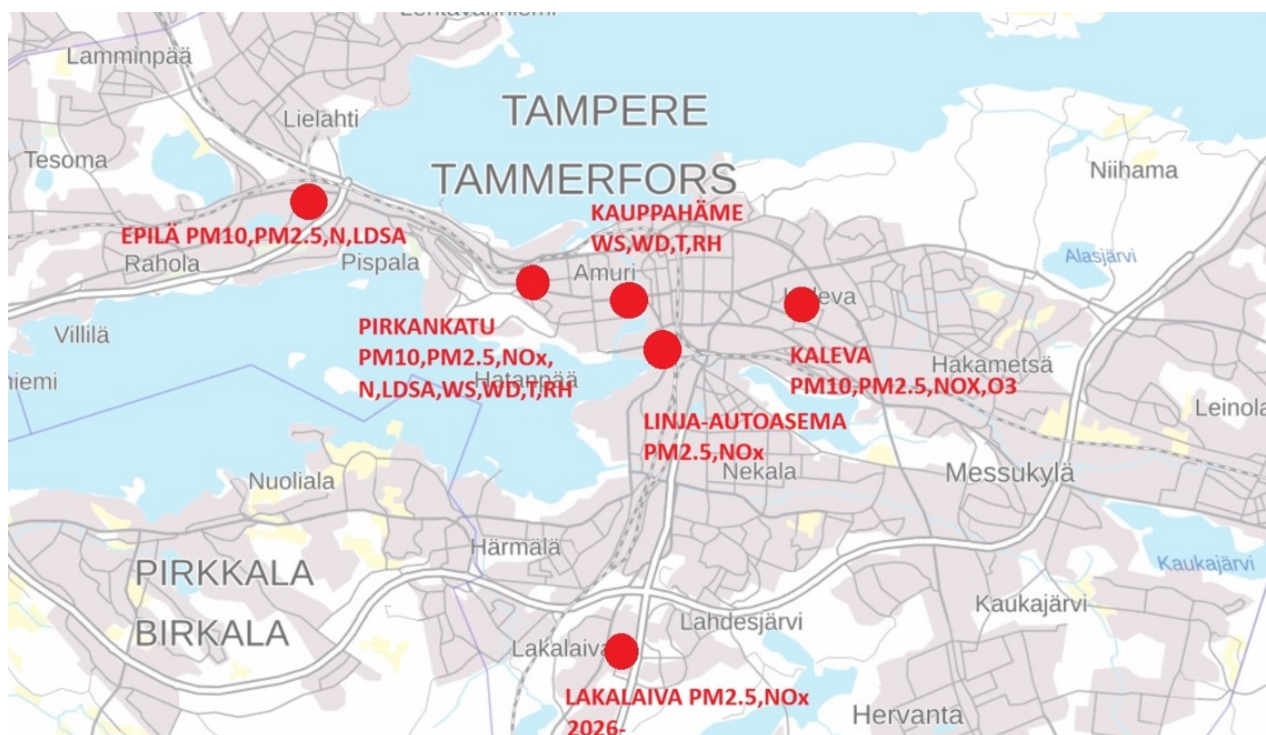


TAMPEREEN ILMANLAATU 2025

Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset



Tampereen kaupunki, Ympäristönsuojelun julkaisuja 2/2026

ISBN 978-952-371-127-3 (PDF)

ISSN 2736-8718 (verkkojulkaisu)

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	5
SUMMARY	6
1 TAUSTAA.....	7
2 PÄÄSTÖT	8
3 MITTAUSTOIMINTA.....	9
3.1 Mittauspaikat.....	9
3.3 Laadunvarmistus	12
4 SÄÄTIEDOT.....	14
5 MITTAUSTULOKSET	16
5.1 Hiukkaset	16
5.1.1 Hengitettävät hiukkaset	16
5.1.3 Pienhiukkaset	17
5.1.4 Hiukkasten LDSA-pitoisuus ja lukumääräpitoisuus	18
5.1 Typen oksidit.....	21
5.2 Otsoni	22
5.3 Muut epäpuhtaudet	22
6 TULOSTEN ARVIOINTI.....	23
6.1 Säädökset ilmanlaadun arvioimiseksi	23
6.2 Ilmanlaatuindeksi	28
6.3 Hiukkaset	30
6.3.1 Hengitettävät hiukkaset.....	31
6.3.2 Karkeat hiukkaset	34
6.3.3 Pienhiukkaset	34
6.3.4 Hiukkasten LDSA-pitoisuus ja lukumääräpitoisuus	35
6.4 Typen oksidit.....	37
6.5 Otsoni	38
6.6 Muut epäpuhtaudet	38
7 Historiikki.....	40
8 Yhteenveto	41
9 KIRJALLISUUTTA.....	42
10 LIITETAULUKOT	44
11 KUVALIITTEET.....	56
12 TUNNUSLUVUT	70

SANASTOA

Aluelähde: ks. pintalähde

BC: Mustalla hiilellä (engl. black carbon) tarkoitetaan voimakkaasti valoa sitovia hiukkasia, joissa on korkea epäorgaanisen hiilen pitoisuus. Vapautuu ilmaan pääasiassa polttoprosesseissa.

Carbon black: hiilimusta, teollisesti tuotettu jauhe

HSY: Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

Ilmanlaatuindeksi: Ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden raja-, ohje- ja tavoitearvoihin.

Inversio: Käänteinen ilman lämpötilakerrostuneisuus. Yleensä ilman lämpötila pienenee alhaalta ylöspäin. Inversiossa lämpötila nouseekin ylöspäin mentäessä. Maanpintainversio syntyy usein talvella selkeällä ja tyynellä säällä korkeapainetilanteessa maanpinnan voimakkaan jäähtymisen seurauksena. Tällöin ilmasaasteiden laimeneminen on heikkoa.

Karkeat hiukkaset: Suurimpia hengitettäviä hiukkasia sanotaan karkeiksi hiukkasiksi (halkaisija 2,5 - 10 µm).

Katupöly: Liikenteen kadun pinnasta ilmaan nostattamia hiukkasia, jotka koostuvat pääasiassa liikenteen ei-pakokaasuperäisistä hiukkasista. Suurimpia lähteitä ovat hiekoitus, tienpinnan ja renkaan vuorovaikutus sekä jarruista syntyvä pöly.

Kaukokulkeuma: Ilmavirtojen mukana kulkeutuu ilmansaasteita ja mm. siitepölyjä. Kaukokulkeumalla on erityisen voimakas vaikutus otsonin ja pienhiukkasten pitoisuuksiin ilmassa ja happamaan laskeumaan.

Kemiallinen muutunta: Yhdisteet muuttuvat siten, että ne tuottavat uusia yhdisteitä.

Komponentti (ilmanlaadun yhteydessä): Epäpuhtaus tai sään osatekijä, jota mitataan ilmasta, esim. NO tai tuulen nopeus.

Kynnysarvo: Määrittelee tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta.

LDSA: hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala (lung-deposited surface area), yksikkö µm²/cm³ eli neliömikrometriä kuutiosenttimetrissä ilmaa.

Lukumääräpitoisuus: Hiukkasten lukumäärä yksikkötilavuudessa (esim. kpl/cm³) vrt. massapitoisuus.

Maanpintainversio: Tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle loukkuun. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan. Esiintyy erityisesti tyyninä aamuina kirkkaan yön jälkeen.

Massapitoisuus: Hiukkasten massa yksikkötilavuudessa (esim. µg/m³) vrt. lukumääräpitoisuus, pitoisuus.

Mikrogramma: µg, tuhannesosa milligrammaa, ts. miljoonasosa grammaa.

NO: Typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettava kaasu.

NO₂: Typpidioksidi, väriltään keltaoranssista punaruskeaan, vesiliukoinen kaasu. Typpidioksidille on annettu raja- ja ohjearvot. Haitallinen terveydelle hengitettäessä, aiheuttaa laskeumana rehevöitymistä tai happamoitumista sekä kiihdyttää korroosiota.

NO_x: Typenoksidit (NO + NO₂, NO₂:ksi laskettuna). Typenoksideille on kasvillisuuden suojelemiseksi annettu raja-arvo, joka on voimassa laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.

O₃: Otsoni, typen oksideista ja hiilivedyistä ilmassa muodostuva kaasu on hengitysilmassa ihmisille ja kasveille haitallinen ilmansaaste. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan. Hengitysilman otsonille on annettu kynnys- ja tavoitearvot.

OC: Orgaaninen hiili (engl. organic carbon). On peräisin orgaanisten yhdisteiden suorista päästöistä tai muodostunut kaasumaisten hiilivetyjen reaktioiden ja/tai tiivistymisen kautta.

Ohjearvo: Kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien arvoja, jotka ohjaavat suunnittelua.

PAH: Polysykliset aromaattiset hiilivedyt. Useita aromaattisia renkaita sisältäviä yhdisteitä. Useat niistä ovat karsinogeeneja eli syöpää aiheuttavia yhdisteitä. Esim. bentso(a)pyreeni, jota vapautuu kivihiiltä poltettaessa ja jota on myös tupakansavussa. Bentso(a)pyreenille on annettu tavoitearvo.

Pienpoltto: Pienpoltolla tarkoitetaan tulisijojen käyttöä esimerkiksi kotitalouksissa lisälämmönlähteenä.

Pintalähde: Pieni pintapäästölähde, kuten talokohtainen lämmitys ja muu pienpoltto, työkoneet, maatalouden ja kotitalouksien kulutustuotteiden käyttö.

Pistelähde: Sijainniltaan pysyvä suuri päästölähde, jonka päästömäärät mitataan säännöllisesti

Pitoisuus: Epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa. Esitetään yleensä mikrogrammoina epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

PM_{2,5}: Pienhiukkaset, halkaisija alle 2,5 μm .

PM₁₀: Hengitettävät hiukkaset, joiden halkaisija alle 10 μm . Hengitettävälle hiukkasille on annettu raja- ja ohjearvot.

PNC: (ultrapienten) hiukkasten lukumääräpitoisuus

Päästö: Epäpuhtautta pääsee ilmaan esim. pakoputkesta tai savupiipusta. Päästöt laimenevat ja sekoittuvat sääolosuhteiden mukaan muodostaen pitoisuuden esim. ulkoilmassa.

Päästökartoitus: Päästölähteiden sijainnin ja päästöjen määrän selvitys.

Raja-arvo: Määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.

Raja-arvon ylitys: Raja-arvot on määritelty siten, että vuodessa sallitaan tietty määrä raja-arvoksi määritellyn tason ylityksiä. Esimerkiksi hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvotaso on vuorokaudessa 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joka saa kullakin mittauspaikalla ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana ennen kuin raja-arvo katsotaan ylittyneeksi.

SO₂: Rikkidioksidi, vesiliukoinen, väritön ja terveydelle hengitettäessä haitallinen kaasu. Aiheuttaa myös happamoitumista, korroosiota ja kasvillisuusvaurioita. Rikkidioksidille on annettu raja- ja ohjearvot.

t/a: päästö tonnia vuodessa

Tavoitearvo: Pitoisuus tai kuormitus, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa.

Tunnusluku: esim. mittauksien määrän osalta asetetut vaatimukset täyttävä pitoisuuden keskiarvo, jota voidaan verrata annettuihin normeihin

Ultrapienet hiukkaset: Hiukkaset, joiden halkaisija alle 0,1 μm .

WHO: World Health Organization, maailman terveysjärjestö

(Lähde: HSY ym.)

Hiukkasmittauslaitteiden tunnuksat tässä raportissa: F = Fidas, G = Grimm, T = Teom

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN ILMANLAATU 2025 - Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset

Tampereen ilmanlaadun tarkkailumittauksista on vastannut kaupungin ympäristönsuojeluyksikkö. Tarkkailu on toteutettu ympäristölupavelvollisten toiminnanharjoittajien kanssa solmitun yhteistarkkailusopimuksen mukaisesti. Seurannan kustannukset on jaettu kaupungin ja toiminnanharjoittajien kesken. Mittaustulosten arvioinnissa sovelletaan valtioneuvoston päätöstä ilmanlaadun ohjearvoista (480/1996) ja valtioneuvoston asetusta ilmanlaadusta (79/2017), jossa on annettu raja-arvot epäpuhtauksien pitoisuuksille. Arvioinnissa on sovellettu myös WHO:n vuonna 2021 antamia ohjearvoja ja verrattu pitoisuuksia myös EU:n komission vuonna 2022 ehdottamiin raja-arvoihin.

Hiukkaspäästöt (169 t/a) olivat selvästi aiempina vuosina arvioitua suuremmat johtuen siitä, että kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen osalta käytettiin Latikan ym. (2025) raportissa esitettyä laskelmaa. Toisaalta kiinteistökohtaista lämmitystä koskevissa päästökertoimissa on yhä epävarmuutta. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuden vuosikeskiarvot olivat Epilässä 10,0 µg/m³, Kalevassa 8,4 µg/m³ ja Pirkankadulla* 10,8 µg/m³. Hengitettäville hiukkasille annettu vuorokausiraja-arvon numeroarvo (50 µg/m³) ylittyi Epilässä 5 kertaa ja Pirkankadulla 4 kertaa ja Kalevassa kerran. Raja-arvon numeroarvo saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana yhdellä asemalla, joten itse **raja-arvo ei ylittynyt**. Hengitettävien hiukkasten **ohjearvo** eli kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo (70 µg/m³) **ei ylittynyt**.

Pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä 3,7 µg/m³, Kalevassa 4,2 µg/m³, Linja-autoasemalla 3,9 µg/m³ ja Pirkankadulla* 4,7 µg/m³. Pienhiukkasten osalta **voimassa oleva vuosiraja-arvo** (25 µg/m³) **ei ylittynyt** mittausasemilla. Ilmanlaatudirektiivin mukainen **uusi vuosiraja-arvokaan** (10 µg/m³) **ei ylittynyt**, kuten ei uusi vuorokausiraja-arvokaan (25 µg/m³).

WHO:n vuonna 2021 antama ohjearvo pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle on 5 µg/m³ ja pitoisuuden vuorokausikeskiarvolle 15 µg/m³. **Vuosiohjearvo ei ylittynyt**, mutta pienhiukkasten pitoisuus **ylitti WHO:n antaman vuorokausiohjearvon** (kolme ylitystä vuodessa sallitaan) Epilässä 1 kertaa, Kalevassa 8 kertaa, Linja-autoasemalla 1 kertaa ja Pirkankadulla 7 kertaa.

Sensorimittausten mukaan hiukkasten LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä 6,1 m²/cm³ ja Pirkankadulla 5,6 µm²/cm³ (edellisvuonna vastaavasti 7,2 µm²/cm³ ja 7,4 µm²/cm³). Suuntaa antavien sensorimittausten mukaan hiukkasten lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä 4200 kpl/cm³ ja Pirkankadulla 4100 kpl/cm³ (edellisvuonna vastaavasti 5000 kpl/cm³ ja 5300 kpl/cm³).

Typen oksidien päästöt (1075 t/a) olivat Tampereella vuonna 2025 samaa luokkaa kuin edellisenä vuonnakin (1083 t/a). Typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kalevassa 5,5 µg/m³, Linja-autoasemalla 10,9 µg/m³ ja Pirkankadun* asemilla 11,9 µg/m³ vuosiraja-arvon ollessa 40 µg/m³.

Typpidioksidin pitoisuudelle annetut **raja-arvot ja kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet**. WHO:n typpidioksidin pitoisuudelle antama **vuosiohjearvo** 10 µg/m³ **ylittyi niukasti**. WHO:n antama **vuorokausiohjearvo** 25 µg/m³ **ylittyi** Linja-autoasemalla 2 kertaa, Pirkankadulla 8 kertaa ja Kalevassa kerran. Rikkidioksidipäästöt (20 t/a) olivat samaa luokkaa kuin edellisvuonna (20 t/a). Tampereella ei ole mitattu rikkidioksidin pitoisuutta enää vuoden 2003 jälkeen.

Ilmanlaatu luokitui Epilässä ilmanlaatuindeksillä arvioituna 219 päivänä hyväksi, 103 päivänä tyydyttäväksi, 26 päivänä välttäväksi, 11 päivänä huonoksi ja 5 päivänä erittäin huonoksi. Ilmanlaadusta ja epäpuhtauksien pitoisuuksista tiedotettiin ilmanlaatuportaalin www.ilmanlaatu.fi välityksellä ja lisäksi kevätkaudella hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylittymisestä kaupungin internet-sivuilla.

*) Pirkankadun mittausasema sijaitsi tilapäisesti 50 m vakituista paikkaansa etelämpänä (19.5.-15.10.2025) alueella tehtyjen saneeraustöiden takia.

Lisätietoja: www.tampere.fi ja ymparistonsuojelu[at]tampere.fi



SUMMARY

TAMPERE'S AIR QUALITY IN 2025 Emissions and Air Quality Measurements

The environmental protection unit has managed Tampere's air quality monitoring in 2025. Monitoring is done according to a monitoring contract, made with industrial plants. The costs have been divided between the City of Tampere and industrial plants. The results are compared to National air quality guidelines and EU limit values. Concentrations are compared also to WHO's 2021 guidelines and to the new limit values given in the Air Quality Directive.

The estimation of the dust emissions from individual heating was updated utilizing the Latikka (2025) report. The new estimation of dust emissions is 169 t/a, which is bigger than in the past because of the updating of heating emissions. On the other hand, there is some uncertainty concerning the emission factors of heating. The PM₁₀ annual average at Epilä was 10,0 µg/m³ at Kaleva 8,4 µg/m³ and at Pirkankatu* 10,8 µg/m³. The annual limit value (40 µg/m³) and WHO's annual guideline (15 µg/m³) were not exceeded. The 24 h limit value level for PM₁₀ was exceeded at Epilä 5 times and at Pirkankatu 4 times and in Kaleva 1 times. The limit value is allowed to be exceeded 35 times, so the limit value was not exceeded. The national guideline for PM₁₀ was not exceeded.

PM_{2.5} annual average at Epilä was 3,7 µg/m³ at Kaleva 4,2 µg/m³, at Central Bus Station 3,9 µg/m³ and at Pirkankatu* 4,7 µg/m³. Annual averages were bit lower compared to previous year. The annual limit value (25 µg/m³) was not exceeded. The WHO's stricter annual guideline (5 µg/m³) was not exceeded either. WHO's 24 h guideline for PM_{2.5} was exceeded at Epilä once, at Kaleva 8 times, at Central Bus Station 1 times and at Pirkankatu 7 times.

Annual average LDSA-concentration measured using sensor at Epilä was 6,1 µm²/cm³ and at Pirkankatu 5,6 µm²/cm³. In 2024 the concentrations were 7,2 and 7,4 (µm²/cm³, respectively). The approximated annual average number concentration at Epilä was 4200 (1/cm³) and at Pirkankatu 4100 (1/cm³). In 2024 the concentrations were 5000 and 5300 (1/cm³) respectively). The SO₂ emissions were 20 tons. SO₂ emissions were the same compared to the previous year (20 tons). The SO₂ concentration has not been measured in Tampere any more.

NO_x emissions in 2025 were 1075 tons. They were quite the same compared to the previous year (1083 tons). The annual average of NO₂ concentration in Kaleva (urban background station) was 5,5 µg/m³, at Central Bus station 10,9 µg/m³ and in Pirkankatu* (traffic station) 11,9 µg/m³. The annual limit value is 40 µg/m³. The limit values and guidelines were not exceeded, but WHO's stricter annual and 24 h guidelines were exceeded in all stations several times.

At Epilä station air quality was (according to national AQ index) good or satisfactory 322 times and 42 times fair or poorer in 2025. Information to the public was given via Finnish national air quality portal www.ilmanlaatu.fi. In spring the current levels of PM₁₀ compared to the 24h limit values were also informed to the public through Tampere's own web pages.

(* Pirkankatu station was located in a temporary site (50 meters south from the normal location) during 19.5.-15.10.2005 because of renovation works in the area.

For further information, please contact: City of Tampere, Environmental Office, E-mail: [ymparistonsuojelu\[at\]tampere.fi](mailto:ymparistonsuojelu[at]tampere.fi). Internet: www.tampere.fi

1 TAUSTAA

Mittaukset ja raportointi on toteutettu vuosille 2021-2025 laaditun ilmanlaadun yhteistarkkailusopimuksen ja -suunnitelman mukaisesti. Ilmanlaatua on seurattu typen oksidien, otsonin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuutta mittaamalla. Lisäksi on mitattu kahdella mittausasemalla myös hiukkasten aktiivista pinta-alaa (LDSA:ta) ja hiukkasten lukumääräpitoisuutta AQ Urban -sensoreilla. Pirkankadulla ja Keskustorilla sijaitsevilla sääasemilla on tarkkailtu sääolosuhteita. Mittaustuloksista on raportoitu sopimusosapuolille neljännesvuosittain.

Kalevassa ja Pirkankadulla mitataan hiukkasten pitoisuutta LED-valon sirontaa hyödyntävällä Fidas 200 -analysaattorilla. Fidaksella mitatut komponentit on tässä raportissa merkitty F-tunnuksella (esim. PM₁₀-F). Fidaksen mittausalue on 0,18 - 18 µm, joten sillä mitatut lukumääräpitoisuudet eivät ole suoraan verrattavissa AQ Urban -sensoreilla (jonka mittausalue on luokkaa 0,01 - 0,4 µm) saatuihin tuloksiin. Linja-autoasemalla ja Epilässä mitataan hiukkaspitoisuuksia Teom-analysaattoreilla.

Mittaustulosten tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston asetusta (79/2017) ilmanlaadusta, valtioneuvoston päätöstä ilmanlaadun ohjearvoista (480/1996) sekä WHO:n ohjearvopäätöstä (WHO 2021). Havaittuja pitoisuuksia on verrattu myös marraskuussa 2024 julkaistun ilmanlaatudirektiivin (Anon. 2024) mukaisiin raja-arvoihin. Jäsenmailla on direktiivin voimaantulosta lukien kaksi vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään. Direktiivissä annetut raja-arvot on saavutettava vuoteen 2030 mennessä.

Hiukkasanalysaattoreiden mittaustuloksille käytettävät taulukossa 1.1 esitetyt korjauskertoimet ovat olleet ilmanlaadun mittausohjeen (Komppula ym. 2017 liitteen 5) ja Saarnion ym. (2021) raportissa varmentamien mukaisia vuoden 2018 alusta lukien.

Taulukko 1.1. Tampereen ilmanlaadun hiukkasmittaustulosten käsittelyssä käytetyt korjauskertoimet ja -yhtälöt. *

Laite	PM ₁₀ korjauskerroin	PM _{2.5} korjauskerroin /yhtälö
Teom 1400A	0,848	1,009y-1,681
Grimm 180	0,975	0,780y
Fidas 200	0,95	0,915

*Fidas-laitteiden osalta otettiin käyttöön uudet korjauskertoimet 1.1.2025 alkaen (liite 1).

Tunneittain päivitettäviä ilmanlaadun mittaustuloksia on ollut nähtävillä ympäri vuoden ilmanlaatuportaalissa osoitteessa sekä mm. Euroopan ympäristöviraston sivuilla.

Raportin on laatinut ympäristötarkastaja Ari Elsilä. Mittausverkon ylläpidosta on huolehtinut Ari Elsilän ohella ympäristötarkastaja Petri Jokinen. Raportin taulukoiden päivitykseen osallistui vs. ympäristötarkastaja Katri Laiho.

2 PÄÄSTÖT

Tampereen alueen päästötietoja on koottu useista eri lähteistä. Tietoja energiantuotannon ja teollisuuden päästöistä on saatu toiminnanharjoittajilta, Lupa- ja valvontaviraston (jäljempänä LVV) laitosvalvoilta ja Ylva-tietojärjestelmästä. Liikenteen päästömäärät on poimittu Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmästä (VTT Lipasto 2023). Kiinteistökohtaisen lämmityksen päästötiedot ovat rikkidioksidia lukuun ottamatta Latikan ym. (2025) raportista.

Päästömäärät lähderyhmittäin on esitetty taulukossa 2.1.

Rikkidioksidipäästöt Tampereella vuonna 2025 olivat 20 tonnia (vuonna 2024 ne olivat 20 t), typen oksidien päästöt 1075 tonnia (1083 t) ja hiukkaspäästöt 169 t (39 t). Laskennalliset hiukkaspäästöt olivat siis aiemmin arvioitua suuremmat, toisaalta päästökertoimissa on yhä epävarmuutta.

Taulukko 2.1 Päästöt Tampereella vuonna 2025 (t/a).

Kaikki päästölähteet 2025	SO ₂	NO _x	pöly
Tampereen Energia Oy peruslaitokset	2	199	0
Tampereen Energia Oy, lämpökeskukset	1	94	2
Tammervoima ja muut	1	256	1
Muu teollisuus (eivät sopimuksessa)	10	8	1
Kiinteistökohtainen lämmitys (NO _x ja PM: Latikka 2025)	5	77	155
Liikenne (Liisa/Lipasto 2023)	1	441	9
Päästöt yhteensä tonnia vuodessa	20	1075	169

Tietolähteet:

Energiantuotanto ja muut laitokset	Tampereen Energia Oy ja LVV 2026
Muut laitokset	Ympäristönsuojeluyksikkö (YSU) 2026
Aluelähteet ja kiinteistökohtainen lämmitys	SO ₂ : YSU 2026. / NO _x ja PM: Latikka 2025
Liikenne	VTT (Liisa) / Lipasto 2023 laskentajärjestelmä

Koska VTT:n Lipasto-laskentajärjestelmää ei enää ylläpidetä, päästötietoja tilataan jatkossa SYKE:ltä (2020). SYKE:n päästölaskelmissa on arvioitu mm. kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjä, liikenteen katupölypäästöjä sekä myös TSP-hiukkasten päästöjä. Laskelmat eivät ole jatkossakaan kaikilta osin ajantasaisia, joten niiden huomioiminen ilmanlaadun yhteistarkkailun kustannuksien jyvittämisessä on pohdittavana.

Viite: Suomen ympäristökeskus, 11/2020. Ilman epäpuhtauksien päästöjen esittäminen kartalla.

3 MITTAUSTOIMINTA

3.1 Mittauspaikat

Ilmanlaadun mittauspaikat, -menetelmät ja -laitteet on esitetty taulukossa 3.1 ja mittaustulokset liitteen 1 liitetaulukkoissa. Mittausasemien sijainnit on esitetty kuvaliitteissä 1 - 7. Kalevan mittausasema on ns. kaupunkitausta-asema, muut asemat sijaitsevat liikenneympäristöissä.

Taulukko 3.1 Ilmanlaadun mittausjärjestelmä Tampereella 2025

Mittauspaikka	Mitattavat komponentit	Laite	Mittausmenetelmä	Näytteen ottokorkeus
Kaleva	Typen oksidit (NO _x)	Thermo 42i	Kemiluminesenssi	4 m
Kaleva	Otsoni (O ₃)	Envea	UV-absorptio	4 m
Kaleva	Useita eri hiukkaskokoja (PM ₁ , PM _{2.5} , PM ₄ , PM ₁₀ , TSP ja N)	Fidas 200E	LED-valon sironta	4 m
Kaleva	Ulkoilman paine, kosteus ja lämpötila (Fidas)	WS-300-UMS	NTC, kapasitanssi	4 m
Pirkankatu	Typen oksidit (NO _x)	AC32M	Kemiluminesenssi	4 m
Pirkankatu	Useita eri hiukkaskokoja (PM ₁ , PM _{2.5} , PM ₄ , PM ₁₀ , TSP ja N)	Fidas 200	LED-valon sironta	4 m
Pirkankatu	Ulkoilman paine, kosteus ja lämpötila (Fidas)	WS300-UMS	NTC, kapasitanssi	4 m
Pirkankatu	Hiukkasten keuhko- depoituva pinta-ala (LDSA), hiukkasten lkm (N)	AQ Urban-sensori	Hiukkasten sähköinen varaaminen	1,5 m
Pirkankatu	Tuulen suunta ja nopeus, kosteus, lämpötila, paine	WXT520	Ultraäänimuunnin, kapasitanssi	5 m
Epilä	PM ₁₀ ja PM _{2.5}	Teom 1400A	Värähtelevä mikrovaaka, 2 laitetta	4 m
Epilä	LDSA ja N	AQ Urban-sensori	Hiukkasten sähköinen varaaminen	4 m
Linja-autoasema	Pienhiukkaset (PM _{2.5}) ja NO _x	Teom 1400A ja Thermo 42i	Värähtelevä mikrovaaka ja kemiluminesenssi	8 m
Kauppa-Häme katto	Tuulen suunta ja nopeus, kosteus, lämpötila, paine	WXT520	Ultraäänimuunnin, kapasitanssi	30 m



3.2 Mittausmenetelmät

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2.5})

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten mittauksissa Tampereella käytetään Teom 1400- sekä Fidas 200-analysaattoreita.

TEOM 1400-analysaattorin toimintaperiaate

Teom-analysaattoria käytettäessä näyteilmaa imetään vakionopeudella 1 m³/h. Suurimmat hiukkaset poistetaan virtauksesta esierottimella. Virtaus jaetaan ohivirtaukseen (13,7 l/min) ja näytevirtaukseen (3 l/min), joka johdetaan kartiomaisen elementin kärjessä olevan suotimen läpi. Näyteilman sisältämät hiukkaset jäävät suotimelle, jolloin elementin värähtelytaajuus pienenee kerätyn massan kasvaessa. Laite mittaa suotimelle kertyvää hiukkasmassaa. Ennen suotimelle tuloa näytevirtaus lämmitetään kosteuden poistamiseksi +50°C:een lämpötilaan. Näytesuodatin vaihdetaan keskimäärin kolmen viikon välein.

