



ILMANLAADUN MITTAUSTULOKSET Tammi-maaliskuu 2026

Neljännesvuosiraportti 1/2026

Tampereen kaupunki, ympäristönsuojeluyksikkö

Sisällys

SANASTOA	3
TIIVISTELMÄ	5
1. JOHDANTO.....	7
2. HENGITETTÄVÄT HIUKKASET JA KARKEAT HIUKKASET	13
3. PIENHIUKKASET	15
4. HIUKKASTEN KEUHKODEPOSOITUVA PINTA-ALA JA LUKUMÄÄRÄ.....	16
5. TYPEN OKSIDIT (NO _x)	20
6. OTSONI (O ₃)	23
7. SÄÄOLOSUHTEET	24
8. ILMANLAATUINDEKSI.....	29
9. JOHTOPÄÄTÖKSET	31
10. KIRJALLISUUTTA	33
11. LIITETAULUKOT	35

LIITE 1

SANASTOA

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

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 ilmaaasteiden 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 keuhkodepositoiva 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 karsinogeneja eli syöpää aiheuttavia yhdisteitä. Esim. bentso(a)pyreeni, jota vapautuu kivihiihtä 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, laitoksen toiminta vaatii ympäristöluvan.

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

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

PM₁₀-hiukkaset: 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.

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

UFP: Ultrapienet hiukkaset. Hiukkaset, joiden halkaisija alle 0,1 μm tai hiukkaset, joiden yksi dimensio on alle 100 nm.

UTC eli koordinoitu yleisaika ei siirry kesäaikaan, joten talvi- eli normaaliajan vallitessa Suomen aikavyöhyke on UTC+2 ja kesäaikana UTC+3.

WHO: World Health Organization, Maailman terveysjärjestö

(Lähteet HSY, Ilmatieteen laitos)

Hiukkanalyysaattoreiden tunnuks: F=Fidas, T=Teom

TIIVISTELMÄ

Tampereen ilmanlaatua seurattiin neljännesvuosijakson aikana Amurin kaupunginosassa Pirkankadun varrella, Kalevassa, Epilässä ja Lakalaivassa.

Mitattavia komponentteja ovat pienhiukkaset ($PM_{2.5}$), hengitettävät hiukkaset (PM_{10}), karkeat hiukkaset ($PM_{2.5-10}$), typen oksidit (NO_x), otsoni (O_3) ja sääolosuhteet (lämpötila, suhteellinen kosteus, tuulen suunta ja nopeus). Edellä mainittujen lisäksi on mitattu suuntaa antavien mittauksin ultrapienten hiukkasten keuhkocodepositivaa pinta-alaa (LDSA) ja lukumääräpitoisuutta (N) AQ Urban sensoreilla Pirkankadun ja Epilän mittausasemilla ja Airam-sensorilla Lakalaivassa. LDSA:n ja hiukkasten lukumääräpitoisuudelle ei ole annettu ohje- eikä raja-arvoja.

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuden kuukausikeskiarvo vaihteli jakson aikana eri mittausasemilla välillä 7 - 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kuukausikohtainen toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo välillä 15 - 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja suurin tuntikeskiarvo välillä 54 - 156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle annettu **vuorokausiraja-arvon** numeroarvo (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vuorokausikeskiarvona) ylittyi mittausjakson aikana Pirkankadulla kerran ja uusi vuorokausiraja-arvotaso (45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) kaksi kertaa. **WHO:n antama ohjearvotaso** hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuorokausikeskiarvolle (45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi niin ikään Pirkankadulla kaksi kertaa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle annettu **kansallinen ohjearvo** eli kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo (70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt millään asemalla.

Pienhiukkasten ($PM_{2.5}$) pitoisuuden kuukausikeskiarvot olivat mittausjakson aikana eri mittausasemilla 4,5 - 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurimmat kuukausikohtaiset vuorokausikeskiarvot olivat välillä 11,0 - 33,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja tuntikeskiarvot välillä 17,4 - 51,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pienhiukkasten pitoisuudelle annettu uusi **vuorokausiraja-arvotaso** (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi mittausjakson aikana Kalevassa kerran. **WHO:n** pienhiukkasten pitoisuudelle antama **ohjearvotaso** (15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi Epilässä kerran, Kalevassa kolme kertaa ja Pirkankadulla kuusi kertaa.

AQU-sensorimittausten mukaan hiukkasten LDSA-pitoisuuden kuukausikeskiarvo oli mittausjakson aikana **Epilässä** 6,6 - 11,5 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, eri kuukausien suurin vuorokausikeskiarvo 16,8 - 30,4 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja suurin tuntikeskiarvo 23,9 - 79,7 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$. Hiukkasten LDSA-pitoisuuden kuukausikeskiarvo vaihteli mittausjakson aikana **Pirkankadun asemalla** välillä 7,2 - 10,4 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, suurin vuorokausikeskiarvo välillä 14,2 - 34,2 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja suurin tuntikeskiarvo välillä 21,4 - 74,0 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$. Lakalaivassa (Airam-sensori) LDSA-pitoisuuden kuukausikeskiarvo oli helmi-maaliskuussa 1,7 - 3,5 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, em. kuukausien suurin vuorokausikeskiarvo 3,9 - 9,6 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja suurin tuntikeskiarvo 6,3 - 19,7 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$.

AQU-sensorimittausten mukaan hiukkasten lukumääräpitoisuuden kuukausikeskiarvo oli **Epilässä** 4200 - 8000 kpl/ cm^3 , suurin vuorokausikeskiarvo 9000 - 19600 kpl/ cm^3 ja suurin tuntikeskiarvo 26400 - 55700 kpl/ cm^3 . Hiukkasten lukumääräpitoisuuden kuukausikeskiarvo vaihteli **Pirkankadun asemalla** mittausjakson aikana välillä 4600 - 7400 kpl/ cm^3 , suurin vuorokausikeskiarvo välillä 9800 - 24100 kpl/ cm^3 ja suurin tuntikeskiarvo välillä 17200 - 57200 kpl/ cm^3 . **Lakalaivassa Airam-sensorimittausten** mukaan hiukkasten lukumääräpitoisuuden kuukausikeskiarvo oli 6000 - 13000 kpl/ cm^3 , suurin vuorokausikeskiarvo 11600 - 37600 kpl/ cm^3 ja suurin tuntikeskiarvo 30000 - 84126 kpl/ cm^3 .

Verrattaessa hiukkasten lukumääräpitoisuuksia WHO:n kannanoton mukaisiin arvoihin havaitaan, että pitoisuudet ylittivät mittausjaksolla "korkean lukumääräpitoisuuden tason" (**yli 10000 kpl/ cm^3 vuorokausikeskiarvona**) Epilässä 10 kertaa, Pirkankadulla 5 kertaa ja Lakalaivassa 18 kertaa. WHO:n kannanoton mukainen hiukkasten korkea lukumääräpitoisuus -taso (**yli 20000 kpl/ cm^3 tuntikeskiarvona**) ylittyi mittausjakson aikana Epilässä 70 kertaa ja Pirkankadulla 40 kertaa ja Lakalaivassa 148 kertaa. Lakalaivan ylityksistä 146 kpl todettiin helmikuussa. Ilmatieteen laitoksen tuottaman digilehden mukaan helmikuu 2026 oli tammikuun tapaan selvästi keskimääräistä kylmempi ja vähäsateisempi.

EU:n typpidioksidin pitoisuudelle antama uusi vuorokausiraja-arvon numeroarvo on ylittynyt tänä vuonna Lakalaivassa 4 kertaa ja Pirkankadulla 2 kertaa. **WHO:n** typpidioksidin pitoisuudelle antama vuorokausiohjearvon numeroarvo 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ on ylittynyt kuluvan vuoden aikana Kalevassa 5 kertaa, Lakalaivassa 17 kertaa ja Pirkankadulla 21 kertaa. WHO:n antama vuorokausiohjearvo on siis ylittynyt jo kaikilla kolmella asemalla, koska vain 3 kpl ylityksiä vuodessa sallitaan.

