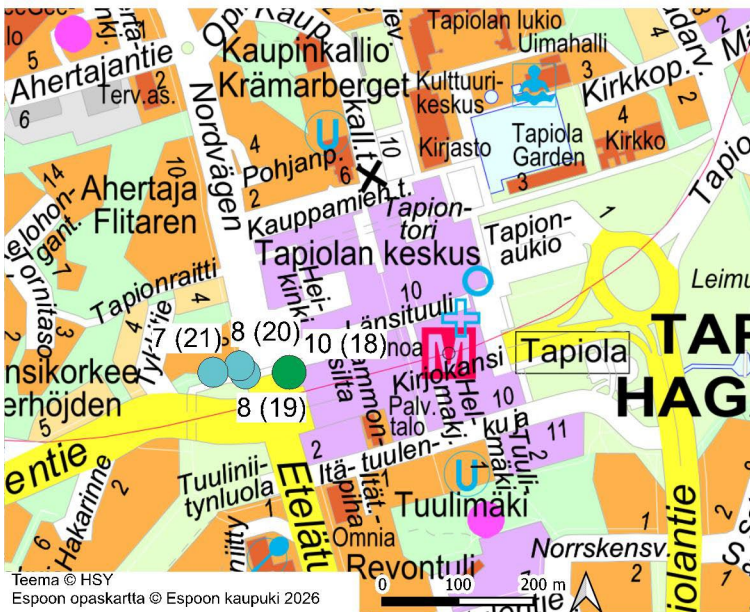
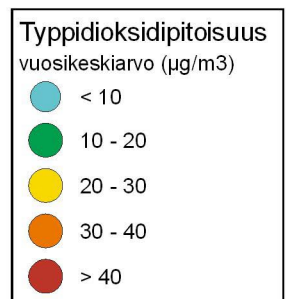
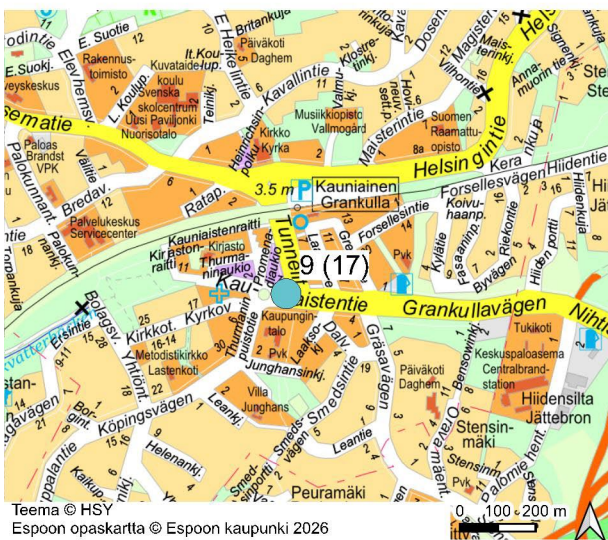
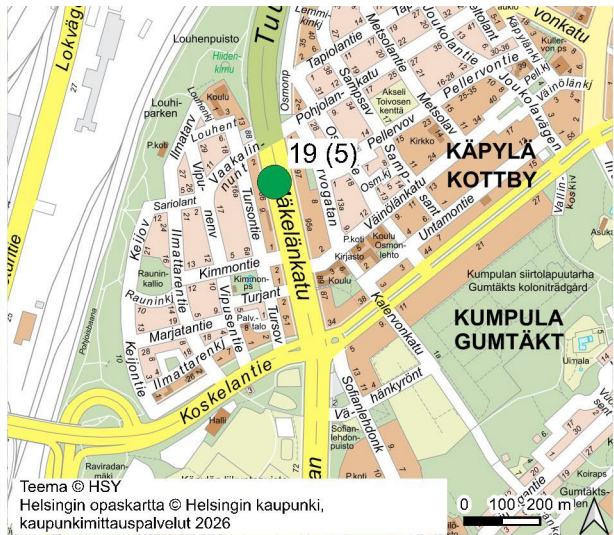
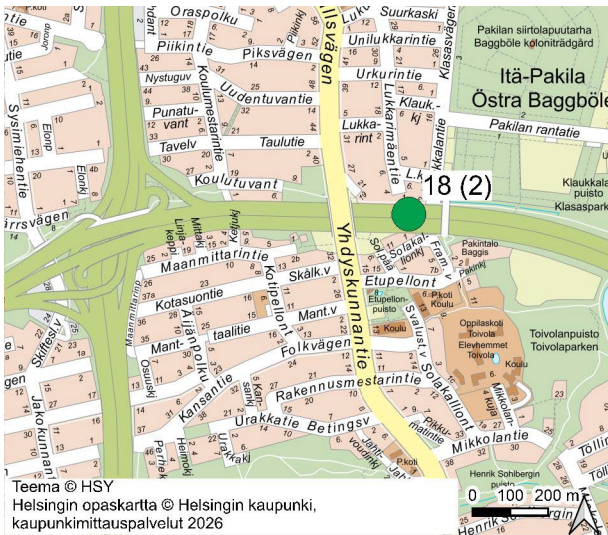
Isot väylät: Väyläviraston Suomen väylät karttapalvelu: <https://suomenvaylat.vayla.fi/>, tiedot poimittu maaliskuu 2026.

10.2 NO₂-mittauspisteiden sijainnit kartoilla

Karttakuivissa on esitetty mittauspisteet ja niissä mitatut NO₂-vuosipitoisuudet sekä arvona että pitoisuustason värinä. Suluisissa oleva numero on keräinpisteen numero, ja numeron mukainen paikkakuvaus on kappaleessa 10.1. Pitoisuusdata löytyy liitteen 12.10. taulukoista.



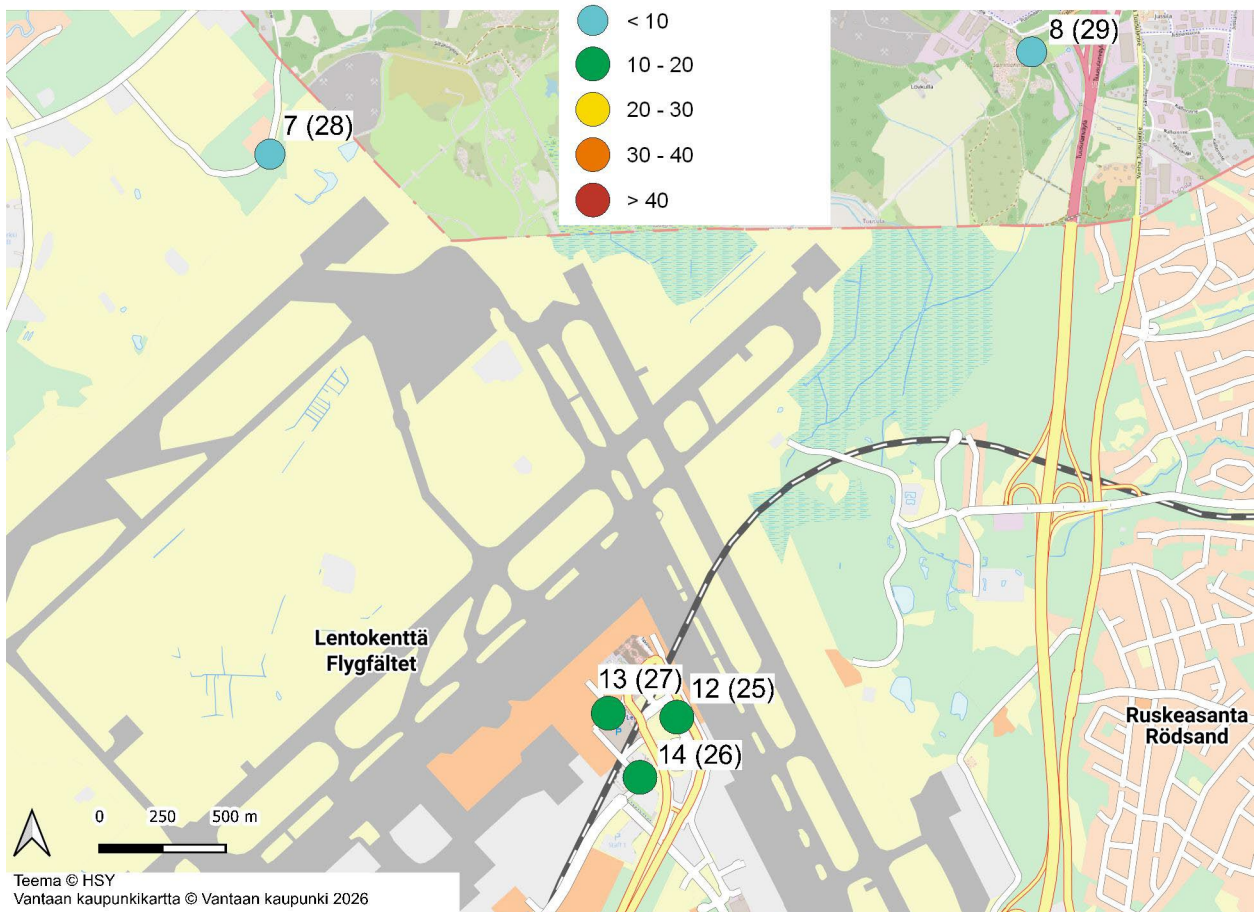
Kuva 10.1. Typpiidioksidin mittauspisteiden sijainteja kartalla. Helsingin kantakaupungin alueella.



Kuva 10.2. Typpidioksidin mittauspisteiden sijainteja kartoilla. Helsingin, Espoon ja Kauniaisten alueilta.

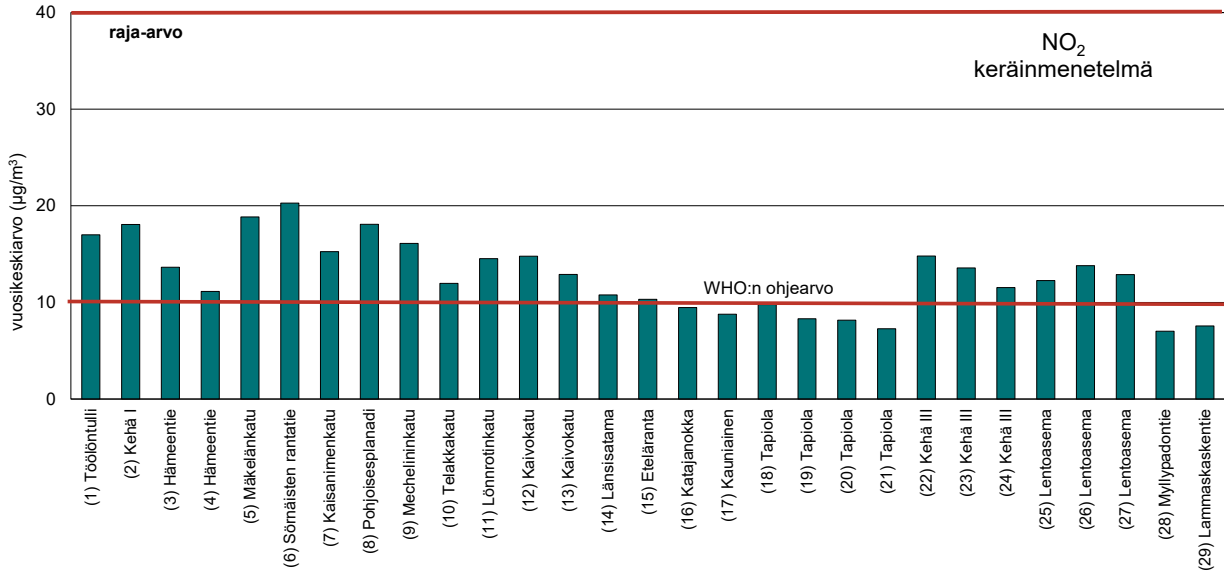


Typpidioksidipitoisuus
vuosikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

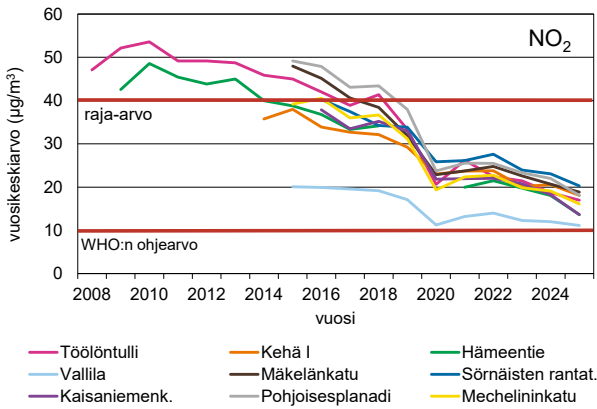


Kuva 10.3. Typpidioksidin mittauspisteiden sijainteja kartoilla. Vantaan alueilta.