FIDAS 200 -analysaattorin toimintaperiaate

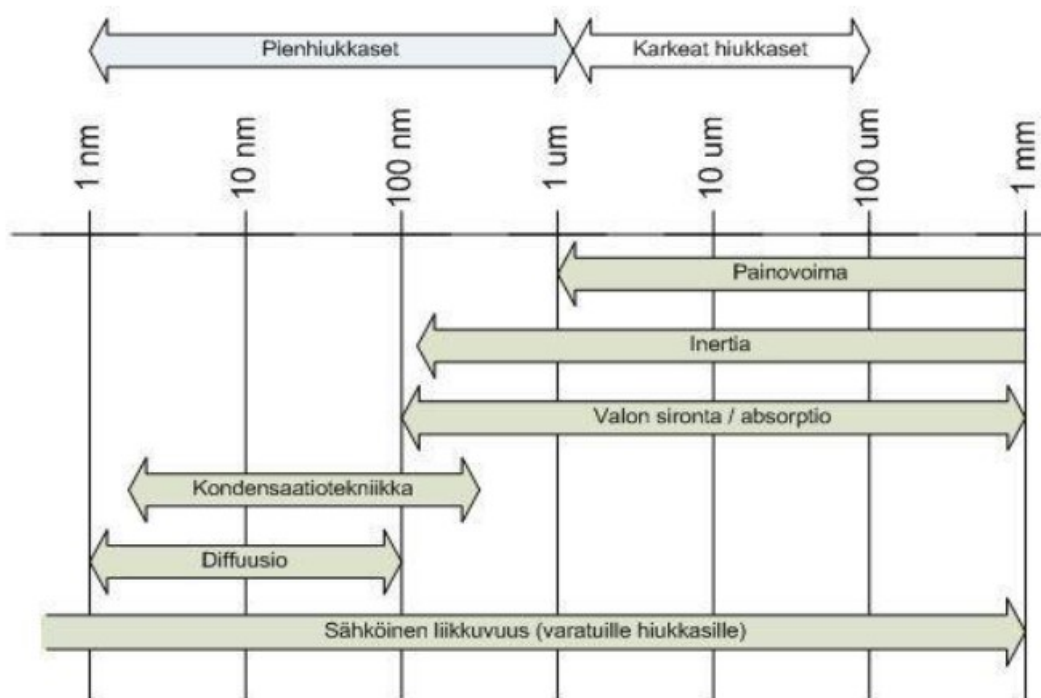
Fidas 200 on aerosolispektrometri, joka analysoi jatkuvatoimisesti pienhiukkasten lukumääriä kokoluokissa 180 nm - 18 µm. Mittaustuloksista lasketaan PM₁₀ ja PM_{2.5}-hiukkasten massapitoisuudet (µg/m³). Samalla määritetään PM₄-, PM_{tot}- ja Cn-pitoisuudet (kpl/cm³). Fidas käyttää LED-valolähdettä (180 nm) ja näytteen virtaus on 0,3 m³/h.

Ultrapienet hiukkaset, PN ja LDSA

AQ Urban sensorin toimintaperiaate

Tampereella (ja HSY:n alueella) mitataan ultrapienien hiukkasten pitoisuuksia Pegasor Oy:n AQ Urban -sensoreilla. Menetelmä perustuu hiukkasten sähköiseen varautumiseen. Laitteen toiminta-alue on 10 - 400 nm ja sillä mitataan ja hiukkasten aktiivista pinta-alaa (µm²/cm³) (neliömikrometriä kuutiosenttimetrissä ilmaa) ja viitteellisesti hiukkasten lukumäärää (kpl/cm³). Lakalaivassa otettiin käyttöön Airam-sensori helmikuussa 2026.

Näiden komponenttien pitoisuuksille ulkoilmassa ei ole annettu raja-arvoja eikä ohjearvoja, mutta WHO (2021) suosittelee ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuuden seurantaa. Referenssimenetelmää LDSA:n tai ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuuden mittaamiselle ei ole nimetty. Lukumääräpitoisuuden yksikkönä on tässä raportissa käytetty N-kirjainta, eri lähteissä hiukkasten lukumääräpitoisuudelle on laitetyypistä riippuen käytetty tunnuksena myös mm. PNC, N_c, N_{tot} ja N_p.



Kuva 3.1 Optimaaliset kokojakaumat eri hiukkasmittausmenetelmille (Rikkonen 2018) mukaan.

Typen oksidit, NO_x

THERMO 42i-analysaattorin toimintaperiaate

Typen oksidien mittauksiin käytetään kemiluminesenssi -menetelmää (SFS 5425). Ilmanäyte johdetaan analysaattorissa olevaan konvertteriin, jossa typen oksidit (NO ja NO₂) pelkistyvät NO:ksi. NO:n ja laitteen tuottaman otsonin reagoitessa syntyy virittyneitä NO₂-molekyylejä, jotka perustilaan palatessaan emittoivat säteilyä. Säteilyn voimakkuus riippuu lineaarisesti pelkistetyn ilmanäytteen NO-pitoisuudesta. Mittaamalla rinnan pelkistettyä ja pelkistämätöntä ilmanäytettä saadaan NO₂-pitoisuus typen oksidien kokonaispitoisuuden (pelkistetty näyte) ja NO-pitoisuuden (pelkistämätön näyte) erotuksena.

Otsoni O₃

Envea O3 42E -analysaattorin toimintaperiaate

Envea -otsonianalysaattorin toiminta perustuu Lambert-Beerin lain mukaiseen UV-fotometriaan. Otsonin absorptio on voimakkainta aallonpituuksilla 250 ja 270 nm aallonpituusalueella. Laitteessa käytetään monokromaattista LED lähdettä (255 nm).

Menetelmässä otsonin absorptio mitataan kahdella eri kyvetillä samanaikaisesti. Toisesta mittauskanavasta on katalyyttisesti poistettu otsoni. Toisella kanavalla mitataan siten samaan aikaan mahdollisesti häiritsevät aineet sekä otsoni, ja toisella

taas mitataan pelkästään häiritsevät aineet ilman otsonia. Kumpaakin mittauskammiota vuorotellaan molempiin mittauksiin, näin saadaan poistettua eri kanavien mahdollinen eroavuus toisiinsa nähden.

Säätiedot

Pirkankadun mittausasemalla käytetään Vaisalan WTX520 säälähetintä (noin 5 m maanpinnasta) ja Kauppa-Hämeen kiinteistön katolla (noin 30 m maanpinnasta) WXT536 säälähetintä. WXT lähettimet käyttävät tuulen suunnan ja nopeuden mittaamiseen ultraäänisensoreita.

3.3 Laadunvarmistus

Tietojen käsittely

Mittaustulokset ja säähavainnot kerätään asemilta kahden minuutin välein virtuaalipalvelimelle SQL-tietokantaan (Envista Air Resources Manager -ohjelmisto) 4G-reitittimien välityksellä.

Tarkistamattomat mittaustiedot toimitetaan FTP-siirtona tunneittain ilmanlaatuportaaliin www.ilmanlaatu.fi, minkä jälkeen ne ovat saatavilla myös Ilmatieteen laitoksen avoin data -palvelusta. Laitevioista yms. johtuvat portaaliin päätyneet virheelliset tiedot korjataan viikoittain tai viimeistään raportointivaiheessa. Mittaustuloksista laaditaan raportti neljännesvuosittain

Ilmanlaatuportaaliissa on nähtävissä tunneittain mm. yhteenveto Suomen mittausverkoissa tapahtuneista raja-arvon numeroarvon ylityksistä. Edellisen vuoden tarkistetut mittaustulokset toimitetaan keväisin Ilmatieteen laitoksen ylläpitämään tietojärjestelmään.

Kalibroinnit ja laatukäsikirja

Tampereen ilmanlaadun seurannassa käytetään laatujärjestelmää, joka perustuu soveltuvin osin standardiin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Laatujärjestelmä sisältää työohjeet sekä laitteiden kalibrointi- ja huoltodokumentit.

Tampereen Thermo 42i- typenoksidianalysaattoreille tehdään automaattinen nollatason tarkistus ja span-tarkistus päivittäin ja niille tehdään tasotarkistus 2-3 kertaa vuodessa Horiba APMC 370 -mallisen kalibraattorin avulla käyttäen noin 11 ppm:n NO-kaasua. Lisäksi ulkopuolinen konsultti (Aeri Oy) tekee vertailukalibroinnin typen oksidi- ja otsonianalysaattoreille kahdesti vuodessa käyttäen Ilmatieteen laitoksen Ilmakemian laboratoriossa vertailtua järjestelmäänsä. Teom-analysaattoreille tehdään virtaus- ja K0-testit kahdesti vuodessa. Fidas-analysaattorit kalibroidaan kaksi kertaa vuodessa.

Analysaattoreiden toiminta tarkistetaan paikan päällä kaksi kertaa kuukaudessa, jolloin mm. virtaus-, paine-, jännite- ja lämpötilatiedot kirjataan palvelimelle ja asemalomakkeille sekä tehdään tarvittavat huoltotoimet. Osa diagnostiikkatiedoista kerätään tietokantaan mittaustulosten ohessa tunneittain.

Hiukkasanalysaattoreissa käytettävät korjauskertoimet ovat Ilmanlaadun mittausohjeen (Komppula ym. 2017; liite 5 ja Vestenius 2020) eli taulukossa 1.1 esitettyjen mukaiset.

Ilmanlaadun mittauksissa hyödynnetään asemilla sijaitsevia laitekohtaisia lomakkeita, pilvipalvelu-sivustoa ja kaupungin verkkolevylle tallennettua laatukäsikirjaa, joihin molempiin on koottu mittauslaitteiden käsikirjat, huoltolomakkeet, listaus varaosista ym. Vuotuisissa mittajaatapaamisessa ja laaturyhmän kokouksessa käydään läpi mm. mittauslaitteiden huoltotoimenpiteitä ja tulosten editointikäytäntöjä.

Erillishankkeet 2025

Pirkankadun mittausasema sijaitsi toukokuun puolivälistä lokakuun puoliväliin saakka tilapäisesti Pirkankadun eteläpuolella vakituisella sijaintipaikalla tehtyjen saneeraustöiden takia.

Ilmatieteen laitos teki kesä-joulukuussa 2025 Kalevan mittausasemalla hiukkaspitoisuuksien (PM_{10} , $PM_{2.5}$) vertailumittauksia. Mittauksia jatkettiin Pirkankadun asemalla tammi-toukokuun 2026 ajan. Vertailtavana oli myös Kunakmerkkisiä sensoreita.

Loppuvuodesta 2025 valmistui päästöjen leviämisselvitys (Latikka ym. 2025), jossa arvioitiin myös mittausasemien edustavuutta. Linja-autoaseman ja Pirkankadun mittausasemien edustavuuden katsottiin olevan jossain määrin päällekkäiset, Tampereen kaupunki on ollut mukana Giant-tutkimushankkeessa, johon liittyen Linja-autoaseman mittauslaitteet siirrettiinkin joulukuussa 2025 Tampereen yliopiston Lakalaivaan sijoittamaan mittauskonttiin.

4 SÄÄTIEDOT

Tampereen mittausverkossa sääolosuhteita (tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötila ja kosteus) seurataan Pirkankadun varrella ja Keskustorin lounais-kulmassa, Kauppa-Hämeen kiinteistön katolla.

Ilmatieteen laitoksen ilmastotilastoista poimittujen tietojen mukaan Tampereen Härmälässä oli vuonna 2025 hieman keskimääräistä sateisempaa sadesumman oltua 658 mm kymmenen vuoden keskiarvon ollessa 585 mm.

Taulukko 4.1 Sadesummat (mm/kk) Härmälässä vuosina 2000-2019.

<https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus/#/>

Härmälä sadesumma mm											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	ka
kk											
i	9,5	59,7	42	29,2	27,2	63,1	34,8	13,4	50,4	47,8	37,7
ii	35,4	16	33,8	19,8	18,4	18,5	57,8	20,6	20,1	38,3	27,9
iii	41,6	19,3	46,7	8,6	23,5	33,5	12,1	28,8	30,1	28	27,2
iv	34,1	19,3	59,7	41,4	10	30,1	64,9	44,3	36	9,8	35,0
v	51,9	38,6	47,6	12,1	44,1	37,6	27,5	12	21,7	57,8	35,1
vi	57,6	45,6	63,9	64,2	83,6	71,5	72,3	137,4	54,9	35	68,6
vii	39,1	57,4	121,6	100,8	40,5	114,3	76,1	55,8	61,3	52,9	72,0
viii	76,9	43,1	30,5	93,4	109,8	14,2	67	72,7	53,7	44,6	60,6
ix	105,6	92,7	90	14	36,8	55,6	34,9	62,4	72	48,4	61,2
x	26,9	44,5	107,9	76,2	43	13,5	8	115,2	32,7	68,6	53,7
xi	59,4	35,3	42,8	67,1	38,5	60,2	58,8	44	12,6	100,9	52,0
xii	28,1	101	47,9	55,4	50,4	69,4	21,8	74,5	23,1	70,8	54,2
	566,1	572,5	734,4	582,2	525,8	581,5	536	681,1	468,6	602,9	585,1

Taulukko 4.2 Päivittäiset sademäärät (mm/vrk) Härmälässä vuonna 2025.

Härmälä	tammikuu	helmikuu	maaliskuu	huhtikuu	toukokuu	kesäkuu	heinäkuu	elokuu	syyskuu	lokakuu	marraskuu	joulukuu	
	0,7							0,6				3,9	
			0,3		6,8	4,1	18,5	3,4			3,3		
			0,7				10,5		0,3		0,1	0,1	
	0,2	1,2	3,3	0,4		2,1		0,5			0,9		
	0,4	2,3			7,2		4,3	2,0		7,6	2,5	0,9	
	1,1				0,8	3,3	2,4	3,9		2,7		6,4	
	5,1		0,8				2,0	2,0		0,3	10,3	7,9	
	0,2							0,1		8,8	0,3	3,7	
	1,1		1,7	0,1						5,3	0,3	0,3	
	1,4		1,8	2,7		1,8				0,1		5,7	
				0,6		25,1	0,5			0,1	0,3	0,1	
			0,2			1,3		13,5	5,4		6,7		
					0,2				5,3		0,9		
		0,3			1,1		0,5		2,6		0,2	7,8	
	0,3		1,5		0,3			7,6	6,9		0,6	1,8	
		0,9				2,7		10,0	22,9		1,4	0,3	
		0,1	0,4			1,5			1,6		1,2	5,2	
				5,6		9,4			0,7				
				3,7					2,6		0,1	2,6	
				4,1		2,2		2,0	15,1		14	0,3	
	3,6	1,5			7,6	14,7		2,4	6,0		2,5		
	1,4	0,1			13,2			5,0	0,6	1,2	0,3	0,9	
	1,4	0,6		0,9	7,4	5,6			3,8	2,4			
	2,5				0,1	19,2		11,6		7,8	2,1		
	2,7	8,7			0,4		0,2	0,1		3,8			
		1,1					0,6			14,1			
	3,3	0,1				7,6	8,8	7,8		4,3	0,3	1,5	
	0,1			3	2,7	2,7	1,0				2,1	0,2	
	11,6			0,1	2,7	0,1	3,8	22,3				0,9	
	0,4		3,7		1,3			11,8		8,5	4	0,2	
	0,2		0,4				2,6	0,7		3,1			
sade mm	37,7	16,9	14,8	21,2	51,8	103,4	55,7	107,3	73,8	70,1	54,4	50,7	657,8

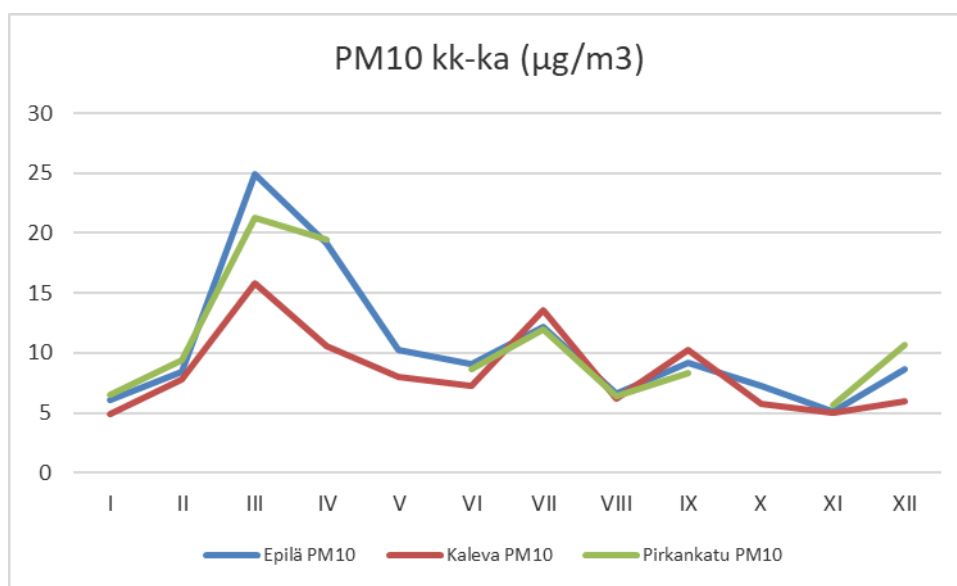
5 MITTAUSTULOKSET

5.1 Hiukkaset

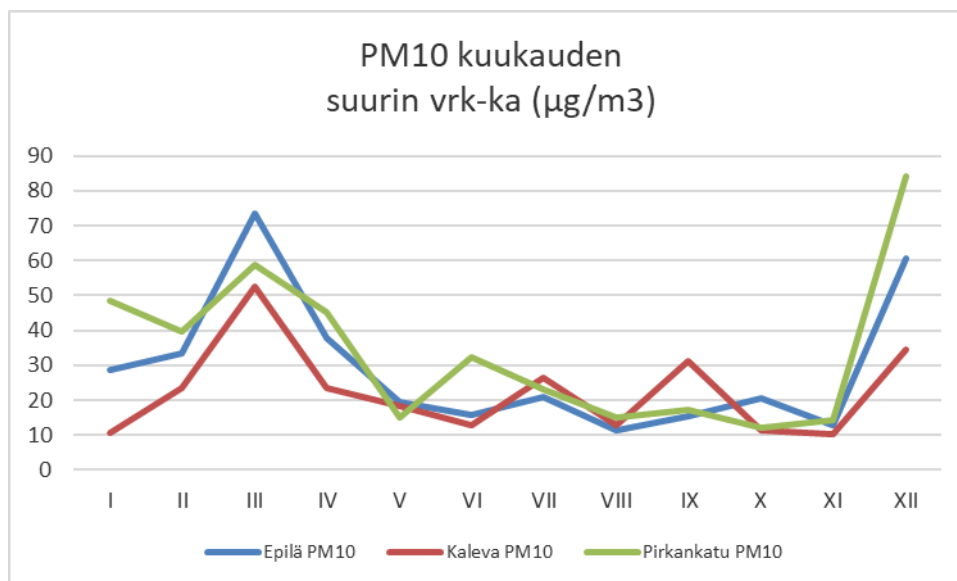
5.1.1 Hengitettävät hiukkaset

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuden vuosikeskiarvot olivat Epilässä 10,0 µg/m³, Kalevassa 8,4 µg/m³ ja Pirkankadulla* 10,8 µg/m³. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden kuukausikeskiarvot vaihtelivat eri asemilla välillä 5 – 25 µg/m³. Suurimmat vuorokausikeskiarvot havaittiin maaliskuussa Epilässä.

(* Pirkankadun asema sijaitsi 5 kk:n ajan tilapäisesti 50 m tavanomaista etelämpänä.



Kuva 5.1 Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden kuukausikeskiarvot.



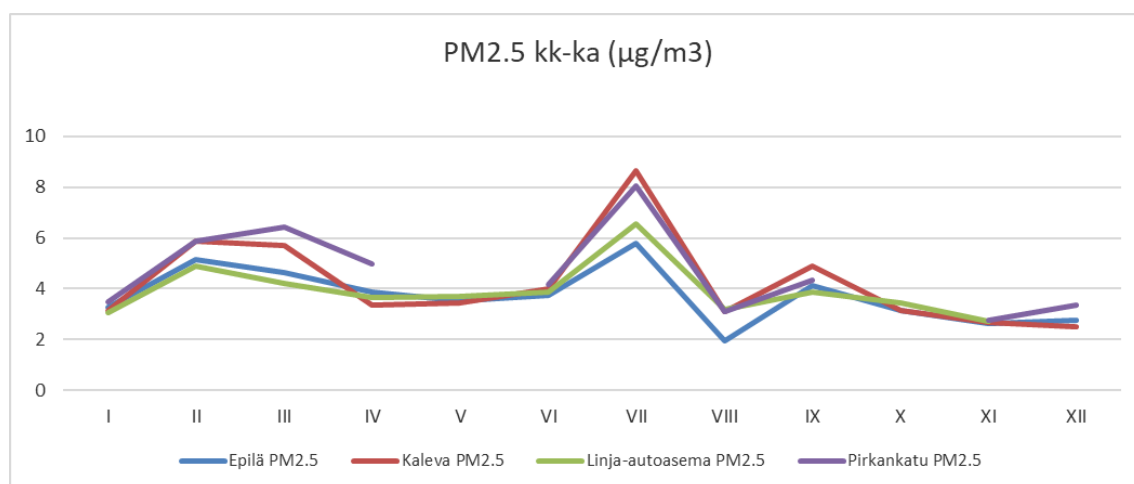
Kuva 5.2 Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden suurimmat vuorokausikeskiarvot.

Karkeat hiukkaset

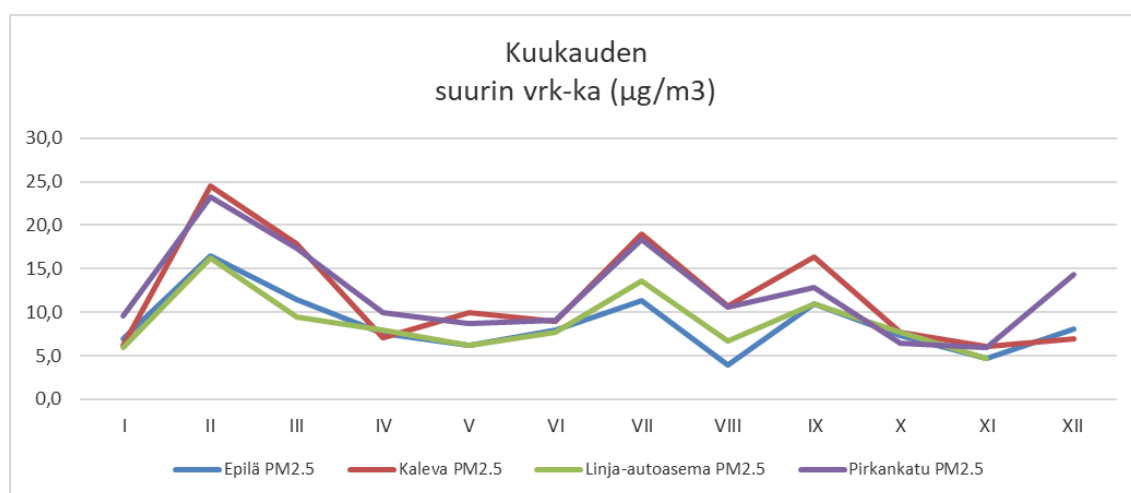
Karkeiden hiukkasten (PM_{2.5-10}) pitoisuuden kuukausikeskiarvot vaihtelivat vuoden aikana **Kalevassa** välillä 1,7 – 10,1 µg/m³ ja Pirkankadulla välillä 3,1 – 14,9 µg/m³.

5.1.3 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä 3,7 µg/m³, Kalevassa 4,2 µg/m³, Linja-autoasemalla 3,9 µg/m³ ja Pirkankadulla* 4,7 µg/m³. Pienhiukkasten pitoisuuden kuukausikeskiarvot vaihtelivat vuoden aikana eri mittausasemilla välillä 1,9 – 8,0 µg/m³. Suurimmat kuukausikohtaiset vuorokausikeskiarvot olivat välillä 3,9 – 24,5 µg/m³. (* Pirkankadun asema sijaitsi 5 kk:n ajan tilapäisesti 50 m tavanomaista etelämpänä.



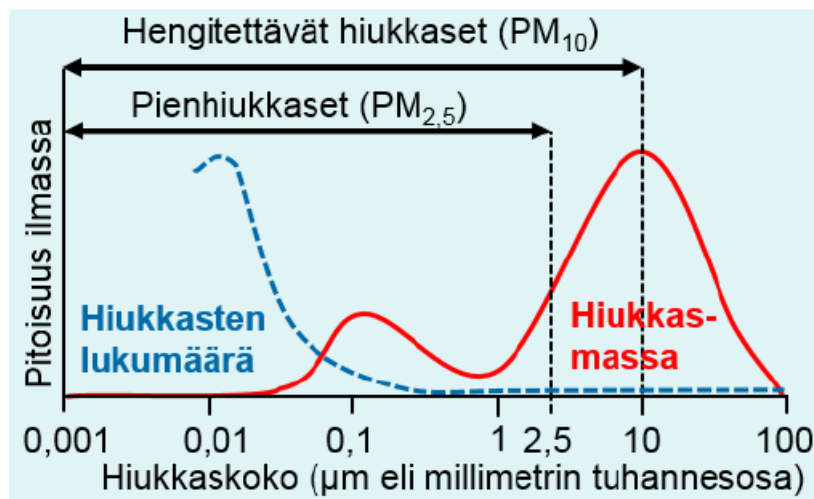
Kuva 5.4 Pienhiukkasten pitoisuuden kuukausikeskiarvot.



Kuva 5.5 Pienhiukkasten pitoisuuksien suurimmat kuukausikohtaiset vuorokausikeskiarvot.

5.1.4 Hiukkasten LDSA-pitoisuus ja lukumääräpitoisuus

Hiukkasten lukumäärä- ja pinta-alapitoisuuksia seurataan, koska esimerkiksi liikenteen aiheuttamissa päästöissä hiukkasten lukumäärä on suuri, mutta niiden osuus hiukkasmassasta on vähäinen (kuva 5.6). Hengitettäessä hiukkaspitoista ilmaa osa hiukkasista jää keuhkoihin - esimerkiksi diffuusion takia tai painovoiman myötä. Tästä johtuen seurataan hiukkasten keuhko-depositoivaa pinta-alaa (lung-deposited surface area, LDSA). Oletuksena on, että vaikuttaakseen terveyteen hiukkasen on päädyttävä ihmisen hengitysteihin ja vuorovaikutus hiukkasen ja kudoksen välillä tapahtuu pinnan kautta. Lisäksi hiukkaset toimivat kondensaatioalustana kaasuille, jotka voivat olla terveydelle haitallisia.

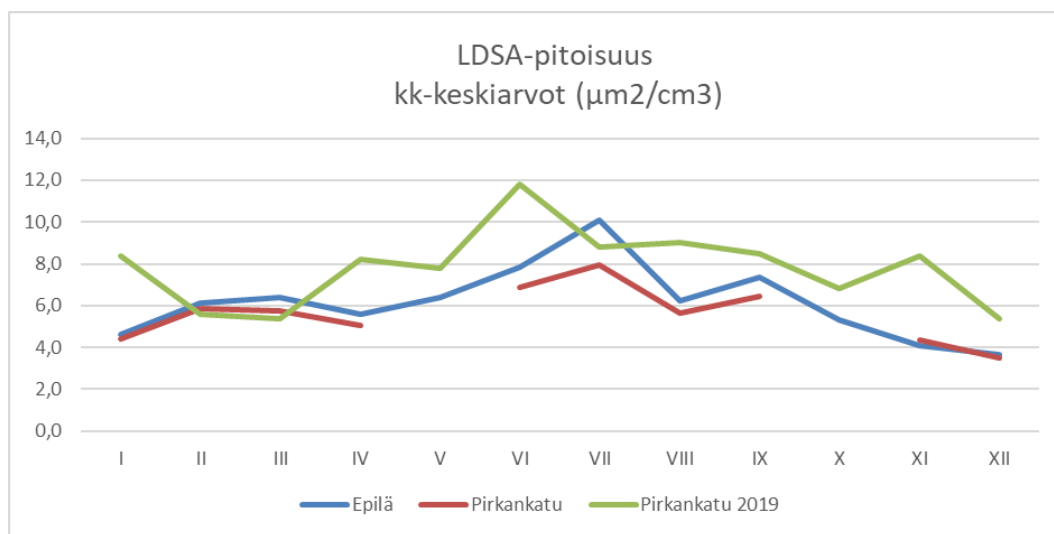


Kuva 5.6 Hiukkaskoko vs. lukumäärä – ja massapitoisuus (Julkunen 2016). Ultrapienien hiukkasten halkaisija on alle 0,1 µm.

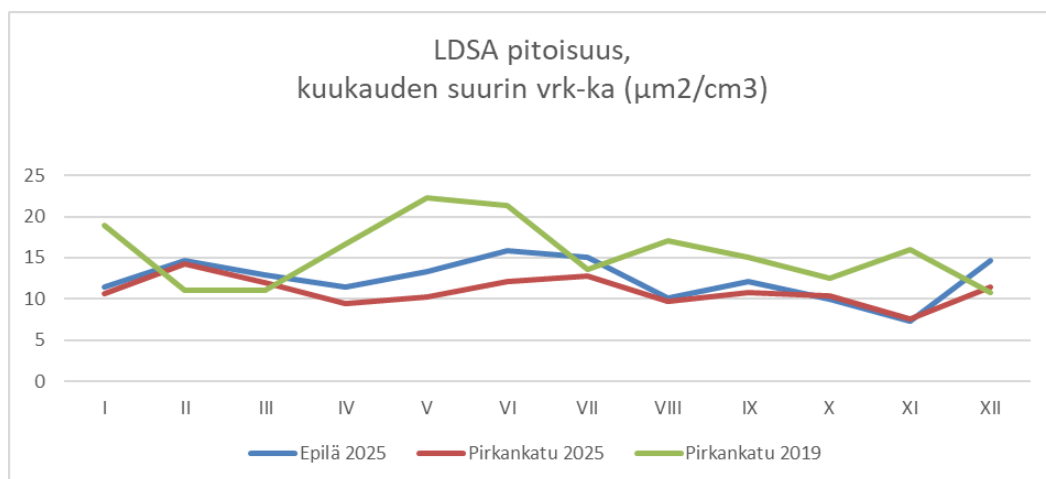
Tampereella mitataan hiukkasten LDSA- ja lukumääräpitoisuuksia kahdella AQ Urban -sensorilla. Menetelmä perustuu hiukkasten sähköiseen varautumiseen. Laite mittaa hiukkasten aktiivista pinta-alaa ja viitteellisesti lukumäärä- ja massapitoisuutta. Pirkankadun mittausasema sijaitsee tilapäisesti (19.5.-15.10.2025) noin 50 m vakituista mittauspaikkaa etelämpänä.

LDSA-pitoisuudet

Sensorimittausten mukaan hiukkasten LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä $6,1 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja Pirkankadulla $5,6 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, kuukausikeskiarvot vaihtelivat Epilässä välillä $3,7 - 10,1 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja Pirkankadulla* välillä $3,5 - 8,0 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$. (* Pirkankadun asema sijaitsee 5 kk:n ajan tilapäisesti 50 m tavanomaista etelämpänä.