Otsonipitoisuuden suurimmat kuukausikohtaiset kahdeksan tunnin liukuvat keskiarvot olivat mittausjakson aikana Kalevassa 77 - 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja suurimmat tuntikeskiarvot 70 - 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettu pitkän ajan **tavoitearvo** 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8h arvona) ei ylittynyt. WHO:n (2021) antama ohjearvo - 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8h liukuvana keskiarvona) ei ylittynyt mittausjaksolla.

Ilmatieteen laitoksen ilmastotilastoista poimitujen tietojen mukaan Tampereen Härmälässä satoi tammikuussa 10,5 mm (37,7 % vuosien 2010 - 2019 keskiarvosta), helmikuussa 16,2 mm (27,9 %) ja maaliskuussa 18,8 mm (69 % keskiarvosta).

Ilmanlaatu oli mittausjakson aikana ilmanlaatuindeksillä arvioituna esim. Pirkankadun varrella päivänä 20 hyvä, 55 päivänä tyydyttävä, 14 päivänä välttävä ja 1 päivänä huono. Asemakohtaiset ilmanlaatuindeksi-arvot eri kuukausina on esitetty kuvassa 8.1 ja liitetaulukoissa.

1. JOHDANTO

Tampereen ilmanlaadun tarkkailu on järjestetty Tampereen alueen ilmanlaadun yhteistarkkailusopimuksen (2026-2030) mukaisesti. Toteutuksesta vastaa ympäristönsuojeluyksikkö. Mittaustuloksista laaditaan raportti neljännesvuosittain ja yhteenvedoraportti kerran vuodessa. Neljännesvuosiraportin on laatinut ympäristötarkastaja Ari Elsilä. Mittausjärjestelmän ylläpitoon on hänen ohellaan osallistunut myös ympäristötarkastaja Petri Jokinen. Analysointireille kahdesti vuodessa tehtävät jäljitettävät kalibroinnit on tehnyt Aeri Oy (2026).

Ilmanlaatua mitattiin neljännesvuosijaksolla Epilässä, Kalevassa, Lakalaivassa ja Amurissa Pirkankadun varrella. Analysointireita on käytössä yhdeksän ja sensoreita kolme kappaletta. Edellä mainittujen lisäksi saatiin säätietoja kahdesta säämastosta. Hiukkanalysointireiden mittaustuloksille käytettävät taulukossa 1.1 esitetyt korjauskertoimet ovat olleet ilmanlaadun mittaushjeen (Komppula ym. 2017) liitteen 5 mukaisia vuosina 2018-2024. Raporttiin on koottu myös sensoreilla saatuja mittaustuloksia Epilän, Pirkankadun ja Lakalaivan mittausasemilta.

Taulukko 1.1. Tampereen ilmanlaadun mittaushjeen hiukkanalysointireiden mittaustulosten käsittelyssä käytetyt korjauskertoimet ja -yhtälöt. Fidaksen osalta uusi korjausyhtälö ja kerroin on esitetty taulukossa ja perustelut liitteessä 1.

Laite	PM₁₀ korjauskerroin	PM_{2.5} korjauskerroin/yhtälö
Teom 1400A	0,848	1,009y-1,681
(Grimm 180)	0,975	0,780y)
1.1.2025 alk:		
Fidas 200	0,836y+1,388	y=y

Pirkankadulla ja Kalevassa mitataan hiukkasia LED-valon sirontaa hyödyntävällä Fidas 200 -analysointireilla. Tässä raportissa Fidaksella mitatut komponentit on merkitty F-tunnuksella (esim. PM₁₀-F). Fidaksen mittaushje on 0,18 – 18 µm, joten sillä mitatut lukumääräpitoisuudet eivät ole suoraan verrattavissa AQ Urban -sensoreilla (jonka mittaushje on luokkaa 0,01 - 0,4 µm) saatuihin tuloksiin.

Näissä neljännesvuosiraporteissa liitetaulukot esitetään kumuloituvina, eli esim. vuoden viimeisen neljännesvuosiraportin liitetaulukoista löytyvät koko vuotta koskevat säädelyihin pitoisuuksiin verrannolliset tunnusluvut. Ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuuksia on verrattu WHO 2021 -raportissa esitettyjen kannanottojen mukaisesti PNC- eli hiukkasten lukumääräpitoisuustasoihin.

Uusi ilmanlaatudirektiivi (Anon. 2024) julkaistiin marraskuussa 2024 EU:n virallisessa lehdessä. Jäsenmailla on direktiivin voimaantulosta kaksi vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään.

Ilmatieteen laitos tekee tammikuusta kesäkuuhun 2026 hiukkaspitoisuuksien vertailumittauksia Pirkankadun mittaushjeella Leckel-keräimillä sekä yhdellä

Fidas-analysaattorilla. Lisäksi HNU Nordion Oy on sijoittanut Pirkankadun mittausasemalle 2 kpl Kunak-sensoreita niin ikään vertailtavaksi. Pegasor aloitti helmikuussa 2026 Lakalaivassa hiukkasten lukumäärän ja LDSA:n mittaukset Airam-laitteella.

Taulukko 1.2 Luettelo Tampereen ilmanlaadun mittausasemista, -laitteista ja mitattavista epäpuhtauksista.

Mittauspaikka	Mitattavat komponentit	Laite	Mittausmenetelmä	Näytteen ottokorkeus
Kaleva	Typen oksidit (NO, NO ₂ , 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, NO ₂ , NO _x)	AC32M, 1.8.2024 -	Kemiluminesenssi	4 m
Pirkankatu	Useita eri hiukkakokoja (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- depositionsuunta (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 x 2	Värähtelevä mikrovaaka (2 kpl)	4 m
Epilä	LDSA ja N	AQ Urban-sensori	Hiukkasten sähköinen varaaminen	4 m
Lakalaiva 12/2025 -	Linja-autoaseman PM _{2.5} - ja NO _x -mittaukset siirrettiin Lakalaivaan ja helmikuussa 2026 aloitettiin PN ja LDSA-mittaukset Pegasorin Airamilla.	Teom 1400 Thermo 42i Airam	Värähtelevä mikrovaaka kemiluminesenssi sähköinen varaaminen	4 m
Kauppa-Häme katto	Tuulen suunta ja nopeus, kosteus, lämpötila, paine	WXT520		30 m

TULOSTEN TARKASTELUSSA SOVELLETTUJA NORMEJA

Mittaustulosten arvioinnissa sovelletaan valtioneuvoston päätöstä ilmanlaadun ohjearvoista (480/1996), valtioneuvoston asetusta ilmanlaadusta (79/2017) ja WHO:n ohjearvopäätöstä (WHO 2021). Uudet raja-arvot ja vuonna 2022 todettujen pitoisuuksien vertailua eri normeihin on esitetty taulukossa 1.9.

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät terveysperusteiset ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Kansalliset ohjearvot määrittelevät ilmanlaadulle asetetut tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeiksi suunnittelijoille ja viranomaisille.

Maailman terveysjärjestö WHO on myös antanut terveysperusteiset ohjearvot ilmansaasteiden pitoisuuksille. Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava kohonneista ilmansaasteiden pitoisuuksista.

Tavoitearvoilla tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa tai pitkän ajan kuluessa. Kriittinen taso ilmaisee pitoisuuden, jonka ylittyminen voi aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa ja ekosysteemeissä.

Taulukko 1.4 Voimassa olevat kansalliset ilmanlaadun ohjearvot

Yhdiste	Aika	Ohjearvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tilastollinen määrittely	Säädös
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	Valtioneuvoston päätös (VNP) 480/1996
<i>Kokonaisleijuma TSP</i>	vuosi	50		VNP 480/1996
	vrk	120	vuoden vrk-arvojen 98. prosenttipiste	VNP 480/1996
Typidioksidi NO ₂	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	VNP 480/1996
	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	VNP 480/1996
<i>Rikkidioksidi SO₂</i>	vrk	80	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	VNP 480/1996
	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	VNP 480/1996
<i>Hiihmonoksidi CO</i>	8 tuntia	8 (mg/m ³)	liukuva keskiarvo	VNP 480/1996
	tunti	20 (mg/m ³)	tuntikeskiarvo	VNP 480/1996
<i>Haisevat rikkiyhdisteet TRS</i>	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo, TRS ilmoitetaan rikkinä	VNP 480/1996

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

Taulukko 1.5 Ilmanlaadun kynnyсарvot

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys µg/m ³	Varoituskynnys µg/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.