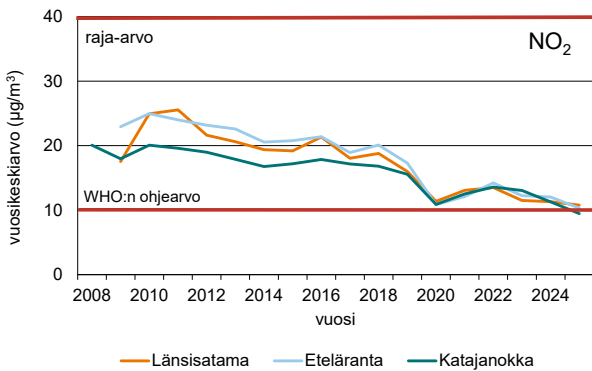
10.3 NO₂-pitoisuudet suuntaa antavalla keräinmenetelmällä



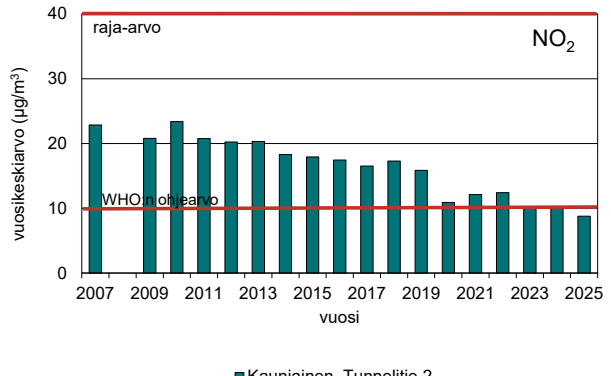
Kuva 10.4. Typpidioksidin vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä.



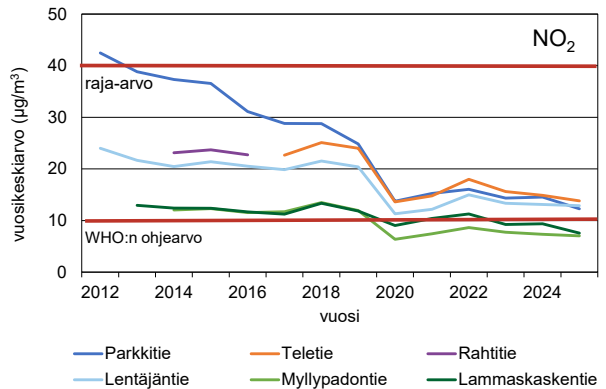
Kuva 10.5. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen Helsingissä.



Kuva 10.7. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen satamissa.

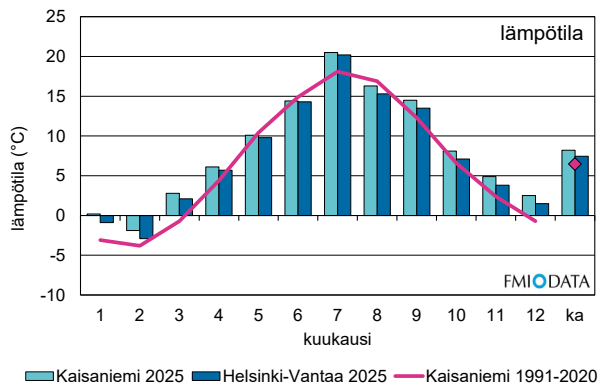


Kuva 10.6. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen Kauniaisissa.

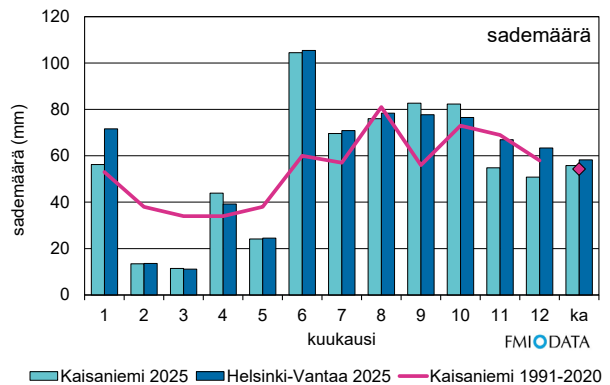


Kuva 10.8. Typpidioksidin vuosipitoisuuksien kehittyminen lentoasemalla.

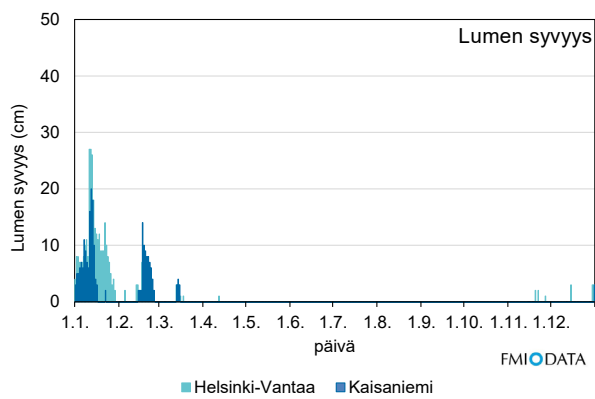
11 Sää



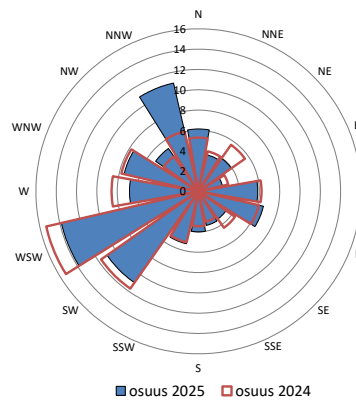
Kuva 11.1. Lämpötilat Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaalla.



Kuva 11.2. Sademäärät Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaalla.



Kuva 11.3. Lumensyvyys Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaalla.



Kuva 11.4. Tuulen suuntien jakautuminen HSY:n Ilmalan sääasemalla vuosina 2025 ja 2024.

12 Pitoisuudet vuonna 2025

12.1 Hengitettävät hiukkaset, PM₁₀

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	9	10	7	7	8	8	5	6	10	7	12
2	18	21	13	13	16	16	10	12	20	14	25
3	23	40	15	15	37	26	9	12	35	19	44
4	21	26	11	11	24	17	6	10	29	11	22
5	17	15	9	8	12	10	6	8	15	8	13
6	13	12	9	8	11	9	7	8	12	8	10
7	23	13	14	12	16	13	12	12	15	13	18
8	11	10	8	7	9	8	6	7	10	7	8
9	13	11	10	9	11	10	9	9	11	9	12
10	10	9	8	7	9	8	6	7	10	7	11
11	11	16	8	7	12	9	5	7	15	7	14
12	12	18	8	7	12	9	5	7	19	7	12

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	99	100	100	100	99	100	100
4	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	99
5	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100
6	97	99	99	100	99	100	100	100	100	100	99
7	100	77	98	99	100	100	100	100	100	100	97
8	100	88	100	98	100	99	99	100	100	100	97
9	98	100	100	100	100	100	100	100	99	100	92
10	100	100	100	97	99	100	100	100	100	100	100
11	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	99	100	100	100	100	100	100	93	91	98	94

Taulukko 3. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet, µg/m³

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	18	24	12	10	13	14	8	11	22	12	27
2	40	53	34	35	36	36	32	36	41	36	56
3	49	70	34	31	102	59	21	23	71	46	87
4	32	51	18	18	51	33	13	17	66	20	54
5	25	25	16	12	23	17	11	13	33	15	31
6	20	20	14	12	16	14	11	11	17	13	22
7	34	22	20	18	21	19	17	19	22	19	32
8	20	14	15	12	15	13	12	12	14	12	14
9	27	19	20	17	17	17	19	17	20	19	31
10	19	15	14	11	16	12	9	13	17	12	30
11	19	34	12	12	25	17	9	11	33	16	39
12	35	51	20	19	51	25	9	13	56	19	29

Vuorokausiohjeeseen on 70 µg/m³, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m³

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	30	29	28	27	25	24	21	24	26	20	21	19	24	20	16	20	18	17	17	15
Val	20	19	18	17	17	17	14	17	16											
Mäk										25	21	18	20	17	16	16	18	19	17	
Teo																			18	17
Kal	17	17	14	15	15	15	13	13	15	12	13	11	12	11	9	10	9	9	9	10
Var				12	12	11	10	11*			10	10	14		9	10	9	9	9	9
Lep3	20	20	19	15																
Lep4					15	20	17	20	21	20	17	14	20	17	14	14	14	14	14	15
Tik	21	19	17	14	16	15	12	14	16	12	13	11	16	15	12	11	12	13	12	12
Luu																8	6	7	7	7
Satama											13 ^F		11 ^G	10 ^H	10 ^H	9 ^B			9 ^F	
Kat																9				9
Kus																				17
Lin																			9	10
Keh																				17

* mittaustuloksia alle 90 %

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

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjeeseen on 15 µg/m³.

Taulukko 5. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien määrä

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	36	32	35	30	24	19	7	17	19	6	7	4	15	15	3	14	11	20	9	1
Val	13	9	7	5	3	3	3	3	1											
Mäk										25	16	20	20	14	8	14	19	27	15	
Teo																			19	16
Kal	9	6	4	3	3	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Var				4	1	0	0	0*			0	0	0		0	0	0	0	0	0
Lep3	14	16	12	9																
Lep4					6	15	10	17	13	12	13	4	22	21	7	7	12	13	5	16
Tik	18	13	5	4	8	4	1	4	4	6	1	2	10	13	0	2	6	10	2	3
Luu																1	0	0	1	0
Satama										1 ^F		0 ^G	0 ^H	3 ^H	1 ^B				0 ^F	
Kat																1				0
Kus																				15
Lin																			0	1
Keh																				18

* mittaustuloksia alle 90 %

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

Vuorokausiraja-arvo on 50 µg/m³. Raja-arvon numeroarvo saa ylittyä 35 kertaa vuodessa.

Taulukko 6. Hengitettävien hiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien määrä

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	44	45	45	41	29	27	14	27	26	8	10	9	30	29	7	19	14	29	14	2
Val	14	12	10	10	7	7	5	7	3											
Mäk										30	20	29	25	18	12	17	21	30	20	
Teo																			20	20
Kal	11	7	6	5	3	4	0	0	1	1	0	1	2	4	0	0	0	0	0	0
Var				5	2	0	0	0*			0	0	2		0	0	0	0	0	0
Lep3	17	21	13	11																
Lep4					10	22	11	21	22	15	15	9	25	26	9	9	14	14	9	17
Tik	18	18	5	6	10	8	4	6	7	7	2	2	11	18	0	3	11	13	2	5
Luu																1	0	0	1	0
Satama										2 ^F		1 ^G	1 ^H	3 ^H	2 ^B				0 ^F	
Kat																2				0
Kus																				19
Lin																			1	2
Keh																				21

* mittaustuloksia alle 90 %

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

WHO:n vuorokausiohjearvo on 45 µg/m³. WHO suositaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti, eli ohjearvo saa ylittyä 3 vuorokautta vuodessa.