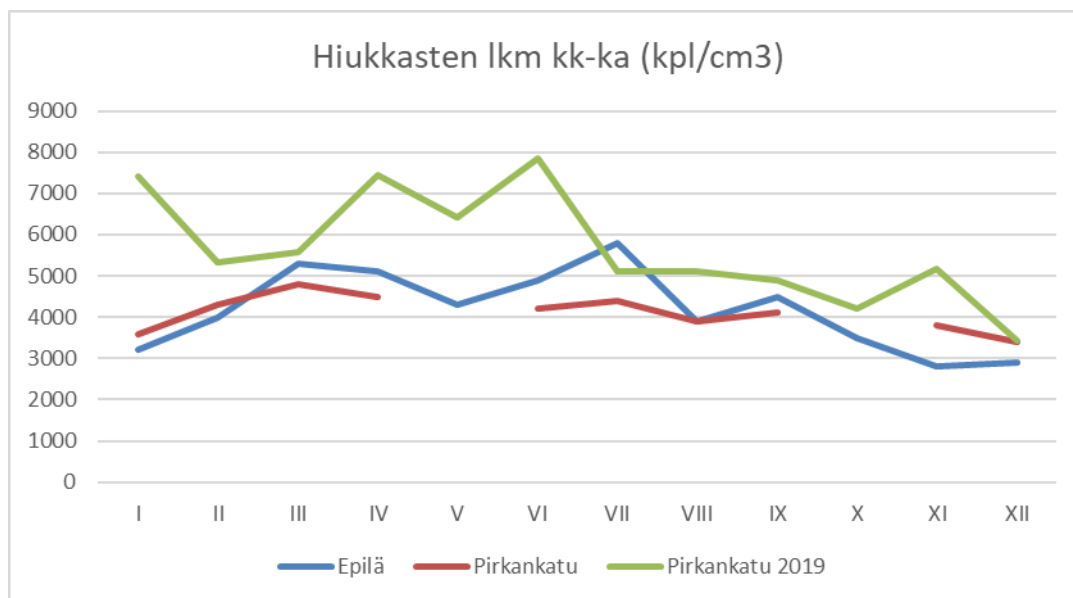
Kuva 5.7 Hiukkasten keuhkodesoituvan pinta-alan (LDSA) kuukausikeskiarvot ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta, vertailuvuosi 2019.



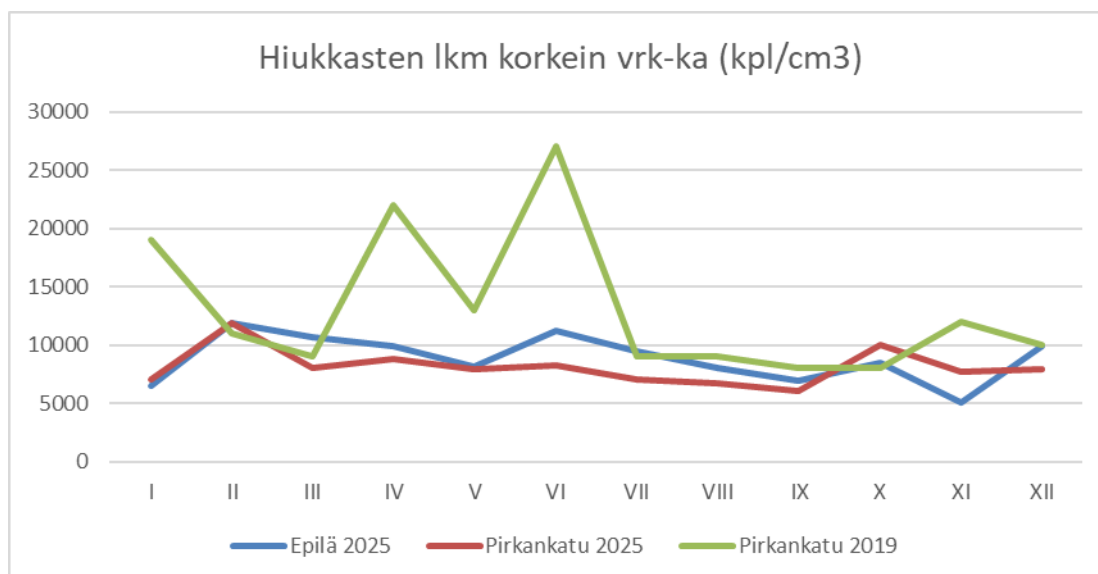
Kuva 5.8 Hiukkasten keuhkodesoituvan pinta-alan (LDSA) eri kuukausien suurimmat vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta. Vertailuvuosi 2019.

Lukumääräpitoisuudet

Suuntaa-antavien sensorimittausten mukaan hiukkasten lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä 4200 kpl/cm³ ja Pirkankadulla* 4100 kpl/cm³, kuukausikeskiarvot vaihtelivat Epilässä välillä 2800 – 5800 kpl/cm³ ja Pirkankadulla välillä 3400 – 4800 kpl/cm³. (* Pirkankadun asema sijaitsi 5 kk:n ajan tilapäisesti 50 m tavanomaista etelämpänä.



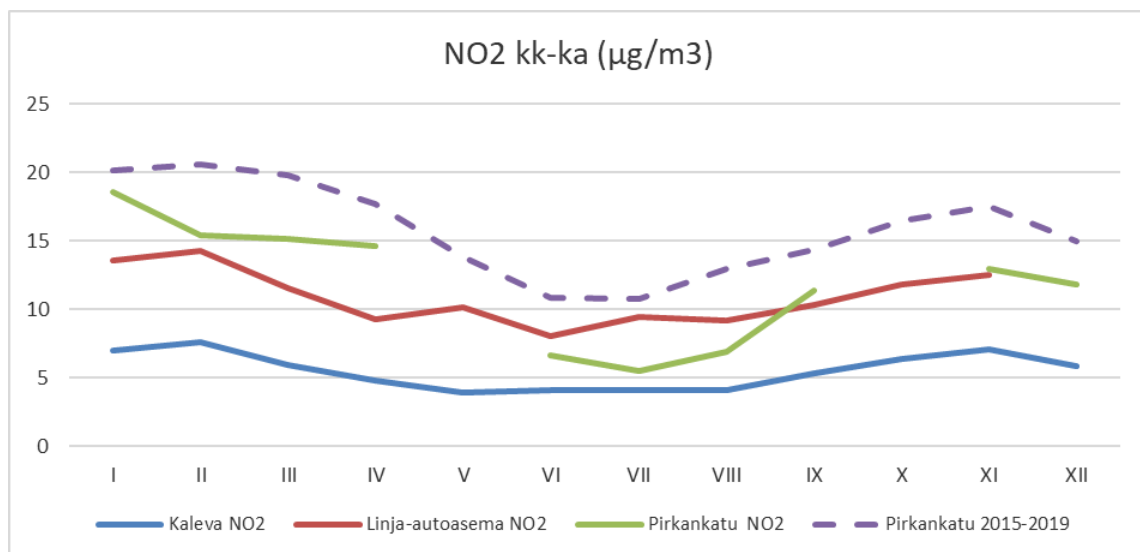
Kuva 5.9 Hiukkasten lukumääräpitoisuuden kuukausikeskiarvot (kpl/cm³) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta, vertailuvuosi 2019.



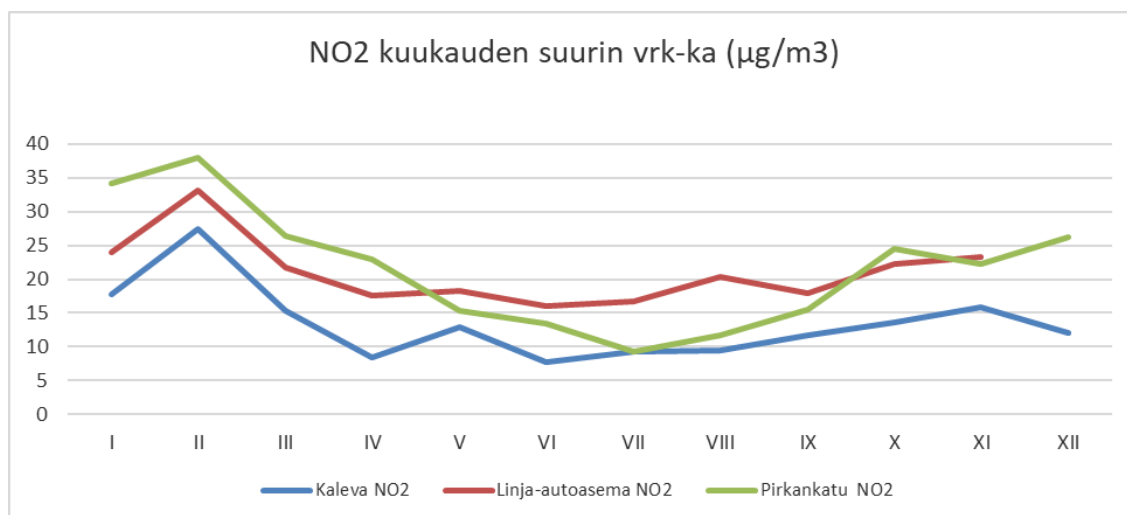
Kuva 5.10 Hiukkasten lukumääräpitoisuuden suurimmat vuorokausikeskiarvot (kpl/cm³) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta ja Pirkankadulla vuonna 2019.

5.1 Typen oksidit

Typenoksidoilla (NO_x) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO_2). Suurin osa ulkoilman typenoksidien pitoisuuksista aiheutuu liikenteen päästöistä. Eniten terveyshaittoja aiheuttava typen oksideista on typpidioksidi (NO_2), joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikkoilla. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykkeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.



Kuva 5.11 Typpidioksidin pitoisuuden kuukausikeskiarvot vuonna 2025 ja keskimääräiset kuukausikeskiarvot Pirkankadun mittausasemalla vuosina 2015-2019.



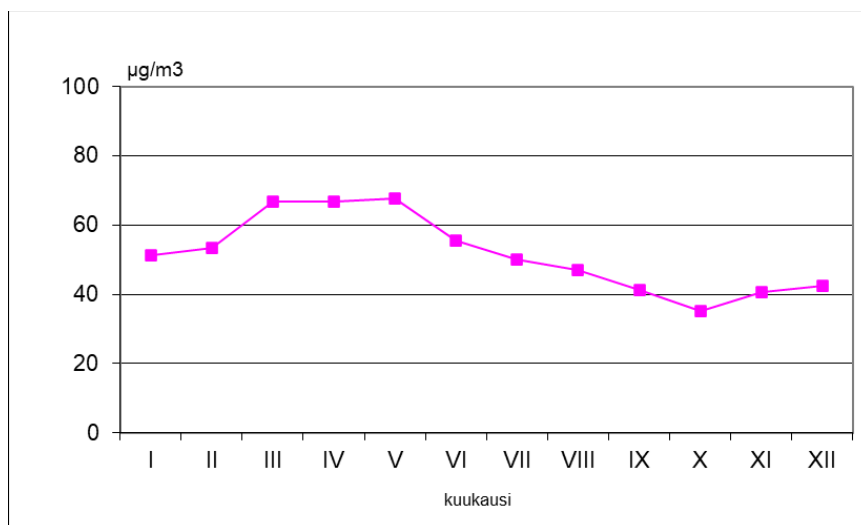
Kuva 5.12 Typpidioksidin pitoisuuden suurimmat vuorokausikeskiarvot eri kuukausina.

Typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kalevassa $5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Linja-auto-
asemalla $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pirkankadun* asemilla $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosisiraja-arvon ollessa
 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kuukausikeskiarvot vaihtelivat välillä eri asemilla välillä $4,0 - 14,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ja eri kuukausien suurimmat vuorokausikeskiarvot välillä $8,0 - 48,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

(* Pirkankadun asema sijaitsi 5 kk:n ajan tilapäisesti 50 m tavanomaista etelämpänä)

5.2 Otsoni

Otsonipitoisuuden vuosikeskiarvo Kalevassa oli $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$, suurimmat kuukausi-
kohtaiset kahdeksan tunnin liukuvat keskiarvot $61 - 102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja suurimmat
tuntikeskiarvot $62 - 104 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 5.13. Otsonipitoisuuden kuukausikeskiarvot.

5.3 Muut epäpuhtaudet

Rikkidioksidin osalta päästötietoja on koottu yhteistarkkailusopimuksessa
mukana olevilta laitoksilta ja VTT:n Lipasto 2023 -tietojärjestelmästä.
Rikkidioksidin pitoisuuksia ei ole enää seurattu.

6 TULOSTEN ARVIOINTI

6.1 Säädökset ilmanlaadun arvioimiseksi

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät terveysperusteiset ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Jos raja-arvo ylittyy, kunnan on 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 varotettava 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.

Raportin lopusta löytyvässä liitetaulukko 14:ssä on ote WHO:n (2021) kannanotoista koskien hyviä käytäntöjä koskien UFP- ja BC-päästöjen ja pitoisuuksien seurantaa.

Taulukko 6.1 Ilmanlaadun raja-arvot

	Aika	Raja-arvo µg/m ³	Sallitut ylitykset	Saavutettava viimeistään	Säädös
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vuosi	40	-	voimassa	Valtioneuvoston asetus (VNA) 79/2017
	vrk	50	35 vrk/vuosi	voimassa	VNA 79/2017
Pienhiukkaset PM _{2.5}	vuosi	25	-	voimassa	VNA 79/2017
Typpidioksidi NO ₂	vuosi	40	-	voimassa	VNA 79/2017
	tunti	200	18 h/vuosi	voimassa	VNA 79/2017
Rikkidioksidi SO ₂	vrk	125	3 vrk/vuosi	voimassa	VNA 79/2017
	tunti	350	25 h/vuosi	voimassa	VNA 79/2017
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	10 (mg/m ³)	-	voimassa	VNA 79/2017
Bentseeni C ₆ H ₆	vuosi	5	-	voimassa	VNA 79/2017
Lyijy Pb	vuosi	0,5	-	voimassa	VNA 79/2017

Kursiivilla merkittyjen epäpuhtauksien pitoisuutta ei ole enää viime vuosina seurattu Tampereella.

Taulukko 6.1b Voimassa olevien raja-arvojen, ilmanlaatudirektiivin mukaisten uusien raja-arvojen ja WHO:n ohjearvojen vertailua (Manninen, H. 2024 mukaisesti).

Uusi direktiivi julkaistu – uudet raja-arvot tiukkoja

- Kansalliseen lainsäädäntöön vieminen kahdessa vuodessa
- Uudet raja-arvot tulee saavuttaa 1.1.2030 mennessä
- Jos raja-arvo ylittyy v. 2030, on 2 vuotta aikaa tehdä ilmansuojelusuunnitelma.
- Jos uusi raja-arvo ylittyy ennen v. 2030 (2026-2029), pitää tehdä etenemissuunnitelma viimeistään 2 v kuluessa ylityksestä.

EU:n raja-arvot ja WHO:n ohjearvot (suluissa sallittujen ylitysten määrät)

Ilman epäpuhtaus	Yksikkö	Keskiaarvon laskuaika	Nykyinen EU:n raja-arvo	Uusi EU:n raja-arvo	WHO:n ohjearvo
Pienhiukkaset PM _{2,5}	µg/m ³	vuosi	25	10	5
		vrk	–	25 (18 vrk/v)	15 (3 vrk/v)
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	µg/m ³	vuosi	40	20	15
		vrk	50 (35 vrk/v)	45 (18 vrk/v)	45 (3 vrk/v)
Typpidioksidi NO ₂	µg/m ³	vuosi	40	20	10
		vrk	–	50 (18 vrk/v)	25 (3 vrk/v)
		tunti	200 (18 h/v)	200 (3 h /v)	200
Rikkidioksidi SO ₂	µg/m ³	vuosi	–	20	–
		vrk	125 (3 vrk/v)	50 (18 vrk/v)	40 (3 vrk/v)
		tunti	350 (24 h/v)	350 (3 h/v)	–
Hiilimonoksidi CO	mg/m ³	vrk	–	4 (18 vrk/v)	4 (3 vrk/v)
		8 h liukuva keskiarvo	10	10	10
Bentseeni C ₆ H ₆	µg/m ³	vuosi	5	3,4	–
Lyijy Pb	µg/m ³	vuosi	0,5	0,5	0,5
Arseeni As	ng/m ³	vuosi	6 (tavoitearvo)	6,0	–
Kadmium Cd	ng/m ³	vuosi	5 (tavoitearvo)	5,0	5
Nikkeli Ni	ng/m ³	vuosi	20 (tavoitearvo)	20	–
Bentso(a)pyreeni	ng/m ³	vuosi	1 (tavoitearvo)	1,0	–

Ilmansuojelu 

Taulukko 6.2 Ilmanlaadun kansalliset ohjearvot

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/m ³	Tilastollinen määrittely	Säädös
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	Valtioneuvoston päätös (VNP) 480/1996
Kokonaisleijuma TSP	vuosi	50		VNP 480/1996
	vrk	120	vuoden vrk-arvojen 98. prosenttipiste	VNP 480/1996
Typpidioksidi NO ₂	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	VNP 480/1996
	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	VNP 480/1996
Rikkidioksidi SO ₂	vrk	80	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	VNP 480/1996
	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	VNP 480/1996
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	8 (mg/m ³)	liukuva keskiarvo	VNP 480/1996
	tunti	20 (mg/m ³)	tuntikeskiarvo	VNP 480/1996
Haisevat rikkiiyhdisteet TRS	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo, TRS iloitetaan rikkinä	VNP 480/1996

Kursiivilla merkittyjen epäpuhtauksien pitoisuutta ei ole enää viime vuosina seurattu Tampereella.

Taulukko 6.3 Ilmanlaadun kynnyksarvot

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Varoituskynnys $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Säädös
Otsoni O ₃	tunti	180	240	VNA 79/2017
Rikkidioksidi SO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	500	VNA 79/2017
Typpidioksidi NO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	400	VNA 79/2017

Kursiivilla merkittyjen epäpuhtauksien pitoisuutta ei ole enää viime vuosina seurattu Tampereella.

Taulukko 6.4 Ilmanlaadun tavoitearvot

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Pitkän ajan tavoite	Säädös
Terveyden suojeleminen				
Otsoni O ₃	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ylityksiä sallittu 25 kpl/vuosi kolmen vuoden keskiarvona	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ei ylityksiä	VNA 79/2017
<i>Arseeni As</i>	vuosi	6 ng/m^3	-	VNA 79/2017
<i>Kadmium Cd</i>	vuosi	5 ng/m^3	-	VNA 79/2017
<i>Nikkeli Ni</i>	vuosi	20 ng/m^3	-	VNA 79/2017
<i>Bentsoapyreeni</i>	vuosi	1 ng/m^3	-	VNA 79/2017
Kasvillisuuden suojeleminen			-	
Otsoni O ₃	kesä *	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, viiden vuoden keskiarvona	-	VNA 79/2017

* 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.-31.7 klo 10-22 eli AOT-indeksi.) *Kursiivilla merkittyjen epäpuhtauksien pitoisuutta ei ole seurattu Tampereella.*

Taulukko 6.5 WHO:n antamat ohjearvot

Yhdiste	Aika	Ohjearvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sallitut ylitykset	Saavutettava viimeistään	Säädös
Pienhiukkaset PM _{2.5}	vuosi	5	-		Maaailman terveysjärjestön antamat ohjearvot (WHO 2021)
	vuorokausi	15	3 kpl/vuosi		WHO 2021
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vuosi	15	-		WHO 2021
	vrk	45	3 kpl/vuosi		WHO 2021
Typpidioksidi NO ₂	vuosi	10			WHO 2021
	vrk	25	3 kpl/vuosi		WHO 2021
	tunti	200			WHO 2021
Rikkidioksidi SO ₂	vrk	40	3 kpl/vuosi		WHO 2021
	10 min	500			WHO 2021
Otsoni O ₃	6 kuukautta*	60			WHO 2021
	8 tuntia	100			WHO 2021
Hiilimonoksidi CO	vrk	4 (mg/m ³)	3 kpl/vuosi		WHO 2021
	tunti	30 (mg/m ³)	-		WHO 2021
Lyijy Pb	vuosi	0,5			WHO 2021
Kadmium Cd	vuosi	5 (ng/m ³)			WHO 2021

*Vuorokauden korkeimpien kahdeksan tunnin keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta. *Kursiivilla merkittyjen epäpuhtauksien pitoisuutta ei ole viime vuosina seurattu Tampereella.*

Taulukko 6.6 Voimassa olevat ilmanlaadun raja-arvot, direktiivin mukaiset uudet raja-arvot ja WHO:n vuonna 2021 antamat ohjearvot sekä Tampereella vuonna 2025 mitattujen pitoisuuksien vertailua niihin.

Vihreä tausta = ei ylityksiä Oranssi tausta = arvo ylittyi									
Yhdiste	Aika		EU raja-arvot VNA 79/2017 µg/m ³	Sallitut ylitykset	EU uudet raja- arvot µg/m ³ (voimaan 2030)	Sallitut ylitykset	WHO 2021 ohjearvot ug/m ³	Sallitut ylitykset	Tilanne Tampereella 2025 liikenneympäristössä
Pienhiukkaset PM _{2.5}	vuosi	µg/m ³	25		10		5	-	Ei ylityksiä
	vuorokausi	µg/m ³	-		25	18 kpl/vuosi	15	3 kpl/vuosi	WHO:n vrk-ohjearvo ylittyi 2 asemalla
Hengittävät hiukkaset PM ₁₀	vuosi	µg/m ³	40		20		15	-	Ei ylityksiä
	vrk	µg/m ³	50	35 kpl/vuosi	45	18 kpl/vuosi	45	3 kpl/vuosi	WHO:n vrk-ohjearvo ylittyi kahdella asemalla.
Typpidioksidi NO ₂	vuosi	µg/m ³	40		20		10		WHO vuosiohjearvo ylittyi niukasti kahdella asemalla
	vrk	µg/m ³			50	18 kpl/vuosi	25	3 kpl/vuosi	WHO:n ohjearvo ylittyi yhdellä asemalla
	tunti	µg/m ³	200	18 kpl/vuosi	200	3 kpl/vuosi	200	0 kpl/vuosi	Ei ylityksiä
Rikkidioksidi SO ₂	vuosi	µg/m ³			20				Ei seurata Tampereella
	vrk	µg/m ³	125	3 kpl/vuosi	50	18 kpl/vuosi	40	3 kpl/vuosi	
	1 h	µg/m ³	350	25 kpl/vuosi	350	1 kpl/vuosi			
	10 min	µg/m ³					500		O ₃ mittaus kaupunkitausta-asemalla
Otsoni O ₃	6 kuukautta*	µg/m ³					60		WHO:n ohjearvo ylittyi
	8 tuntia	µg/m ³					100		WHO:n ohjearvo ylittyi niukasti
	1 tunti	µg/m ³	180						Ei ylityksiä
Hiilimonoksidi CO	vrk	mg/m ³	10		4 mg/m ³	18 kpl/vuosi	4 (mg/m ³)	3 kpl/vuosi	Ei seurata Tampereella
	tunti	mg/m ³					30 (mg/m ³)	-	
	8h	mg/m ³			10 mg/m ³		10 (mg/m ³)		
Bentseeni	vuosi	ug/m ³	5		3,4				Ei seurata Tampereella
Lyijy Pb	vuosi	µg/m ³	0,5		0,5		0,5		Ei seurata Tampereella
Kadmium Cd	vuosi	ng/m ³	5 tavoitearvo		5 ng/m ³		5 (ng/m ³)		Ei seurata Tampereella
Arseeni	vuosi	ng/m ³	6 tavoitearvo		6 ng/m ³				Ei seurata Tampereella
Nikkeli	vuosi	ng/m ³	20 tavoitearvo		20 ng/m ³				Ei seurata Tampereella
BaP bentso(a)pyreeni	vuosi	ng/m ³	1 ng/m ³ tavoitearvo		1,0 ng/m ³				Vuonna 2025 tehdyn mallinnuksen mukaan uusi raja-arvo ylittyy paikoin.

*Vuorokauden korkeimpien kahdeksan tunnin keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta

V

6.2 Ilmanlaatuindeksi

Kansallisen käytännön mukaisesti mittaustulosten perusteella lasketaan tunneittain indeksi, jolla voidaan kuvata ilmanlaatua. Indeksia laskettaessa mitattuja ilman epäpuhtauspitoisuuksia verrataan ensisijaisesti valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaisiin pitoisuustasoihin. Lisätietoja määritelmistä löytyy ilmanlaatuportaalista www.ilmanlaatu.fi.

Mittausaseman laitevalikoimasta riippuen rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, otsonin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten mittaustuloksia (ns. ali-indeksejä) verrataan joka tunti pienin lisäyksen asetuksen mukaisiin pitoisuustasoihin ja korkein tulos valitaan ilmanlaatuindeksiksi. Vuoden 2023 alusta lähtien ilmanlaatuindeksissä on voitu ottaa huomioon myös mustan hiilen pitoisuus.

Indeksin luokat ja sanallinen selostus on annettu pääosin terveysperustein, mutta siinä on myös otettu huomioon materiaali- ja luontovaikutuksia. Esim. Pirkankadun indeksiarvoja laskettaessa on otettu huomioon typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuus.

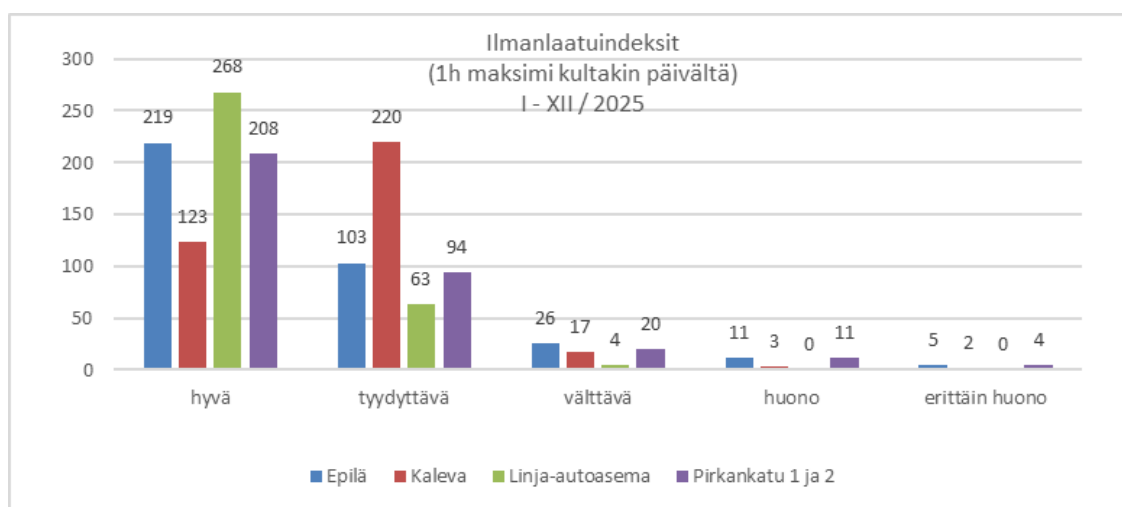
Taulukko 6.7 Ilmanlaatuindeksiarvojen luonnehdinnat.

Indeksiarvo	Luonnehdinta	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
0-50	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
51-75	tyytyttävä	hyvin epätodennäköisiä pitkällä aikavälillä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
76-100	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuusvaikutuksia, materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
101-150	huono	mahdollisia herkillä yksilöillä	selviä kasvillisuusvaikutuksia, materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
151-	erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuusvaikutuksia, materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä

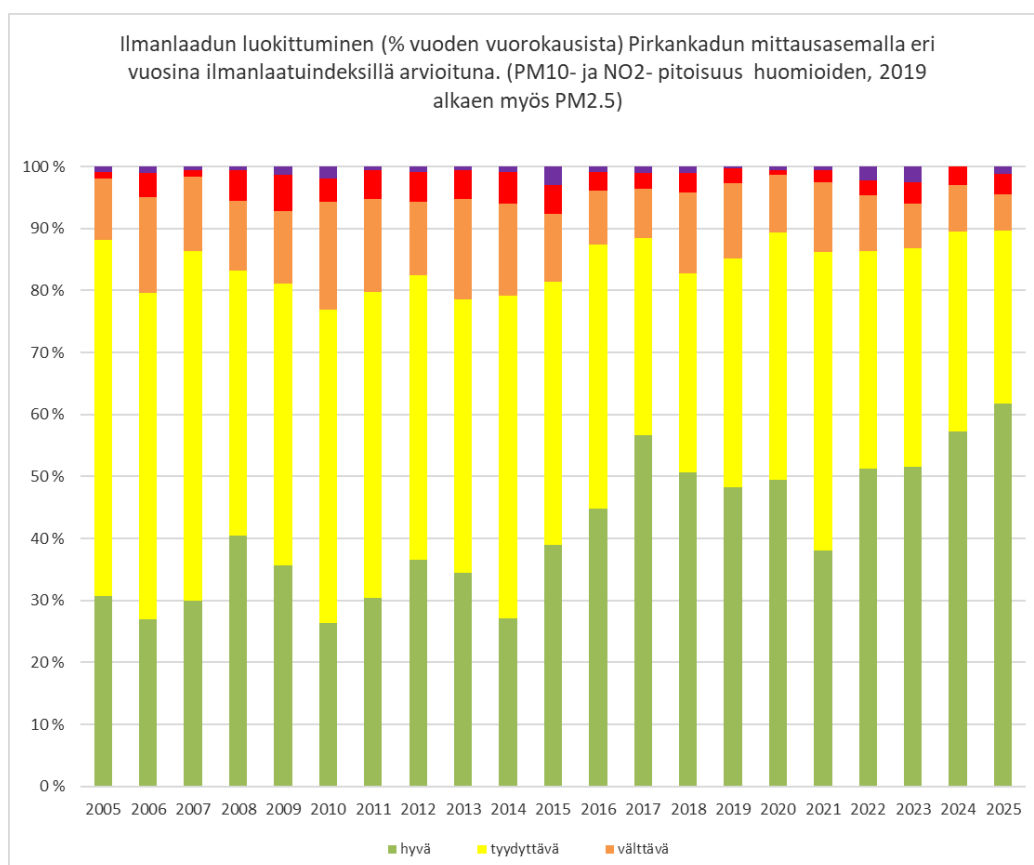
Taulukko 6.8 Indeksien taitepisteet. Kunkin yhdisteen tuntipitoisuutta vastaava indeksiarvo (ns. ali-indeksi), pitoisuus mikrogrammaa kuutiometrissä ilmaa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Indeksi-luokitus	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	BC	TRS
hyvä	alle 20	alle 40	alle 20	alle 10	alle 60	alle 1	alle 5
tydyttävä	20-80	40-70	20-50	10-25	60-100	1 - 3	5-10
välttävä	80-250	70-150	50-100	25-50	100-140	3 - 7	10-20
huono	250-350	150-200	100-200	50-75	140-180	7 - 12	20-50
erittäin huono	yli 350	yli 200	yli 200	yli 75	yli 180	yli 12	yli 50

Ilmanlaatu oli vuoden 2025 aikana ilmanlaatuindeksillä arvioituna esim. Epilässä 219 päivänä hyvä, 103 päivänä tyydyttävä, 26 päivänä välttävä, 11 päivänä huono ja 5 päivänä erittäin huono. Asemakohtaiset ilmanlaatuindeksiarvot eri kuukausina on esitetty kuvassa 6.1 ja liitetaulukoissa.



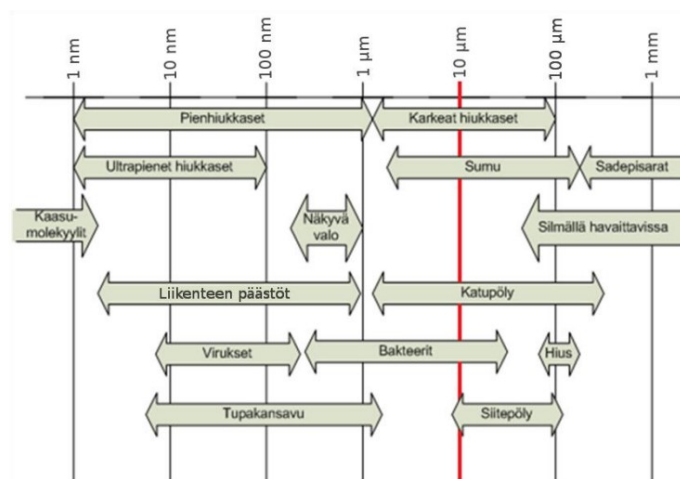
Kuva 6.1 Ilmanlaatu Tampereen eri asemilla (kunkin päivän 1 tunnin maksimi-arvon perusteella) vuonna 2025.