1.6 Ilmanlaadun tavoitearvot

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Pitkän ajan tavoite	Säädös
Terveyden suojeleminen				
Otsoni O ₃	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m ³ , ylityksiä sallittu 25 kpl/vuosi kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/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 µg/m ³ , viiden vuoden keskiarvona	-	VNA 79/2017

* 80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m³ erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.-31.7 klo 10-22 eli AOT-indeksi.)
Kursiivilla merkittyjen epäpuhtauksien pitoisuutta ei ole seurattu Tampereella.

Taulukko 1.7 Maailman terveysjärjestön (WHO:n) antamat ohjearvot

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/m ³	Sallitut ylitykset	Saavutettava viimeistään	Säädös
Pienhiukkaset PM _{2.5}	vuosi	5	-		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 1.8. 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	Keskiarvon lasku-aika	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
Arseni 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 

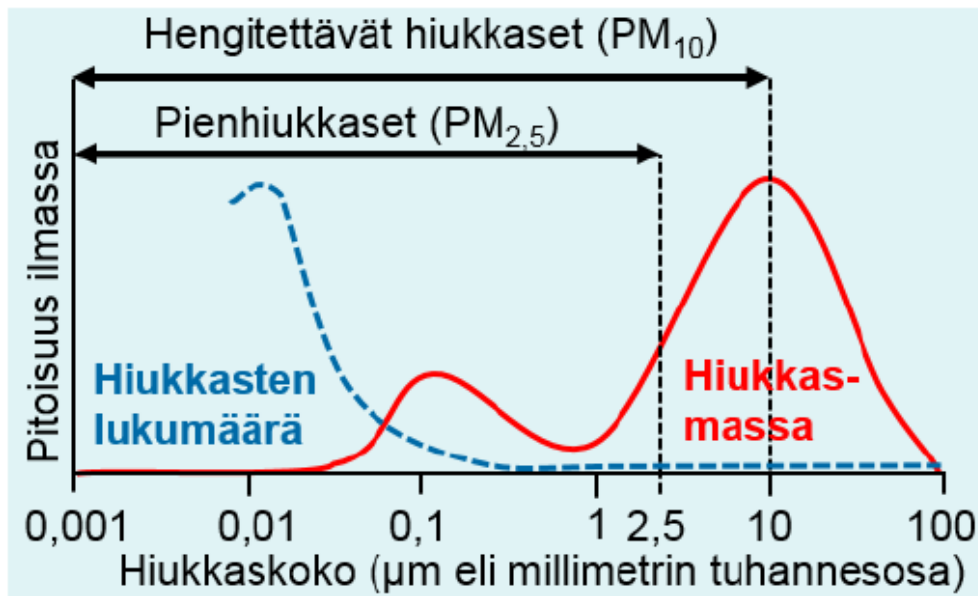
2. HENGITETTÄVÄT HIUKKASET JA KARKEAT HIUKKASET

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ovat aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 0,01 mm:n kokoisia hiukkasia. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle valtioneuvoston asetuksella (97/2017) annettu **vuosiraja-arvo** on 40 µg/m³ ja pitoisuuden **vuorokausiraja-arvon numeroarvo** on 50 µg/m³ (joka saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana kullakin mittausasemalla). Hiukkasten kokoluokittelua on esitetty kuvassa 2.1. Uuden direktiivin mukaiset raja-arvot on esitetty taulukossa 1.8.

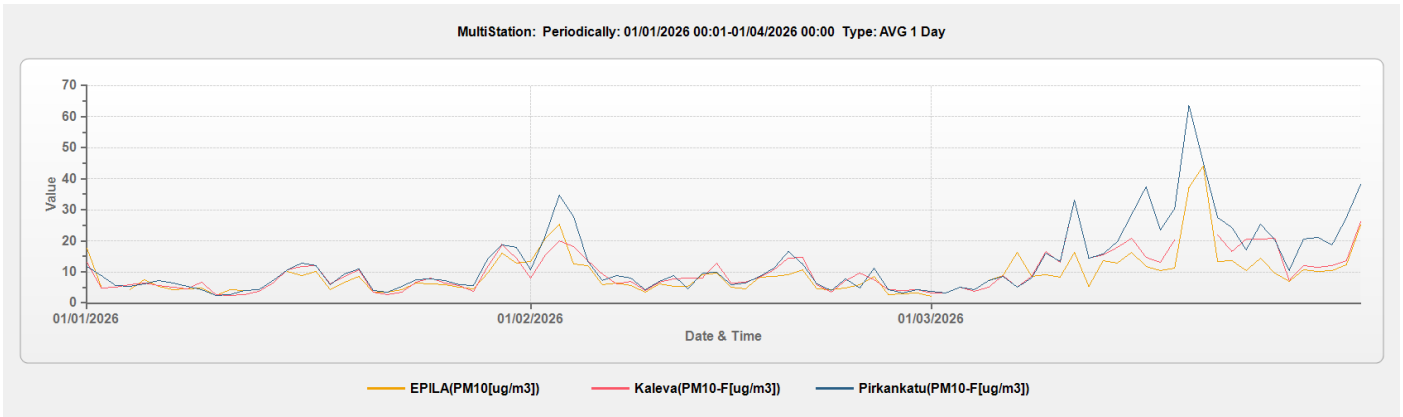
Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden valtioneuvoston päätöksellä 480/1996 annettu **vuorokausiohjearvo** on 70 µg/m³ (kunkin kuukauden toiseksi suurimmalle vrk-keskiarvolle). WHO:n vuonna 2021 antama **ohjearvo** hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle on 15 µg/m³ (ja vuorokausikeskiarvolle 45 µg/m³).

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuden kuukausikeskiarvo vaihteli jakson aikana eri mittausasemilla välillä 7 - 13 µg/m³, kuukausikohtainen toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo välillä 15 - 45 µg/m³ ja suurin tuntikeskiarvo välillä 54 - 156 µg/m³.

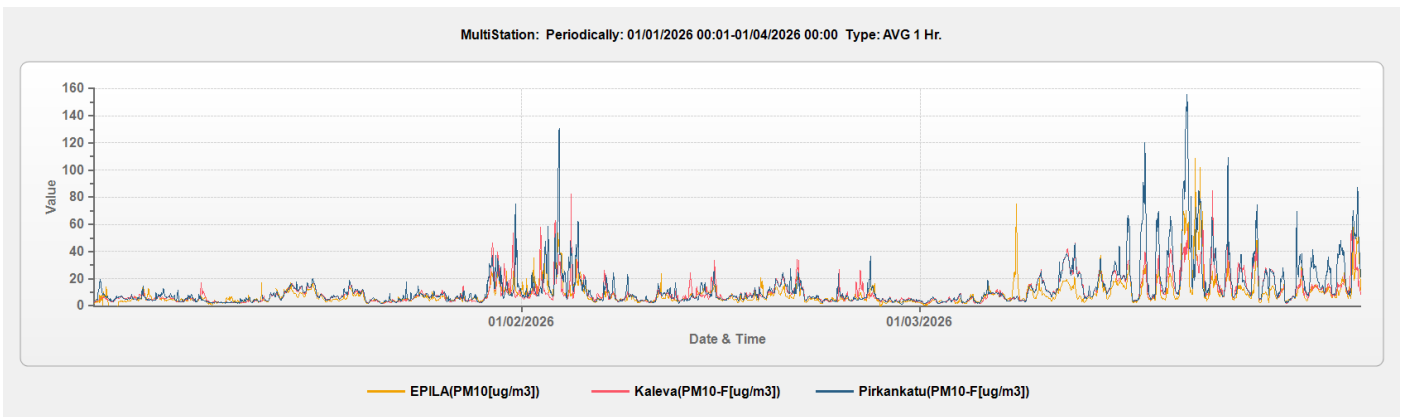
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle annettu **vuorokausiraja-arvon** numeroarvo (50 µg/m³ vuorokausikeskiarvona) ylittyi mittausjakson aikana Pirkankadulla kerran ja uusi vuorokausiraja-arvotaso (45 µg/m³) kaksi kertaa. **WHO:n antama ohjearvotaso** hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuorokausikeskiarvolle (45 µg/m³) ylittyi niin ikään Pirkankadulla kaksi kertaa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle annettu **kansallinen ohjearvo** eli kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo (70 µg/m³) ei ylittynyt millään asemalla.