12.2 Hengitettävät hiukkaset, PM₁₀ (suuntaa antava sensorimittaus)

Taulukko 7. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

Kk	Kala-satama	Kaivok-sela	Ruskea-suo	Myyr-mäki	Olari	Pirkkola	Sörnäi-nen	Jätkä-saari	Valli-kallio
1	10	11	8	10	9	10	11	8	17*
2	14	34	18	21	17	23	22	10	35
3	30	63	29	48	45	52	65	28	60
4	25	42	21	28	24	40	61	19	39
5	14	16	12	13	10	14	20	10	17
6	10	11	10	9	11	9	16	8	10
7	11	11	10	11	15	9	14	10	11
8	8	8	7	7	6	7	11	8	8
9	9	10	10	10	9	10	10	10	9
10	7	10	7	7	7	8	9	7	8
11		17				11			17
12	12	19	12*	10		17	20		18

* mittaustuloksia alle 75 %

Taulukko 8. Hengitettävien hiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Kala-satama	Kaivok-sela	Ruskea-suo	Myyr-mäki	Olari	Pirkkola	Sörnäi-nen	Jätkä-saari	Valli-kallio
1	95	83	95	98	91	89	96	95	52
2	95	88	94	99	91	92	96	94	89
3	100	99	100	100	99	99	100	100	99
4	100	99	100	100	99	99	100	99	99
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	99	100	100	100	100	100	99	99	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	99	100	100	99	99	99	99	99
9	97	96	97	99	98	96	97	96	95
10	95	87	95	95	100	99	95	100	99
11	40	84	40	40	8	94	40	8	93
12	91	89	73	91	0	91	91	0	91

Taulukko 9. Yhteenveto hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista, µg/m³

	Kala-satama	Kaivok-sela	Ruskea-suo	Myyr-mäki	Olari	Pirkkola	Sörnäi-nen	Jätkä-saari	Valli-kallio
vuosikeskiarvo	14	21	13	16	15	18	23	12	21
vrk-pitoisuus yli 50*	4	33	4	17	18	27	41	4	34
vrk-pitoisuus yli 45*	8	40	9	20	20	30	44	6	46

*vuorokausien määrä

12.3 Pienhiukkaset, PM_{2,5}

Taulukko 10. Pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	5,4	5,2	4,4	4,9	4,9	5,1	3,3	4,4	5,4	5,4	5,5
2	11,8	11,1	9,5	10,2	10,3	10,5	8,4	9,9	11,5	10,6	12,0
3	8,8	11,1	6,7	7,2	11,1	8,7	5,4	6,5	10,7	7,8	12,6
4	6,6	7,0	4,3	4,4	6,6	5,3	3,0	4,4	7,5	4,2	6,1
5	5,9	5,2	3,8	3,7	4,5	4,0	3,1	3,8	5,1	3,7	4,8
6	6,3	5,7	5,0	4,7	5,4	4,7	4,4	4,7	5,5	4,8	4,9
7	11,3	7,2	8,4	8,1	9,6	8,1	8,1	8,6	9,1	8,6	9,2
8	5,0	3,9	4,1	3,6	4,3	3,8	3,2	4,0	4,5	3,7	3,7
9	6,8	5,8	5,7	5,0	5,6	5,5	4,7	5,5	5,9	5,4	5,0
10	5,2	4,5	4,5	4,3	4,7	4,6	3,4	4,2	5,0	4,6	4,8
11	5,8	5,5	4,6	4,5	5,3	4,7	3,4	4,5	6,0	4,7	5,3
12	5,1	5,1	3,9	3,9	4,5	3,9	2,8	3,7	5,8	3,7	4,4

Taulukko 11. Pienhiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	99	100	100	100	99	100	100
4	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100
6	97	99	99	100	99	100	100	100	100	100	99
7	100	77	98	99	100	100	100	100	100	100	97
8	100	88	100	98	100	99	99	100	100	100	97
9	98	100	100	100	100	100	100	100	99	100	92
10	100	100	100	97	99	100	100	100	100	100	100
11	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	99	100	100	100	100	100	100	93	91	98	94

Taulukko 12. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m³

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	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	6,5	7,0
Val																				
Mäk										8,0	8,3	6,1	7,8	6,5	5,8	6,3	6,2	6,3	6,3	
Teo																			6,3	6,4
Kal	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	5,2	5,4
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	5,0	5,3
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	5,9	6,4
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	5,5	5,7
Luu	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	4,1	4,4
Satama			8,7 ^A	7,7 ^B	9,8 ^C	8,3 ^C	7,7 ^D	8,0 ^B	7,6 ^E		6,9 ^F		6,4 ^G	5,1 ^H	4,6 ^H	5,4 ^B			4,9 ^F	5,3 ^B
Kat				7,7				8,0								5,4				5,3
Kus																				6,8
Lin										7,1	7,5								5,4	5,6
Keh																				6,5

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

Vuosiraja-arvo on 25 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvo on 5 µg/m³.

Taulukko 13. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien määrä

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	88	68	54	36	69	50	30	33	55	13	14	2	16	11	2	17	19	8	14	23
Val																				
Mäk										11	22	3	21	10	5	11	17	8	12	
Teo																			15	14
Kal	70	44	41	29	40	28	17	12	33	8	4	3	13	6	5	8	3	1	2	9
Var				15	37	26	18	14	53	14	7	7	16	1	2	6	6	2	6	9
Lep3				12																
Lep4					43	41	22	18	32	11	8	2	9	10	1	10	16	7	10	16
Tik				20	53	36	23	17	32	12	10	4	17	11	5	11	10	2	6	11
Luu	52		23	15	45	26	19	16	21	12	6	2	2	3	0	8	6	2	5	8
Satama			42 ^A	16 ^B	63 ^C	42 ^C	21 ^D	20 ^B	31 ^E		7 ^F		15 ^G	6 ^H	4 ^H	11 ^B			6 ^F	9 ^B
Kat				16				20								11				9
Kus																				14
Lin										21	18								7	10
Keh																				20

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

Vuorokausiohjearvo on 15 µg/m³. WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti, eli ohjearvo saa ylittyä 3 vuorokautta vuodessa.

12.4 Bentso(a)pyreeni, B(a)P

Taulukko 14. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, ng/m³

Kk	Kal	Var	Lin	Tap	Päi
1	0,4	0,9	0,9	0,9	1,4
2	0,4	0,7	0,9	0,9	1,3
3	0,1	0,3	0,6	0,3	0,6
4	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2
5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
7	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
8	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3
9	0,2	0,2	0,1	0,2	0,8
10	0,2	0,5	0,9	0,5	1,4
11	0,3	0,8	0,6	0,7	0,8
12	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5

Taulukko 15. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, ng/m³

asema	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
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	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	0,5	0,4
Vartiokylä 2					0,7														
Töölöntulli				0,3															
Päiväkumpu					1,2													0,9	0,6
Kattilalaakso						0,6													
Kauniainen							0,4												
Tapanila							1,0									0,8	1,1		
Tapanila 2							1,0											0,6	0,4
Ruskeasanta								1,0							0,7				
Lintuvaara									0,9	0,6								0,6	0,4
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			

Vuositavoitearvo on 1 ng/m³.

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.

12.5 Musta hiili, BC

Taulukko 16. Mustan hiilen pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Taulukko 17. Mustan hiilen mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Teo	Kal	Lep	Luu	Lin	Tap
1	100	99	85	100	100	100	100
2	100	100	91	100	100	100	92
3	98	99	100	100	100	100	100
4	99	100	100	100	100	99	99
5	100	100	100	100	100	100	100
6	95	100	99	100	100	99	100
7	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	99	100	100
9	99	100	100	100	100	100	100
10	99	100	100	100	100	99	100
11	99	100	100	100	100	100	100
12	99	100	100	100	100	95	100

Taulukko 18. Mustan hiilen pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m³

asema	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
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	0,4	0,3
Mäkelänkatu							1,4	1,2	1,1	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	
Teollisuuskatu																	0,4
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	0,4	0,3
Vartiokylä	0,8*																
Leppävaara							0,9		0,7						0,4		0,4
Tikkurila						0,9		0,8		0,8		0,5	0,6	0,6		0,5	
Luukki								0,3		0,3	0,2	0,2	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								0,4	0,4
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		
Tapanila 2																0,5	0,4

*Jaksolla 16.2.–25.6.2009 BC-pitoisuudet mitattiin PM_{2,5}-kokoluokasta ja sen jälkeen PM₁-kokoluokasta.

**mittaustuloksia alle 90 %

12.6 Hiukkasten lukumäärä, PNC

Taulukko 19. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, kpl/cm³ (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

Kk	Teollisuuskatu	Kallio	Luukki	HY Kumpula
1	7100	4100	1300	3000
2	7900	6100	1400	3900
3	6700	5000	2100	3400
4	6000	5000	2300	4200
5	6600	*	2400	4500
6	6900	*	2400	4300
7	6800	4900	2700	4300
8	6100	4200	1900	3600
9	6900	4400	2200	3900
10	7000	4100	1700	3800
11	5300	3600	1300	3300
12	4200	2900	1000	2700

* mittaustuloksia alle 50 %, tulosta ei ole ilmoitettu.

Taulukko 20. Hiukkasten lukumäärän mittausten ajallinen edustavuus, % (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta)

Kk	Teollisuuskatu	Kallio	Luukki	HY Kumpula
1	91	84	100	100
2	100	99	100	100
3	100	98	100	100
4	100	100	100	100
5	100	48	100	100
6	96	12	100	100
7	100	100	100	100
8	99	100	100	100
9	100	100	100	100
10	100	100	100	100
11	100	100	100	100
12	99	100	100	100

Taulukko 21. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien vuosikeskiarvot, kpl/cm³ (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta). Pitoisuuksien vertailussa tulee huomioida vuosien saatossa vaihtuneet mittaustekniikat

asema	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kumpula	4200*	4500	3900	4600	4800*	4000	4500	4200	3900	3700	3700
Mäkelänkatu	14800*	12600*	13100*	12900*	12600**	11100*	10500*	11200*	9900	8900*	
Teollisuuskatu											6500
Kallio	8200*	8400*	6700**	7100	7500	5700	6800*	6600	6000	6000**	4500*
Pirkkola					6900*						
Luukki								2300	2300*	2400*	1900

* mittaustuloksia alle 90 %.

**mittaustuloksia alle 75 %.

Taulukko 22. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien korkeiden tuntiarvojen (pitoisuus > 20000 kpl/cm³) lukumäärä, tuntien määrä (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta). Pitoisuuksien vertailussa tulee huomioida vuosien saatossa vaihtuneet mittaustekniikat

asema	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kumpula	20*	61	9	23	48	13	47	17	35	22	14
Mäkelänkatu	1740*	1325*	1505*	1386*	956**	1007*	851*	955*	819	484*	
Teollisuuskatu											147
Kallio	308*	420*	121**	293	309	108	348*	232	192	176**	77*
Pirkkola					159*						
Luukki								3	12*	9*	2

* mittaustuloksia alle 90 %.

**mittaustuloksia alle 75 %.

WHO on määritellyt hiukkasten lukumäärän tuntiarvon korkeaksi, kun pitoisuus on suurempi kuin 20 000 kpl/cm³.

Taulukko 23. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien korkeiden vuorokausiarvojen (pitoisuus > 10000 kpl/cm³) lukumäärä, vuorokausien määrä (Kumpulan data on saatu Helsingin yliopistolta). Pitoisuuksien vertailussa tulee huomioida vuosien saatossa vaihtuneet mittaustekniikat

asema	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kumpula	2*	8	0	3	5	1	11	5	2	0	1
Mäkelänkatu	241*	199*	235*	214*	126**	160*	138*	152*	135	97*	
Teollisuuskatu											27
Kallio	63*	71*	26**	54	59	19	47*	43	30	30**	10*
Pirkkola					36*						
Luukki								0	0*	3*	1

* mittaustuloksia alle 90 %.

**mittaustuloksia alle 75 %.

WHO on määritellyt hiukkasten lukumäärän vuorokausiarvon korkeaksi, kun pitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/cm³.