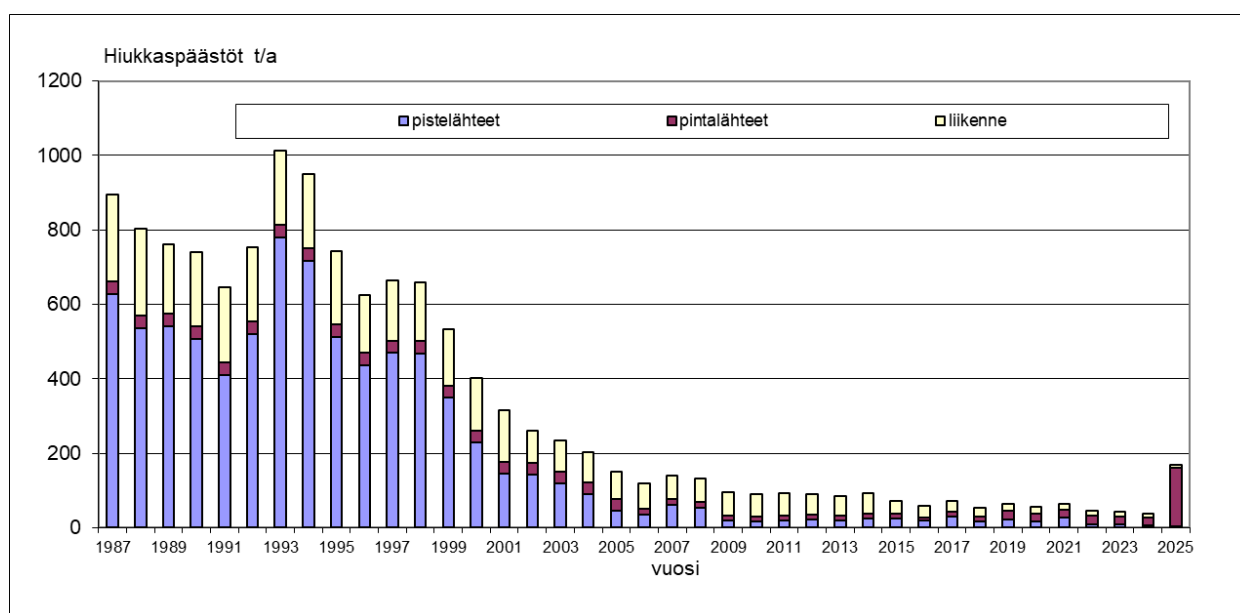
Kuva 6.2 Ilmanlaatu eri vuosina Pirkankadun mittausasemalla (% vuoden vuorokausista) ilmanlaatuindeksillä arvioituna.

6.3 Hiukkaset

Vuonna 2025 edellisvuotta suuremmista (169 tonnin) hiukkaspäästöistä noin 92 % tuli kiinteistökohtaisesta lämmityksestä. Tampereen hiukkaspäästöt vuosina 1987 – 2025 on esitetty kuvassa 6.4 ja liitetaulukoissa.



Kuva 6.3 Havainnekuva hiukkasten kokoluokista (Rytkönen 2014).



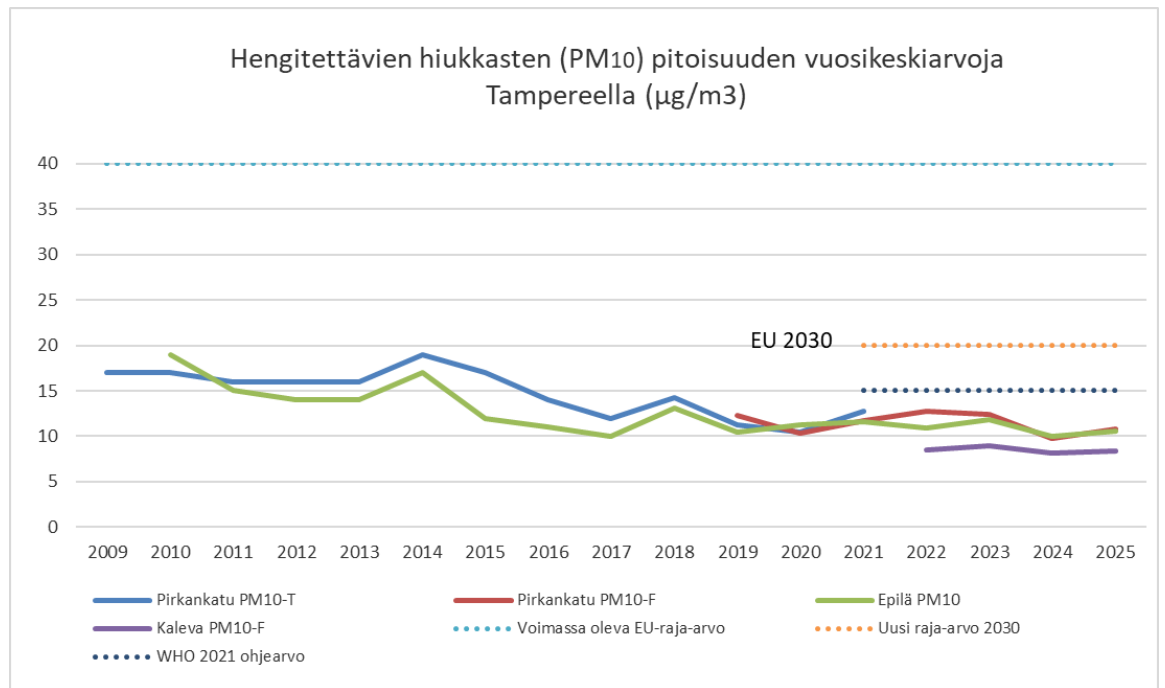
Kuva 6.4 Hiukkaspäästöt (t/a) Tampereella vuosina 1987 - 2025.

6.3.1 Hengitettävät hiukkaset

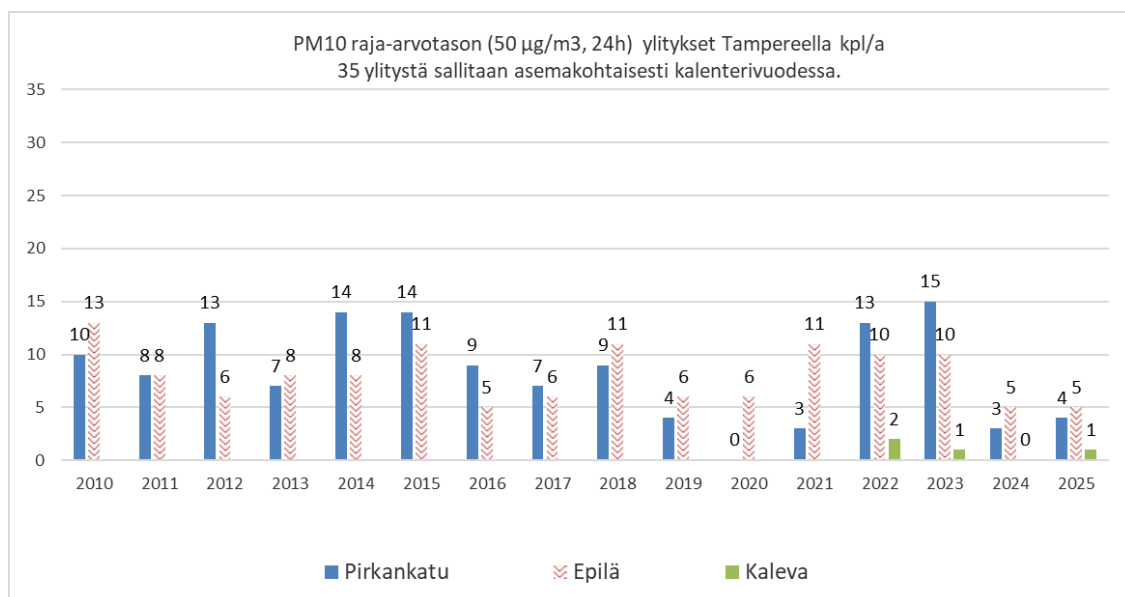
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle valtioneuvoston asetuksella (97/2017) annettu **vuosiraja-arvo** on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja pitoisuuden **vuorokausiraja-arvon numeroarvo** on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (joka saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana kullakin mittausasemalla). Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden valtioneuvoston päätöksellä 480/1996 annettu **vuorokausiohjearvo** on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kunkin kuukauden toiseksi suurimmalle vrk-keskiarvolle). WHO:n antama **ohjearvo** hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle on $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Hengitettävälle hiukkasille annettu vuorokausiraja-arvon numeroarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi vuoden 2025 aikana Epilässä 5 kertaa ja Pirkankadulla 4 kertaa. Hengitettävien hiukkasten ohjearvo eli kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt. Hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvon ylitykset koko vuoden ajalta on esitetty liitetaulukoissa.

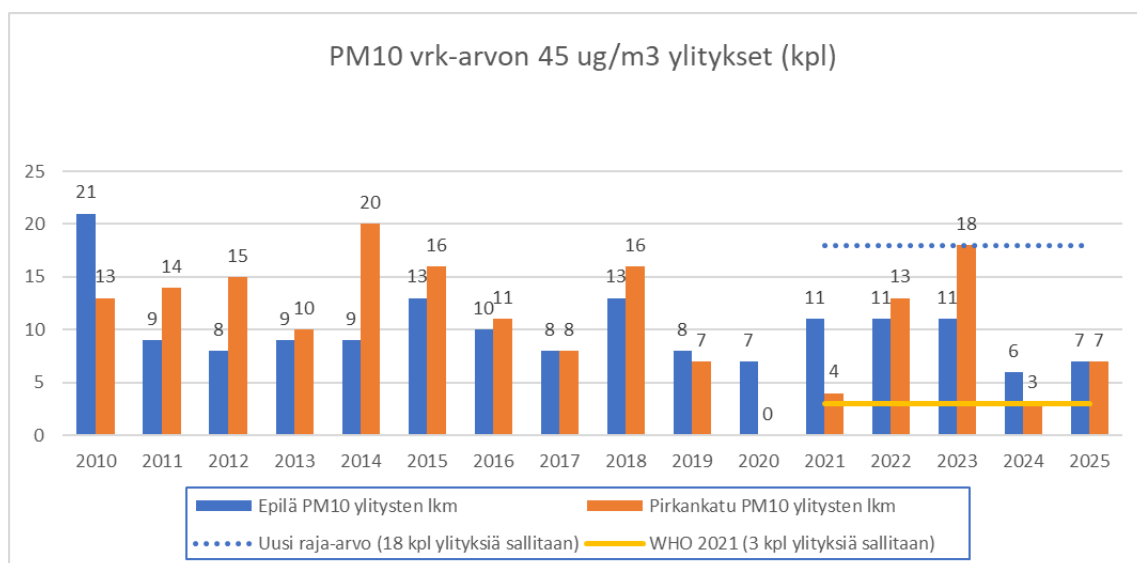
Ilmanlaatu luokituu mittausten mukaan huonoksi keväisin katupölyn takia eri puolilla Suomea. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvoissa Tampereella on havaittavissa laskevaa trendiä, johtuen ehkä osin vuodesta 2018 alkaen hiukkasmittausmenetelmille sovelletuista korjauskertoimista (taulukko 1.1).



Kuva 6.5 Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden (raja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vuosikeskiarvoja Tampereella. Ilmanlaatudirektiivin mukainen uusi raja-arvo on $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja WHO:n antama vuosiohjearvo $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nykyiseen raja-arvoon verrattuna hyvin tiukka WHO:n ohjearvokin alittuu Tampereella.



Kuva 6.6 Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason (50 µg/m³, 24 h keskiarvona) ylityspäivien lukumäärä eri vuosina. Asemakohtaisesti sallitaan 35 kpl ylityksiä kalenterivuodessa. Kalevassa PM₁₀-mittaus aloitettiin vuonna 2022.



Kuva 6.7 Hengitettävien hiukkasten WHO:n ohjearvotason (45 µg/m³, 24 h keskiarvona) ylityspäivien lukumäärä eri vuosina.

6.3.2 Karkeat hiukkaset

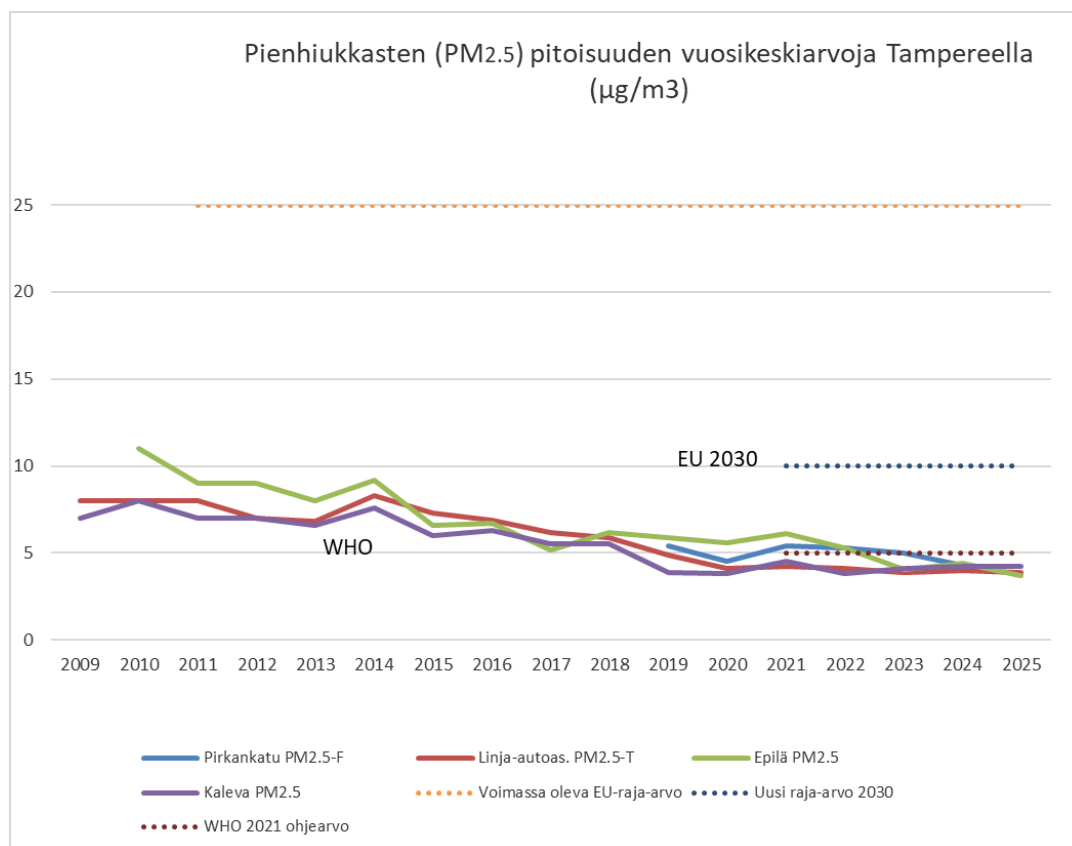
Karkeilla hiukkasilla (PM_{2.5-10}) tarkoitetaan hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten erotusta, eli halkaisijaltaan kokoluokkaa 0,01 – 0,0025 mm olevia hiukkasia. Tälle kokoluokalle ei ole annettu ohje- eikä raja-arvoa.

6.3.3 Pienhiukkaset

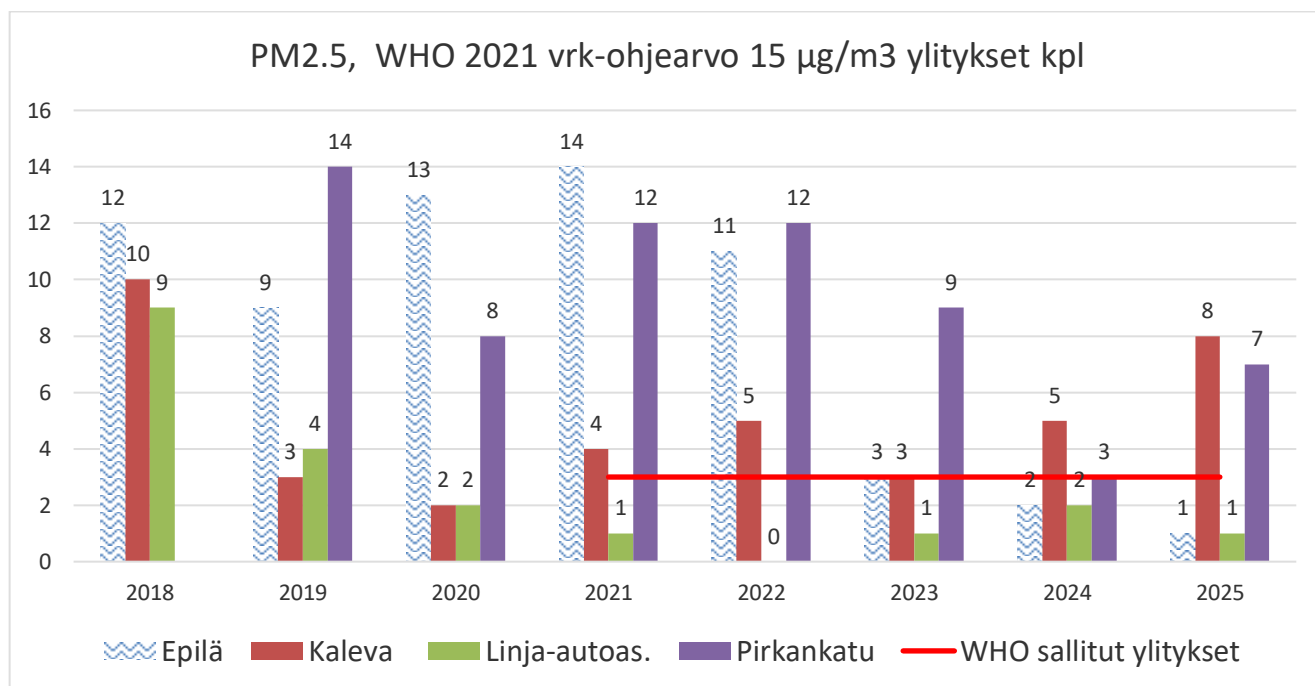
Pienhiukkaset ovat aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 0,0025 mm:n kokoisia hiukkasia. Pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle annettu **raja-arvo** on 25 µg/m³. WHO:n vuonna 2021 antama **ohjearvo** pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle on 5 µg/m³ ja pitoisuuden vuorokausikeskiarvolle 15 µg/m³.

Pienhiukkasten pitoisuus ylitti WHO:n antaman vuorokausiohjearvon tason 15 µg/m³ (kolme ylitystä vuodessa sallitaan) Epilässä 1 kerran, Kalevassa 8 kertaa, Linja-autoasemalla kerran ja Pirkankadulla 7 kertaa vuoden 2025 aikana. Yhteenveto WHO:n ohjearvotason ylityksistä on esitetty liitetaulukkoissa.

Pienhiukkasten vuosikeskiarvoissa Tampereella on havaittavissa laskevaa trendiä, johtuen osin vuodesta 2018 alkaen hiukkasmittausmenetelmille sovelletuista korjauskertoimista (taulukko 1.1).



Kuva 6.8 Pienhiukkasten pitoisuuden (raja-arvo 25 µg/m³) vuosikeskiarvoja Tampereella. Ilmanlaatudirektiivin mukainen uusi raja-arvo on 10 µg/m³ ja WHO:n antama vuosiohjearvo 5 µg/m³, joka sekin alittui Tampereella.



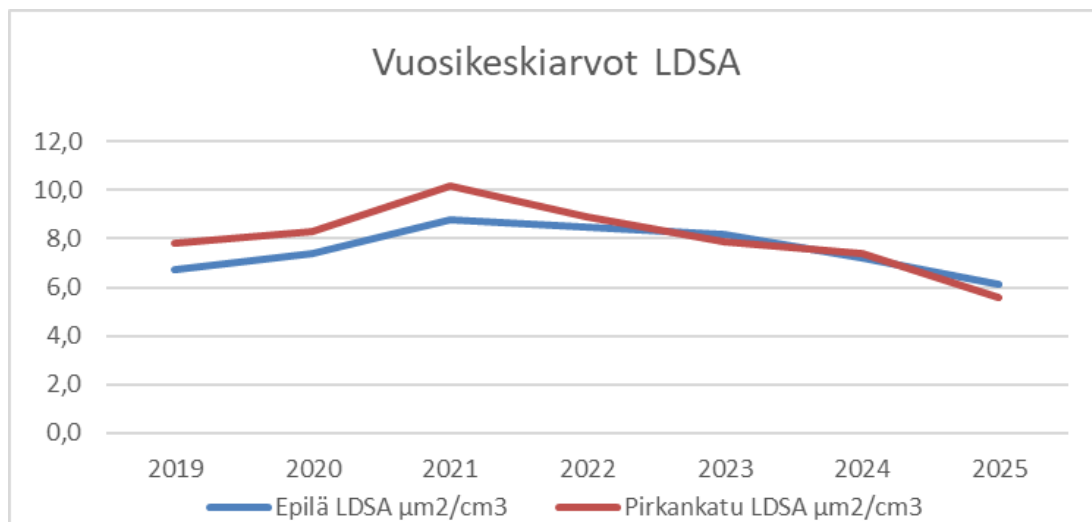
Kuva 6.9 WHO:n pienhiukkasten vrk-pitoisuudelle antaman ohjearvon ylityksien lukumäärä eri vuosina.

6.3.4 Hiukkasten LDSA-pitoisuus ja lukumääräpitoisuus

LDSA-pitoisuuksille ja hiukkasten lukumääräpitoisuudelle ei ole annettu ohjearvoja eikä raja-arvoja, eikä niiden mittaamiselle ole nimetty referenssimenetelmää. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY) on kuitenkin mitannut LDSA-pitoisuuksia samanlaisilla AQ Urban mittauslaitteilla kuin Tampereelläkin on käytössä. Tampereella havaitut pitoisuudet ovat olleet pienempiä kuin HSY:n mittausverkon vilkkaissa liikenneympäristöissä mitaamat pitoisuudet.

LDSA-pitoisuudet

Sensorimittausten mukaan hiukkasten LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä 6,1 µm²/cm³ ja Pirkankadulla* 3,9 µm²/cm³ (edellisvuonna vastaavasti 87,2 µm²/cm³ ja 7,2 µm²/cm³). Pirkankadun asema oli vuonna 2025 5 kk tilapäisessä sijainnissa.

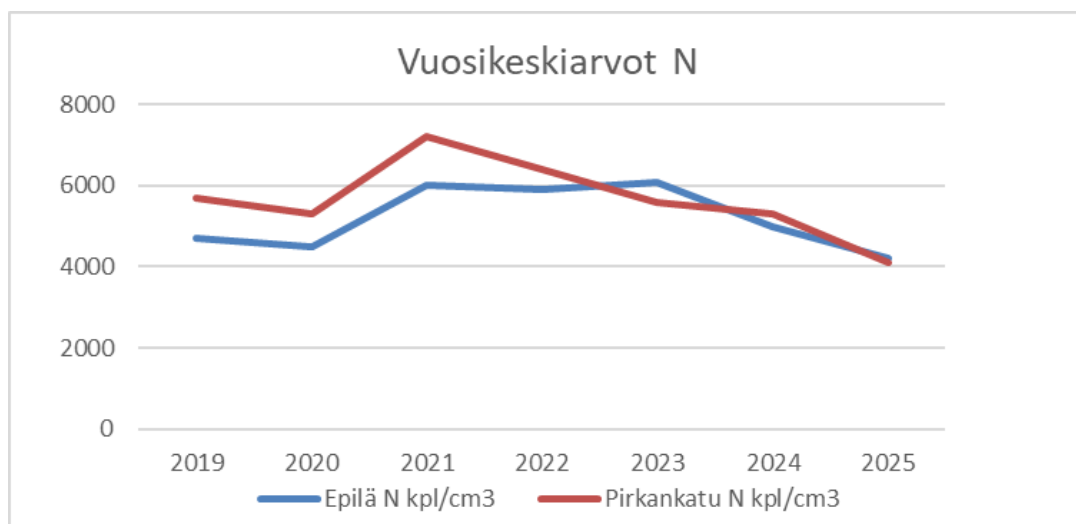


Kuva 6.10 LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvoja Tampereella.

Lukumääräpitoisuudet

Suuntaa antavien sensorimittausten mukaan ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä $4200 \text{ kpl}/\text{cm}^3$ ja *Pirkankadulla $3600 \text{ kpl}/\text{cm}^3$ (edellisvuonna vastaavasti $5000 \text{ kpl}/\text{cm}^3$ ja $5300 \text{ kpl}/\text{cm}^3$).

Pirkankadun asema oli vuonna 2025 5 kk tilapäisessä sijainnissa



Kuva 6.11 Ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvoja Tampereella eri vuosina.

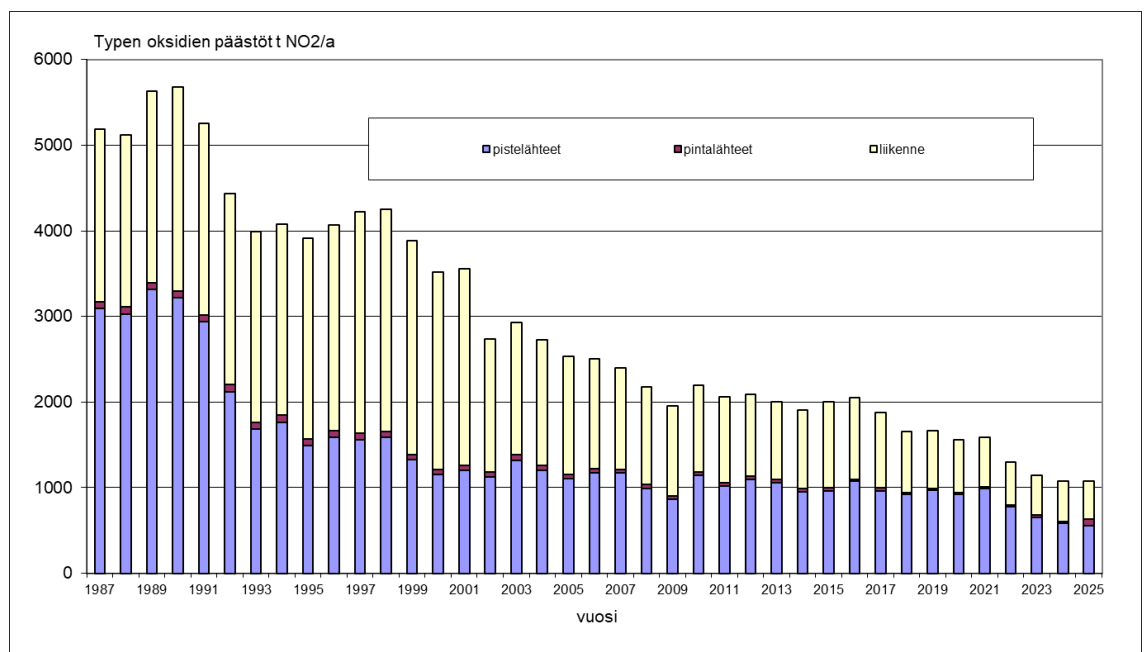
6.4 Typen oksidit

Valtioneuvoston asetuksella typpidioksidin tuntipitoisuudelle annettu **raja-arvo** 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa. Typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvolle annettu **vuosiraja-arvo** on 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Typpidioksidin kuukausikohtaisen pitoisuuden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo ja 99 % tuntiarvo ovat tunnuslukuja, joita verrataan kansallisiin ohjearvoihin (valtioneuvoston päätös 480/1996). Pitoisuuksien kuukausikeskiarvoille ei ole annettu ohjearvoa. WHO:n antama **ohjearvo** typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvolle on 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja pitoisuuden yhden tunnin keskiarvolle 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

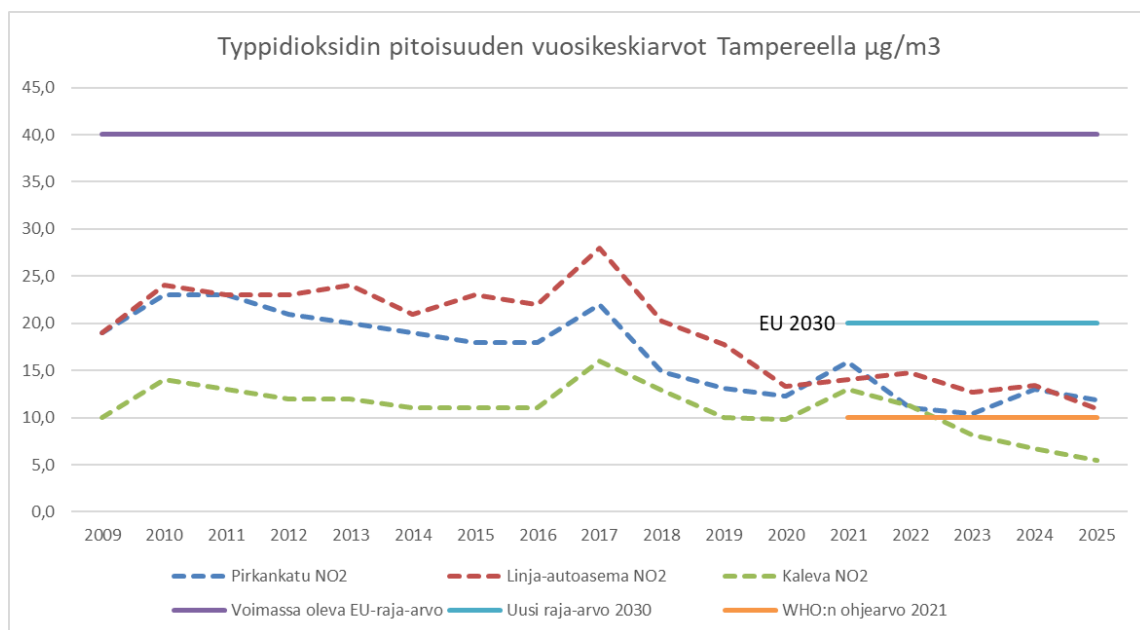
Tampereen typen oksidien päästöt (1075 t/a) vuonna 2025 olivat edellisvuoden tasolla. Päästöistä noin 41 % tuli liikenteestä ja loput piste- ja pintalähteistä. Typen oksidien päästömäärät Tampereella vuosina 1987 - 2025 on esitetty kuvassa 6.12 ja pitoisuuksien vuosikeskiarvot kuvassa 6.13.

Typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kalevassa 5,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Linja-autoasemalla 10,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pirkankadulla* 11,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosiraja-arvon ollessa 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvot olivat hieman matalampia kuin edellisenä vuonna.

Typpidioksidin pitoisuudelle annetut raja-arvot ja kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet. WHO:n typpidioksidin pitoisuudelle antama vuosiohjearvo 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi Linja-autoasemalla. WHO:n antama vuorokausiohjearvotaso 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi Kalevassa kerran, Linja-autoasemalla 2 kertaa ja Pirkankadulla 7 kertaa.



Kuva 6.12 Typen oksidien päästöt NO₂:na (t/a) Tampereella vuosina 1987 - 2025.



Kuva 6.13 Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvoja Tampereella (vuosiraja-arvo 40 µg/m³). Ilmanlaatudirektiivin mukainen raja-arvo on 20 µg/m³ ja WHO:n antama vuosiohjearvo on 10 µg/m³, joka ylittyi niukasti Linja-autoasemalla ja Pirkankadulla.

6.5 Otsoni

Otsonia muodostuu auringon valossa epäpuhtauksia sisältävän ilman kulkeutuessa tuulten mukana. Korkeimmat pitoisuudet voivat esiintyä maaseudulla satojen kilometrien päässä päästölähteistä. Otsonin syntyminen on kemiallinen tapahtumaketju, jossa otsonia sekä syntyy että kuluu. Käytännössä tämä Suomen oloissa saa aikaan sen, että kaupunkien keskustoissa, missä typen oksidien päästöt ovat suurimmat, otsonipitoisuudet ovat kuitenkin pienet.

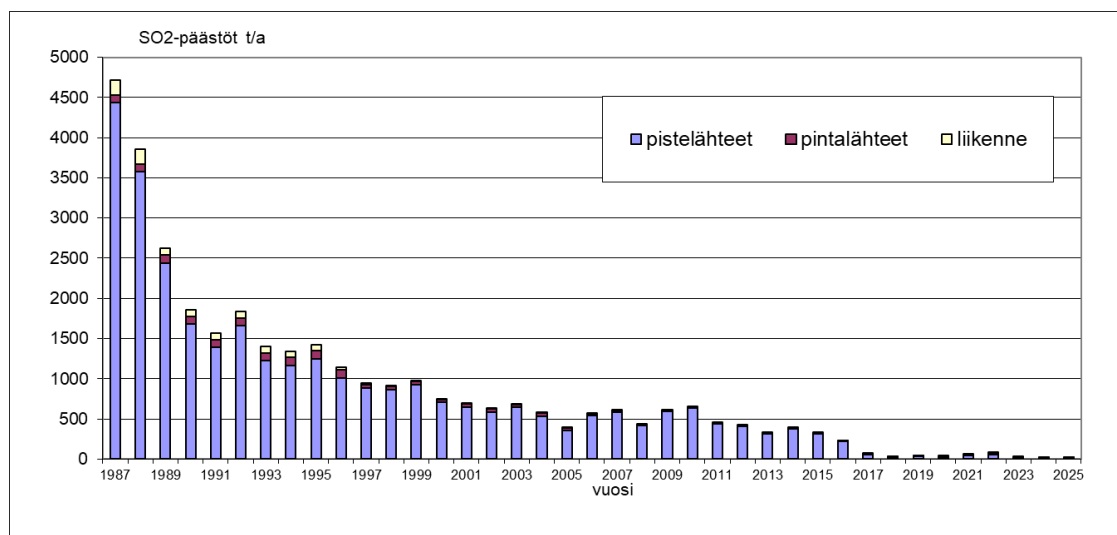
Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaan terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi otsonin tavoitearvot on esitetty luvussa 6.1. Otsonin tiedotuskynnys on 180 µg/m³ ja varoituskynnys 240 µg/m³ tuntikeskiarvona. WHO:n antama **ohjearvo** otsonin päivittäisen pitoisuuden 8h maksimikeskiarvolle 100 µg/m³, joka ylittyi huhtikuussa. Tavoitetaso otsonin pitoisuudelle on 120 µg/m³ (8h arvona) kalenterivuoden aikana, joka ei ylittynyt.

6.6 Muut epäpuhtaudet

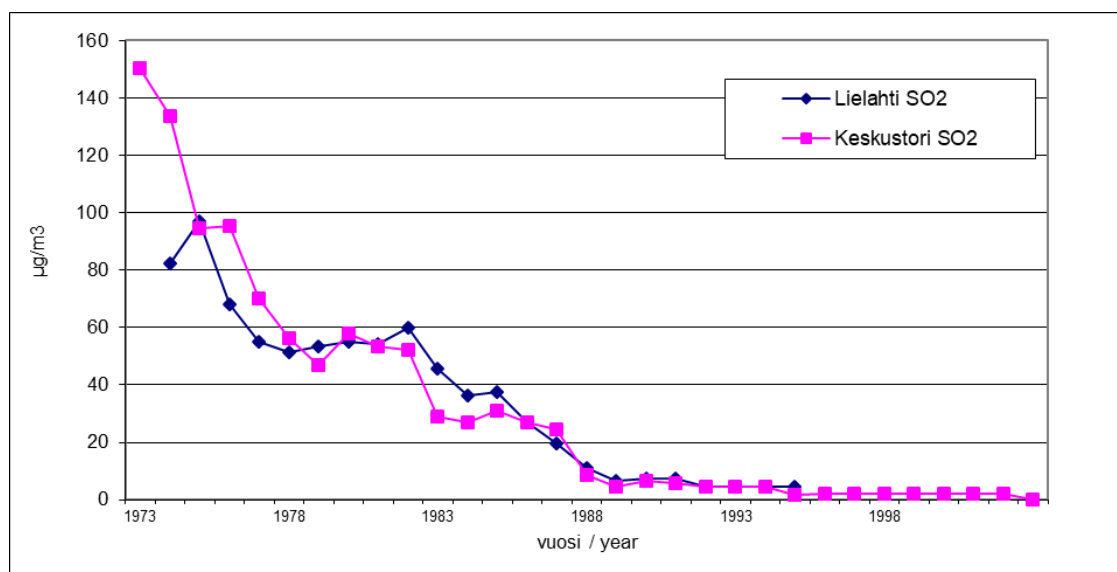
Valtioneuvoston asetuksessa 113/2017 annettuja tavoitearvoja ilmassa olevia arseenia, kadmiumia, elohopeaa, nikkeliä ja polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä

koskien ei Tampereella seurata mittauksin. Yksittäisiä laitoksia on velvoitettu seuraamaan oman toimintansa osalta joidenkin em. aineiden päästöjä.

Rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja lyijyn pitoisuutta ei ole Tampereella enää viime vuosina seurattu pitoisuuksien oltua varsin matalia ohje- ja raja-arvoihin verrattuna jo 2000-luvun alussa.



Kuva 6.14 Rikkidioksidin päästöt (t/a) Tampereella vuosina 1987 - 2024.



Kuva 6.15 Rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvoja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Tampereella.

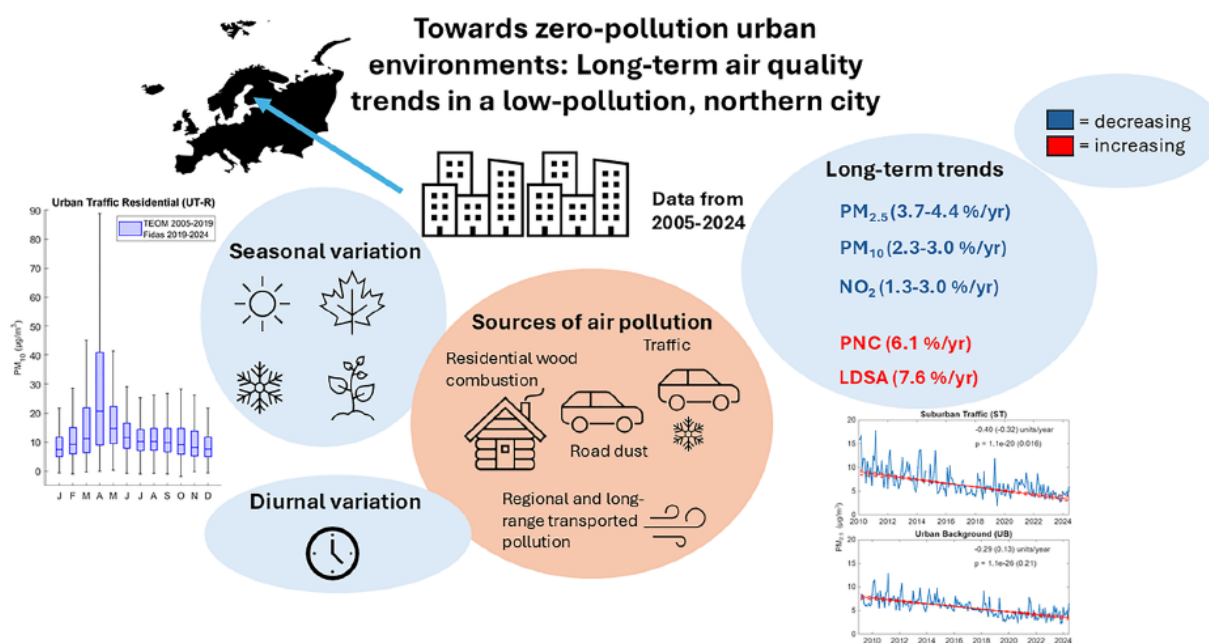
7 Historiikki

Blankenstein ym. (2026) analysoivat Giant-hankkeeseen liittyen Tampereen kaupungin vuosina 2025-2024 tuottamia mittaustuloksia. Johtopäätöksiä todettiin, että $PM_{2.5}$ -pitoisuudet ovat tarkastelujaksolla pienentyneet 3,7 – 4,4 % vuodessa, PM_{10} -pitoisuudet 2,3 – 3,0 % vuodessa ja NO_2 -pitoisuudet 1,3 – 3,0 % vuodessa.

Sensoreilla mitattujen PNC- ja LDSA-pitoisuuksien osalta (6 vuoden tarkastelujaksolla) alenevaa trendiä ei havaittu, mihin osasyynä lienee se, että koronapandemian myötä esim. päästöihin vaikuttavat liikennemäärät olivat muita komponentteja lyhyemmän tarkastelujakson alkupuolella (vuonna 2020) tavallista pienempiä.

Graphical abstract

TUNI Luottamuksellinen - Confidential (3Y)



Keywords Air pollution · Air quality · Nordic country · Particulate matter · Long-term measurement · Trend estimation

Kuva 7.1 Ote artikkelista.

8 Yhteenveto

Voimassa olevat ilmanlaadun raja-arvot eivät Tampereella ylittyneet vuonna 2025.

Laskennalliset hiukkaspäästöt (kiinteistökohtaisen lämmityksen pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten päästöt aiempaa kattavammin huomioiden) olivat 169 t/a, eli selvästi aiemmin arvioitua suuremmat, toisaalta pienpolton päästökertoimissa on yhä epävarmuutta.

Hengitettäville hiukkasten pitoisuudelle annettu vuorokausiraja-arvon numeroarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi vuoden 2025 aikana Epilässä 5 kertaa, Kalevassa kerran ja Pirkankadulla 4 kertaa. Raja-arvon numeroarvo saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana yhdellä asemalla, joten itse raja-arvo ei ylittynyt. Hengitettävien hiukkasten ohjearvo eli kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt.

Pienhiukkasten pitoisuudelle annettu **vuosiraja-arvo** ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt mittausasemilla. Myöskään ilmanlaatudirektiivin mukainen uusi vuosiraja-arvo ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt, kuten ei uusi vuorokausiraja-arvokaan ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

WHO:n $\text{PM}_{2.5}$ - ja PM_{10} -hiukkasille antama vuorokausiohjearvotaso ylittyi Tampereella vuonna 2025 Epilässä ja Pirkankadulla alle 10 kertaa (kun 18 kpl ylityksiä sallitaan). WHO:n typpidioksidille antama vuorokausiohjearvo ylittyi Pirkankadulla 8 kertaa (3 kpl sallitaan).

WHO:n vuonna 2021 antama **ohjearvo** pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle on $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja pitoisuuden vuorokausikeskiarvolle $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosiohjearvo ei ylittynyt, mutta koska vuorokausiohjearvotaso ylittyi Kalevassa 8 kertaa ja Pirkankadulla 7 kertaa, niin myös itse ohjearvo ylittyi, koska vain kolme ylitystä vuodessa sallitaan.

Suuntaa-antavien sensorimittausten mukaan hiukkasten LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä $6,1 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja Pirkankadulla $5,6 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ (edellisvuonna vastaavasti $7,2 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja $7,4 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$). Sensorimittausten mukaan hiukkasten lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvo oli Epilässä $4200 \text{ kpl}/\text{cm}^3$ ja Pirkankadulla $4100 \text{ kpl}/\text{cm}^3$ (edellisvuonna vastaavasti $5000 \text{ kpl}/\text{cm}^3$ ja $5300 \text{ kpl}/\text{cm}^3$).

Typen oksidien päästöt (1075 t/a) olivat Tampereella vuonna 2025 samaa luokkaa kuin edellisenä vuonnakin. Typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kalevassa $5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Linja-autoasemalla $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pirkankadulla $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosiraja-arvon ollessa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Typpidioksidin pitoisuudelle annetut raja-arvot ja kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet. WHO:n typpidioksidin pitoisuudelle antama vuosiohjearvo $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi niukasti.

Rikkidioksidipäästöt (20 t/a) olivat samaa luokkaa kuin edellisvuonna. Tampereella ei ole mitattu rikkidioksidin pitoisuutta enää vuoden 2003 jälkeen.

Ilmanlaatu luokitui Epilässä ilmanlaatuindeksillä arvioituna 219 päivänä hyväksi, 103 päivänä tyydyttäväksi, 26 päivänä välttäväksi, 11 päivänä huonoksi ja 5 päivänä erittäin huonoksi. Ilmanlaadusta ja epäpuhtauksien pitoisuuksista tiedotettiin ilmanlaatuportaalin www.ilmanlaatu.fi välityksellä ja lisäksi kevätkaudella hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylittymisestä kaupungin internet-sivuilla.

9 KIRJALLISUUTTA

Aeri Oy 2025. Kalibrintiraportti Tampereen kaupungin ilmanlaadun mittauslaitteiden (Tei42i, O342E, Fidas 200 ja Teom 1400) kalibroinneista.

Blankenstein, V. ym. 2026. Towards Zero-Pollution Urban Environments: Long-Term Air Quality Trends in a Low-Pollution, Northern City | Aerosol and Air Quality Research | Springer Nature Link

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI ilmanlaadusta ja sen parantamisesta, lopullinen versio:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A52005PC0447>

HSY 2023. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2022. HSY:n julkaisuja 1/2023. <https://julkaisu.hsy.fi/ilmanlaatu-paakaupunkiseudulla-vuonna-2022.html>

Kyllönen ym. 2025. Ilmanlaadun mittausohje 2025. Ilmatieteen laitos. Raportteja 1/2025 <http://hdl.handle.net/10138/591432>

Latikka, J. ym. 2025. Tampereen ilmanlaatuselvitys. Autoliikenteen, energiantuotannon, teollisuuden ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen leviämismallilaskelmat. Ilmatieteen laitos 2025, 211 s. Manninen, H. 2024.

[tampere.fi/sites/default/files/2025-10/Tampereen ilmanlaatuselvitys_2025.pdf](https://tampere.fi/sites/default/files/2025-10/Tampereen_ilmanlaatuselvitys_2025.pdf)

Latikka J. ym. 2025. Tampereen ilmanlaadun mittausasemien edustavuuden arviointi. Ilmatieteen laitos 2025. Diasarja, 26 s.

Lepistö, T. 2024. Lung Deposited Surface Area of Ambient Fine Particles: Measurement Methodologies and Location-Dependent Characteristics. Väitöskirja. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-3469-7>

Manninen, H. 2024. Ilmanlaatudirektiivistä uusia haasteita pääkaupunkiseudulle. Alustus HSY:n ilmanlaadun tutkimusseminaarissa 21.11.2024.

Niemi, J. 2022. Musta hiili ja ultrapienet hiukkaset kaupunki-ilmassa – seurannan hyödyt ja WHO:n suositukset. Alustus ilmansuojelupäivillä. https://issuu.com/ilmansuojelu/docs/is_4_2022_issuu/s/17581359

Rikkonen, J. 2018. Hiukkasmittauslaitteiston jatkokehityksen suunnittelu. Insinööriyö.

Rytkönen, H. 2014. Cadna A -ohjelmiston käyttö maa-ainesten ottoalueiden murskauspölyn mallinnuksessa. Opinnäyte.

Saarnio, K. ym. 2018. Ulkoilman SO₂-, NO- ja O₃-mittausten kansallinen Vertailumittaus sekä ilmanlaatumittausten laatuja järjestelmä- ja kenttäauditointi 2017. Ilmatieteen laitos Raportteja 2018: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/264581>

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

Saarnio, K. 2024. Alustus mittaajatapaamisessa 2024.

Saarnio, K. 2024. Hiukkasmittalaitteiden kalibrintikertoimet. Tiedote (Liite 1).

Salo, L. 2016. Diffuusiovarautumiseen perustuvan hiukkasanturin suorituskyvyn määrittäminen laboratoriossa ja kentällä. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö, vi + 53 sivua, 2 liitesivua.

<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/24459/salo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

SFS-EN 14211. Ilman laatu. Typpidioksidi- ja typpimonoksidipitoisuuksien määrittäminen kemiluminesenssilla. 92 s.

SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset.

Tampereen ilmanlaatu 2024. Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset. Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelun julkaisuja 1/2025.

Tampereen kaupunki, ilmanlaadun mittaustulokset. Neljännesvuosiraportit 1/2025, 2/2025, 3/2025 ja 4/2025 Tampereen ilmanlaadusta, pdf-julkaisuja.

Vestenius, M. 2020. Ennakkotieto 31.12.2020 hiukkasmittausten vaatimuksenmukaisuuden todentamishankkeessa (Hivato) Fidas-analysaattorille määritetyistä korjauskertoimista.

Wemberg, A. 2024. Alustus mittaajatapaamisessa 2024.

WHO 2006. Air Quality Guidelines: Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. World Health Organization.

https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_agg/en/

WHO 2021. 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>.

VTT Lipasto 2023. Suomen tieliikenteen päästöjen kehitys. LIISA 2023 -laskentajärjestelmä.

Muut linkit

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet>

<https://www.norkko.fi/> (Valtakunnallinen siitepölytiedote)

<https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus/#!/>

<http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu> (Mittaustuloksia valtakunnallisesti)

Nopeusrajoitusten vaikutus liikenteen hiilidioksidipäästöihin, meluun, turvallisuuteen ja sujuvuuteen. <https://ymparistonyt.fi/33312/>

<https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tietoa-kaupunkisuunnitteluun/ilmanlaatuvelyohykkeet/>

Kansallinen ilmansuojeluohjelma 2030 - Ympäristöministeriö

[tampere.fi/sites/default/files/2025-10/Tampereen ilmanlaatuselvitys_2025.pdf](https://tampere.fi/sites/default/files/2025-10/Tampereen_ilmanlaatuselvitys_2025.pdf)

10 LIITETAULUKOT

Liitetaulukko 1. Ilmanlaadun yhteistarkkailusopimuksessa mukana olevien laitosten päästöt vuonna 2025.

Taulukko 1. Tarkkailusopimuksessa mukana olevien laitosten päästöt Tampereella vuonna

	SO ₂ t/a	NO _x t/a	pöly t/a
Tampereen Energia Oy:			
Naistenlahti 3, tavis+rinnakkaispoltto	2,21	184,98	0,33
Lielähti kt1	0,00	8,76	0,00
Lielähti kt2	0,00	5,58	0,00
Hakametsä	0,00	0,16	0,00
Hervanta öljy	0,00	0,09	0,00
Hervanta hakelämpökeskus	0,30	68,60	0,20
Myllypuro	0,00	0,00	0,00
Naistenlahti lk luola	0,13	1,30	0,01
Nekala	0,00	1,30	0,00
Rahola	0,00	1,80	0,00
Ratina	0,00	1,60	0,00
Sarankulma	0,20	18,80	2,00
Tammervoima Oy	1,07	228,84	0,19
Amerplast Oy	0,00	0,23	0,00
DS Smith Packaging Oy	0,00	1,86	0,00
Keskipakovalu Oy	0,00	0,00	0,003
Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy	0,00	0,00	0,00
Metsä Board Tako (noin 6 kk/2025)	0,01	14,00	0,00
Solenis Finland Oy	0,00	0,06	0,00
TEVO Lokomo Oy	0,00	1,60	1,08
UPM Raflatac Oy	0,00	3,84	0,00
Valmet Technologies Oy, c. 210 (Treen koelaitos)	0,04	0,20	0,00
Valmet Technologies Oy, c. 4900 (Fabrics)	0,00	5,54	0,00
Laitokset tonnia vuodessa	4,0	549,1	3,8

Liitetaulukko 2. Rikkidioksidipäästöt (t/a) Tampereella eri vuosina.

vuosi	pistelähteet	pintalähteet	liikenne	yhteensä
1970	18300	4750	200	23250
1979	14960	3890	200	19050
1987	4437	97	182	4716
1988	3574	97	182	3853
1989	2441	97	86	2624
1990	1680	97	76	1853
1991	1390	97	79	1566
1992	1658	97	79	1834
1993	1227	97	79	1403
1994	1166	97	79	1343
1995	1251	97	71	1419
1996	1011	97	36	1144
1997	879	44	25	948
1998	861	44	9	914
1999	930	35	7	972
2000	707	35	5	747
2001	648	35	5	688
2002	589	35	6	630
2003	641	35	6	682
2004	535	35	4	574
2005	358	30	2	390
2006	542	15	2	559
2007	587	15	2	604
2008	418	15	2	435
2009	592	10	2	604
2010	634	10	2	646
2011	440	10	2	452
2012	411	10	2	423
2013	318	10	2	330
2014	379	10	2	391
2015	318	10	1	329
2016	218	5	1	224
2017	55	10	1	66
2018	23	5	1	29
2019	32	5	1	38
2020	26	5	1	32
2021	48	5	1	54
2022	66	5	1	72
2023	17	5	1	23
2024	14	5	1	20
2025	14	5	1	20

Liikenteen ja pintalähteiden osalta päästökartoitustuloksen puuttuessa on käytetty edellisvuoden tietoa.

Liitetaulukko 3. Rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Tampereella eri vuosina.

Vuosi	Lielahdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Keskustori ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1975	97	94
1976	68	95
1977	55	70
1978	51	56
1979	53	47
1980	55	58
1981	54	53
1982	60	52
1983	46	29
1984	36	27
1985	37	31
1986	27	27
1987	20	24
1988	11	8
1989	7	5
1990	7	7
1991	7	6
1992	<5	<5
1993	<5	<5
1994	<5	<5
1995	<5	2
1996	-	2
1997	-	2
1998	-	2
1999	-	2
2000	-	1
2001	-	2
2002	-	2
2003	-	-
-	-	-

Mittausmenetelmänä Lielahdessa absorptiokeräin vuoteen 1995 saakka ja Keskustorilla absorptio-keräin/analysaattori vuoteen 1994 saakka. Keskustorilla mittausmenetelmänä vuosina 1995-2003 DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy).

Liitetaulukko 4.Tampereen hiukkaspäästöt (t/a) eri vuosina.

vuosi	pistelähteet	pintalähteet	liikenne	yhteensä
1987	629	34	233	896
1988	536	34	233	803
1989	542	34	186	762
1990	507	34	200	741
1991	411	34	200	645
1992	520	34	200	754
1993	780	34	200	1014
1994	717	34	199	951
1995	512	34	197	743
1996	436	34	155	625
1997	470	33	162	665
1998	469	33	157	659
1999	349	32	152	532
2000	229	32	140	401
2001	145	32	140	317
2002	143	32	85	260
2003	118	32	85	235
2004	90	32	80	202
2005	46	30	75	151
2006	49	15	69	133
2007	61	15	64	140
2008	54	15	62	131
2009	20	13	60	93
2010	18	13	60	91
2011	20	13	59	92
2012	21	13	57	91
2013	19	13	54	86
2014	26	13	54	93
2015	24	13	34	71
2016	20	8	32	60
2017	30	13	29	72
2018	18	13	22	53
2019	23	22	20	65
2020	15	22	18	55
2021	27	22	16	65
2022	11	22	13	46
2023	9	22	11	42
2024	6	22	11	39
2025	5	155	9	169

Liikenteen ja pintalähteiden osalta päästökartoitustuloksen puuttuessa on käytetty edellisvuoden tietoa.

Liitetaulukko 5. Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvoja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Paikka	Vuosi	PM₁₀	PM_{2.5}	Laite / huom. II Teom, käyttöön maaliskuussa 2004, (* PM10 korjauskerroin 0,848 käytössä v. 2018 alkaen)
Pirkankatu	2005-2009	17	na	Teom
Pirkankatu	2010	17	na	Teom
Pirkankatu	2011	16	na	Teom
Pirkankatu	2012	16	na	Teom
Pirkankatu	2013	16	na	Teom
Pirkankatu	2014	19	na	Teom
Pirkankatu	2015	17	na	Teom
Pirkankatu	2016	14	na	Teom
Pirkankatu	2017	12	na	Teom
Pirkankatu	2018	14	na	Teom *
Pirkankatu	2019	11	na	Teom *
Pirkankatu	2020	10,4	na	Teom *
Pirkankatu	2021	(12,7)	na	Teom * 6 kk

Paikka	Vuosi	PM₁₀	PM_{2.5}	Laite / huom. III Teom käyttöön kesäkuussa 2006, (* PM2.5 korjausyhtälö 1,009y-1,681 käytössä v. 2018 alkaen)
Linja-autoasema	2009	na	8	Teom
Linja-autoasema	2010	na	8	Teom
Linja-autoasema	2011	na	8	Teom
Linja-autoasema	2012	na	7	Teom
Linja-autoasema	2013	na	6,8	Teom
Linja-autoasema	2014	na	8,3	Teom
Linja-autoasema	2015	na	7,3	Teom
Linja-autoasema	2016	na	6,9	Teom
Linja-autoasema	2017	na	6,2	Teom
Linja-autoasema	2018	na	5,9	Teom *
Linja-autoasema	2019	na	4,9	Teom *
Linja-autoasema	2020	na	4,1	Teom *
Linja-autoasema	2021	na	(4,2)	Teom, * (9 kk)
Linja-autoasema	2022	na	4,1	Teom *
Linja-autoasema	2023	na	3,9	Teom *
Linja-autoasema	2024	na	4,0	Teom *
Linja-autoasema	2025	na	3,9	Teom * (Laite Lakalaivaan 12/2025)

Paikka	Vuosi	PM₁₀	PM_{2.5}	Laite / huom. IV Teom, käyttöön kesäkuussa 2006, (* PM2.5 korjausyhtälö 1,009y-1,681 käytössä v. 2018 alkaen)
Kaleva	2009	na	7	Teom
Kaleva	2010	na	8	Teom
Kaleva	2011	na	7	Teom
Kaleva	2012	na	7	Teom
Kaleva	2013	na	6,6	Teom
Kaleva	2014	na	7,6	Teom
Kaleva	2015	na	6,0	Teom
Kaleva	2016	na	6,3	Teom
Kaleva	2017	na	5,5	Teom
Kaleva	2018	na	5,5	Teom *
Kaleva	2019	na	3,9	Teom *

Kaleva	2020	na	3,8	Teom *
Kaleva	2021	na	4,5	Teom *
Kaleva	2022	na	3,8	Teom * laite Epilään 12/2022

Paikka	Vuosi	PM ₁₀	PM _{2.5}	Laite / huom.
Epilä	2023	na	4,0	Teom IV (tuotu Kalevasta)
Epilä	2024	10,0	4,4	Teomit IV ja V
Epilä	2025	10,6	3,7	Teomit IV ja V

Liitetaulukko 6. Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvoja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), optiset laitteet.

Paikka	vuosi	PM ₁₀	PM _{2.5}	Laite / huom. I Grimm käytössä marraskuu 2009 – toukokuu 2023. (* korjauskertoimet 0,975 (PM10) ja 0,780 (PM2.5) käytössä v. 2018 - 2023)
Epilä	2010	19	11	Grimm
Epilä	2011	15	7	Grimm
Epilä	2012	14	9	Grimm
Epilä	2013	14	8	Grimm
Epilä	2014	17	9,2	Grimm (dataa vain 75%)
Epilä	2015	12	6,6	Grimm
Epilä	2016	11	6,7	Grimm
Epilä	2017	10	5,2	Grimm
Epilä	2018	13	6,2	Grimm *
Epilä	2019	10,5	5,9	Grimm * (dataa vain 86%)
Epilä	2020	11,3	5,6	Grimm *
Epilä	2021	11,6	6,1	Grimm *
Epilä	2022	10,9	5,3	Grimm *
Epilä	2023	na	na	mittauksia jatkettiin Teomeilla

Paikka	vuosi	PM ₁₀	PM _{2.5}	Laite / huom. I Fidas käyttöön joulukuussa 2018 (* korjauskertoimet 0,95 (PM10) ja 0,915 (PM2.5) käytössä v. 2019 alkaen)
Pirkankatu	2019	12,3	5,4	Fidas *
Pirkankatu	2020	10,3	4,5	Fidas *
Pirkankatu	2021	11,7	5,4	Fidas *
Pirkankatu	2022	8,5	5,3	Fidas *
Pirkankatu	2023	12,4	5,0	Fidas *
Pirkankatu	2024	9,7	4,3	Fidas *
Pirkankatu	2025	10,8	4,7	Fidas * (laite 5 kk tilapäisessä sijainnissa)

Paikka	vuosi	PM ₁₀	PM _{2.5}	Laite / huom. II Fidas käyttöön tammikuussa 2022 (*korjauskertoimet 0,95 (PM10) ja 0,915 (PM2.5) käytössä)
Kaleva	2022	8,5	3,9	Fidas *
Kaleva	2023	9,0	4,0	Fidas *
Kaleva	2024	8,1	4,2	Fidas *
Kaleva	2025	8,4	4,2	Fidas *

Liitetaulukko 7. Hiukkasten LDSA -pitoisuuden ja lukumääräpitoisuuden vuosikeskiarvoja.