Kuva 2.1 Hiukkaskoko vs. lukumäärä – ja massapitoisuus (Julkunen 2016). Ultrapientien hiukkasten halkaisija on alle 0,1 µm.



Kuva 2.2 Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuorokausikeskiarvot mittausjakson aikana Epilässä, Kalevassa ja Pirkankadun asemilla.



Kuva 2.3 Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden tuntikeskiarvot Epilässä, Kalevassa ja Pirkankadun asemilla mittausjakson aikana.

Karkeat hiukkaset

Karkeilla hiukkasilla 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. Karkeiden hiukkasten osuutta mitataan Epilässä ja pitoisuus on laskettavissa myös Fidaksen tuloksista.

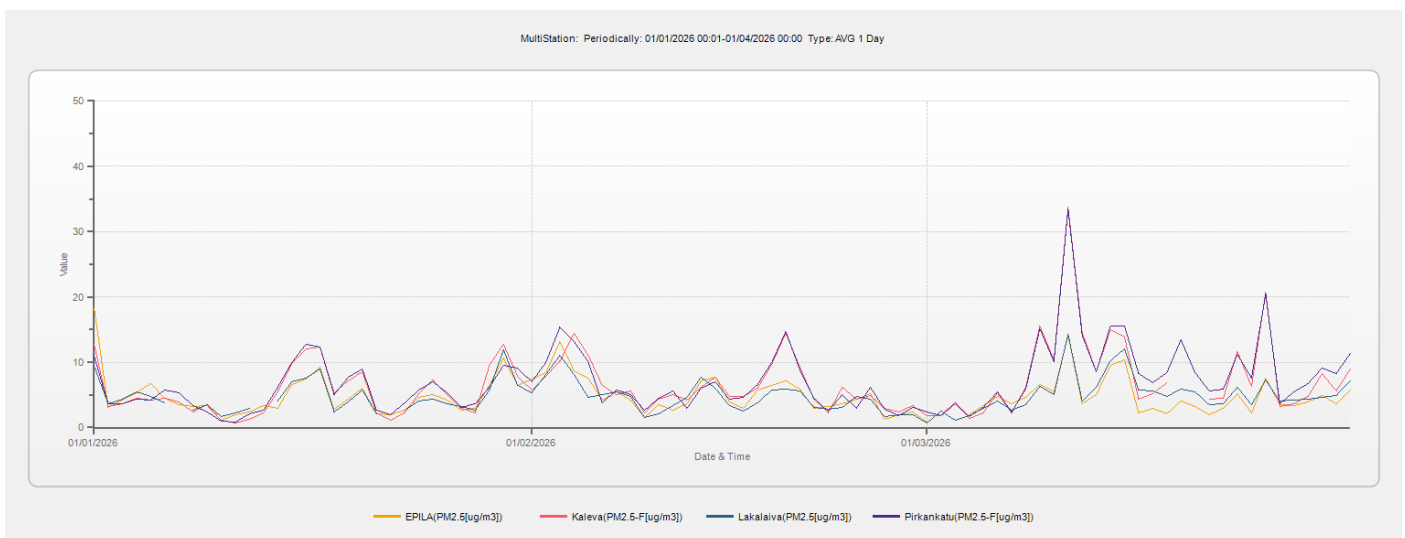
Karkeiden hiukkasten (PM_{2,5-10}) pitoisuuden laskennalliset kuukausikeskiarvot vaihtelivat mittausjaksolla Kalevassa välillä 1,7 – 6,7 µg/m³ ja Pirkankadun asemalla välillä 2,2 – 11,5 µg/m³.

3. PIENHIUKKASET

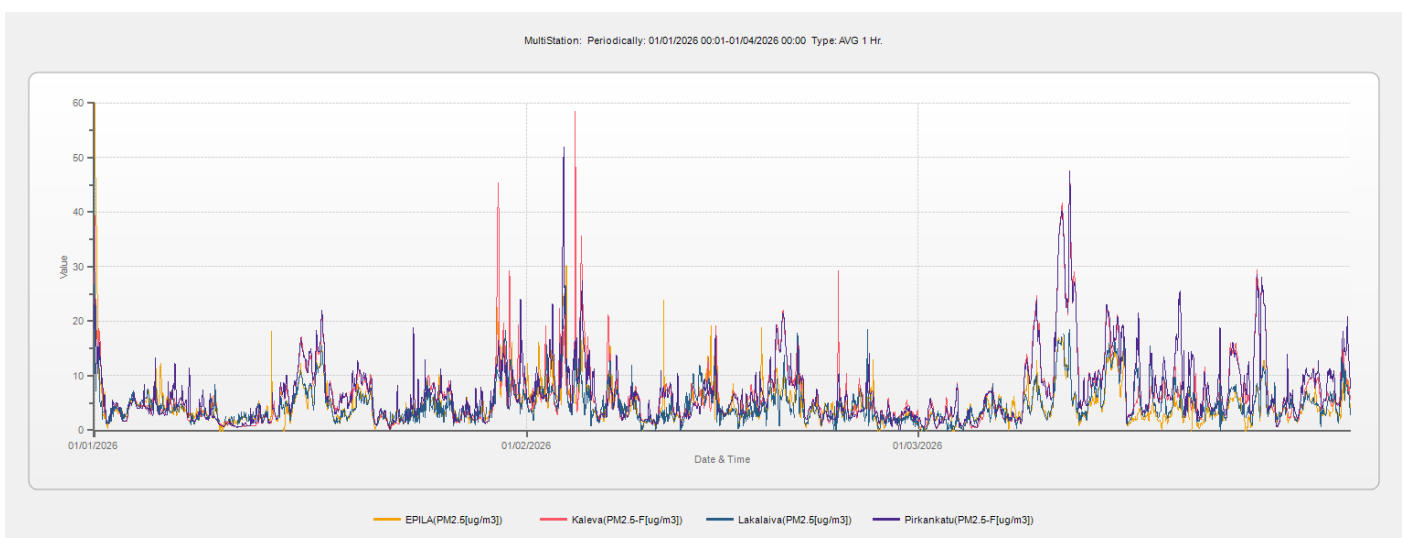
Pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle annettu **raja-arvo** on $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO:n (2021) antama **ohjearvo** pienhiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvolle on $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja pitoisuuden vuorokausikeskiarvolle $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pienhiukkasten ($\text{PM}_{2.5}$) pitoisuuden kuukausikeskiarvot olivat mittausjakson aikana eri mittausasemilla $4,5 - 9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurimmat kuukausikohtaiset vuorokausikeskiarvot olivat välillä $11,0 - 33,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja tuntikeskiarvot välillä $17,4 - 51,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pienhiukkasten pitoisuudelle annettu uusi **vuorokausiraja-arvotaso** ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi mittausjakson aikana Kalevassa kerran. **WHO:n** pienhiukkasten pitoisuudelle antama **ohjearvotaso** ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi Epilässä kerran, Kalevassa kolme kertaa ja Pirkankadulla kuusi kertaa.



Kuva 3.1 Pienhiukkasten pitoisuuden vuorokausikeskiarvot mittausjakson aikana.



Kuva 3.2 Pienhiukkasten pitoisuuden tuntikeskiarvot mittausjakson aikana.