12.7 Hiukkasten lukumäärä, PNCi (suuntaa antava mittaus)

Taulukko 24. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, kpl/cm³

Kk	Teo	Kal	Lep	Luu	Kat	Keh	Päi	Len
1	6 500	3 900	5 600	2 100	3 700	12 400	5 300	12 800
2	8 100	6 300	6 200	3 200	4 500	11 500	6 100	7 600
3	8 300	5 300	6 100	3 500	4 800	10 500	5 800	14 900
4	7 800	5 100	5 300	3 300	5 000	9 400	5 000	8 300
5	7 600	4 900	5 000	3 700	6 500	8 700	5 300	8 000
6	7 200	4 600	5 100	4 400	6 700	7 500	6 600	9 600
7	8 100	5 600	6 900	5 400	6 700	9 400	6 700	7 800
8	6 700	4 100	4 500	3 800	5 000	7 300	5 000	10 100
9	7 300	4 700	5 600	4 200	5 100	9 400	5 100	9 200
10	7 500	4 000	5 200	3 400	4 400	10 600	4 500	8 200
11	6 000	3 700	4 600	2 600	4 200	10 200	4 000	14 400
12	5 100	3 200	3 400	2 300	3 500	8 200	2 800	9 200

Taulukko 25. Hiukkasten lukumäärän mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Teo	Kal	Lep	Luu	Kat	Keh	Päi	Len
1	98	100	94	99	100	100	100	100
2	100	100	100	100	99	100	95	95
3	97	100	100	100	100	100	98	99
4	99	100	100	100	99	100	99	98
5	99	100	100	99	99	99	97	100
6	99	99	100	100	100	97	99	99
7	99	100	100	100	79	99	99	99
8	99	100	100	99	97	92	100	98
9	100	100	100	100	99	93	100	99
10	100	100	100	99	100	100	97	96
11	99	100	100	99	100	96	100	98
12	100	100	99	100	92	91	92	96

Taulukko 26. Hiukkasten lukumäärän pitoisuuksien vuosikeskiarvot, kpl/cm³

asema	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mäkelänkatu	13 600	14 300	14 400	13 100	11 000	
Teollisuuskatu						7 200
Kallio	5 000	6 600	5 200	5 300	5 000	4 600
Leppävaara				6 500		5 300
Tikkurila			7 700		6 700	
Luukki	3 300	3 800	3 600	3 400	3 400	3 500
Katajanokka						5 000
Kehä III						9 600
Päiväkumpu					5 700	5 200
Lentokenttä					11 700	10 000
Vuosaari					5 800	
Jätevoimala				5 300		
Lentoasema			22 700			
Tapanila			5 900	5 800		
Hämeenlinnanväylä			18 700	16 320		
Laaksolahti 3			5 000			
Vapaala			5 400			
Pirkkola	5 000	5 600				
Ylästö	4 500					
Laaksolahti 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 %.

12.8 Hiukkasten keuhkodepositoiva pinta-ala, LDSA

Taulukko 27. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$

Kk	Teo	Kal	Lep	Luu	Kat	Keh	Päi	Len
1	8	6	8	4	5	11	9	11
2	11	9	10	6	7	12	11	9
3	9	7	9	6	7	11	8	12
4	7	6	7	5	7	8	6	7
5	9	7	8	6	9	10	7	9
6	11	8	9	8	11	11	9	11
7	13	11	12	10	12	14	11	12
8	10	7	8	6	8	10	7	10
9	11	8	9	7	8	12	8	10
10	10	6	8	5	7	11	7	9
11	8	6	7	4	6	10	6	12
12	6	4	4	3	5	7	4	7

Taulukko 28. Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Teo	Kal	Lep	Luu	Kat	Keh	Päi	Len
1	98	100	94	99	100	100	100	100
2	100	100	100	100	99	100	95	95
3	97	100	100	100	100	100	98	99
4	99	100	100	100	99	100	99	98
5	99	100	100	99	99	99	97	100
6	99	99	100	100	100	97	99	99
7	99	100	100	100	79	99	99	99
8	99	100	100	99	97	92	100	98
9	100	100	100	100	99	93	100	99
10	100	100	100	99	100	100	97	96
11	99	100	100	99	100	96	100	98
12	100	100	99	100	92	91	92	96

Taulukko 29. Hiukkasten keuhkocodepositiivan pinta-alan vuosikeskiarvot, $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$

asema	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mäkelänkatu	20	18	14	15	15	14	13	
Teollisuuskatu								9
Kallio	**	10	8	10	9	8	8	7
Leppävaara						9		8
Tikkurila					11		10	
Luukki	8	6*	6	6	6	6	6	6
Katajanokka								8
Kehä III								11
Päiväkumpu							9	8
Lentokenttä							11	10
Vuosaari							9	
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					
Hermesaari			**	9				
Pakila2			9*	9*				
Pakila3			10	12				
Paloheinä2			9	9				
Ruskeasanta				10				

* mittaustuloksia alle 90 %.

**mittaustuloksia alle 75 %.

12.9 Typpidioksidi, NO₂

Taulukko 30. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	14	18	11	10	16	16	5	10	23	8	19
2	15	18	12	10	14	15	4	11	25	8	17
3	14	16	10	9	13	13	3	10	22	7	16
4	13	12	7	7	10	10	2	8	17	5	10
5	13	12	7	5	8	9	1	10	17	4	9
6	11	11	6	5	6	8	1	10	17	3	9
7	15	12	8	4	9	9	2	14	14	4	10
8	11	12	6	4	8	9	2	9	16	3	9
9	13	14	8	5	11	11	2	8	16	4	13
10	14	16	9	6	13	13	3	8	19	6	15
11	14	15	10	8	13	13	4	11	21	7	15
12	11	11	8	6	9	9	3	8	16	4	11

Taulukko 31. Typpidioksidin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	96	99	100	100	99	100	100	100	100	99	99
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	99	100	100	99	100	99	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	99	100	100	100	100	99	100	99	100
6	97	99	99	100	100	99	99	100	100	99	99
7	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	100
9	99	100	100	100	93	100	100	100	99	100	99
10	86	100	99	100	99	100	100	100	100	100	100
11	99	100	100	100	99	100	100	100	100	99	100
12	98	100	99	100	100	100	100	93	91	97	94

Taulukko 32. Typpidioksidin vuorokausihjearvoon verrannolliset pitoisuudet, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	24	33	21	23	36	33	11	17	46	20	34
2	25	30	21	20	28	33	13	18	44	17	34
3	23	23	15	19	24	22	10	17	31	16	28
4	24	19	14	13	19	19	6	14	27	11	23
5	23	22	13	8	17	17	3	18	28	9	20
6	20	21	12	11	15	15	4	18	26	6	18
7	22	21	15	8	13	15	4	25	23	6	17
8	19	22	11	6	15	15	4	16	26	6	18
9	24	22	12	8	17	18	4	14	28	8	22
10	24	30	18	11	26	26	7	14	33	12	28
11	21	29	26	15	26	23	10	22	36	17	28
12	18	20	13	13	20	20	7	17	28	11	23

Vuorokausihjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Taulukko 33. Typpidioksidin tuntihjearvoon verrannolliset pitoisuudet, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	46	62	43	43	61	60	26	40	69	36	64
2	46	53	41	44	67	74	23	43	72	29	75
3	53	56	40	38	53	61	21	42	68	31	55
4	43	43	31	27	36	42	11	35	47	22	45
5	40	42	27	22	28	34	8	40	50	17	38
6	39	39	26	20	27	24	7	51	47	13	30
7	46	38	28	17	25	29	8	58	38	15	31
8	39	41	26	15	31	28	7	37	44	13	30
9	40	44	26	16	37	38	11	34	50	20	42
10	46	51	40	21	47	41	14	49	53	23	44
11	48	52	48	32	50	46	21	51	59	36	51
12	33	40	28	28	47	45	17	40	58	23	47

Tuntihjearvo on $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

Taulukko 34. Typpidioksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	42	42	41	41	41	39	37	37	36	32	32	27	28	25	16	18	19	17	16	13
Val	28	26	23	23	26	24	23	24	22											
Mäk										43	37	33	32	29	21	20	22	21	18	
Teo																			15	14
Kal	24	22	19	20	23	20	20	20	20	18	17	15	16	15	10	12	12	11	10	8
Var				14		15	14	15	14	13	13	11	11	11	8	10	11	8	7	6
Lep3	25	23	21	21																
Lep4					28	27	26	27	25	23	22	20	22	20	14	15	15	14	13	11
Tik	29	27	25	27	30	28	25	27	25	21	20	18	20	19	14	15	16	14	13	11
Luu	8	6	6	6	8	7	7	5	6	4	5	4	5	5	3	4	4	4	4	3
Satama			22 ^A	16 ^B	23 ^C	23 ^C	15 ^D	18 ^B	23 ^E		16 ^F		16 ^G	16 ^H	13 ^H	12 ^B			13 ^F	10 ^B
Kat				16				18									12			10
Kus																				19
Lin										10	10								6	5
Keh																				13

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

Vuosiraja-arvo on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja WHO:n vuosiohjearvo on $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Taulukko 35. Typpidioksidin tuntiraja-arvotason ylitysten lukumäärä, tuntien määrä

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	0	4	1	8	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Val	0	0	0	6	0	0	4	0	0											
Mäk										1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
Teo																			0	0
Kal	0	0	0	1	0	0	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	0	0
Lep3	0	0	0	0																
Lep4					0	0	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 ^A	0 ^B	0 ^C	0 ^C	0 ^D	0 ^B	0 ^E		0 ^F		0 ^G	0 ^H	0 ^H	0 ^B			0 ^F	0 ^B
Kat				0				0								0				0
Kus																				0
Lin										0	0								0	0
Keh																				0

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

Tuntiraja-arvo on $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Raja-arvon numeroarvo saa ylittyä 18 kertaa vuodessa.

Taulukko 36. Typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvotason ylitysten lukumäärä, vuorokausien määrä

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	321	312	303	385	297	286	273	291	286	247	248	182	206	148	34	52	61	44	42	7
Val	195	145	115	121	161	121	106	132	102											
Mäk										283	278	248	227	201	98	96	105	105	58	
Teo																			26	21
Kal	138	116	64	81	120	79	81	90	77	58	57	24	36	32	5	19	18	10	8	2
Var				24		47	30	37	27	16	32	11	12	11	2	12	18	4	6	0
Lep3	151	133	98	102																
Lep4					196	162	159	170	164	126	105	85	109	84	28	39	45	30	24	12
Tik	215	171	166	184	233	189	149	174	142	99	84	64	91	75	19	30	46	32	16	12
Luu	8	4	3	2	10	12	12	0	4	1	3	0	0	1	0	2	2	0	0	0
Satama			113 ^A	39 ^B	125 ^C	114 ^C	49 ^D	59 ^B	126 ^E		51 ^F		36 ^G	38 ^H	16 ^H	17 ^B			17 ^F	2 ^B
Kat				39				59								17				2
Kus																				73
Lin										13	16								3	0
Keh																				26

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

WHO:n vuorokausiohjearvo on 25 µg/m³. WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti, eli ohjearvo saa ylittyä 3 vuorokautta vuodessa.