Paikka	vuosi	LDSA ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$)	N (kpl/ cm^3)	Laite
Epilä	2019	6,7	4700	AQ Urban
Epilä	2020	7,4	4500	AQ Urban
Epilä	2021	8,8	6000	AQ Urban
Epilä	2022	8,5	5900	AQ Urban
Epilä	2023	8,2	6100	AQ Urban
Epilä	2024	7,2	5000	AQ Urban
Epilä	2025	6,1	4200	AQ Urban
Pirkankatu	2019	7,8	5700	AQ Urban
Pirkankatu	2020	8,3	5300	AQ Urban
Pirkankatu	2021	10,2	7200	AQ Urban
Pirkankatu	2022	8,9	6400	AQ Urban
Pirkankatu	2023	7,9	5600	AQ Urban
Pirkankatu	2024	7,4	5300	AQ Urban
Pirkankatu *	2025	5,6	4100	AQ Urban
(* laite vuonna 2025 5 kk ajan tilapäisessä sijainnissa				

Liitetaulukko 8. Typen oksidien päästöt typpidioksidina (t/a) Tampereella.

vuosi	pistelähteet	alue- eli pintalähteet	liikenne	yhteensä
1987	3094	80	2009	5182
1988	3029	80	2009	5117
1989	3317	80	2229	5626
1990	3214	80	2388	5682
1991	2939	80	2232	5251
1992	2122	80	2232	4434
1993	1682	80	2232	3994
1994	1766	80	2232	3998
1995	1487	80	2347	3914
1996	1590	80	2400	4070
1997	1561	71	2586	4218
1998	1585	71	2591	4248
1999	1327	59	2496	3882
2000	1155	59	2300	3514
2001	1202	59	2300	3561
2002	1127	59	1550	2736
2003	1322	59	1545	2926
2004	1204	59	1462	2725
2005	1107	50	1379	2536
2006	1180	45	1277	2502
2007	1170	45	1188	2403
2008	989	45	1140	2174
2009	894	38	1059	1959
2010	1146	38	1014	2198
2011	1021	38	999	2058
2012	1096	38	954	2088

51 (87)

2013	1054	38	914	2006
2014	953	38	914	1905
2015	964	38	999	2001
2016	1077	19	961	2047
2017	961	38	876	1875
2018	922	19	714	165
2019	972	19	679	1670
2020	924	17	623	1564
2021	993	19	575	1587
2022	776	19	503	1298
2023	661	19	466	1146
2024	597	19	466	1083
2025	557	77	441	1075

Liikenteen ja pintalähteiden osalta päästökartoitustuloksen puuttuessa on käytetty edellisvuoden tietoa.

Liitetaulukko 9. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvoja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Tampereella.

vuosi/laite	Lakalaiva	Kaleva	Pirkankatu	Linja-autoasema
2003 / TEI42	-	-	-	-
2004 / TEI42	-	-	27	-
2005 / Monitor Europe 9841B	-	-	21	-
2006 / ME	-	-	26	-
2007 / ME	-	-	20	-
2008 / ME	-	-	17	-
2009 / ME	-	10	19	19
2010 / ME	-	14	23	24
2011 / ME	-	13	23	23
2012 / ME	-	12	21	23
2013 / ME	-	12	20	24
2014 / ME /Thermo42i	-	11	19	21
2015 / Thermo 42i	-	11	18	23
2016 / Thermo 42i	-	11	18	22
2017 / Thermo 42i	-	16	22	28
2018 / Thermo 42i	-	13	15	20
2019 / Thermo 42i	-	10	13	18
2020 / Thermo 42i	-	10	12	13
2021 / Thermo 42i	-	13	16	14
2022 / Thermo 42i	-	11	11	15
2023 / Thermo 42i	-	8,2	10,4	12,7
2024 / Thermo 42i	-	6,7	(13,0)	13,4
2025 / Thermo 42i ja AC 32M	-	5,5	11,9 *	10,9

Liitetaulukko 10. Hiilimonoksidipäästöt (t/a) Tampereella eri vuosina.

vuosi	pistelähteet	pintalähteet	liikenne	yhteensä	lähde
1989	-	-	12628	-	LIISA 1989
1995	261	153	10659	11073	Pesonen 1993
1998	-	-	7590	-	LIISA 1998
2005	-	-	5443	-	LIISA 2005
2007	-	-	5118	-	LIISA 2007
2008	-	-	4757	-	LIISA 2008
2009	-	-	4641	-	LIISA 2009
2010	-	-	4489	-	LIISA 2010
2011	-	-	4252	-	LIISA 2011
2012	-	-	4081	-	LIISA 2012
2014	-	-	1981	-	LIISA 2014
2015	-	-	1828	-	LIISA 2015
2016	-	-	1651	-	LIISA 2016
2017	-	-	1210	-	LIISA 2017
2018	-	-	1084	-	LIISA 2018
2019	-	-	971	-	LIISA 2019
2020	-	-	884	-	LIISA 2020
2021	-	-	756	-	LIISA 2021
2022	-	-	687	-	LIISA 2022
2023	-	-	651	-	LIISA 2023

Liitetaulukko 11. Hiilimonoksidipitoisuuden vuosikeskiarvoja (mg/m^3) Tampereella vuosina 1992-2008. Mittauslaitteena TEI model 42.

Vuosi	Keskustori	Pirkankatu	Santalahti	Linnainmaa
1992	1,0	-	-	-
1993	0,7	-	-	-
1994	0,8	-	-	-
1995	0,7	-	-	-
1996	0,7	-	-	-
1997	0,5	-	-	-
1998	0,5	-	-	-
1999	0,4	-	-	-
2000	0,3	-	-	0,2
2001	0,3	-	-	0,1
2002	0,3	-	-	0,2
2003	na	-	-	0,1
2004	na	0,2	na	0,2
2005	na	0,2	0,2	-
2006	na	0,13	0,15	-
2007	na	0,13	0,13	-
2008	na	0,10	0,12	-
-	-	-	-	-

Liitetaulukko 12. Tieliikenteen pakokaasupäästöt ja polttonesteenkulutus Tampereella t/a (Ote Liisa 2023 -raportista). Uudempaa ei toistaiseksi ole saatavilla.

Valtakunnallisia päästölaskelmia löytyy osoitteesta:

Ilmapäästöt muuttujina Vuosi, Toimialat (TOL2008) ja kotitaloudet ja Tiedot. PxWeb

Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuonna 2023										LIISA laskentajärjestelmä VTT Päivitetty 3.6.2024					
	HA = henkilöautot											Kadut tarkoittavat kunnan omistamilla teillä tapahtuvaa liikennettä, niin kaupunkikunnissa kuin maalaiskunnissakin			
	PA = pakettiautot											Tiet ovat Liikenneviraston hallinnoimia teitä			
	LA = linja-autot														
	KA = kuorma-autot														
Moottoripyöriä- ja mopopäästöt on jaettu kunnille väkiluvun suhteessa															
		CO [t]	HC [t]	NOx [t]	PM [t]	CH4 [t]	N2O [t]	SO2 [t]	CO2 [t]	CO2 ekv. [t]	ulutus [t]	energia [TJ]	suorite [Mkm]		
Tampere	HA kadut	300	34	116	2	4,0	2,4	0,33	69 645	70 387	26 843	1 138	455		
Tampere	PA kadut	18	3	60	2	0,1	0,7	0,04	9 009	9 192	3 537	152	69		
Tampere	LA kadut	7	1	30	0	0,2	0,3	0,03	8 795	8 875	3 457	151	9		
Tampere	KA kadut	9	1	34	0	0	0	0,1	15 643	15 761	6 126	262	12		
Tampere	YHTEENS.	334	39	240	4,6	4,6	3,8	0,5	103 092	104 216	39 962	1 703	545		
Tampere	HA tiet	164	5	92	2	1,7	1,0	0,27	57 233	57 540	22 064	939	523		
Tampere	PA tiet	13	1	66	2	0,0	0,3	0,03	8 670	8 750	3 403	146	76		
Tampere	LA tiet	2	0	6	0	0,0	0,1	0,01	3 215	3 251	1 255	55	5		
Tampere	KA tiet	14	1	30	1	0	1	0,1	25 746	26 000	10 082	432	27		
Tampere	YHTEENS.	193	8	195	3,8	2,0	2,3	0,4	94 864	95 541	36 804	1 572	631		
Tampere	Moottorip	100	17	4	0	2	0	0	3 759	3 828	1 420	59	39		
Tampere	Mopot	22	15	1	0	0	0	0	448	456	169	7	9		
Tampere	Mopoauc	1	1	1	0	0	0	0	135	138	53	2	2		
Tampere	Tieliikenn	651	80	441	9	9	6	1	202 298	204 178	78 408	3 344	1 224		



Liitetaulukko 12b. SYKE:n päästölaskelmat Tampereen alueelle.

SYKE:n valtakunnallisista laskelmista Tampereen alueelle jyvitettyt päästömäärät. Laskelmiin jlliittyy epävarmuuksia, joten niitä ei ole sellaisenaan käytetty raportissa eikä ilmanlaadun seurantakustannusten jyvityksessä.

Vuosi	Kunta	tanur	Sektori	Saaste	Päästö	Yksikkö
2024	Tampere	837	A_PublicPower	NMVOC	148,6	t
2024	Tampere	837	A_PublicPower	Nox	701,8	t
2024	Tampere	837	A_PublicPower	PM 10	25,4	t
2024	Tampere	837	A_PublicPower	PM 2.5	5,8	t
2024	Tampere	837	A_PublicPower	SO2	33,4	t
2024	Tampere	837	A_PublicPower	TSP	79,1	t
2024	Tampere	837	B_Industry	NMVOC	87,5	t
2024	Tampere	837	B_Industry	Nox	73,7	t
2024	Tampere	837	B_Industry	PM 10	31,0	t
2024	Tampere	837	B_Industry	PM 2.5	26,9	t
2024	Tampere	837	B_Industry	SO2	0,5	t
2024	Tampere	837	B_Industry	TSP	39,5	t
2024	Tampere	837	C_OtherStationary	NMVOC	149,6	t
2024	Tampere	837	C_OtherStationary	Nox	78,3	t
2024	Tampere	837	C_OtherStationary	PM 10	63,3	t
2024	Tampere	837	C_OtherStationary	PM 2.5	53,0	t
2024	Tampere	837	C_OtherStationary	SO2	20,7	t
2024	Tampere	837	C_OtherStationary	TSP	94,3	t
2024	Tampere	837	F_RoadTransport	NMVOC	91,4	t
2024	Tampere	837	F_RoadTransport	Nox	385,3	t
2024	Tampere	837	F_RoadTransport	PM 10	122,4	t
2024	Tampere	837	F_RoadTransport	PM 2.5	27,7	t
2024	Tampere	837	F_RoadTransport	SO2	0,6	t
2024	Tampere	837	F_RoadTransport	TSP	223,2	t
2024	Tampere	837	I_Offroad	NMVOC	38,7	t
2024	Tampere	837	I_Offroad	Nox	75,2	t
2024	Tampere	837	I_Offroad	PM 10	4,6	t
2024	Tampere	837	I_Offroad	PM 2.5	4,5	t
2024	Tampere	837	I_Offroad	SO2	0,1	t
2024	Tampere	837	I_Offroad	TSP	4,6	t
2024	Tampere	837	K_L_Agri	NMVOC	21,5	t
2024	Tampere	837	K_L_Agri	Nox	18,4	t
2024	Tampere	837	K_L_Agri	PM 10	10,9	t
2024	Tampere	837	K_L_Agri	PM 2.5	0,7	t
2024	Tampere	837	K_L_Agri	SO2	0,0	t
2024	Tampere	837	K_L_Agri	TSP	12,1	t
2024	Tampere	837	D_E_J_Prod_and_	NMVOC	188,3	t
2024	Tampere	837	D_E_J_Prod_and_	Nox	0,2	t
2024	Tampere	837	D_E_J_Prod_and_	PM 10	6,0	t
2024	Tampere	837	D_E_J_Prod_and_	PM 2.5	5,9	t
2024	Tampere	837	D_E_J_Prod_and_	SO2	0,1	t
2024	Tampere	837	D_E_J_Prod_and_	TSP	6,4	t
2024	Tampere	837	G_H_Ship_Aviation	NMVOC	3,6	t
2024	Tampere	837	G_H_Ship_Aviation	Nox	5,8	t
2024	Tampere	837	G_H_Ship_Aviation	PM 10	0,3	t
2024	Tampere	837	G_H_Ship_Aviation	PM 2.5	0,3	t
2024	Tampere	837	G_H_Ship_Aviation	SO2	0,1	t
2024	Tampere	837	G_H_Ship_Aviation	TSP	0,3	t
			summa	NMVOC	729	t
			summa	Nox	1339	t
			summa	PM 10	264	t
			summa	PM 2.5	125	t
			summa	SO2	56	t
			summa	TSP	460	t



Liitetaulukko 13. WHO:n (2021) kannanotot hyviin käytäntöihin koskien UFP:n ja BC:n seuranta (suomennos Niemi 2022). Tampereella seurataan ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuutta kahdella mittausasemalla.

BC/EC (musta hiili/alkuainehiili)

1 Tee systemaattisia BC/EC-mittauksia. Nämä mittaukset eivät kuitenkaan saa korvata tai vähentää niiden säänneltyjen ilmansaasteiden mittauksia, joille on jo olemassa ohjearvot.

2 Tee päästöinventaareja, altistumisarvioita ja lähdeanalyysyjä.

3 Toteuta toimenpiteitä BC/EC-päästöjen vähentämiseen ja sääntelyyn, sekä kehitä normeja tai tavoitteita ulkoilman BC/EC -pitoisuuksille.

UFP (ultrapienet hiukkaset)

1 Mittaa ulkoilman ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuutta (PNC) niin, että mitattavan hiukkaskoon alarajana ≤ 10 nm ja koon ylärajalle ei rajoituksia.

2 Laajenna ilmanlaadun seurannan strategiaa integroimalla mukaan ultrapienien hiukkasten seuranta. Sisällytä myös reaaliaikaisia hiukkasten kokojakauman mittauksia valituille mittausasemille, joissa mitataan samanaikaisesti muita ilmansaasteita ja hiukkasten ominaisuuksia.

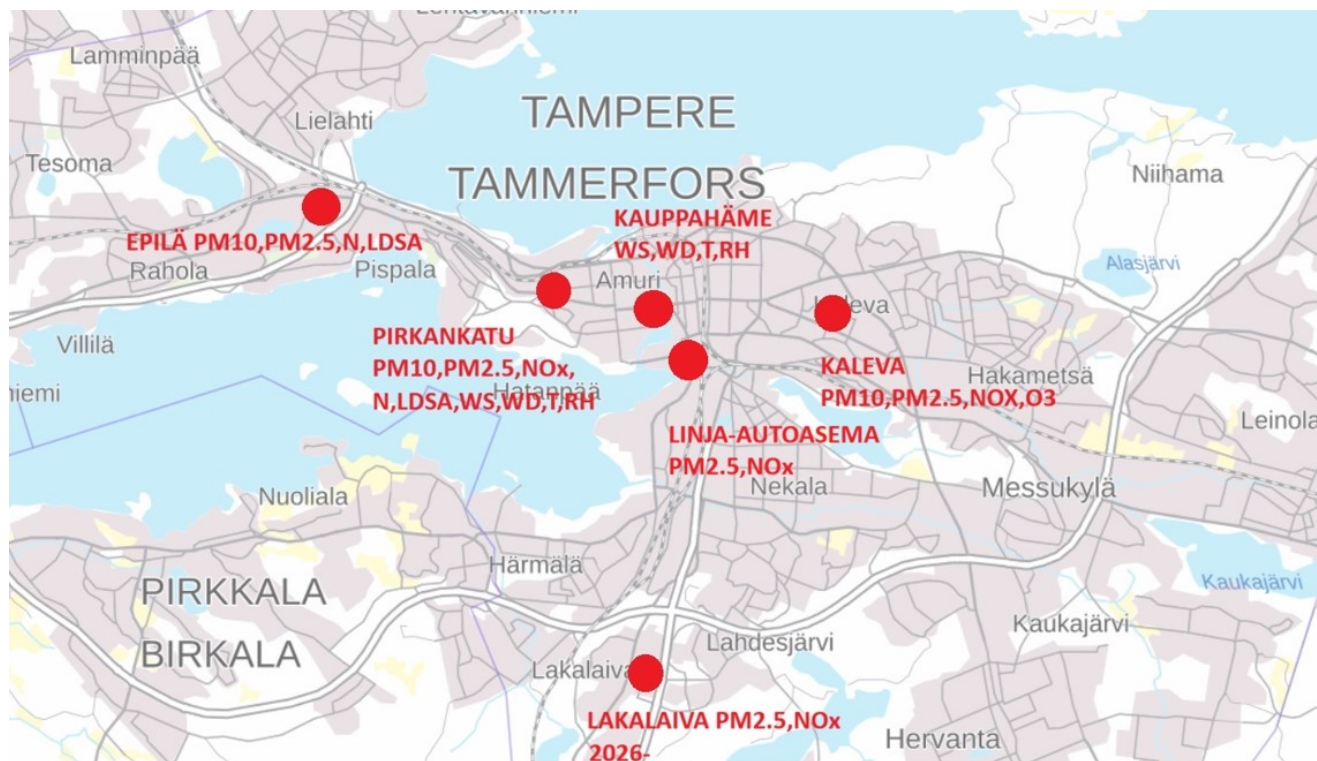
3 Erottele matalat ja korkeat PNC-pitoisuudet päätöksenteon tueksi, jotta saadaan priorisoitua ultrapienien hiukkasten päästöjen hallintaa.

matala 24 h keskiarvo <1000 kpl/cm³
korkea 24 h keskiarvo $>10\,000$ kpl/cm³
korkea 1 h keskiarvo $>20\,000$ kpl/cm³

4 Hyödynnä uusimpia tieteellisiä ja teknologisia menetelmiä ultrapienen hiukkasten altistusarvioiden kehittämisessä, jotta altistusarvioita voidaan hyödyntää entistä paremmin epidemiologisissa tutkimuksissa ja ultrapienien hiukkasten hallinnassa.

11 KUVALIITTEET

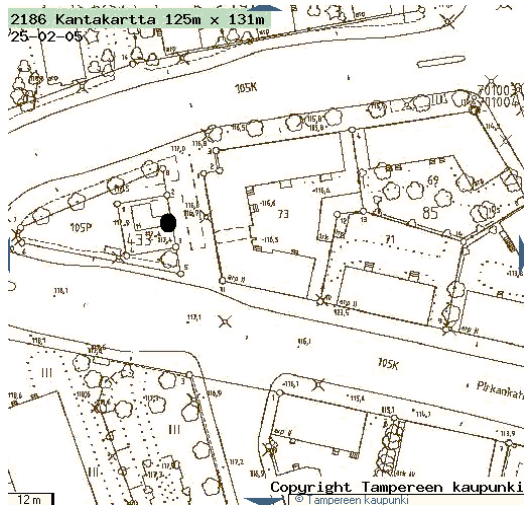
Kuvaliite 1



Mittausasemien sijainti Tampereella vuonna 2025.

KUALIITE 2

PIRKANKADUN MITTAUSASEMA



Aseman nimi:	Pirkankatu, liikenneasema, jonka edustavuus on arvioitu vuonna 2025 (Latikka ym. 2025).
Osoite:	Santalahdentie 8
Mittausparametrit:	NO _x , PM ₁₀ , PM ₄ , PM _{2.5} , PM ₁ , PM _{tot} , CN, PN ja LDSA sekä säätiedot: WS, WD, T ja RH%
Näytteenottokorkeus:	Pistemittauksena 1 - 4 metrin korkeudelta maanpinnasta, 121 metriä merenpinnasta
Ympäristö:	Liikenne, asuminen
Mitattavat komponentit / laite / mittausmenetelmä:	NO _x / Thermo 42i / kemiluminesenssi PN ja LDSA / AQ Urban PM ₁₀ , PM ₄ , PM _{2.5} , PM ₁ , PM _{tot} , CN / Fidas 200 / LED WS, WD, T ja RH% / WXT520

Aseman tiedot			
Nimi:	Pirkankatu	Tunniste:	549
Toiminta alkoi:	10.12.2003	Toiminta päättyi:	
Kunta:	Tampere	Sijainti (WGS84):	Pohjoinen: 61.49873
Korkeus merenpinnasta (m):	120	Itäinen:	23.73569
Alueen tyyppi:	kaupunki		
Ilmavirtausolosuhteet:	kumpuileva maasto		

Liikennetiedot			
Kadun nimi:	Pirkankatu		
Aseman etäisyys risteyksestä (m):	40	Raskaan liikenteen osuus (%):	6
KVL (lkm/vrk):	7200	Tien leveys (m):	12
Keskimääräinen ajonopeus (km/h):	40	Liikennemäärien arviointitapa:	liikennelaskenta
Rakennusten julkisivujen keskimääräinen korkeus (m):	15	Liikennemäärien arviointivuosi:	2024

Kuvaus:

YMPÄRISTÖ: Asutusta ja oppilaitos. PÄÄSTÖLÄHTEET: Kaksi bussipysäkkiä aseman läheisyydessä. 20 m aseman pohjoispuolella Satakunnankatu vuonna 2024: (KVL 4600, raskaan osuus 6%, 40 km/h)

Aseman mittaukset			
Mittaus	Komponentti	Alkoi	Loppui
2365	NO2	10.12.2003	
2364	NO	10.12.2003	
2366	NOx	10.12.2003	
2367	PM10	19.03.2004	
5656	PM2.5	20.12.2018	
2368	CO	10.12.2003	31.03.2009

KUALIITE 3

LINJA-AUTOSEMA



Kuva 1. Taka-alalla katon reunalla hiukkasanalysointorin inlet ja NO_x-analysointorin sondi. Etualalla viheralueiden suunnitteluosaston hulevesikertymän seurannassa vuosina 2022-2025 hyödyntämä sademäärämittain.

Aseman nimi:	Linja-autoasema, liikenneasema, jonka edustavuus on arvioitu 2025 (Latikka ym. 2025), mittaukset lopetettiin 2025.
Osoite:	Vuolteenkatu 4
Mittausparametrit:	NO _x , PM _{2.5}
Näytteenottokorkeus:	6 metriä maanpinnasta 96 metriä merenpinnasta
Ympäristö:	keskusta, liikerakennuksia
Mittattavat komponentit / laite / mittausmenetelmä:	

PM_{2.5} / TEOM 1400 / värähtelevä mikrovaaka
NO_x / Thermo 42i / kemiluminesenssi

Aseman tiedot			
Nimi:	Linja-autoasema	Tunniste:	721
Toiminta alkoi:	12.11.2008	Toiminta päättyi:	30.11.2025
Kunta:	Tampere	Sijainti (WGS84):	Pohjoinen: 61.49307 Itäinen: 23.76938
Korkeus merenpinnasta (m):	91		
Alueen tyyppi:	kaupunki		
Ilmavirtausolosuhteet:	avoin maasto		

Liikennetiedot			
Kadun nimi:	Hatanpään valtatie		
Aseman etäisyys risteyksestä (m):	0	Raskaan liikenteen osuus (%):	8
KVL (lkm/vrk):	8860	Tien leveys (m):	20
Keskimääräinen ajonopeus (km/h):	40	Liikennemäärien arviointitapa:	liikennelaskenta
Rakennusten julkisivujen keskimääräinen korkeus (m):	10	Liikennemäärien arviointivuosi:	2019

Kuvaus:

Mittaussondi sijaitsee linja-autoaseman katolla. Alueen katujärjestelyt ovat muuttuneet vuoden 2017 lopussa siten, että Vuolteenkatu (KVL 2019 oli 6720 ajon/vrk) linjattiin 100 m aiempaa idemmäksi, jolloin sen keskilinja on enää 25 m etäisyydellä mittaussondista.

Aseman mittaukset			
Mittaus	Komponentti	Alkoi	Loppui
4023	NO2	12.11.2008	30.11.2025
4022	NO	12.11.2008	30.11.2025
4024	NOx	12.11.2008	30.11.2025
4021	PM2.5	12.11.2008	30.11.2025

KUVALIITE 4 KESKUSTAN SÄÄASEMA



Aseman nimi:	Kauppahäme, sääasema
Osoite:	Hämeenkatu 18
Mittausparametrit:	lämpötila (T), kosteus (RH), tuulen suunta (Wd) ja tuulen nopeus (Ws)
Näytteenottokorkeus:	30 metriä maanpinnasta, 117 metriä merenpinnasta
Ympäristö:	Keskustorin reuna
Mittattavat komponentit / laite / mittausmenetelmä:	WS, WD, T, RH% / WXT530

Kunta	Asema	Alueen tyyppi	Toiminta alkoi	Toim
Tampere	Epila 2	esikaupunki	10.11.2009	
Tampere	Kaleva	kaupunki	30.01.2009	
Tampere	Kauppahäme	kaupunki	01.01.2004	
Tampere	Linja-autoasema	kaupunki	12.11.2008	
Tampere	Pirkankatu	kaupunki	10.12.2003	

Aseman tiedot

Nimi:
 Tunniste:

Toiminta alkoi:
 Toiminta päättyi:

Kunta:
 Sijainti (WGS84): Pohjoinen:

Korkeus merenpinnasta (m):
 Itäinen:

Alueen tyyppi:

Ilmavirtausolosuhteet:

Liikennetiedot

Kadun nimi:

Aseman etäisyys risteyksestä (m):
 Raskaan liikenteen osuus (%):

KVL (lkm/vrk):
 Tien leveys (m):

Keskimääräinen ajonopeus (km/h):
 Liikennemäärien arviointitapa:

Rakennusten julkisivujen keskimääräinen korkeus (m):
 Liikennemäärien arviointivuosi:

Kuvaus:

Sääasema (aikaisemmin Raatihuoneella). Vuoden 2019 alusta alkaen säälähettimenä WXT530.

Aseman mittaukset

Mittaus	Komponentti	Alkoi	Loppui
2559	tmp	01.01.2004	
2558	wsp	01.01.2004	
2557	wdr	01.01.2004	
2560	rhy	01.01.2004	

KUVALIITE 5

KALEVAN MITTAUSASEMA



Aseman nimi: Kaleva, kaupunkitausta-asema, jonka edustavuus on arvioitu 2025 (Latikka ym. 2025).

Osoite: Hälläpyöräkatu

Mittausparametrit: NO_x, O₃, PM₁₀, PM_{2.5},

Näytteenottokorkeus: 5 metriä maanpinnasta, 112 metriä merenpinnasta

Ympäristö: Puisto laitakaupungilla, lähistöllä kerrostaloja

Mittattavat komponentit / laite / mittausmenetelmä:

NO_x / Thermo 42i / kemiluminesenssi

O₃ / Envea O342E / UV-absorptio (01/2022 alkaen)

PM₁₀, PM₄, PM_{2.5}, PM₁, PM_{tot}, CN / Fidas 200E / LED (01/2022 alkaen)

Aseman tiedot

Nimi:

Kaleva

Tunniste:

801

Toiminta alkoi:

30.01.2009

Toiminta päättyi:

Kunta:

Tampere

Sijainti (WGS84):

Pohjoinen: 61.4991

Itäinen: 23.80221

Korkeus merenpinnasta (m):

109

Alueen tyyppi:

kaupunki

Ilmavirtausolosuhteet:

kumpuileva maasto

Liikennetiedot

Kadun nimi:

Kaupinkatu

Aseman etäisyys risteyksestä (m):

275

Raskaan liikenteen osuus (%):

2

KVL (lkm/vrk):

3000

Tien leveys (m):

6

Keskimääräinen ajonopeus (km/h):

30

Liikennemäärien arviointitapa:

liikennelaskenta

Rakennusten julkisivujen keskimääräinen korkeus (m):

10

Liikennemäärien arviointivuosi:

2023

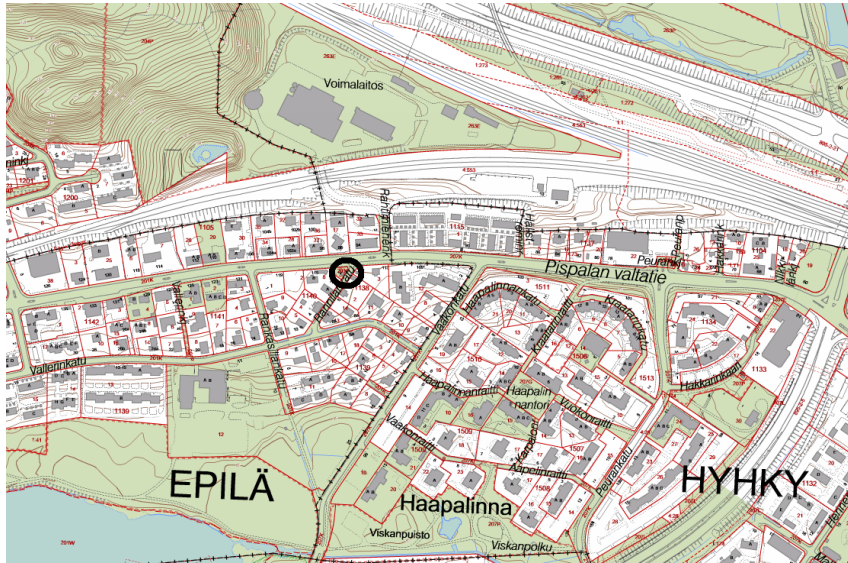
Kuvas:

Kaupunkitausta

Aseman mittaukset

Mittaus	Komponentti	Alkoi	Loppui
4102	NO2	30.01.2009	
4101	NO	30.01.2009	
4103	NOx	30.01.2009	
4105	O3	30.01.2009	
6107	PM10	11.01.2022	
4121	PM2.5	10.02.2009	

KUVALIITE 6 EPILÄN MITTAUSASEMA



Aseman nimi: Epilä, liikenneasema, jonka edustavuus on arvioitu 2025 (Latikka ym. 2025).