4. HIUKKASTEN KEUHKODEPOSOITUVA PINTA-ALA JA LUKUMÄÄRÄ

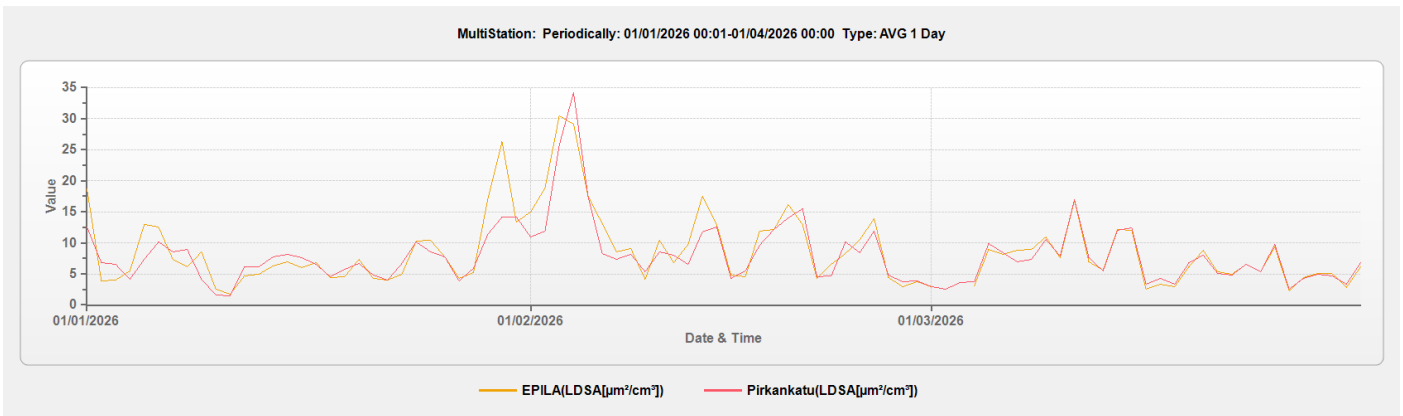
Hiukkasten lukumäärä- ja pinta-alapitoisuuksia seurataan, koska esimerkiksi liikenteen aiheuttamissa päästöissä hiukkasten lukumäärä on suuri, mutta niiden osuus massasta on vähäinen. Hengitettäessä hiukkaspitoista ilmaa osa hiukkasista jää keuhkoihin - esimerkiksi diffuusion takia tai painovoiman myötä. Tästä johtuen on alettu seurata hiukkasten keuhkodepositoivaa pinta-alaa (eli pidättymistä keuhkojen pinnoille, 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. Tampereella mitataan hiukkasten LDSA- ja lukumääräpitoisuuksia kahdella Pegasor Oy:n AQ Urban – ja yhdellä Airam-sensorilla. Menetelmä perustuu hiukkasten sähköiseen varautumiseen. Laite mittaa hiukkasten aktiivista pinta-alaa ja viitteellisesti lukumääräpitoisuutta noin 10 - 400 nm kokoluokassa.

LDSA-pitoisuuksille ja hiukkasten lukumääräpitoisuudelle ei ole annettu sitovia ohjearvoja eikä raja-arvoja, eikä niiden mittaamiselle ole nimetty referenssimenetelmää. WHO (2021) esitti kuitenkin raportissaan **kannanottoja** hyviin käytäntöihin mm. BC:n ja UFP:n seurannan osalta. Taulukossa 4.1 poimintoja asiaan liittyen.

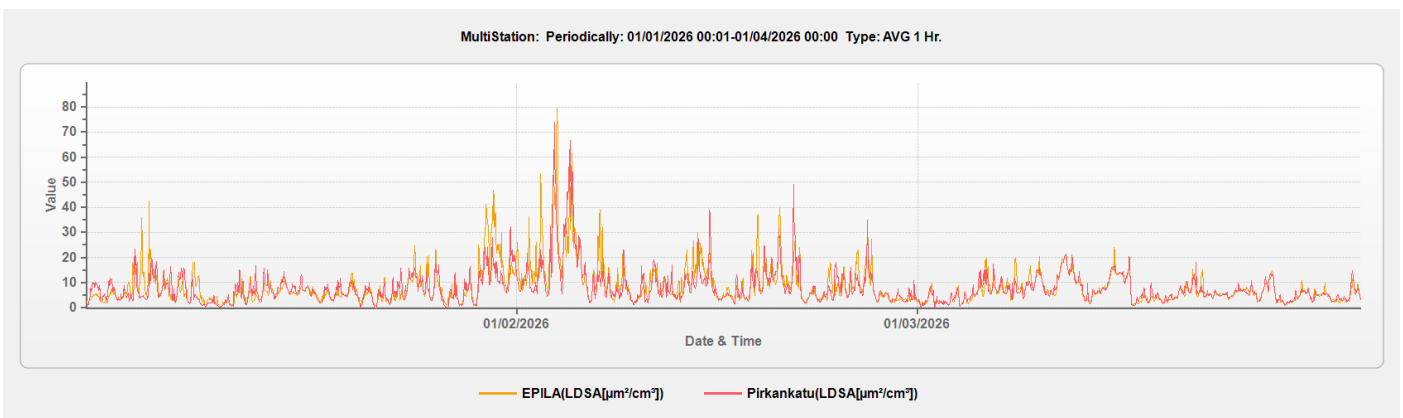
KEUHKODEPOSOITUVA PINTA-ALA

AQU-sensorimittausten mukaan hiukkasten LDSA-pitoisuuden kuukausikeskiarvo oli mittausjakson aikana **Epilässä** 6,6 – 11,5 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, eri kuukausien suurin vuorokausikeskiarvo 16,8 – 30,4 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja suurin tuntikeskiarvo 23,9 – 79,7 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$. Hiukkasten LDSA-pitoisuuden kuukausikeskiarvo vaihteli mittausjakson aikana **Pirkankadun asemalla** välillä 7,2 – 10,4 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, suurin vuorokausikeskiarvo välillä 14,2 – 34,2 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja suurin tuntikeskiarvo välillä 21,4 – 74,0 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$.

Lakalaivassa (Airam-sensori) LDSA-pitoisuuden kuukausikeskiarvo oli helmimaaliskuussa 1,7 – 3,5 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, em. kuukausien suurin vuorokausikeskiarvo 3,9 – 9,6 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ ja suurin tuntikeskiarvo 6,3 – 19,7 $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$.



Kuva 4.1 Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan (LDSA) vuorokausikeskiarvoja ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta.



Kuva 4.2 Hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan (LDSA) tuntikeskiarvoja ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta.

LUKUMÄÄRÄPITOISUUS

Teinilä K. ym. (2025) ovat todenneet AQ Urban -sensoreilla mitattujen pitoisuuksien vastaavan hyvin perinteisellä CPC-menetelmällä mitattuja pitoisuuksia.

AQU-sensorimittausten mukaan hiukkasten lukumääräpitoisuuden kuukausikeskiarvo oli **Epilässä** 4200 - 8000 kpl/cm³, suurin vuorokausikeskiarvo 9000 - 19600 kpl/cm³ ja suurin tuntikeskiarvo 26400 - 55700 kpl/cm³. Hiukkasten lukumääräpitoisuuden kuukausikeskiarvo vaihteli **Pirkankadun asemalla** mittausjakson aikana välillä 4600 - 7400 kpl/cm³, suurin vuorokausikeskiarvo välillä 9800 - 24100 kpl/cm³ ja suurin tuntikeskiarvo välillä 17200 - 57200 kpl/cm³.

Lakalaivassa Airam-sensorimittausten mukaan hiukkasten lukumääräpitoisuuden kuukausikeskiarvo oli 6000 - 13000 kpl/cm³, suurin vuorokausikeskiarvo 11600 - 37600 kpl/cm³ ja suurin tuntikeskiarvo 30000 - 84126 kpl/cm³.

Jos katsotaan AQ Urban -sensorimittausten täyttävän WHO:n 2021 ohjearvot raportissaan esittämät hyvien käytäntöjen vaatimukset UFP-(ultrapienten hiukkasten) mittausten osalta (taulukko 4.1), niin verrattaessa hiukkasten

lukumääräpitoisuuksia taulukon 4.1 kohdassa 3 esitetyn WHO:n kannanoton mukaisesti arvoihin havaitaan, että pitoisuudet ylittivät mittausjaksolla ”korkean lukumääräpitoisuuden tason” (yli 10000 kpl/cm³ vuorokausikeskiarvona) Epilässä 10 kertaa, Pirkankadulla 5 kertaa ja Lakalaivassa 18 kertaa.

Taulukossa 4.1 mainittu hiukkasten korkea lukumääräpitoisuus -taso (yli 20000 kpl/cm³ tuntikeskiarvona) ylittyi mittausjakson aikana Epilässä 70 kertaa ja Pirkankadulla 40 kertaa ja Lakalaivassa 148 kertaa. Lakalaivan ylityksistä 146 kpl todettiin helmikuussa. Ilmatieteen laitoksen tuottaman digilehden mukaan helmikuu 2026 oli tammikuun tapaan selvästi keskimääräistä kylmempi ja vähäsateisempi.