12.10 Typpidioksidi, NO₂ (suuntaa antava menetelmä)

Taulukko 37. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot Helsingissä, µg/m³

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
1	Mannerheimintie 57, Töölöntulli	21	21	27	13	15	7	18	16	16	17	20	13	17
2	Kehä I, Itä-Pakila	25	27	21	18	14	9	15	15	16	20	24	15	18
3	Hämeentie 7	17	24	17	11	12	5	14	10	13	14	15	11	14
4	Vallila, Hämeentie 84	13	22	15	8	8	3	14	7	10	11	13	9	11
5	Mäkelänkatu 86	22	38	19	14	15	14	15	17	19	19	20	15	19
6	Sörnäisten rantatie 27	23	29	25	20	17	12	17	20	17	22	23	18	20
7	Kaisaniemenkatu 3	17	24	17	11	12	5	14	10	13	14	15	11	14
8	Pohjoisesplanadi 2	20	20	22	17	18	8	23	17	18	18	20	15	18
9	Mechelininkatu, Marian sairaala	23	22	18		13	5	15	13	17	19	19	14	16
10	Telakkakatu 10	15	19	14	12	11	6	11		11	11	13	9	12
11	Lönrotinkatu 22	18	15	18	13	13	12	18	13	16	13	16	10	15
12	Kaivokatu 8	19	18	17	13	13	8	17	14	12	17	17	13	15
13	Kaivokatu 1	16	15	13	15	10	5	13	11	16	14	15	11	13

Taulukko 38. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot satamissa, µg/m³

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

Taulukko 39. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot Kauniaisissa, µg/m³

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
17	Tunnelitie 2, keskusta	14	13	11	7	5	2	7	8	9	11	11	8	9

Taulukko 40. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot Espoossa, µg/m³

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
18	Tapiola, Pohjantie	15	12	12	9	8	3	10	7	11	12	11	8	10
19	Tapiola, Pohjantie 2	13	10	10	7	6	6		5	8	8	11	7	8
20	Tapiola, Pohjantie 2	14	10	11	7	6	2	7	10	8	8	9	7	8
21	Tapiola, Pohjantie 2	12	10	10	7	5	2	7	5	8	7	8	6	7

Taulukko 41. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot Vantaalla, µg/m³

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
22	Kehä III, Viinikkala	21	18	16	14	10	5	12	10	22	19	18	13	15
23	Kehä III, Viinikkala	20	23	15	10	8	4	11	9	14	15	18	16	14
24	Kehä III, Viinikkala	18	17	13	9	8	4	9	8	12	14	15	11	12

Taulukko 42. Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja vuosikeskiarvot lentoasemalla, µg/m³

nro	paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	vuosi ka
25	Lentoasema, Parkkitie	20	18	14	11	8	4	8	11	11	14	15	13	12
26	Lentoasema, Teletie 6	19	26	15	14	10	7	9	11	12	14	16	13	14
37	Lentoasema, Lentäjätie 3	19	22	13	10	8	5	9	16	11	13	15	12	13
28	Myllypadontie	10	12	6	3	5	2	5	5	7	13	10	7	7
29	Lammaskaskentie	12	12	8	6	5	2	5	6	7	9	12	7	8

Taulukko 43. Typpidioksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvoja suuntaa antavalla menetelmällä, µg/m³

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

12.11 Typpimonoksidi, NO

Taulukko 44. Typpimonoksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	4	10	2	1	7	7	0	3	15	1	7
2	5	9	2	1	6	7	0	4	14	1	7
3	4	6	1	1	3	4	0	3	10	0	4
4	4	5	0	1	2	3	0	2	7	0	2
5	4	5	1	0	2	3	1	3	7	0	2
6	4	6	1	0	2	3	1	5	9	1	2
7	5	4	1	1	2	4	1	6	5	1	2
8	4	6	1	1	3	4	0	4	10	1	3
9	6	7	1	1	4	7	0	3	11	1	6
10	6	9	1	1	6	9	0	3	14	1	8
11	7	8	1	1	6	6	0	4	15	1	7
12	4	6	0	0	4	4	0	4	10	0	4

Taulukko 45. Typpimonoksidin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Man	Teo	Kal	Var	Lep	Tik	Luu	Kat	Kus	Lin	Keh
1	96	99	100	100	99	100	100	100	100	99	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	99	100	100	99	100	99	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	99	100	100	100	100	99	100	99	100
6	97	99	99	100	100	99	100	100	100	99	99
7	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	100
9	99	100	100	100	93	100	100	100	99	100	99
10	86	100	99	100	99	100	100	100	100	100	100
11	99	100	100	100	99	100	100	100	100	99	100
12	98	100	99	100	100	100	100	93	91	97	94

Taulukko 46. Typpimonoksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m³

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	24	31	26	28	28	26	26	24	23	18	21	16	15	12	6	8	9	8	6	5
Val	11	12	8	11	11	9	10	9	9											
Mäk										42	32	26	21	21	12	11	12	11	8	
Teo																			7	7
Kal	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	2	1	3	2	2	1	1
Var				4		4	3	4	4	4	3	2	2	2	1	2	3	1	1	1
Lep3	13	13	10	11																
Lep4					19	20	16	17	16	17	14	12	12	10	6	7	8	6	5	4
Tik	23	23	19	23	24	21	18	20	17	13	10	9	10	10	7	7	9	7	6	5
Luu	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Satama			14 ^A	8 ^B	13 ^C	13 ^C	9 ^D	9 ^B	19 ^E		10 ^F		6 ^G	8 ^H	7 ^H	5 ^B			7 ^F	4 ^B
Kat				8				9								5				4
Kus																				11
Lin									3	2									1	1
Keh																				4

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

12.12 Otsoni, O₃

Taulukko 47. Otsonin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

Kk	Teo	Kal	Var	Luu
1	44	46	46	47
2	47	49	49	52
3	60	63	61	62
4	62	64	61	60
5	66	68	65	65
6	57	60	54	56
7	62	61	58	54
8	51	54	50	44
9	45	50	42	38
10	36	41	36	33
11	36	42	39	37
12	43	47	46	46

Taulukko 48. Otsonin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Teo	Kal	Var	Luu
1	100	99	99	96
2	100	100	100	100
3	99	100	99	100
4	98	99	100	100
5	99	100	100	100
6	96	96	100	100
7	100	81	100	100
8	100	88	100	99
9	100	99	100	100
10	100	100	99	100
11	100	100	100	100
12	100	100	100	100

Taulukko 49. Otsonin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m³

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man		35	38	37	39	40	39	39	35	41										
Mäk										36	37	38	42	43	44	47	44	48	50	
Teo																				51
Kal	51	45	48	46	48	50	48	52	46	50	48	49	52	51	51	52	52	54	55	54
Var				46	49	47	46	48	47	47	47	47	50	50	49	50	48	51	51	50
Tik	49	43	46	42	44	45	45	47												
Luu	58	50	52	49	51	55	52	55	50	49		49	53	51	48	52	50	52	52	50

Taulukko 50. Otsonin terveyden suojelemiseksi annetun tavoitearvon (120 µg/m³ 8 tunnin liukuva keskiarvo) ylitysten lukumäärä, vuorokausien määrä

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0										
Mäk										0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Teo																				2
Kal	11	0	0	2	10	2	0	1	3	0	0	2	0	0	0	3	3	0	0	0
Var				2	7	2	0	1	0	0	0	0	3	2	0	2	0	0	0	2
Tik	10	0	4	2	3	2	0	0												
Luu	18	1	10	3	3	7	0	2	1	0		2	5	3	0	5	1	3	3	1

Tavoitearvo on 120 µg/m³ (8-h liukuva keskiarvo). Tavoitearvo saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona. Pitkän ajan tavoitteena on, ettei ylityksiä ole lainkaan.

Taulukko 51. Otsonin kasvillisuuden suojelemiseksi annetun AOT40-indeksin arvot (80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien kertymä jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22), µg/m³h. HUOM! Tilan säästämiseksi taulukon luvut on jaettu tuhannella, joten todelliset arvot saa kertomalla luvut tuhannella.

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	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	3,6	
Teo																				2,2
Kal	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	6,2	2,4
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	4,3	3,4
Tik	7,7	1,8	6,3	2,6	5,4	4,6	2,9	4,8												
Luu	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	6,9	4,3

* mittaustuloksia alle 90 %

AOT40-indeksin pitkän aikavälin tavoitteena on alittaa 6 000 µg/m³h.

Taulukko 52. Otsonin pitoisuuksien korkeimmat tuntiarvot, µg/m³

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	149	123	124	131	152	139	100	130	121	110										
Mäk										109	113	119	111	124	138	135	144	134	137	
Teo																				146
Kal	169	142	136	131	175	161	119	146	148	122	120	144	124	132	133	137	152	135	138	125
Var				136	169	154	144	131	139	115	125	126	134	141	138	135	131	132	132	151
Tik	157	117	149	127	149	142	116	129												
Luu	162	132	153	135	150	134	123	132	132	121		145	138	145	120	140	137	134	140	136

Tiedotuskynnys on 180 µg/m³ ja varoituskynnys 240 µg/m³.

Taulukko 53. Otsonin pitoisuuksien vuorokauden korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta (WHO:n 6 kuukauden ohjearvo), $\mu\text{g}/\text{m}^3$

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	48	57	62	61	64	65	63	64		60										
Mäk										45	59	59	68	69	66	70	69	72	71	
Teo																				71
Kal	82	71	76	73	79	78	75	79	73	72	70	72	79	78	72	75	74	79	76	71
Var				75	80	77	73	78	75	71	73	70	80	79	72	75	72	76	73	74
Tik	82	70	77	73	75	76	74	79												
Luu	91	78	82	78	81	86	80	85	80	74		73	84	82	72	78	78	81	77	75

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

Taulukko 54. Otsonin WHO:n 8 tunnin ohjearvon ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8 tunnin liukuva keskiarvo) ylityspäivien lukumäärä, vuorokausien määrä

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Man	4	0	5	2	4	2	0	3	2	0										
Mäk										0	0	1	2	8	4	7	7	8	8	
Teo																				4
Kal	28	5	15	7	30	9	3	15	15	1	14	3	13	17	3	11	11	15	14	3
Var				8	29	10	1	14	14	0	15	3	16	18	3	10	4	10	6	5
Tik	23	4	19	8	17	6	7	10												
Luu	42	13	35	15	29	31	10	33	29	2		3	28	28	4	14	10	19	15	7

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

12.13 Rikkidioksidi, SO₂

Taulukko 55. Rikkidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

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

Taulukko 56. Rikkidioksidin mittausten ajallinen edustavuus, %

Kk	Kal	Luu	Kat
1	96	100	100
2	99	100	100
3	99	99	99
4	99	99	100
5	98	99	100
6	96	100	100
7	100	100	100
8	100	98	100
9	100	87	100
10	99	86	100
11	100	87	100
12	100	91	92

Taulukko 57. Rikkidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet, µg/m³

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

Vuorokausiohjearvo on 80 µg/m³, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Taulukko 58. Rikkidioksidin tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet, µg/m³

Kk	Kal	Luu	Kat
1	9	2	23
2	22	2	13
3	39	4	13
4	2	1	2
5	1	1	2
6	1	1	2
7	2	2	3
8	1	1	2
9	1	2	1
10	1	1	1
11	2	0	2
12	1	0	1

Tuntiohjearvo on 250 µg/m³, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

Taulukko 59. Rikkidioksidin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m³

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Val	3,9	3,0	2,3	2,8	2,0	2,4	2,1	1,6	1,9											
Kal									1,8	1,0	1,2	0,7	0,8	0,6	0,4	0,8	1,0	1,3	0,7	0,5
Luu	2,1	1,1	1,2	1,0	1,5	1,1	1,1	0,9	0,8	0,4	0,4	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Satama			7,2 ^A	4,6 ^B	3,8 ^C	3,5 ^C	5,9 ^D	3,2 ^B	4 ^E		0,9 ^F		0,9 ^G	0,7 ^H	0,4 ^H	0,8 ^B			0,6 ^F	0,5 ^B
Her									3,5	1,1	1,4									
Kat				4,6				3,2								0,8				0,5

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

12.14 Bentseeni, C₆H₆

Taulukko 60. Bentseenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

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

Taulukko 61. Bentseenin pitoisuuksien vuosikeskiarvot, µg/m³

asema	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mäkelänkatu										0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5	
Kallio	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	0,4	0,4
Tikkurila	1,5	1,0	0,9	1,0	1,1	0,9	1,1	0,8	0,8	0,7										
Töölöntulli	1,8				1,1															
Lentoasema		0,7																		
Itä-Hakkila			0,8																	
Vartiokylä				0,7	0,8	0,6	0,8	0,6												

Vuosiraja-arvo on 5 µg/m³

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

13 Mittausverkon toiminta 2025

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, Teollisuuskatu (Mäkelänkadun mittausaseman väistöpaikka katuremontin ajan), Kallio, Vartiokylä, Leppävaara, Luukki ja Tikkurila. Mittausverkkoon kuuluu neljä siirrettävää mittausasemaa, joiden paikka vaihdetaan vuoden tai kahden vuoden välein. Vuonna 2025 siirrettävät mittausasemat sijaitsivat Sataman vaikutusalueella Katajanokalla, Helsingissä Kustaa Vaasan tiellä, Espoossa Lintuvaarassa ja Vantaalla Kehä III:n vieressä Viinikkalassa. Vuonna 2025 mittausverkkoon kuuluu kolme siirrettävää mittauspistettä, ne sijaitsivat Helsingissä Tapanilassa, Vantaalla Päiväkummussa ja Lentoaseman läheisyydessä. Ilmanlaadun mittausasemien lisäksi mittausverkkoon meteorologinen asema.