Osoite: Pispalan valtatie 113 - 115

Mittausparametrit: PM₁₀, PM_{2.5}, PN ja LDSA

Näytteenottokorkeus: 1,5 - 4 metriä maanpinnasta, 101,5 - 104 metriä merenpinnasta

Ympäristö: Pientaloja, maakaasuvoimalaitos, pohjavesialue

Mitattavat komponentit / laite / mittausmenetelmä:

PM₁₀ ja PM_{2.5} / Teom 1400 ja Teom 1400 / värähtelevä mikrovaaka
PN ja LDSA / AQ Urban / hiukkasten sähköinen varaaminen

Aseman tiedot			
Nimi:	Epila 2	Tunniste:	838
Toiminta alkoi:	10.11.2009	Toiminta päättyi:	
Kunta:	Tampere	Sijainti (WGS84):	Pohjoinen: 61.50854
Korkeus merenpinnasta (m):	100	Itäinen:	23.67583
Alueen tyyppi:	esikaupunki		
Ilmavirtausolosuhteet:	kumpuileva maasto		

Liikennetiedot			
Kadun nimi:	Pispalan valtatie		
Aseman etäisyys risteyksestä (m):		Raskaan liikenteen osuus (%):	11
KVL (lkm/vrk):	11600	Tien leveys (m):	12
Keskimääräinen ajonopeus (km/h):	50	Liikennemäärien arviointitapa:	liikennelaskenta
Rakennusten julkisivujen keskimääräinen korkeus (m):	10	Liikennemäärien arviointivuosi:	2021

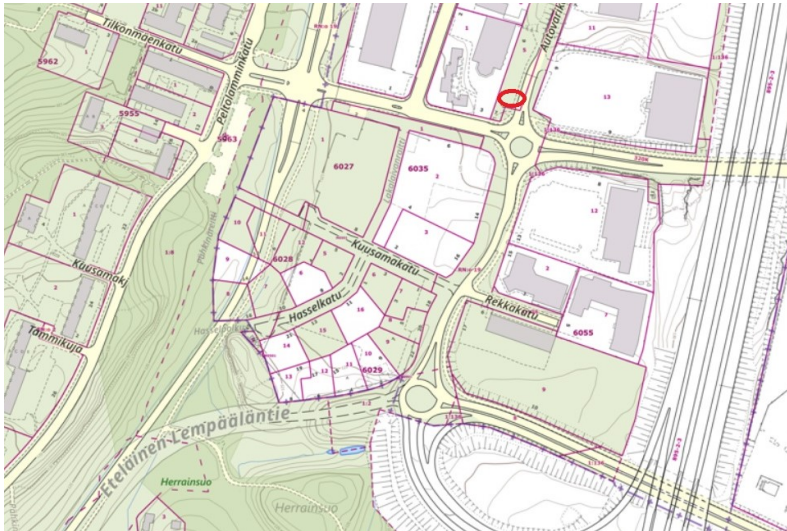
Kuvaus:

YMPÄRISTÖ: Asutusta, liikehuoneistoja, katuliikennettä
PÄÄSTÖLÄHTEET: Bussipysäkki aseman lähellä

Aseman mittaukset			
Mittaus	Komponentti	Alkoi	Loppui
4206	PM10	18.11.2009	
4207	PM2.5	18.11.2009	

KUALIITE 7

LAKALAIVAN MITTAUSASEMA



Aseman nimi:	Lakalaiva, liikenneasema (Tampereen yliopiston kontti)
Osoite:	Autovarikonkatu 3
Mittausparametrit:	NOx, PM _{2.5} , (sekä PNC, LDSA, BC, TotC ja säälähetin)
Näytteenottokorkeus:	4 metriä maanpinnasta, 120 metriä merenpinnasta
Ympäristö:	liikerakennuksia ja asumista, mittauspaikan eteläpuolelle rakenteilla koulu ja kerrostaloja
Mittattavat komponentit / laite / mittausmenetelmä:	

NOx / Thermo 42i / kemiluminesenssi

PM_{2.5} / Teom 1400 värähtelevä mikrovaaka

Aseman tiedot			
Nimi:	Tampere Lakalaiva	Tunniste:	1020
Toiminta alkoi:	01.12.2025	Toiminta päättyi:	
Kunta:	Tampere	Sijainti (WGS84):	Pohjoinen: 61.45519
Korkeus merenpinnasta (m):	122	Itäinen:	23.76355
Alueen tyyppi:	kaupunki		
Ilmavirtausolosuhteet:	avoin maasto		

Liikennetiedot			
Kadun nimi:	Automiehenkatu		
Aseman etäisyys risteyksestä (m):	15	Raskaan liikenteen osuus (%):	5
KVL (lkm/vrk):	8000	Tien leveys (m):	12
Keskimääräinen ajonopeus (km/h):	50	Liikennemäärien arviointitapa:	liikennelaskenta
Rakennusten julkisivujen keskimääräinen korkeus (m):	8	Liikennemäärien arviointivuosi:	2020

Kuvaus:

Ympäristössä liikerakennuksia pysäköintipaikkoineen ja rakennustyömaa

Aseman mittaukset			
Mittaus	Komponentti	Alkoi	Loppui
6540	NO2	01.12.2025	
6541	NO	01.12.2025	
6542	NOx	01.12.2025	
6534	PM2.5	01.12.2025	



Hiukasmittalaitteiden kalibrointikertoimet

Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio on määrittänyt vuosien 2022–2023 aikana Helsingissä ja Vantaalla tehtyjen ekvivalenttisuuden osoittamiseen tähtäävien vertailumittausten perusteella Suomessa tehtävissä PM₁₀- ja PM_{2.5}-mittauksissa käyttöön soveltuvat kalibrointikertoimet ja -yhtälöt seuraaville jatkuvatoimisille hiukasmittalaitteille:

- BAM 1020 (Met One Instruments Inc.)
- EDM280 (GRIMM Aerosol Technik GmbH)
- Fidas 200 (Palas GmbH)
- TEOM 1405 (Thermo Scientific Inc.)

Edellä mainituista laitteista BAM 1020 ja TEOM 1405 ovat olleet aiemmin mukana Kuopiossa vuosina 2014–2015 tehdyssä ekvivalenttisuuden osoittamisessa (Waldén ym., 2017), ja näille laitteille voi käyttää valinnan mukaan joko uusia tai aiemmin määritettyjä kertoimia. EDM280 ei ole aiemmin ollut mukana ekvivalenttisuuden osoittamisessa Suomessa. Fidas 200 -laitteelle puolestaan on aiemmin määritetty väliaikaiset kertoimet (Saarnio ym., 2021), jotka kumoutuvat nyt uusilla kertoimilla. Uudet kalibrointikertoimet ja -yhtälöt on esitelty alla olevassa taulukossa mittausepävarmuuksineen:

Hiukasmittalaite	Kalibrointikerroin tai -yhtälö PM ₁₀ -mittaukselle (Mittausepävarmuus ¹⁾)	Kalibrointikerroin tai -yhtälö PM _{2.5} -mittaukselle (Mittausepävarmuus ¹⁾)
BAM 1020	0,914y (9,8 %)	1,558y – 1,371 (21,6 %)
EDM280	1,114y – 0,929 (16,1 %)	1,353y – 1,319 (24,5 %)
Fidas 200	0,836y + 1,388 (13,1 %)	y (12,1 %)
TEOM 1405	0,817y (11,5 %)	1,513y – 4,321 (17,7 %)

(1) Mittausepävarmuuden pitää olla jatkuvissa mittauksissa korkeintaan 25 % ilmanlaatuasetuksen 79/2017 mukaan.

Uudet kalibrointikertoimet ovat käytössä **1.1.2025 alkaen**.

Laitteella mitattu hiukaspitoisuusdata tulee korjata käyttäen edellä esitettyjä kertoimia, jolloin kyseisillä hiukasmittalaitteella mitatut PM₁₀- ja PM_{2.5}-pitoisuustulokset ovat yhdenmukaisia standardin EN 12341 mukaista referenssimenetelmää vastaan Suomessa.

Virallinen raportti tutkimustuloksista tullaan julkaisemaan alkuvuonna 2025. Tuohon julkaisuun tulee viitata raportitoitaessa PM₁₀- ja PM_{2.5}-mittaustuloksia, jotka on korjattu käyttäen yllä olevaan taulukkoon koottuja, hankkeen loppuraportissa virallisesti julkaistavia kalibrointikertoimia ja -yhtälöitä.

Lappeenrannassa 31.12.2024

Karri Saarnio,
Ilmatieteen laitos

Viittaukset:

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

Waldén J., Waldén T., Laurila S., Hakola H. (2017), Demonstration of the equivalence of PM_{2.5} and PM₁₀ measurement methods in Kuopio 2014–2015, Reports 2017:1, Finnish Meteorological Institute.

12 TUNNUSLUVUT

Liitetaulukko 1.1 PM Tot pitoisuudet (µg/m3) Kalevan mittausasemalla. Fidas 200E.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan	742	99,7	6	38	54	31	10	22
Feb	672	100	9	40	60	28	27	31
Mar	743	99,9	31	215	507	31	68	105
Apr	720	100	20	116	270	30	51	55
May	744	100	15	81	136	31	37	47
Jun	719	99,9	12	39	55	30	21	26
Jul	742	99,7	22	69	164	31	44	46
Aug	744	100	9	33	43	31	18	24
Sep	720	100	15	76	156	30	41	47
Oct	744	100	7	24	34	31	13	14
Nov	720	100	6	33	51	30	11	20
Dec	744	100	9	91	281	31	45	81
AVG		99,9	13,4					

Liitetaulukko 1.2 PM Tot pitoisuudet (µg/m3) Pirkankadun mittausasemalla. Fidas 200.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan	742	99,7	10	189	435	31	25	127
Feb	672	100	14	153	214	28	64	98
Mar	743	99,9	48	376	746	31	137	149
Apr	720	100	45	240	328	30	116	117
AVG (I..IV)		99,9	29					

Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakioaikallaan Pirkankadun varrella.

May	429	57,7			127	17	21	35
Jun	719	99,9	17	112	756	30	45	78
Jul	744	100	17	48	77	31	28	33
Aug	744	100	9	29	531	31	19	32
Sep	720	100	12	40	49	30	23	31
AVG (V..IX)		91,5	13,9					
Oct	371	49,9			64,3	15,0	15,3	21,9
Nov	720	100	8	51	300	30	26	33
Dec	744	100	22	353	586	31	94	215
AVG (X..XII)		83,3	14,6					

Liitetaulukko 2.1. Hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuudet (µg/m3) Epilän mittausasemalla. Teom 1400

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	%Vnp 2. suurim.	WHO 2021	EU 2030	VNA 79/2017
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value				
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	70 ug/m3	kpl	kpl	kpl
Jan	740	99,5	6	37	92	31	12	29	17	0	0	0
Feb	672	100	8	53	72	28	23	34	33	0	0	0
Mar	742	99,7	25	152	352	31	65	74	93	3	0	3
Apr	679	94,3	19	100	203	27	37	38	52	0	0	0
May	744	100	10	32	78	31	19	19	27	0	0	0
Jun	718	99,7	9	23	37	30	13	16	19	0	0	0
Jul	741	99,6	12	41	54	31	20	21	29	0	0	0
Aug	735	98,8	7	20	32	30	11	11	16	0	0	0
Sep	716	99,4	9	28	39	30	15	15	22	0	0	0
Oct	744	100	7	31	70	31	13	21	18	0	0	0
Nov	720	100	5	20	38	30	9	13	13	0	0	0
Dec	744	100	9	97	202	31	55	61	78	2	2	2
AVG		99,3	10,6									



Liitetaulukko 2.2. Hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuudet (µg/m3) Kalevan mittausasemalla. Fidas 200E.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	% VNP 2. suurim.	WHO 2021	EU 2030	VNA 79/2017
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2 highest value	highest value	24h ohjearvosta	Ohjearvotason (45 µg/m3, 24h) , ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (45 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a	Voimassa olevan raja-arvotason (50 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 35 kpl/a
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	70 µg/m3	kpl	kpl	kpl
Jan	742	99,7	5	17	22	31	9	11	13	0	0	0
Feb	672	100	8	28	32	28	19	24	27	0	0	0
Mar	743	99,9	16	103	248	31	33	53	48	1	0	1
Apr	720	100	11	44	120	30	22	23	31	0	0	0
May	744	100	8	28	52	31	18	18	25	0	0	0
Jun	719	99,9	7	15	16	30	11	13	15	0	0	0
Jul	742	99,7	14	36	78	31	25	27	36	0	0	0
Aug	744	100	6	17	22	31	12	13	18	0	0	0
Sep	720	100	10	47	95	30	27	31	38	0	0	0
Oct	744	100	6	14	20	31	10	11	14	0	0	0
Nov	720	100	5	15	22	30	7	10	10	0	0	0
Dec	744	100	6	36	117	31	20	35	28	0	0	0
AVG		99,9	8,4									

Liitetaulukko 2.3. Hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuudet (µg/m3) Pirkankadun mittausasemalla. Fidas 200.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	% VNP 2. suurim.	WHO 2021	EU 2030	VNA 79/2017
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2 highest value	highest value	24h ohjearvosta	Ohjearvotason (45 µg/m3, 24h) , ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (45 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a	Voimassa olevan raja-arvotason (50 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 35 kpl/a
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	70 µg/m3	kpl	kpl	kpl
Jan	742	99,7	7	75	161	31	11	48	15	1	0	0
Feb	672	100	9	59	85	28	26	40	37	0	0	0
Mar	743	99,9	21	144	296	31	56	59	80	4	4	3
Apr	720	100	19	95	113	30	44	45	63	1	1	0
AVG (I..IV)		100	14									

Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.

May	429	57,7	NA	NA	46	17	11	15	15	0	0	0
Jun	719	99,9	9	23	285	30	14	32	19	0	0	0
Jul	744	100	12	28	34	31	20	23	29	0	0	0
Aug	744	100	6	17	192	31	13	15	19	0	0	0
Sep	720	100	8	21	24	30	16	17	23	0	0	0
AVG (V..IX)		91,5	8,8									
Oct	371	49,9			30,6	15,0	10,2	12,2	15	0	0	0
Nov	720	100	6	22	106	30	12	14	17	0	0	0
Dec	744	100	11	131	239	31	39	84	55	0	0	0
AVG (X..XII)		83,3	8,1									
12 kk avg 10,8 um-3												

Liitetaulukko 3.1. Karkeiden hiukkasten (PM10-2.5) laskennalliset pitoisuudet (µg/m3) Kalevan mittausasemalla. Fidas 200E.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2 highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan		99,7	1,7					
Feb		100,0	1,9					
Mar		99,9	10,1					
Apr		100,0	7,2					
May		100,0	4,6					
Jun		99,9	3,3					
Jul		99,7	4,9					
Aug		100,0	3,1					
Sep		100,0	5,4					
Oct		100,0	2,6					
Nov		100,0	2,4					
Dec		100,0	3,5					
AVG		99,9	4,2					



Liitetaulukko 3.2. Karkeiden hiukkasten (PM10-2.5) laskennalliset pitoisuudet (µg/m3) Pirkankadulla. Fidas 200.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan		99,7	3,1					
Feb		100	3,5					
Mar		99,9	14,9					
Apr		100	14,5					
AVG (I..IV)		99,9	9,0					

Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä

ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.

May	57,7	na
Jun	99,9	4,5
Jul	100	3,9
Aug	100	3,3
Sep	100	4,0
AVG (V..IX)	91,5	3,9
Oct	49,9	0,0
Nov	100	2,9
Dec	100	7,3
AVG (X..XII)	83,3	3,4
AVG I-XII	91,6	

Liitetaulukko 4.1. Pienhiukkasten (PM2.5) pitoisuudet (µg/m3) Epilän mittausasemalla. Teom 1400A

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	WHO 2021	0,0 %	VNA 79/2017
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	Ohjearvotason (15 µg/m3, 24h) , ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (25 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a	Ei voimassa olevaa raja-arvoa 24h pitoisuudelle
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	kpl	kpl	kpl
Jan	739	99,3	3,3	11	20	31	6	7	0	0	na
Feb	672	100	5,2	20,4	23,1	28	12,5	16,5	1	0	na
Mar	740	99,5	4,6	21,1	27,6	31	9,2	11,5	0	0	na
Apr	680	94,4	3,9	12,1	20,9	27	6,9	7,6	0	0	na
May	744	100	3,5	8,6	11,3	31	5,5	6,2	0	0	na
Jun	720	100	3,7	10,6	14,4	30	7,3	8,0	0	0	na
Jul	742	99,7	5,8	19,3	26,3	31	10,8	11,3	0	0	na
Aug	711	95,6	1,9	5,4	9,3	28	3,5	3,9	0	0	na
Sep	719	99,9	4,1	11,9	14,0	30	7,5	11,0	0	0	na
Oct	744	100	3,2	9,4	16,8	31	5,2	7,3	0	0	na
Nov	720	100	2,6	8,0	12,3	30	4,2	4,7	0	0	na
Dec	744	100	2,7	10,7	44,7	31	6,4	8,1	0	0	na
AVG		99,0	3,7								

Liitetaulukko 4.2. Pienhiukkasten (PM2.5) pitoisuudet (µg/m3) Kalevan mittausasemalla. Fidas 200.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	WHO 2021	EU 2030	VNA 79/2017
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	Ohjearvotason (15 µg/m3, 24h) , ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (25 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a	Ei voimassa olevaa raja-arvoa 24h pitoisuudelle
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	kpl	kpl	kpl
Jan	742	99,7	3,1	10,4	16,7	31	6,2	6,2	0	0	na
Feb	672	100	5,9	30,4	34,1	28	20,2	24,5	2	0	na
Mar	743	99,9	5,7	28,0	55,2	31	14,0	17,9	1	0	na
Apr	720	100	3,4	12,4	23,9	30	7,0	7,1	0	0	na
May	744	100	3,4	12,1	16,2	31	6,6	9,9	0	0	na
Jun	719	99,9	4,0	12,5	14,8	30	8,3	9,0	0	0	na
Jul	742	99,7	8,7	22,3	32,6	31	18,3	19,0	4	0	na
Aug	744	100	3,1	11,7	15,2	31	8,0	10,7	0	0	na
Sep	720	100	4,9	19,0	25,1	30	11,4	16,3	1	0	na
Oct	744	100	3,2	9,4	9,8	31	6,3	7,7	0	0	na
Nov	720	100	2,7	12,7	14,2	30	6,0	6,1	0	0	na
Dec	744	100	2,5	10,2	21,0	31	6,4	6,9	0	0	na
AVG		99,9	4,2								



Liitetaulukko 4.3. Pienhiukkasten (PM2.5) pitoisuudet (µg/m3) Linja-auto-asemalla.Teom 1400A.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	WHO 2021	EU 2030	VNA 79/2017
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	Ohjearvotason (15 µg/m3, 24h) . ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (25 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a	Ei voimassa olevaa raja-arvoa 24h pitoisuudelle
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	kpl	kpl	kpl
Jan	742	99,7	3,1	7,8	16,3	31	5,8	6,0	0	0	na
Feb	672	100	4,9	20,4	25,4	28	13,1	16,2	1	0	na
Mar	743	99,9	4,2	14,3	32,3	31	8,8	9,4	0	0	na
Apr	719	99,9	3,7	10,6	17,2	30	7,1	8,0	0	0	na
May	744	100	3,7	9,3	9,9	31	5,9	6,2	0	0	na
Jun	719	99,9	3,9	10,0	30,7	30	7,1	7,7	0	0	na
Jul	744	100	6,6	21,8	26,5	31	11,6	13,6	0	0	na
Aug	744	100	3,2	9,6	13,6	31	6,4	6,7	0	0	na
Sep	720	100	3,9	12,4	14,1	30	7,1	11,0	0	0	na
Oct	733	98,5	3,5	9,9	14,6	30	5,8	7,7	0	0	na
Nov	720	100	2,7	7,5	14,5	30	4,4	4,7	0	0	na
Dec	na	0,0 %	na	na	na	na	na	na	na	na	na
AVG		91,5	3,9								
LAKALAIVA Dec	728	97,8	2,7	8,7	26,8	31	5,8	6,2	0	0	na

Liitetaulukko 4.4. Pienhiukkasten (PM2.5) pitoisuudet (µg/m3) Pirkankadun mittausasemalla. Fidas 200.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	WHO 2021	EU 2030	VNA 79/2017
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	Ohjearvotason (15 µg/m3, 24h) . ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (25 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a	Ei voimassa olevaa raja-arvoa 24h pitoisuudelle
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	kpl	kpl	kpl
Jan	742	99,7	3,5	14,6	27,8	31	6,9	9,6	0	0	na
Feb	672	100	5,9	29,1	34,6	28	19,5	23,3	2	0	na
Mar	743	99,9	6,4	27,5	50,4	31	16,1	17,3	2	0	na
Apr	720	100	5,0	17,8	24,7	30	8,9	9,9	0	0	na
AVG (I..IV)		99,9	5,2								

Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.

May	429	57,7	na	na	12,7	17	4,6	8,7	0	0	na
Jun	719	99,9	4,2	12,5	55,6	30	8,2	9,1	0	0	na
Jul	744	100	8,0	22,3	25,5	31	16,5	18,4	3	0	na
Aug	744	100	3,1	13,7	34,7	31	7,7	10,6	0	0	na
Sep	720	100	4,3	13,8	15,9	30	9,1	12,8	0	0	na
AVG (V..IX)		91,5	4,9								
Oct	371	49,9			10,1	15,0	5,8	6,4	0	0	na
Nov	720	100	2,8	12,2	17,6	30,0	5,9	6,0	0	0	na
Dec	744	100	3,4	21,3	39,2	31,0	8,1	14,4	0	0	na
AVG (X..XII)		83,3	3,1								
12 kk avg 4,7 um-3											

Liitetaulukko 5.1. PM1 hiukkasten pitoisuudet (µg/m3) Kalevassa. Fidas 200E.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan	742	99,7	2,6	8,2	16	31	5	6
Feb	672	100	5,2	29	32	28	19	23
Mar	743	99,9	3,5	18	21	31	13	15
Apr	720	100	1,9	9	10	30	5	5
May	744	100	2,5	10	13	31	5	9
Jun	719	99,9	3,2	11	14	30	7	8
Jul	742	99,7	7,5	20	22	31	16	17
Aug	744	100	2,4	11	14	31	7	10
Sep	720	100	3,6	14	15	30	8	12
Oct	744	100	2,5	8	9	31	6	6
Nov	720	100	2,1	12	13	30	6	6
Dec	744	100	1,8	9	16	31	5	6
AVG		99,9	3,2					

Liitetaulukko 5.2. PM1 hiukkasten pitoisuudet (µg/m3) Pirkankadulla. Fidas 200.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan	742	99,7	2,7	11	23	31	6	6
Feb	672	100	4,9	27	33	28	19	22
Mar	743	99,9	3,5	17	19	31	12	15
Apr	720	100	2,1	9	13	30	5	5
AVG (I..IV)		99,9	3,3					

Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.

May	429	57,7	NA	NA	12	17	3	8
Jun	719	99,9	3,2	11	12	30	7	8
Jul	744	100	7,0	20	24	31	15	16
Aug	744	100	2,4	11	14	31	7	10
Sep	720	100	3,4	12	14	30	8	11
AVG (V..IX)		91,5	4,0					
Oct	371	49,9			9	15	5	5
Nov	720	100	2	11	12	30	6	6
Dec	744	100	2	9	16	31	5	6
AVG (X..XII)		83,3	2,1					

Liitetaulukko 6.1. CN hiukkasten pitoisuudet (kpl/cm3) Kalevassa. Fidas 200E. (Mittausalue 0,18 - 18 µm)

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	kpl/cm3	kpl/cm3	kpl/cm3	kpl	kpl/cm3	kpl/cm3
Jan	742	99,7	76	231	506	31	160	173
Feb	672	100	146	761	832	28	488	631
Mar	743	99,9	97	500	550	31	371	373
Apr	720	100	61	260	312	30	157	181
May	744	100	92	398	526	31	183	344
Jun	719	99,9	117	351	476	30	207	294
Jul	742	99,7	277	698	729	31	590	594
Aug	744	100	87	355	398	31	285	303
Sep	720	100	129	448	502	30	283	406
Oct	744	100	86	272	291	31	198	224
Nov	720	100	68	360	409	30	184	188
Dec	744	100	52	243	474	31	162	173
AVG		99,9	107					

Liitetaulukko 6.2. CN hiukkasten pitoisuudet (kpl/cm3) Pirkankadulla. Fidas 200. (Mittausalue 0,18 - 18 µm)

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %- point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	kpl/cm3	kpl/cm3	kpl/cm3	kpl	kpl/cm3	kpl/cm3
Jan	742	99,7	81	364	644	31	185	194
Feb	672	100	143	762	910	28	495	630
Mar	743	99,9	98	466	526	31	366	372
Apr	720	100	64	266	316	30	155	182
AVG (I..IV)		99,9	96					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7	NA	NA	519	17	127	333
Jun	719	99,9	114	343	464	30	208	288
Jul	744	100	267	745	813	31	569	607
Aug	744	100	85	344	401	31	291	292
Sep	720	100	123	431	493	30	270	397
AVG (V..IX)		91,5	147,1					
Oct	371	49,9			285	15	175	182
Nov	720	100	70	363	391	30	188	190
Dec	744	100	58	274	490	31	150	181
AVG (X..XII)		83,3	63,8					

Liitetaulukko 7.1. Hiukkasten keuhkodesoituva pinta-ala LDSA (µm2/cm3) Epilän mittausasemalla. AQ Urban sensori.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %- point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µm2/m3	µm2/m3	µm2/m3	kpl	µm2/m3	µm2/m3
Jan	744	100	4,6	22,0	31,9	31	6,8	11,4
Feb	672	100	6,1	24,1	46,4	28	13,1	14,7
Mar	743	99,9	6,4	20,1	30,7	31	12,7	12,9
Apr	680	94,4	5,6	15,7	29,3	27	8,7	11,5
May	744	100	6,4	17,2	26,6	31	10,0	13,3
Jun	720	100	7,9	19,9	40,9	30	13,3	15,8
Jul	660	88,7	10,1	25,9	42,9	27	14,9	15,0
Aug	735	98,8	6,2	14,6	23,9	30	9,9	10,1
Sep	720	100	7,4	19,8	25,6	30	11,4	12,1
Oct	744	100	5,3	17,0	29,8	31	8,7	10,0
Nov	716	99,4	4,1	14,1	22,4	30	6,5	7,3
Dec	744	100	3,7	19,2	45,5	31	7,8	14,6
AVG		98,4	6,1					

Liitetaulukko 7.2. Hiukkasten keuhkodesoituva pinta-ala LDSA (µm2/cm3) Pirkankadun mittausasemalla. AQ Urban sensori.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %- point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µm2/m3	µm2/m3	µm2/m3	kpl	µm2/m3	µm2/m3
Jan	744	100	4,4	20,6	29,3	31	8,7	10,6
Feb	672	100	5,8	22,3	30,5	28	13,2	14,2
Mar	743	99,9	5,7	17,1	21,5	31	11,3	12,0
Apr	720	100	5,1	12,3	26,2	30	8,9	9,5
AVG (I..IV)		100	5					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7	NA	NA	23,1	17	8,5	10,3
Jun	720	100	6,9	17,0	88,8	30	11,9	12,1
Jul	669	89,9	8,0	17,3	24,3	27	12,7	12,8
Aug	744	100	5,6	12,8	33,3	31	8,6	9,7
Sep	720	100	6,4	14,4	17,3	30	9,9	10,8
AVG (V..IX)		89,5	6,7					
Oct	371	49,9	na	na	19,1	15,0	6,9	10,4
Nov	720	100	4,4	16,7	23,7	30,0	7,5	7,6
Dec	742	99,7	3,5	15,9	26,9	31,0	7,5	11,5
AVG (X..XII)		83,2	3,9					
12 kk avg 5,6								

Liitetaulukko 7.3. Hiukkasten suuntaa-antava lkm-pitoisuus (1000 kpl/cm³) Epilän mittausasemalla. AQ Urban sensori. (Mittausalue 0,01 - 0,4 µm)

Ohje: Report asemakohtaisesti 3 kk use exceedance DISPLAY AS BLOCS

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	WHO 2021: Low PNC can be considered < 1 000 particles/cm ³ (24-hour mean).	WHO 2021: High PNC can be considered > 10 000 particles/cm ³ (24-hour mean).	WHO 2021: High PNC can be considered > 20 000 particles/cm ³ (1-hour mean).
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	EPI		
	kpl	%	1000 kpl/cm ³	1000 kpl/cm ³	1000 kpl/cm ³	kpl	1000 kpl/cm ³	1000 kpl/cm ³	kpl	kpl	kpl
Jan	744	100	3,2	14,8	29,6	31,0	6,5	6,5	0	0	4
Feb	672	100	4	22,7	49,8	28,0	11,5	11,9	0	2	11
Mar	743	99,9	5,3	19,3	27,0	31,0	9,4	10,7	0	1	3
Apr	680	94,4	5,1	16,8	33,4	27,0	8,7	9,9	0	0	8
May	744	100	4,3	15,3	23,9	31,0	7,2	8,1	0	0	7
Jun	720	100	4,9	14,9	52,6	30,0	7,2	11,2	0	1	10
Jul	660	88,7	5,8	17,8	29,5	27,0	8,7	9,5	0	0	2
Aug	735	98,8	3,9	13,5	23,6	30,0	5,8	8,0	0	0	1
Sep	720	100	4,5	13,2	19,0	30,0	6,4	6,9	0	0	0
Oct	744	100	3,5	13,0	25,6	31,0	5,3	8,5	0	0	3
Nov	716	99,4	2,8	10,7	14,4	30,0	5,0	5,1	0	0	0
Dec	744	100	2,9	14,5	23,8	31,0	6,7	9,9	0	0	3
AVG 1000 kpl/cm³	8622	98,4	4,2			357,0	Vuoden alusta summaten		0	4	52

Liitetaulukko 7.4. Hiukkasten suuntaa-antava lkm-pitoisuus (1000 kpl/cm³) Pirkankadun mittausasemalla. AQ Urban sensori. (Mittausalue 0,01 - 0,4 µm)

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	WHO 2021: Low PNC can be considered < 1 000 particles/cm ³ (24-hour mean).	WHO 2021: High PNC can be considered > 10 000 particles/cm ³ (24-hour mean).	WHO 2021: High PNC can be considered > 20 000 particles/cm ³ (1-hour mean).
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	PIR		
	kpl	%	1000 kpl/cm ³	1000 kpl/cm ³	1000 kpl/cm ³	kpl	1000 kpl/cm ³	1000 kpl/cm ³	kpl	kpl	kpl
Jan	744	100	3,6	15,4	27,8	31,0	7,0	7,0	0	0	2
Feb	672	100	4,3	22,2	31,7	28,0	11,7	11,9	0	2	14
Mar	743	99,9	4,8	15,4	16,9	31,0	6,6	8,0	0	0	0
Apr	720	100	4,5	13,8	36,6	30,0	6,7	8,8	0	0	2
AVG (I..IV)		100,0	4,3				Summa		0	2	18

Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä
ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.