Taulukko 4.1. WHO:n (2021) kannanotot hyviin käytäntöihin koskien UFP:n ja BC:n seuranta Niemen (2022) mukaisesti.

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 ohjeet.

2 Tee päästöinventaareja, altistumisarvioita ja lähdeanalyyssejä.

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

UFP (ultrapienet hiukkaset)

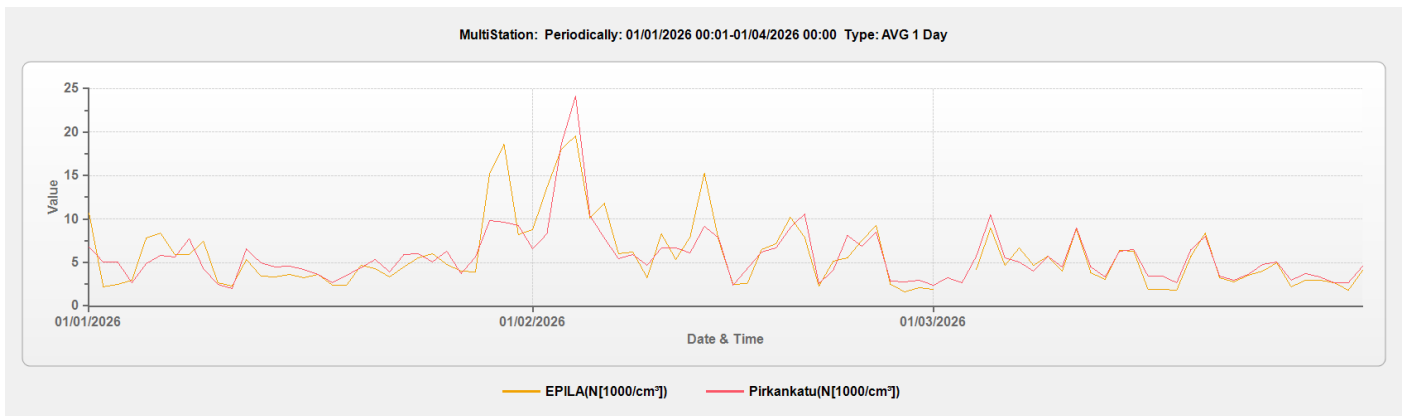
1 Mittaa ulkoilman ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuutta (PNC) niin, että mitattavan hiukkaskoon alarajana ≤ 10 nm ja koon ylärajalle ei rajoituksia.

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.

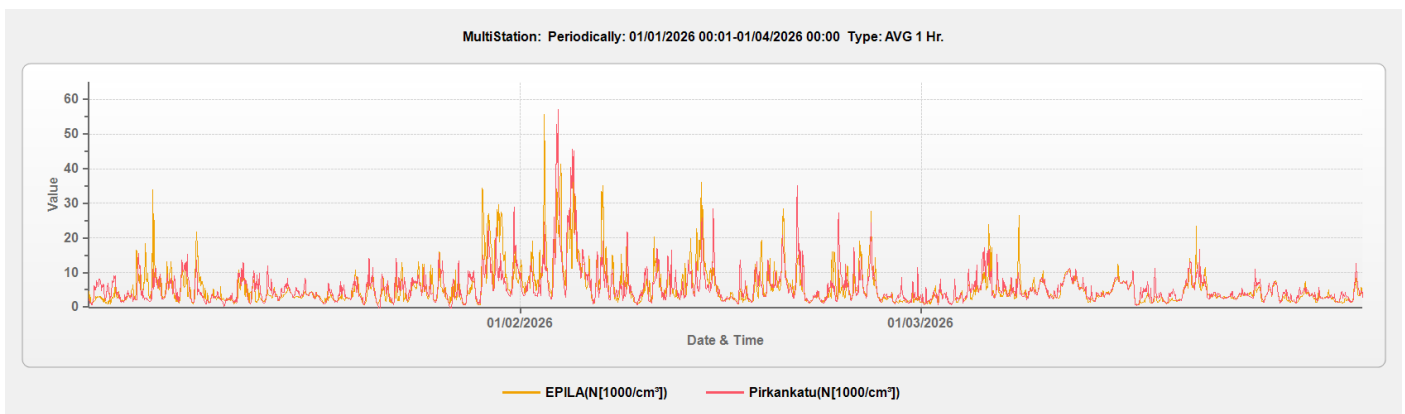
3 Erottele matalat ja korkeat PNC-pitoisuudet päätöksenteon tueksi, jotta saadaan priorisoitua ultrapienien hiukkasten päästöjen hallintaa.

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

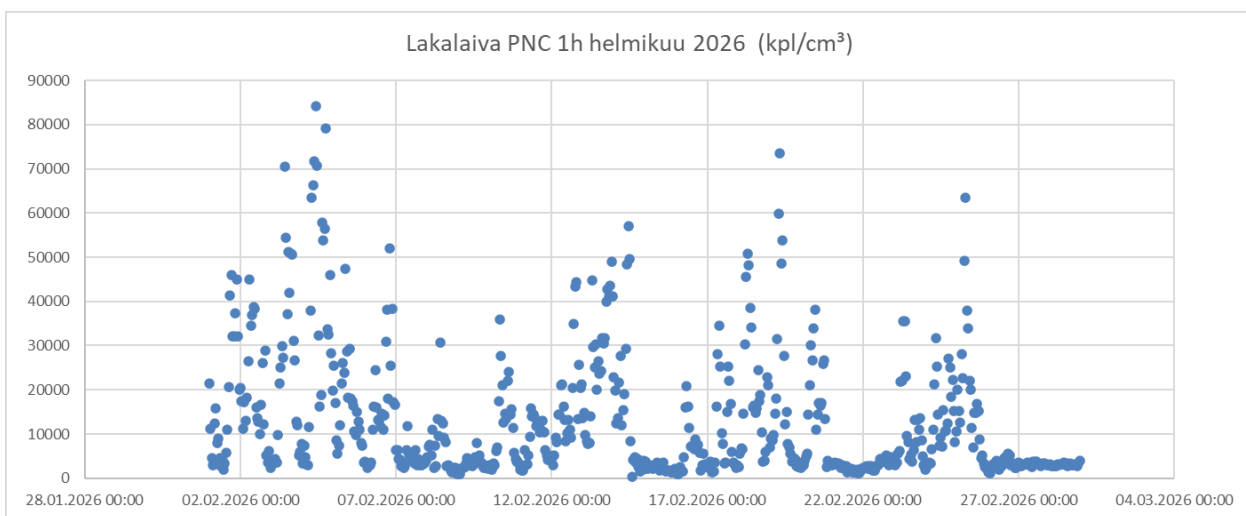
4 Hyödynnä uusimpia tieteellisiä ja teknologisia menetelmiä ultrapienen hiukkasten altistusarvioiden kehittämisessä, jotta altistusarvioita voidaan hyödyntää entistä paremmin epidemiologisissa tutkimuksissa ja ultrapienien hiukkasten hallinnassa.



Kuva 4.3 Hiukkasten lukumääräpitoisuuden vuorokausikeskiarvoja (1000 kpl/cm³) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta.



Kuva 4.4 Hiukkasten lukumääräpitoisuuden tuntikeskiarvoja (1000 kpl/cm³) Epilän ja Pirkankadun mittausasemilta.



Kuva 4.5 Hiukkasten lukumääräpitoisuuden tuntikeskiarvoja (kpl/cm³) Lakalaivan mittausasemalta helmikuu 2026 (Airam-sensori).