Mittausasemien toiminta

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

Sensoriverkko

HSY ylläpitää ilmanlaadun sensorimittausverkkoa pääkaupunkiseudulla. Mittaukset ovat suuntaa antavia ja niillä täydennetään mittausasemaverkosta saatavaa ilmanlaadutietoa katupölyn osalta. Sensorit sijaitsevat pääväylien ja pääkatujen varrella yhdeksässä eri kohteessa.

Mittauspisteet (NO₂-keräimet)

Ilmanlaadun mittausten alueellista kattavuutta parannettiin typpidioksidin passiivikeräimillä, joita oli 29:ssä eri kohteessa.

Reaaliaikainen raportointi

Pääkaupunkiseudun ilmanlaadutiedot ja ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti HSY:n verkkosivuilla (hsy.fi/ilmanlaatu) ja ilmanlaatuindeksinä HSY:n karttapalvelussa (kartta.hsy.fi). Ilmanlaatukartta (ilmanlaatukartta.hsy.fi) perustuu mallinnukseen, jossa on yhdistetty mm. ilmanlaatu-, sää-, päästö- ja maankäyttötietoja. Reaaliaikaisen ilmanlaatuilanteen lisäksi kartta näyttää ilmanlaadun kehittymisen sekä eri ilmansaasteiden pitoisuuksille että ilmanlaatuindeksille. Ilmanlaatukartta on asukkaiden seurattavissa myös metron ja ratikoiden infonäyttöillä.

Koko Suomen ilmanlaadun mittaustulokset ovat nähtävissä ja reaaliaikaisesti saatavilla Ilmatieteen laitoksen verkkosivuilla <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>. Mittaustuloksia voi ladata havaintojen latauspalvelun kautta. Mittausasemien ajantasaiset ilmanlaadutiedot ovat saatavilla avoimena datana koneluettavassa 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 analysaattoreita. Raja-arvoa valvovilla mittausasemilla HSY käyttää vain sellaisia hiukkasmittausmenetelmiä, joille on tehty EU:n edellyttämät vertailumittaukset ja määritetty mahdollinen korjauskerroin. Vuonna 2025 hiukkasten mittaamiseen käytetty menetelmä oli Fidas 200/Horiba APDA372. Jotta automaattisia hiukkasmittalaitteita voidaan käyttää jatkuviin PM₁₀-

ja PM_{2,5}-hiukkasten pitoisuusmittauksiin, on niiden ekvivalenttisuus vertailumenetelmää vastaan oltava todettu. Suomessa käytettävät korjauskertoimet määrittää Ilmatieteenlaitoksen kansallinen vertailulaboratorio.

Ilmatieteen laitos on tehnyt HSY:n käyttämille hiukkasmittalaitteille ongoing-vertailun Mäkelänkadun ja Kallion mittausasemilla vuonna 2017 sekä Tikkurilan mittausasemalla vuonna 2021 (Saarnio *et al.*, 2025). Vuoden 2017 ja sitä uudemmat hiukkastulokset ovat keskenään vertailukelpoisia, mutta eivät täysin vertailtavissa aiempiin tuloksiin.

Mustan hiilen mittaamiseen käytetään jatkuvatoimisia MAAP 5012 ja Magee AE33 -analysaattoreita, joissa käytetään PM1-esierotinta. Hiukkaskokumäärän ja -kokojakuman mittauksiin käytetään pääosin CPC-laitetta, lisäksi pitoisuutta ja hiukkasten kokojakaumaa mitataan DMPS-laitteistolla.

Hiukkasten keuhkodespositiivisen pinta-alan (LDSA) mittauksiin käytetään Pegasor Oy:n AQ Urban -laitteita. AQ Urban -laitteet mittaavat myös suuntaa antavasti hiukkasten hiukkasten lukumääräpitoisuutta (PNCi).

Sensoriverkon mittaukset tehdään Vaisala AQT530 ilmanlaatusensoreilla, jotka mittaavat suuntaa antavasti hiukkasia ja eri kaasujen pitoisuuksia. Vuoden 2025 aikana sensorit päivitettiin Vaisala AQT560 ilmanlaatusensoreiksi.

PAH-pitoisuudet määritetään hengitettävien hiukkasten vuorokausinäytteistä, jotka kerätään µPNS ja Derenda -referenssikeräimillä. Keräysalustana käytetään teflonsuodattimia. PAH-pitoisuudet määritetään kuukauden kokoomänäytteistä. PAH-yhdisteiden 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.

Typpidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärityksissä käytetään IVL-tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika on noin kuukausi ja keräysalustana on

NaOH:a ja NaI:a sisältävä metanoliliuos. Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastaa MetropoliLab Oy.

Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

HSY laatii vuosittain mittaus- ja laatusuunnitelman, jonka avulla varmistetaan mittauksen 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 typenoksidianalysaattoreiden NO₂-konvertterin hyötysuhde, jota käytetään hyväksi tulosten laskennassa.

Typenoksidi- ja rikkidioksidianalysaattorit kalibroidaan käyttämällä kaasupulloa ja laimenninta (Horiba APMC-370). Laimennimesta 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 hiukkasanalysaattoreiden, PM₁₀-referenssikeräinten ja mustan hiilen analysaattoreiden ja DMPS:n virtaukset kalibroidaan jäljitettyjen virtausmittarien avulla.

Typenoksidianalysaattoreille tehdään kerran viikossa automaattinen nolla- ja aluetason tarkistus laimealla NO-kaasulla. Rikkidioksidi- ja otsonianalysaattoreille tehdään kerran viikossa automaattinen nolla- ja aluetason tarkistus laitteen sisäisellä kalibrointilähteellä. Näiden tarkistusten avulla on seurattu laitteiden stabiiliutta ja toimintaa. Tuloksia ei niiden perusteella ole kuitenkaan korjattu.

Ilmanlaatusensoreiden, AQ Urban mittalaitteiden ja mustan hiilen analysaattoreiden toiminta varmistetaan erikseen tehtävien vertailumittauksen 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 kalibrointi-referenssejä sekä kalibroimalla ja huoltamalla laitteet säännöllisesti ja riittävän usein. Mittausten toimintavarmuus varmistetaan varalaitteilla ja riittäväällä varaosavarastolla.

Hiukkasten, typenoksidi-, rikkidioksidi- ja otsonimittausten laadun varmistamiseksi pääkaupunki-

seudun mittausverkko osallistui keväällä 2023 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämiin vertailumittauksiin. Osana vertailumittauksia oli mittauslaboratorion laatujohtamisen (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 laadunhallinnanosalta ISO 9001, ympäristöasioiden osalta ISO 14 001 ja työterveys- ja turvallisuusasioiden osalta ISO 45001.

Taulukko 62. Mittausmenetelmät ja -laitteet 2025

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Rikkidioksidi (SO ₂)	UV-fluoresenssi	Horiba APSA-370	Kallio, Luukki, Katajanokka
Typen oksidit (NO ja NO _x)	kemiluminesenssi	Horiba APNA 370	Mannerheimintie, Teollisuuskatu, Kallio, Vartiokylä, Leppävaara, Tikkurila, Luukki, Katajanokka, Kustaa Vaasan tie, Lintuvaara, Kehä III Viinikkala
Otsoni (O ₃)	UV-absorptio	Thermo Electron Model 49i	Kallio, Vartiokylä, Luukki
		Horiba APOA-370	Teollisuuskatu, Kallio, Vartiokylä, Luukki
Hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset (PM ₁₀ ja PM _{2,5})	optinen menetelmä	Fidas 200/Horiba APDA372	Mannerheimintie, Teollisuuskatu, Kallio, Vartiokylä, Leppävaara, Tikkurila, Luukki, Katajanokka, Kustaa Vaasan tie, Lintuvaara, Kehä III Viinikkala
Musta hiili (BC)	optinen menetelmä	MAAP 5012	Teollisuuskatu, Kallio, Leppävaara, Luukki
		Magee AE33	Mannerheimintie, Lintuvaara, Tapanila
Hiukkaskokojakauma	sähköinen liikkuvuuspektrometri	DMPS	Teollisuuskatu, Luukki
Hiukkaslukumäärä (PNC)	optinen menetelmä	Airmodus A20 CPC	Teollisuuskatu, Kallio, Luukki
Hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala ja suuntaa antava lukumäärä (LDSA ja PNci)	diffuusio sähkövaraus	Pegasor AQ Urban	Teollisuuskatu, Kallio, Leppävaara, Luukki, Katajanokka, Kehä III Viinikkala, Päiväkumpu, Lentokenttä
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	referenssikeräin	MCZ	Kallio, Vartiokylä, Lintuvaara
		Derenda	Tapanila, Päiväkumpu
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	keräys	ATD-diffuusiokeräin	Kallio
Sääparametrejä:		Vaisala AWS330 sääasema	Ilmala
Sade		Pluvio2	Kallio
Auringon säteily		Vaisala CMP3 pyranometer	Ilmala

14 Mittausasemat 2025

14.1 Mannerheimintie



Kuva 14.1. 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 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, BC

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 10 m merenpinnasta

Helsingin keskustassa Mannerheimintiellä on mitattu ilmanlaatua vuodesta 2005 alkaen.

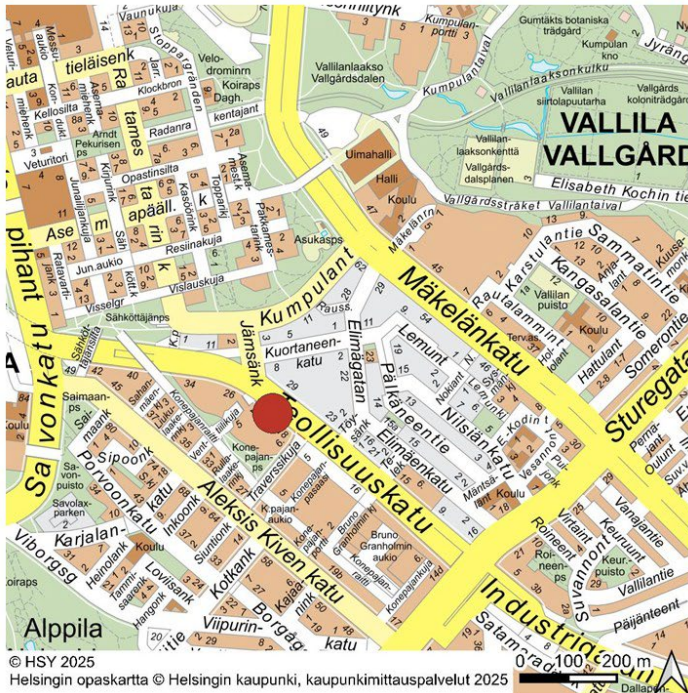
Mannerheimintien mittausasemalla mitatut pitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin keskustassa vilkasliikenteisten katujen varsilla liikkuessaan.

Mittausaseman kohdalla Mannerheimintie on nupukivipäällysteinen, jonka keskellä on raitiotie. Kadun leveys on 47 metriä, ja katu reunustaa kuusikerroksien yhtenäinen rakennusseinämä. Mittausaseman etäisyys ajokaistan reunasta on noin 3 m. Mittausaseman etäisyys lähimmästä risteyksestä on noin 35 metriä.

Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne Mannerheimintiellä on noin 15 900 (raskaan liikenteen osuus 5 %) ajoneuvoa vuorokaudessa (Helsingin karttapalvelu, 2024).

Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly.