May	429	57,7	NA	NA	31,5	17,0	5,4	7,9	0	0	1
Jun	720	100	4,2	11,9	73,1	30,0	8,0	8,2	0	0	4
Jul	669	89,9	4,4	9,7	16,0	27,0	6,7	7,0	0	0	0
Aug	744	100	3,9	11,8	34,7	31,0	5,5	6,7	0	0	2
Sep	720	100	4,1	9,0	12,7	30,0	5,7	6,1	0	0	0
AVG (V..IX)		89,5	4,1								
Oct	371	49,9			21,0	15,0	5,1	10,0	0	0	1
Nov	710	98,6	3,8	14,3	30,0	30,0	7,2	7,7	0	0	2
Dec	729	98	3,4	13,5	19,0	31,0	7,0	7,9	0	0	0
AVG (X..XII)		82,2	3,6								

12 kk avg 4,1

Liitetaulukko 8.1. Typpimonoksidin (NO) pitoisuudet (µg/m3) Kalevan mittausasemalla. Thermo 42i.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan	742	99,7	1	13	24	31	3	5
Feb	672	100	1	16	68	28	5	9
Mar	743	99,9	1	4	39	31	2	3
Apr	720	100	1	5	35	30	2	5
May	744	100	1	4	16	31	2	2
Jun	718	99,7	3	8	17	30	5	5
Jul	716	96,2	1	6	18	31	3	3
Aug	716	96,2	2	10	25	31	5	6
Sep	720	100	2	16	25	30	5	7
Oct	744	100	2	12	28	31	5	6
Nov	720	100	2	6	12	30	3	3
Dec	744	100	1	6	12	31	2	2
AVG		99,3	1,5					

Liitetaulukko 8.2 Typpidioksidin (NO2) pitoisuudet (µg/m3) Kalevan mittausasemalla. Thermo 42i.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	% VNP:n mukaisesta 2. suurimmasta	% VNP:n mukaisesta 99%	WHO 2021	EU 2030
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	24h ohjearvosta (70 µg/m3)	1h ohjearvosta (150 µg/m3)	Ohjearvotason (25 µg/m3, 24h) , ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (50 µg/m3, 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3	%	%	kpl	kpl
Jan	742	99,7	7,0	36	53	31	12	18	17	24	0	0
Feb	672	100	7,6	51	68	28	19	28	27	34	1	0
Mar	743	99,9	5,9	28	62	31	10	15	14	19	0	0
Apr	720	100	4,8	21	39	30	8	8	12	14	0	0
May	744	100	4,0	23	37	31	8	13	11	15	0	0
Jun	718	99,7	4,1	14	17	30	7	8	9	9	0	0
Jul	716	96,2	4,1	21	28	31	8	9	11	14	0	0
Aug	716	96,2	4,1	20	37	31	9	9	12	13	0	0
Sep	720	100	5,3	23	33	30	8	12	12	15	0	0
Oct	744	100	6,4	28	36	31	14	14	19	18	0	0
Nov	720	100	7,1	28	34	30	14	16	19	19	0	0
Dec	744	100	5,8	28	47	31	11	12	15	19	0	0
AVG		99,3	5,5									

Liitetaulukko 8.3. Typpimonoksidin (NO) pitoisuudet (µg/m3) Linja-autoasemalla. Thermo 42i.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m3	µg/m3	µg/m3	kpl	µg/m3	µg/m3
Jan	742	99,7	6,4	46	85	31	14	22
Feb	670	100	5,7	30	100	28	12	21
Mar	743	100	3,4	15	26	31	6	7
Apr	720	100	3,3	19	43	30	7	8
May	744	100	3,6	14	30	31	5	6
Jun	718	100	2,7	14	22	30	5	6
Jul	718	97	3,6	20	29	31	7	7
Aug	715	96	3,8	23	55	31	8	12
Sep	720	100	5,2	28	38	30	10	12
Oct	744	100	6,7	32	111	31	15	20
Nov	702	98	6,5	37	59	29	14	14
Dec	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AVG		90,8	4,6					

LAKALAIVA Dec 714 96,0 3,8 26 57 29 9 10

Liitetaulukko 8.4. Typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet (µg/m³) Linja-autoasemalla. Thermo 42i.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	% VNP:n mukaisesta 2. suurimmasta	% VNP:n mukaisesta 99%	WHO 2021	EU 2030
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	24h ohjearvosta (70 µg/m ³)	1h ohjervosta (150 µg/m ³)	Ohjearvotason (25 µg/m ³ , 24h) - ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU-raja-arvotason (50 µg/m ³ , 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a
	kpl	%	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	kpl	µg/m ³	µg/m ³	%	%	kpl	kpl
Jan	742	99,7	13,5	47	68	31	21	24	30	32	0	0
Feb	670	99,7	14,3	49	73	28	29	33	42	33	2	0
Mar	743	kalib	11,5	39	65	31	21	22	30	26	0	0
Apr	720	100	9,3	37	58	30	17	18	24	25	0	0
May	744	100	10,2	32	40	31	18	18	26	21	0	0
Jun	718	99,7	8,1	26	30	30	15	16	21	18	0	0
Jul	718	96,5	9,4	29	36	31	14	17	21	19	0	0
Aug	715	96,1	9,2	31	39	31	19	20	27	20	0	0
Sep	720	100	10,3	29	34	30	15	18	22	20	0	0
Oct	744	100	11,8	36	50	31	20	22	28	24	0	0
Nov	702	97,5	12,6	41	49	29	23	23	33	27	0	0
Dec	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AVG		89,9	10,9									
LAKALAIVA Dec	714	96,0	8,3	35,3	49,3	29,0	17,8	18,8	25	24	0	0

Liitetaulukko 8.5. Typpimonoksidin (NO) pitoisuudet (µg/m³) Pirkankadun mittausasemalla.

Environnement AC32M

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	kpl	µg/m ³	µg/m ³
Jan	741	99,6	5,6	24	36	31	9	20
Feb	672	100	4,6	41	82	28	12	28
Mar	743	99,9	6,1	26	38	31	15	23
Apr	704	97,8	11,7	37	44	29	25	25
AVG (I..IV)		99,3	7,0					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä								
ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	293	39,4	na	na	52	12	23	27
Jun	715	99,3	2,4	23	32	30	12	17
Jul	717	96,4	0,6	4	8	31	1	2
Aug	715	96,1	2,6	9	11	31	6	6
Sep	720	100	5,9	14	17	30	10	11
AVG (V..IX)		86,2	2,9					
Oct	371	49,9	na	na	41,4	15,0	26,5	31,7
Nov	720	100	12	53	75	30	41	48
Dec	744	100	10	29	52	31	21	25
AVG (X..XII)		83,3	11,0					
12 kk avg 6,1 ugm-3								



Liitetaulukko 8.6 Typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet (µg/m³) Pirkankadun mittausasemalla.
Environnement AC32M

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	% VNP:n mukaisesta 2. suurimmasta	% VNP:n mukaisesta 99%	WHO 2021	EU 2030
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	24h ohjearvosta (70 µg/m ³)	1h ohjearvosta (150 µg/m ³)	Ohjearvotason (25 µg/m ³ , 24h) - ylitykset, niitä sallitaan 3 kpl/a	Tulevan EU- raja-arvotason (50 µg/m ³ , 24h) ylitykset, niitä sallitaan 18 kpl/a
	kpl	%	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	kpl	µg/m ³	µg/m ³	%	%	kpl	kpl
Jan	741	99,6	19	58	76	31	26	34	37	39	5	0
Feb	672	100	15	56	66	28	29	38	41	37	2	0
Mar	743	99,9	15	51	67	31	23	26	33	34	1	0
Apr	705	97,9	15	34	52	29	21	23	30	23	0	0
AVG (I..IV)		99,4	15,9									

Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä

ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.

May	294	39,5	na	na	37	12	15	15	22	na	0	0
Jun	715	99,3	7	18	33	30	12	14	16	12	0	0
Jul	717	96,4	6	17	24	31	9	9	13	11	0	0
Aug	715	96,1	7	19	28	31	9	12	13	12	0	0
Sep	720	100	11	24	30	30	15	16	21	16	0	0
AVG (V..IX)		86,3	7,6									
Oct	371	49,9			46,1	15,0	17,7	24,5	25	0	0	0
Nov	720	100	13	37	50	30	20	22	29	25	0	0
Dec	744	100	12	38	49	31	22	26	31	25	0	0
AVG (X..XII)		83,3	12,4									
AVG I...XII		89,6										
12 kk avg 11,9 ug-m-3												

Liitetaulukko 9.1. Otsonin (O₃) pitoisuudet (µg/m³) Kalevan mittausasemalla. Envea O342E.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	VNA tavoitearvoon verrattava avo	WHO 2021 ohjearvoon verrattava arvo
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value	Max-roll 8h	Max-roll 8h
	kpl	%	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	kpl	µg/m ³	µg/m ³	120 µg/m ³	100 µg/m ³
Jan	741	99,6	51	77	83	31	69	73	79	79
Feb	672	100	54	77	79	28	70	71	77	77
Mar	743	99,9	67	93	97	31	77	78	93	93
Apr	720	100	67	97	104	30	79	86	102	102
May	744	100	68	98	100	31	78	82	96	96
Jun	720	100	55	89	96	30	72	75	89	89
Jul	717	96,4	50	86	90	31	64	66	85	85
Aug	715	96,1	47	92	100	31	74	75	93	93
Sep	720	100	41	77	81	30	58	66	81	81
Oct	744	100	35	61	62	31	52	55	61	61
Nov	720	100	41	63	66	30	54	57	62	62
Dec	744	100	42	72	75	31	66	68	72	72
AVG		99,3	51,6							

Liitetaulukko 10.1. Tuulen suuntadatan kattavuus Kauppahämeen sääasemalla. WXT 530.

Asemalla sähköt ja yhteydet poikki vesivahingon takia toukokuussa.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%						
Jan	744	100,0						
Feb	672	100,0						
Mar	743	99,9						
Apr	720	100,0						
May	517	69,5						
Jun	720	100,0						
Jul	744	100,0						
Aug	744	100,0						
Sep	720	100,0						
Oct	744	100,0						
Nov	720	100,0						
Dec	744	100,0						
AVG		97,5						

Liitetaulukko 10.2. Tuulen nopeus (m/s) Kauppahämeen sääasemalla. WXT 530.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99. %- point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	m/s	m/s	m/s	kpl	m/s	m/s
Jan	744	100	3,0	6,2	7,2	31	5,1	5,1
Feb	672	100	2,5	5,1	6,1	28	3,6	3,8
Mar	743	99,9	2,8	6,0	6,6	31	4,1	4,7
Apr	720	100	3,2	8,4	8,8	30	5,6	6,7
May	517	69,5	NA	NA	7,3	21	4,8	4,8
Jun	720	100	3,0	6,6	7,5	30	4,6	5,2
Jul	744	100	2,5	6,0	7,2	31	4,0	5,2
Aug	744	100	2,7	6,0	7,3	31	4,2	4,4
Sep	720	100	2,6	6,4	6,9	30	4,7	4,9
Oct	744	100	2,8	6,9	7,8	31	5,4	5,8
Nov	720	100	2,5	5,1	5,7	30	3,6	3,8
Dec	744	100	3,3	10,3	12,6	31	7,0	7,6
AVG		97,5	2,8					

Liitetaulukko 10.3. Lämpötila (°C) Kauppahämeen sääasemalla. WXT 530.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99. %- point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	°C	°C	°C	kpl	°C	°C
Jan	744	100	-2,0	5,0	7,0	31	3,0	4,0
Feb	672	100	-2,9	3,0	4,0	28	2,0	2,0
Mar	743	99,9	1,8	12,0	13,0	31	7,0	8,0
Apr	720	100	5,4	18,0	20,0	30	12,0	13,0
May	517	69,5			19,0	21	15,0	15,0
Jun	720	100	14,5	24,0	26,0	30	19,0	21,0
Jul	744	100	21,1	29,0	30,0	31	26,0	26,0
Aug	744	100	15,6	26,0	28,0	31	22,0	23,0
Sep	720	100	14,1	23,0	24,0	30	19,0	19,0
Oct	744	100	7,0	13,0	13,0	31	12,0	12,0
Nov	720	100	3,0	12,0	12,0	30	9,0	11,0
Dec	744	100	1,1	7,0	7,0	31	6,0	6,0
AVG		97,5	7,2					

Liitetaulukko 10.4. Suhteellinen kosteus (%) Kauppahämeen sääasemalla. WXT 530.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99. %- point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	%	%	%	kpl	%	%
Jan	744	100	77	89	89	31	85	87
Feb	672	100	77	86	87	28	84	85
Mar	743	99,9	65	85	86	31	80	80
Apr	720	100	57	87	88	30	76	85
May	517	69,5	na	na	85	21	73	80
Jun	720	100	60	85	86	30	75	84
Jul	744	100	58	85	87	31	79	82
Aug	744	100	67	86	87	31	84	84
Sep	720	100	73	88	90	30	83	83
Oct	744	100	75	88	88	31	86	86
Nov	720	100	79	87	88	30	84	84
Dec	744	100	77	87	88	31	85	86
AVG		97,5	69,6					

Liitetaulukko 10.5. Tuulen suuntadatan kattavuus Pirkankadun sääasemalla. WXT520.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%						
Jan	744	100						
Feb	672	100						
Mar	743	99,9						
Apr	719	99,9						
AVG (I..IV)		99,95						
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7						
Jun	720	100						
Jul	744	100						
Aug	744	100						
Sep	720	100						
AVG (V..IX)		91,5						
Oct	371	49,9						
Nov	720	100						
Dec	744	100						
AVG (XI..XII)		83,3						

Liitetaulukko 10.6. Tuulen nopeus (m/s) Pirkankadun sääasemalla. WXT520.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	m/s	m/s	m/s	kpl	m/s	m/s
Jan	744	100	1,0	3,2	3,7	31	2,0	2,2
Feb	672	100	0,8	1,5	1,9	28	1,1	1,1
Mar	743	99,9	1,0	2,4	3,0	31	1,7	1,9
Apr	719	99,9	1,0	2,5	3,0	30	1,7	1,9
AVG (I..IV)		99,95	1,0					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7			3,2	17	1,3	1,4
Jun	720	100	0,8	2,8	3,4	30	1,6	2,4
Jul	744	100	0,6	1,8	2,5	31	1,2	1,4
Aug	744	100	0,5	1,2	2,1	31	0,7	0,9
Sep	720	100	0,5	1,5	2,4	30	0,8	1,3
AVG (V..IX)		91,5	0,6					
Oct	371	49,9			3,0	15,0	1,1	1,4
Nov	720	100	0,9	2,7	6,1	30,0	1,6	1,6
Dec	744	100	1,0	2,6	3,1	31,0	1,7	2,1
AVG (XI..XII)		83,3	1,0					

Liitetaulukko 10.7. Lämpötila (°C) Kalevan sääasemalla. Fidaksen WS 300 UMB.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	°C	°C	°C	kpl	°C	°C
Jan	742	99,7	-2,0	5,4	6,3	31,0	2,8	3,8
Feb	672	100,0	-2,9	2,7	3,3	28,0	1,8	1,8
Mar	743	99,9	1,9	11,7	13,1	31,0	7,1	7,8
Apr	720	100,0	5,6	17,6	19,7	30,0	12,0	12,5
May	744	100,0	9,4	19,0	20,2	31,0	14,6	14,9
Jun	719	99,9	14,2	24,7	27	30,0	18,6	20,4
Jul	744	100	21	29,7	30,2	31	25	25
Aug	744	100	15	26	28,5	31	22	22,6
Sep	720	100	14	23,1	23,5	30	19	18,9
Oct	744	100	7	12,5	13	31	11	12,1
Nov	720	100	3	11,5	11,6	30	9	11,1
Dec	744	100	1	6,7	7	31	6	6,2
AVG		100,0	7,2					

Liitetaulukko 10.8a. Lämpötila (°C) Pirkankadun sääasemalla. WXT.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	°C	°C	°C	kpl	°C	°C
Jan	742	99,7	-2,1	5,3	6,2	31	2,6	3,6
Feb	672	100,0	-3,0	2,6	3,1	28	1,7	1,7
Mar	743	99,9	1,7	11,4	12,8	31	6,9	7,4
Apr	719	99,9	5,8	18,0	21,0	30	12,0	13,0
AVG (I..IV)		99,9	0,6					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7			19,0	17	15,0	15,0
Jun	720	100,0	14,4	24,0	26,0	30	19,0	20,0
Jul	744	100,0	20,7	29,0	29,0	31	25,0	25,0
Aug	744	100,0	15,3	27,0	28,0	31	22,0	23,0
Sep	720	100,0	13,6	22,0	23,0	30	19,0	19,0
AVG (V..IX)		91,5	16,0					
Oct	371	49,9			10,0	15,0	8,0	10,0
Nov	720	100	3	11	12	30	9	11
Dec	744	100	1	7	7	31	6	6
AVG (X..XII)		83,3	2,3					

Liitetaulukko 10.8b. Lämpötila (°C) Pirkankadun sääasemalla. Fidaksen WS 300 UMB.

Huom. negatiiviset hylätään kpl laskennassa.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	°C	°C	°C	kpl	°C	°C
Jan	742	99,7	-2,1	5,3	6,2	31	2,6	3,6
Feb	672	100	-3,0	2,6	3,1	28	1,7	1,7
Mar	743	99,9	1,7	11,4	12,8	31	6,9	7,4
Apr	720	100	5,6	18,1	20,6	30	12,1	13,3
AVG (I..IV)		99,9	0,6					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7			19,2	17	14,4	14,8
Jun	719	99,9	14,2	24,0	26,0	30	18,8	20,0
Jul	744	100	20,7	28,7	29,9	31	24,8	25,3
Aug	744	100	15,2	26,6	27,7	31	22,2	22,6
Sep	720	100	13,5	21,9	22,6	30	18,5	18,7
AVG (V..IX)		91,5	15,9					
Oct	371	49,9			9,8	15,0	8,2	9,2
Nov	720	100	3	11	11	30	9	11
Dec	744	100	1	7	7	31	6	6
AVG (X..XII)		83,3	2,0					

Liitetaulukko 10.9. Suhteellinen kosteus (%) Kalevan sääasemalla Fidaksen WS300 UMB.

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99. %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	%	%	%	kpl	%	%
Jan	742	100	90	100	100	31	98	99
Feb	672	100	91	100	100	28	98	99
Mar	743	100	76	97	98	31	94	95
Apr	720	100	66	100	100	30	90	96
May	744	100	64	97	98	31	86	91
Jun	719	100	72	98	99	30	89	96
Jul	744	100	69	97	97	31	90	94
Aug	744	100	79	98	98	31	95	96
Sep	720	100	85	99	100	30	94	95
Oct	744	100	88	100	100	31	98	100
Nov	720	100	93	100	100	30	98	99
Dec	744	100	91	100	100	31	100	100
AVG		100,0	80,3					

Liitetaulukko 10.10. Suhteellinen kosteus (%) Pirkankadun sääasemalla. WXT

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	%	%	%	kpl	%	%
Jan	742	99,7	94,5	100	100	31	100	100
Feb	672	100	94,4	100	100	28	100	100
Mar	743	99,9	81,2	100	100	31	99	99
Apr	719	99,9	68,4	102	102	30	93	101
AVG (I..IV)		99,9	84,6					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7			100	17	91	96
Jun	719	99,9	75,3	100	100	30	92	100
Jul	744	100	72,2	102	103	31	96	98
Aug	744	100	82,7	102	103	31	100	100
Sep	720	100	90,2	103	104	30	100	100
AVG (V..IX)		91,5	80,1					
Oct	371	49,9			103,0	15,0	101,0	102,0
Nov	720	100	95	103	103	30	102	102
Dec	744	100	92	104	104	31	102	104
AVG (X..XII)		83,3	93,9					

Liitetaulukko 10.11. Suhteellinen kosteus (%) Pirkankadulla Fidaksen WS300 UMB:llä

Month	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	HOURLY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES	DAILY VALUES
	count	percentage(%)	average	99 %-point	highest value	count	2.highest value	highest value
	kpl	%	%	%	%	kpl	%	%
Jan	742	99,7	94,5	100,0	100,0	31	100,0	100,0
Feb	672	100	94,4	100,0	100,0	28	100,0	100,0
Mar	743	99,9	81,2	100,0	100,0	31	99,0	99,0
Apr	720	100	70,3	100,0	100,0	30	93,0	100,0
AVG (I..IV)		99,9	85,1					
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	429	57,7			100,0	17	91,0	96,0
Jun	719	99,9	75,3	100,0	100,0	30	92,0	100,0
Jul	744	100	72,3	100,0	100,0	31	96,0	98,0
Aug	744	100	82,6	100,0	100,0	31	98,0	99,0
Sep	720	100	90,0	100,0	100,0	30	99,0	100,0
AVG (V..IX)		91,5	80,1					
Oct	371	49,9			100,0	15,0	100,0	100,0
Nov	720	100	97	100	100	30	100	100
Dec	744	100	94	100	100	31	100	100
AVG (X..XII)		83,3	95,5					

Liitetaulukko 10.10. Sademäärä Härmälässä (mm). Ilmatieteen laitos 2025.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Month		Sademäärä mm	Units	sum	2010-2019 avg	% normaalista
Jan	Asema	Sademäärä	mm	37,7	37,7	100 %
Feb	Härmälä	Sademäärä	mm	16,9	27,9	61 %
Mar	Härmälä	Sademäärä	mm	14,8	27,2	54 %
Apr	Härmälä	Sademäärä	mm	21,2	35,0	61 %
May	Härmälä	Sademäärä	mm	51,8	35,1	148 %
Jun	Härmälä	Sademäärä	mm	103,4	68,6	151 %
Jul	Härmälä	Sademäärä	mm	55,7	72,0	77 %
Aug	Härmälä	Sademäärä	mm	107,8	60,6	178 %
Sep	Härmälä	Sademäärä	mm	73,8	61,2	121 %
Oct	Härmälä	Sademäärä	mm	70,1	53,7	131 %
Nov	Härmälä	Sademäärä	mm	54,4	52,0	105 %
Dec	Härmälä	Sademäärä	mm	50,7	54,2	93 %
Sum				658	585	113 %

Liitetaulukko 11.1 Ilmanlaatu Epilässä vuonna 2025 (päivittäiset 1h maksimi-indeksi- arvot).

Ohje: Kunkin aseman idx-laskenta erikseen 3 kk jaksoina, summary type: daily

Month	Asema	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	erittäin huono	yht.	komponentit
Jan	Epilä	24	6	1	0	0	31	PM2.5, PM10
Feb	Epilä	16	9	3	0	0	28	PM2.5, PM10
Mar	Epilä	8	6	6	8	3	31	PM2.5, PM10
Apr	Epilä	5	13	8	2	1	29	PM2.5, PM10
May	Epilä	20	9	2	0	0	31	PM2.5, PM10
Jun	Epilä	21	9	0	0	0	30	PM2.5, PM10
Jul	Epilä	9	19	3	0	0	31	PM2.5, PM10
Aug	Epilä	28	3	0	0	0	31	PM2.5, PM10
Sep	Epilä	15	15	0	0	0	30	PM2.5, PM10
Oct	Epilä	22	8	1	0	0	31	PM2.5, PM10
Nov	Epilä	27	3	0	0	0	30	PM2.5, PM10
Dec	Epilä	24	3	2	1	1	31	PM2.5, PM10
Sum	Epilä	219	103	26	11	5	364	364

Liitetaulukko 11.2 Ilmanlaatu Kalevassa vuonna 2025 (päivittäiset 1h maksimi-indeksi- arvot).

Month	Asema	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	erittäin huono	yht.	komponentit
Jan	Kaleva	9	22	0	0	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Feb	Kaleva	4	21	3	0	0	28	PM2.5, PM10, NO2,O3
Mar	Kaleva	0	25	3	1	2	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Apr	Kaleva	0	25	4	1	0	30	PM2.5, PM10, NO2,O3
May	Kaleva	0	30	1	0	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Jun	Kaleva	6	24	0	0	0	30	PM2.5, PM10, NO2,O3
Jul	Kaleva	7	21	3	0	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Aug	Kaleva	18	13	0	0	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Sep	Kaleva	15	12	3	0	0	30	PM2.5, PM10, NO2,O3
Oct	Kaleva	28	3	0	0	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Nov	Kaleva	19	11	0	0	0	30	PM2.5, PM10, NO2,O3
Dec	Kaleva	17	13	0	1	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Sum	Kaleva	123	220	17	3	2	365	365

Liitetaulukko 11.3 Ilmanlaatu Linja-autoasemalla vuonna 2025 (päivittäiset 1h maksimi-indeksi- arvot).

Month	Asema	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	erittäin huono	yht.	komponentit
Jan	Linja- autoasema	23	8	0	0	0	31	PM2.5, NO2
Feb	Linja- autoasema	16	11	1	0	0	28	PM2.5, NO2
Mar	Linja- autoasema	22	8	1	0	0	31	PM2.5, NO2
Apr	Linja- autoasema	24	6	0	0	0	30	PM2.5, NO2
May	Linja- autoasema	30	0	0	0	0	30	PM2.5, NO2
Jun	Linja- autoasema	27	2	1	0	0	30	PM2.5, NO2
Jul	Linja- autoasema	16	14	1	0	0	31	PM2.5, NO2
Aug	Linja- autoasema	27	4	0	0	0	31	PM2.5, NO2
Sep	Linja- autoasema	26	4	0	0	0	30	PM2.5, NO2
Oct	Linja- autoasema	28	3	0	0	0	31	PM2.5, NO2
Nov	Linja- autoasema	29	3	0	0	0	32	PM2.5, NO2
Dec	Linja- autoasema	na	na	na	na	na	na	
Sum	Linja- autoasema	268	63	4	0	0	335	335

Liitetaulukko 11.4 Ilmanlaatu Pirkankadulla vuonna 2025 (päivittäiset 1h maksimi-indeksiarvot).

Month	Asema	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	erittäin huono	yht.	komponentit
Jan	Pirkankatu	19	10	1	1	0	31	PM10, PM2.5, NO2
Feb	Pirkankatu	12	11	5	0	0	28	PM10, PM2.5, NO2
Mar	Pirkankatu	9	9	6	5	2	31	PM10, PM2.5, NO2
Apr	Pirkankatu	6	14	6	2	0	28	PM10, PM2.5, NO2
SUM I-IV		46	44	18	8	2		118
Asema sijaitsi 19.5. - 15.10.2025 tilapäisesti Santalahdentie 10:ssä ja 17.10. alkaen taas vakiopaikallaan Pirkankadun varrella.								
May	Pirkankatu 2	16	3	0	0	0	19	PM10, PM2.5, NO2
Jun	Pirkankatu 2	23	6	0	0	1	30	PM10, PM2.5, NO2
Jul	Pirkankatu 2	14	17	0	0	0	31	PM10, PM2.5, NO2
Aug	Pirkankatu 2	29	1	0	1	0	31	PM10, PM2.5, NO2
Sep	Pirkankatu 2	24	6	0	0	0	30	PM10, PM2.5, NO2
SUM V-X		106	33	0	1	1		141
Oct	Pirkankatu	13	4	0	0	0	17	PM10, PM2.5, NO2
Nov	Pirkankatu	19	10	0	1	0	30	PM10, PM2.5, NO2
Dec	Pirkankatu	24	3	2	1	1	31	PM10, PM2.5, NO2
SUM I-XII								
		Pirkankatu 1 ja 2	208	94	20	11	4	337
								78

Liitetaulukko 12.1. PM10-hiukkasten vuorokausiraja-arvon numeroarvon (50 µg/m3) ylitykset.

Ohje: Report Multist. Use exceedance Display as blocks above value 50

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Station / Monitor	EPILA	PM10	ug/m3	
12/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	65,3
21/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	73,6
26/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	61,1
12/12/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	60,6
23/12/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	54,5
Total Events	5			
Date Time	Station	Monitor	Units	Value
	Kaleva	Fidas	ug/m3	
21/03/2025 24:00	Kaleva	PM10-F	ug/m3	52,5
Total Events	1			
Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Date Time	Station	Monitor	Units	Value
09/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3	58,7
23/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3	56,1
26/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3	52,8
23/12/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3	84,2
Total Events	4			

Liitetaulukko 12.1. PM10-hiukkasten vuorokausikeskiarvojen (45 µg/m³) ylitykset. WHOn ohjearvo sallii 3 kpl ja AQD raja arvo 18 kpl asemakohtaisia ylityksia vuodessa.

Ohje: Report Multist. Use exceedance Display as blocks above value 45

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
09/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	47,8
12/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	65,3
21/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	73,6
23/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	45,5
26/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	61,1
26/03/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	61,1
12/12/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	60,6
23/12/2025 24:00	EPILA	PM10	ug/m3	54,5
Total Events	7			

Station / Monitor	Kaleva	PM10-F	ug/m3
21/03/2025 24:00	Kaleva	PM10-F	ug/m3 52,5
Total Events	1		

Station / Monitor	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3
21/01/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3 48,4
09/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3 58,7
23/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3 56,1
24/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3 49
26/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3 52,8
02/04/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3 45,2
23/12/2025 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3 84,2
Total Events	7		

Liitetaulukko 12.2 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiraja-arvon (25 µg/m³) ylitykset Epilässä vuonna 2025. Teom.

Station / Monitor	Epilä	PM2.5	ug/m3
Total Events	0		

Liitetaulukko 12.3 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiohjearvon (25 µg/m³) ylitykset Kalevassa vuonna 2025. Fidas

Station / Monitor	Kaleva	PM2.5	ug/m3
Total Events	0		

Liitetaulukko 12.4 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiraja-arvon (25 µg/m³) ylitykset Linja-autoasemalla vuonna 2025. Teom

Station / Monitor	Linja-autoasema	PM2.5	ug/m3
Total Events	0		

Liitetaulukko 12.5 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiraja-arvon (25 µg/m³) ylitykset Pirkankadulla vuonna 2025. Fidas 200.

Station / Monitor	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3
Total Events	0	kpl	

Liitetaulukko 12.6 WHO:n (2021) pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon (15 µg/m³) ylitykset Epilässä vuonna 2025. Teom.

Station / Monitor	Epilä	PM2.5	ug/m3
23/02/2025 24:00	EPILA	PM2.5	ug/m3 16,5
Total Events	1		

Liitetaulukko 12.7 WHO:n (2021) pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon (15 µg/m³) ylitykset Kalevassa vuonna 2025. Fidas 200.

Station / Monitor	Kaleva	PM2.5	ug/m3
23/02/2025 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 24,5
25/02/2025 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 20,2
29/03/2025 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 17,9
13/07/2025 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 19
14/07/2025 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 18,3
15/07/2025 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 15,6
25/07/2025 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 15,5
07/09/2025	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3 16,3
Total Events	8		

Liitetaulukko 12.8 WHO:n (2021) pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon (15 µg/m³) ylitykset Linja-autoasemalla vuonna 2025. Teom

Station / Monitor	Linja-autoasema	PM2.5	ug/m3
23/02/2025 24:00	Linja-autoasema	PM2.5	ug/m3 16,2
Total Events	1		

Liitetaulukko 12.9 WHO:n (2021) pienhiukkasille antaman vuorokausiohjeearvon (15 µg/m³) ylitykset Pirkankadulla vuonna 2025. Fidas 200.

Station / Monitor	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	
23/02/2025 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	23,3
25/02/2025 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	19,5
29/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	17,4
30/03/2025 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	16,1
13/07/2025 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	16,5
14/07/2025 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	18,4
15/07/2025 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	16,2
Total Events	7			

Liitetaulukko 13.1 WHO:n (2021) typpidioksidille antaman vuorokausiohjeearvon (25 µg/m³) ylitykset Kalevassa vuonna 2025.

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Station / Monitor	Kaleva	NO2	ug/m3	
20/02/2025 24:00	Kaleva	NO2	ug/m3	27,3
Total Events	1			

Liitetaulukko 13.1 WHO:n (2021) typpidioksidille antaman vuorokausiohjeearvon (25 µg/m³) ylitykset Linja-autoasemalla vuonna 2025.

Station / Monitor	Linja-autoasema	NO2	ug/m3	
06/02/2025 24:00	Linja-autoasema	NO2	ug/m3	29,5
20/02/2025 24:00	Linja-autoasema	NO2	ug/m3	32,9
Total Events	2			

Liitetaulukko 13.1 WHO:n (2021) typpidioksidille antaman vuorokausiohjeearvon (25 µg/m³) ylitykset Pirkankadulla vuonna 2025.

Station / Monitor	Pirkankatu	NO2	ug/m3	
03/01/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	25,6
05/01/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	34,4
08/01/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	26,2
23/01/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	25,5
27/01/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	25,1
06/02/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	38,4
19/02/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	29,2
21/03/2025 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	26,7
Total Events	8			