5. TYPEN OKSIDIT (NO_x)

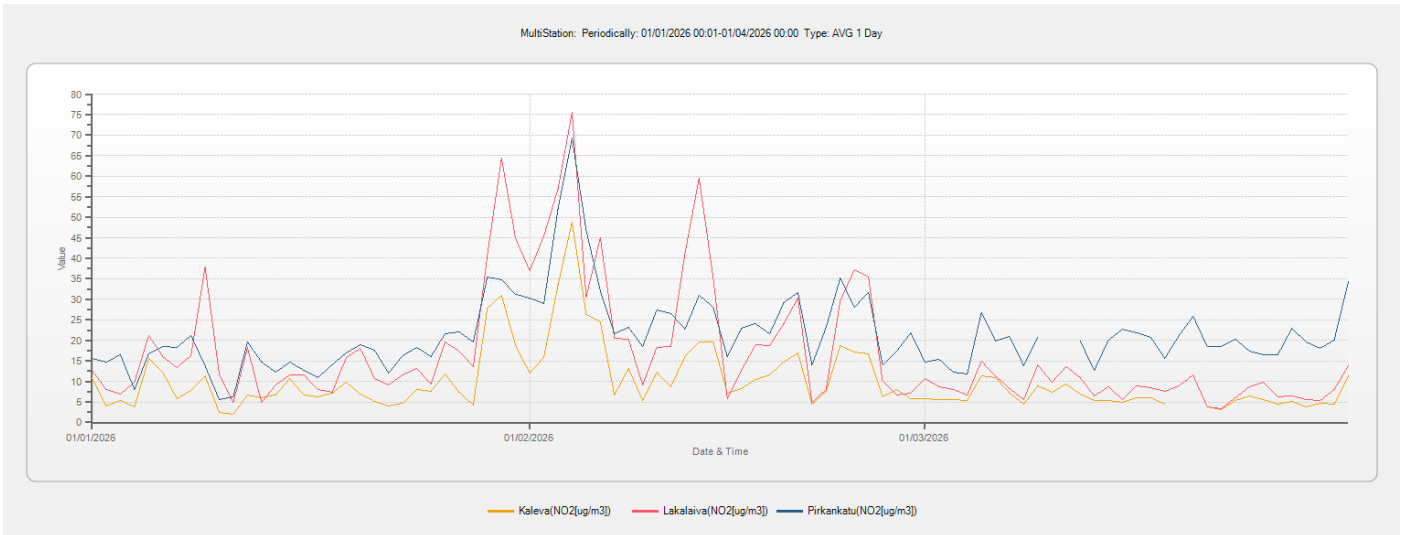
Typenoksidoilla (NO_x) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO₂). Suurin osa ulkoilman typenoksidien pitoisuuksista aiheutuu liikenteen päästöistä. Eniten terveyshaittoja aiheuttava typen oksideista on typpidioksidi (NO₂), joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykkeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.

EU:n typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvolle antama uusi **vuosiraja-arvo** on 20 µg/m³ ja vuorokausiraja-arvo 50 µg/m³, joka saa ylittyä asemakohtaisesti 18 kertaa vuodessa. Tuntipitoisuudelle annettu **raja-arvo** 200 µg/m³ saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa.

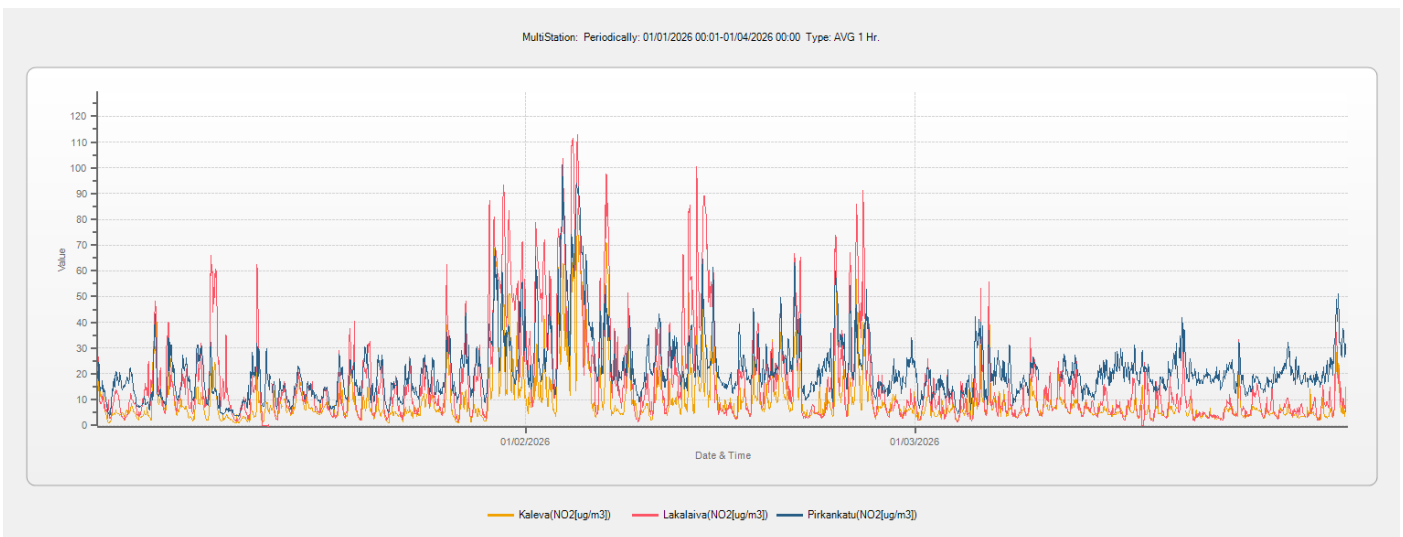
WHO:n antama **ohjearvo** typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvolle on 10 µg/m³ ja vuorokausikeskiarvolle 25 µg/m³, 3 ylitystä sallitaan. WHO:n tuntikeskiarvolle antama ohjearvo on 200 µg/m³.

EU:n typpidioksidin pitoisuudelle antama uusi vuorokausiraja-arvon numeroarvo on ylittynyt tänä vuonna Lakalaivassa 4 kertaa ja Pirkankadulla 2 kertaa. **WHO:n** typpidioksidin pitoisuudelle antama vuorokausiohjearvon numeroarvo 25 µg/m³ on ylittynyt kuluvan vuoden aikana Kalevassa 5 kertaa, Lakalaivassa 17 kertaa ja Pirkankadulla 21 kertaa. WHO:n antama vuorokausiohjearvo on siis ylittynyt jo kaikilla kolmella asemalla, koska vain 3 kpl ylityksiä vuodessa sallitaan.