14.2 Teollisuuskatu



Kuva 14.2. Teollisuuskadun mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Teollisuuskatu, Teo

Osoite: Teollisuuskatu 18, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6675812 : 25496938

Mittausvuodet: 2024 →

Mittausparametrit vuonna 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, O₃, CO₂, BC, PNC, LDSA, PNCi, hiukkasten kokojakauma, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 21 m merenpinnasta

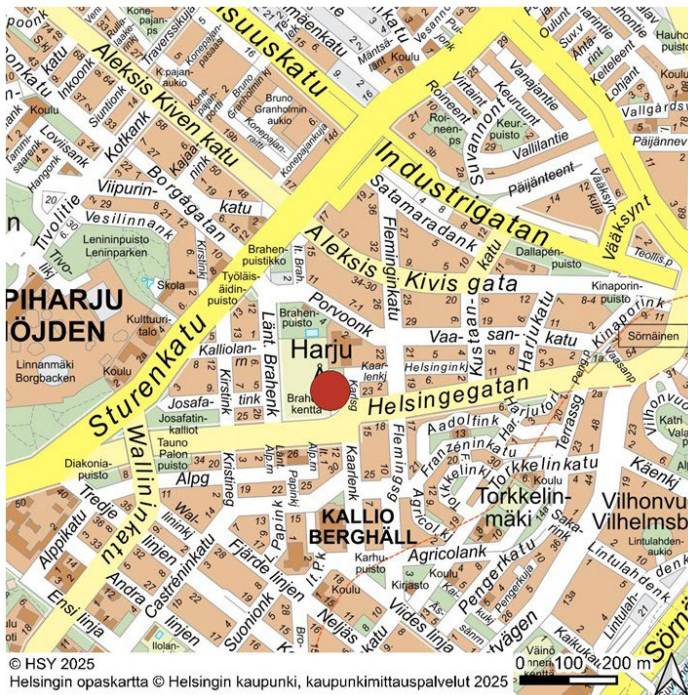
Helsingin vilkasliikenteisessä katukuilussa Teollisuuskadulla on mitattu ilmanlaatua vuodesta 2024 alkaen. Teollisuuskadun mittausasemalla mitatut pitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat Helsingin vilkasliikenteisissä katukuiluissa. Mittausasemalla mitataan laajasti eri ilmansaasteita ja niiden ominaisuuksia. HSY:n omien mittausten lisäksi Teollisuuskadulla tehdään erityismittauksia yhteistyössä tutkimusorganisaatioiden kanssa.

Mittausaseman kohdalla kadun leveys on 46 metriä ja ympäröivät rakennukset ovat 6- ja 11-kerroksisia. Kadun keskellä on raitiotie. Mittausaseman etäisyys viereisestä rakennuksesta on 11 metriä ja Teollisuuskadun ajokaistan reunasta alle 0,5 metriä.

Teollisuuskadun liikennemäärä on 20 000 (raskaan liikenteen osuus 7 %) ajoneuvoa vuorokaudessa (Helsingin karttapalvelu, 2024).

Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly. Pistelähteiden vaikutus mittaustuloksiin on vähäinen.

14.3 Kallio



Kuva 14.3. Kallion mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöstä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Kallio, Kal

Osoite: Kallion urheilukenttä, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6674948 : 25497261

Mittausvuodet: 1999 →

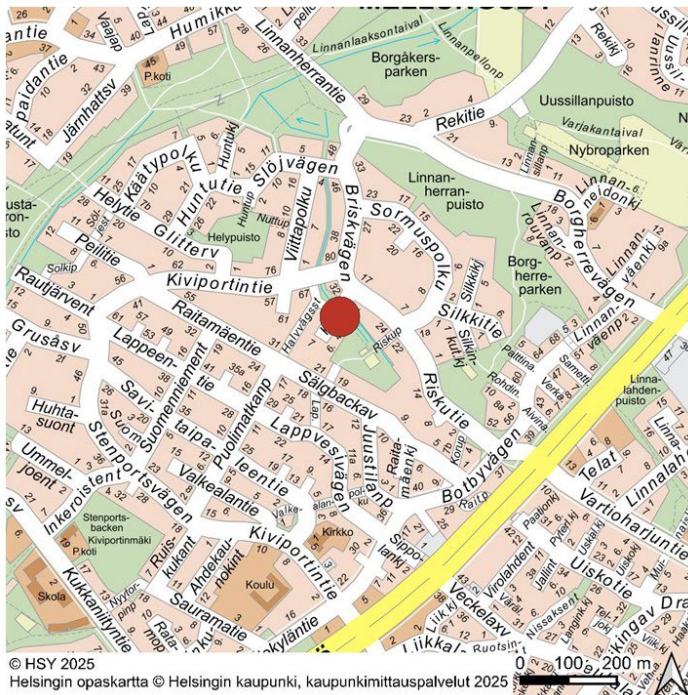
Mittausparametrit vuonna 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, SO₂, O₃, BC, PNC, LDSA, PNCi, VOC, PAH, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 21 m merenpinnasta

Helsingin kantakaupungissa Kalliossa on mitattu ilmanlaatua vuodesta 1999 alkaen. Kallion mittausasema on ilmanlaadun mittauksen kaupunkitausta-asema. Kallion mittausasemalla mitatut pitoisuudet edustavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti Helsingin keskustan asuinalueilla. Vilkkaiden liikenneväylien lähellä pitoisuudet nousevat selvästi Kallion mittaustuloksia korkeammiksi.

Kallion mittausasema sijaitsee kaupunkialueella, mutta etäällä vilkkaista teistä ja päästölähteistä. Vilkkain lähikatu on Helsinginkatu, noin 60 metrin etäisyydellä asemasta.

14.4 Vartiokylä



Kuva 14.4. Vartiokylän mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Vartiokylä, Var

Osoite: Huivipolku, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6679025 : 25505683

Mittausvuodet: 2009 →

Mittausparametrit vuonna 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, O₃, PAH

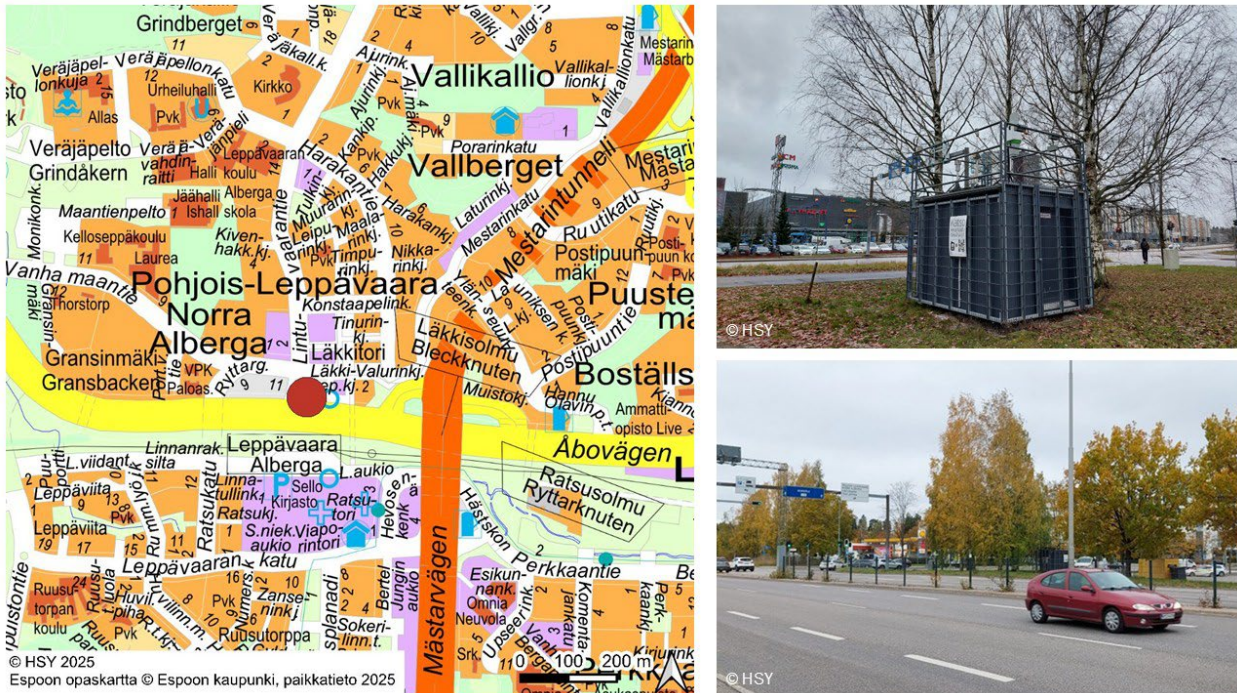
Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 18 m merenpinnasta

Helsingin pientaloalueella Vartiokylässä on mitattu ilmanlaatua vuodesta 2009 alkaen. Vartiokylän mittaustulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat asuessaan tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla.

Vartiokylän mittausasema sijaitsee puiston laidalla keskellä pientaloaluetta. Mittausasemaa lähin tie on Riskutie, noin 60 metrin etäisyydellä asemasta.

Vartiokylässä mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttavat pääasiassa puun pienpoltto ja kauempaa kulkeutuvat ilmansaasteet. Liikenteen vaikutus ilmanlaatuun on vähäinen, koska liikennemäärät alueella ovat pieniä.

14.5 Leppävaara



Kuva 14.5. Leppävaaran mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Leppävaara, Lep, Lep4

Osoite: Läkkipätkä 1, Espoo

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6678630 : 25489543

Mittausvuodet: 2010 →

Mittausparametrit vuonna 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, BC, LDSA, PN_i

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 13 m merenpinnasta

Espoon Leppävaaran nykyisellä mittauspaikalla on mitattu ilmanlaatua vuodesta 2010 alkaen.

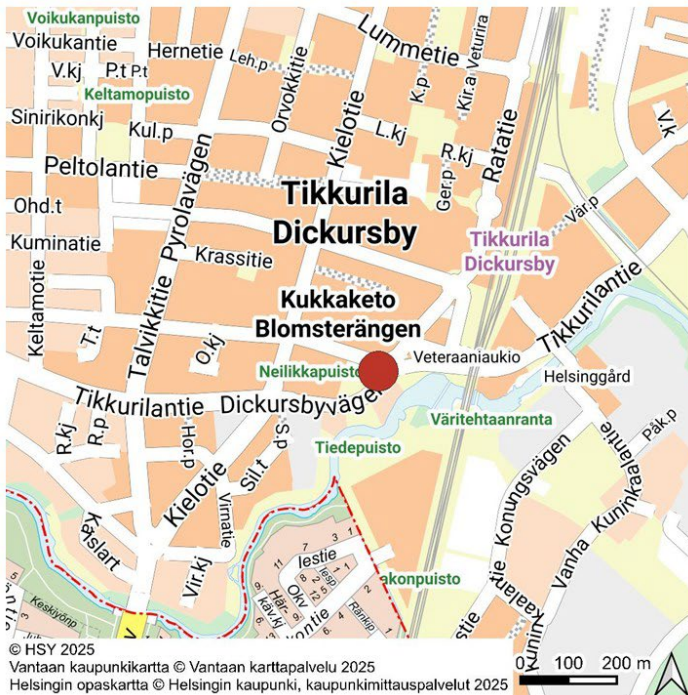
Leppävaaran mittausasema edustaa vilkasliikenteisen keskustan ilmanlaatua Espoossa.

Leppävaaran mittausasema sijaitsee avoimella viheralueella Turuntien ja Lintuvaaran risteuksen tuntumassa. Mittausaseman etäisyys teiden risteyksestä on noin 30 metriä. Etäisyys Turuntien ajoväylän laitaan on 16 metriä.

Turuntien liikennemäärä on 23 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus 8 %) ja Lintuvaarantien 16 000 (raskaan liikenteen osuus 4 %) (Espoon karttapalvelu, 2025). Kehä I sijaitsee aseman itäpuolella noin 250 m etäisyydellä.

Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly.

14.6 Tikkurila



Kuva 14.6. 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 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 22 m merenpinnasta

Vantaan Tikkurilassa nykyisellä mittauspaikalla on mitattu ilmanlaatua vuodesta 1996 alkaen. Tikkurilan mittausasema edustaa vilkasliikenteisen keskustan ilmanlaatua Vantaalla.

Mittausasema sijaitsee avoimella viheralueella Tikkurilantien, Neilikkatien ja Ratatien liikennevaloristeyksen tuntumassa. Aseman etäisyys teiden risteykseen on noin 27 m. Etäisyys Tikkurilantien ajoväylän laitaan on 7 metriä.

Tikkurilantien liikennemäärä on 11 300 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus 3 %) ja Ratatien 8 600 (raskaan liikenteen osuus 7 %) (Vantaa liikennetieto, 2025).

Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly. Pistelähteiden vaikutus mittaukseen on vähäinen.

14.7 Luukki



Kuva 14.7. 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 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, SO₂, O₃, BC, PNC, LDSA, PNCi, hiukkasten kokojakauma, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 59 m merenpinnasta

Espoon Luukissa on mitattu ilmanlaatua vuodesta 1987 alkaen. Luukin mittausasema on pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittauksen alueellinen tausta-asema. Luukin mittausasemalla mitatut pitoisuudet kuvaavat ilmanlaatua pääkaupunkiseudun taajamien ulkopuolella maaseutumaisessa ympäristössä.

Mittausasema sijaitsee Espoossa Luukintien varrella golfkentän laidalla. Avoimen nurmialueen ympärillä on metsäinen ulkoilualue.

Luukin mittaukselle vaikuttavat pääasiassa alueellinen ja maamme rajojen ulkopuolinen kaukokulkeuma. Mittausasema sijaitsee avoimella paikalla ja etäällä vilkasliikenteisistä liikenneväylistä ja suurista pistelähteistä.

14.8 Katajanokka



Kuva 14.8. Katajanokan mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistava valokuva.

Aseman nimi ja lyhenne: Katajanokka, Kat, Kat2

Osoite: Katajanokanranta, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6672480 : 25498547

Mittausvuodet: 2025 (2021, 2013 ja 2009)

Mittausparametrit vuonna 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, SO₂, LDSA, PNCi, säätietoja

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 6 m merenpinnasta

Katajanokalla seurattiin ilmanlaatua vuoden 2025 ajan. Mittauksilla selvitetiin satamatoiminnan vaikutusta lähialueen ilmanlaatuun. Mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttavat pääasiassa laivojen, satamatoimintojen, terminaaliin asioivien ajoneuvojen ja muun liikenteen päästöt. Mittauksilla selvitetiin myös pitoisuuksien kehittymistä. Aiemmin samassa paikassa on mitattu vuosina 2009, 2013 ja 2021.

Mittausasema sijaitsee sataman pysäköintialueella, noin 22 m etäisyydellä Katajanokanrannasta. Keskimääräinen arkivuorokausiliikennemäärä Katajanokanrannassa on noin 4 000 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä noin 10 % (Helsingin karttapalvelu, 2024).

14.9 Kustaa Vaasan tie



Kuva 14.9. Kustaa Vaasan tien mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Kustaa Vaasan tie, Kus

Osoite: Kustaa Vaasantie 12, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6677266 : 25498213

Mittausvuodet: 2025

Mittausparametrit vuonna 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 17 m merenpinnasta

Helsingin Kustaa Vaasan tiellä seurattiin ilmanlaatua vuoden 2025 ajan. Mittauksilla selvitettiin ilmanlaatua ja pitoisuustasoja, joille ihmiset altistuvat liikkuessaan Helsingin vilkasliikenteisillä alueilla.

Mittausasema sijaitsi Kustaa Vaasan tien länsilaidalla, 4-kerroksisen asuinkerrostalon vieressä. Etäisyys ajoväylän laitaan oli noin 8 m. Tien keskellä on raitiotie. Kustaa Vaasan tien liikennemäärä on noin 41 000 (raskaan liikenteen osuus 10 %) ajoneuvoa vuorokaudessa (Helsingin karttapalvelu, 2024)

Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly.

14.10 Lintuvaara



Kuva 14.10. Lintuvaaran mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Lintuvaara, Lin

Osoite: Punarinnantie 13, Espoo

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6680762 : 25489699

Mittausvuodet: 2025 (2024, 2016 ja 2015)

Mittausparametrit vuonna 2024: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, BC, PAH

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 37 m merenpinnasta

Espoon Lintuvaarassa seurattiin ilmanlaatua vuosina 2024–2025 ajan. Lähiympäristössä on runsaasti pientaloasutusta ja alueen kadut ovat vähäliikenteisiä.

Mittauksilla selvitettiin ilmanlaatua pientaloalueella ja sitä, miten puunpoltto vaikuttaa 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 selvitetään myös ilmanlaadun kehittymistä. Aiemmin samassa paikassa on mitattu vuosina 2015–2016.

Lintuvaaran mittauksien tulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat asuessaan tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla. Lähiliikenteellä ei ole merkittävää vaikutusta mittausasemalla mitattuihin pitoisuuksiin, koska liikennemäärät alueella ovat vähäisiä.

14.11 Kehä III, Viinikkala



Kuva 14.11. Kehä III, Viinikkalan mittausaseman sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Kehä III, Viinikkala, Keh

Osoite: Kehä III, Vantaa

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6687363 : 25494353

Mittausvuodet: 2025

Mittausparametrit vuonna 2025: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, LDSA, PNCi, säätietoja

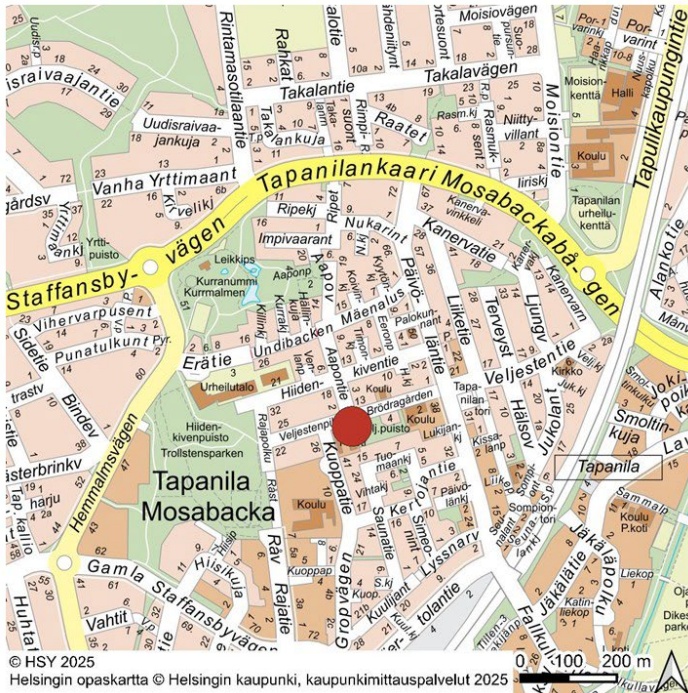
Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 36 m merenpinnasta

Vantaalla vilkasliikenteisen Kehä III:n pientareella Viinikkalassa seurattiin ilmanlaatua vuoden 2025 ajan. Mittauksilla selvitettiin ilmanlaatua ja pitoisuustasoja pääväylän välittömässä läheisyydessä.

Mittausasema sijaitsi Kehä III:n pohjoispuolella. Etäisyys ajoväylän laitaan oli noin 25 metriä ja viereisen jalankulku- ja pyörätien laitaan noin 2 m. Mittausaseman ympäristö on avointa ja se tuulettuu hyvin. Kehä III:n liikennemäärä on noin 75 000 ajoneuvoa arkivuorokaudessa, raskaan liikenteen osuus noin 10 % (Väyläviraston liikennemääräkarta, 2026).

Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa ajoneuvojen pakokaasut ja katupöly.

14.12 Tapanila



Kuva 14.12. Tapanilan mittauspisteen sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Tapanila, Tapanila2, Tap, Tap2

Osoite: Veljestenpiha 8, Helsinki

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6683571 : 25501212

Mittausvuodet: 2024 → (2013)

Mittausparametrit vuonna 2025: PAH, BC

Näytteenottokorkeus: 2 m maanpinnasta, 30 m merenpinnasta

Helsingin Tapanilan pysyvässä mittauspisteessä on mitattu ilmanlaatua vuodesta 2024 alkaen.

Mittauksilla selvitetään ilmanlaatua pientaloalueilla ja sitä, miten puunpoltto vaikuttaa 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 selvitetään myös ilmanlaadun kehittymistä. Aiemmin samassa paikassa on mitattu vuonna 2013.

Tapanilan mittaustulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat asuessaan tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla. Lähiliikenteen vaikutus ilmanlaatuun on vähäinen, koska liikennemäärät alueella ovat pieniä.

14.13 Päiväkumpu



Kuva 14.13. Päiväkummun mittauspisteen sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Päiväkumpu, Päi

Osoite: Seliminkuja 2, Vantaa

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6690115 : 25505096

Mittausvuodet: 2025 (2024 ja 2011)

Mittausparametrit vuonna 2025: PAH, LDSA, PNCi

Näytteenottokorkeus: 2 m maanpinnasta, 39 m merenpinnasta

Vantaan Päiväkummussa seurattiin ilmanlaatua vuosina 2024–2025. Lähiympäristössä on pientaloasutusta, ja alueen kadut ovat vähäliikenteisiä.

Mittauksilla selvitettiin ilmanlaatua pientaloalueilla ja sitä, miten puunpoltto vaikuttaa 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 vuonna 2011. Päiväkummun mittautulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat asuessaan tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla. Lähiliikenteen vaikutus ilmanlaatuun on vähäinen, koska liikennemäärät alueella ovat pieniä.

14.14 Lentokenttä



Kuva 14.14. Lentokentän mittauspisteen sijainti kartalla ja mittausympäristöä havainnollistavia valokuvia.

Aseman nimi ja lyhenne: Lentokenttä

Osoite: Vesikuja, Vantaa

Koordinaatit (ETRS-GK25FIN): 6690039 : 25499277

Mittausvuodet: 2024→

Mittausparametrit vuonna 2025: LDSA, PNCi

Näytteenottokorkeus: 2 m maanpinnasta, 38 m merenpinnasta

Helsinki-Vantaan lentoaseman välittömässä läheisyydessä on mitattu ilmanlaatua vuodesta 2024 alkaen.

Mittauksilla selvitetään lentoaseman vaikutusta lähiympäristön ilmanlaatuun. Mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttavat pääasiassa lentoaseman maaliikenne, lentoliikenteen päästöt sekä kaukokulkeuma. Mittausympäristö on avointa ja hyvin tuuletuvaa.

Lentokentän mittaustulokset kuvaavat tasoa, jolle ihmiset altistuvat lentoaseman välittömässä läheisyydessä.

15 Lähdeluettelo

Espoon karttapalvelu. Espoon ja Kauniaisten liikennemäärätiedot, <https://kartat.espoo.fi/ims>.

Helsingin karttapalvelu. Helsingin liikennemäärätiedot, <https://kartta.hel.fi/#>.

Helsingin yliopisto 2026. Kumpulan hiukkaslukumäärätiedot, Kirjallinen tiedonanto, Pasi Aalto, 24.2.2026.

Ilmatieteen laitos Havaintojen latauspalvelu. Vuoden 2026 säädata Helsinki Vantaalta ja Kaisaniemestä, Haettu 5.1.2026.

Kyllönen, K., Lusa, K., Saarnio, K., Suhonen, E., Korpi, K., Héllen, H., 2025, Ilmanlaadun mittausohje 2025, 132 s. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2025:1

Kyllönen, K., Saarnio, K., Lusa, K., Turunen, E., Hellén, H., 2025, Ulkoilman, NO-, SO₂- ja O₃-mittausten kansallinen vertailumittaus sekä ilmanlaatumittausten auditointi 2023–2024 (KAUDI-2023), Ilmatieteen laitos, Raportteja 2025:5

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., Vestenius, M., Immonen, J., Kyllönen, K., 2025, Verification of suitability of automated PM₁₀ and PM_{2.5} measuring systems in Finland 2021 (Ongoing-2021), Ilmatieteen laitos, Raportteja 2025:6

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

Vantaa liikennetieto. Liikennemäärätiedot, sähköpostitiedonanto, liikennetieto@vantaa.fi 7.1.2025.

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

Väyläviraston Suomen väylät karttapalvelu. Valtion tieverkon liikennemäärätiedot, <https://suomenvaylat.vayla.fi/>.

WHO, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), 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 2/2026

ISSN 1798-6095 (verkko)

ISSN 1798-6095 (pdf)

ISBN 978-952-7633-07-6 (verkko)

ISBN 978-952-7633-07-6 (pdf)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

PL 100, 00066 HSY, Ilmalantori 1, 00240 Helsinki

www.hsy.fi

Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster

PB 100, 00066 HRM, Ilmalatorget 1, 00240 Helsingfors

www.hsy.fi

Helsinki Region Environmental Services Authority

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

www.hsy.fi