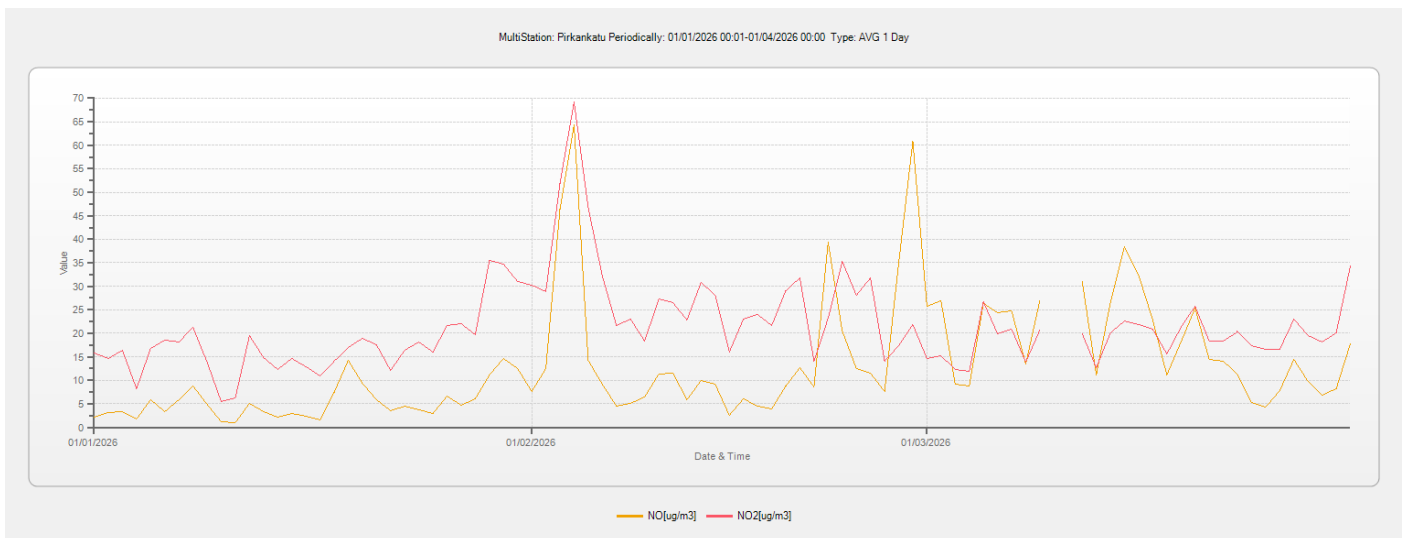
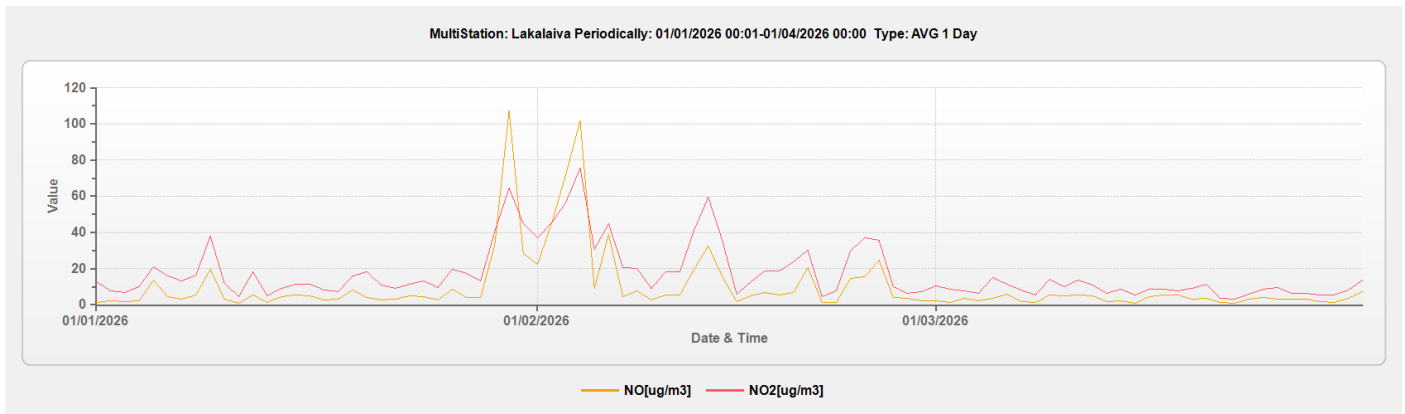
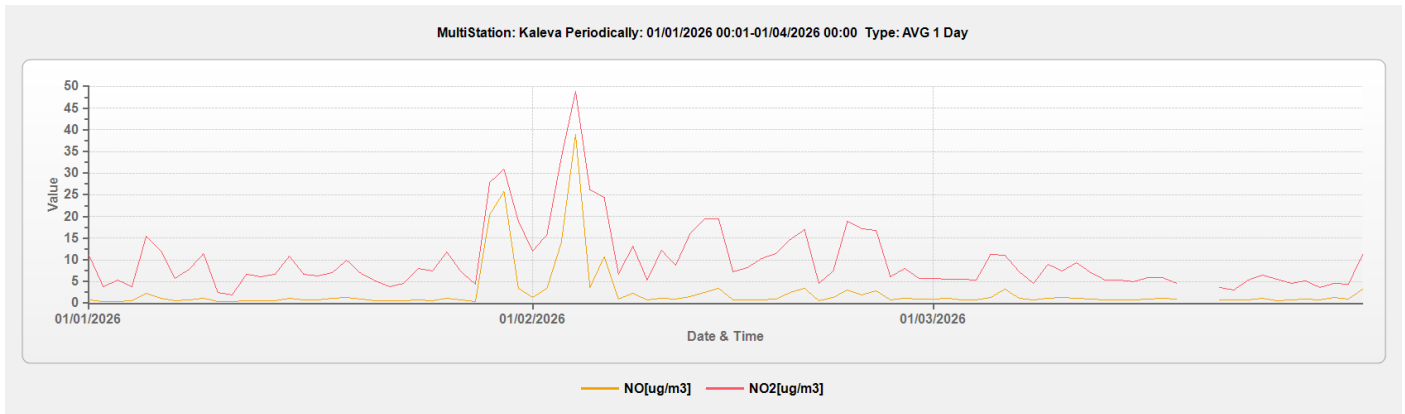
Koska normeja alkaa olla lukuisia, vertailut kansallisiin ohjearvoihin esitetään jatkossa vain liitetaulukkoissa. Niistä löytyvät typpidioksidin kuukausikohtaisen pitoisuuden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo ja 99 % tuntiarvo, joita verrataan kansallisiin ohjearvoihin (valtioneuvoston päätös 480/1996). Kuukausikeskiarvolle ei ole annettu ohjearvoa.



Kuva 5.1 Typpidioksidin pitoisuuden vuorokausikeskiarvot mittausjakson aikana eri asemilla.



Kuva 5.2 Typpidioksidin pitoisuuden tuntikeskiarvot mittausjakson aikana eri asemilla.

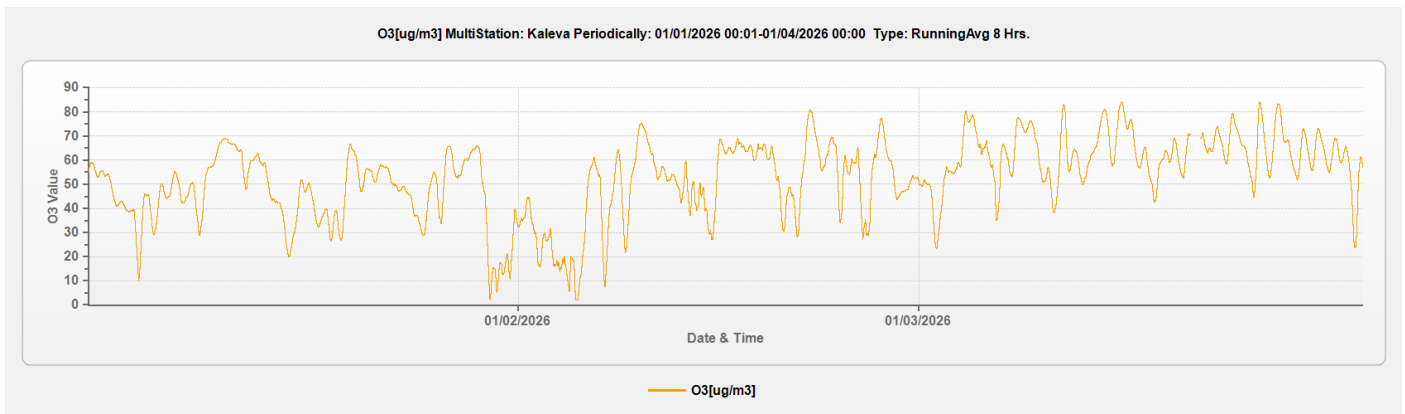


Kuva 5.3 Typen oksidien pitoisuuden tuntikeskiarvot Kalevan, Lakalaivan ja Pirkankadun mittausasemilla mittausjakson aikana.

6. OTSONI (O₃)

Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaan terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi otsonin tavoitearvot on esitetty johdannossa. Otsonin tiedotuskynnys on 180 µg/m³ ja varoituskynnys 240 µg/m³ tuntikeskiarvona. WHO:n antama **ohjearvo** otsonin päivittäisen pitoisuuden 8h maksimikeskiarvolle on 100 µg/m³. Pitkän ajan **tavoitearvo** on 120 µg/m³ (8h liukuvana keskiarvona) kalenterivuoden aikana. Kasvillisuuden suojelemiseksi on annettu AOT40-arvo, joka lasketaan 1.5.–31.7. välisen ajan tuntiarvoista. Tarkempi määritelmä löytyy ilmanlaatuasetuksesta 79/2017.

Otsonipitoisuuden suurimmat kuukausikohtaiset kahdeksan tunnin liukuvat keskiarvot olivat mittausjakson aikana Kalevassa 77 – 83 µg/m³ ja suurimmat tuntikeskiarvot 70 – 93 µg/m³. Terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettu pitkän ajan **tavoitearvo** 120 µg/m³ (8h arvona) ei ylittynyt. WHO:n (2021) antama ohjearvo - 100 µg/m³ (8h liukuvana keskiarvona) ei ylittynyt mittausjaksolla.



Kuva 6.1 Otsonipitoisuuden (liukuvat) 8h -keskiarvot Kalevan mittausasemalla.

7. SÄÄOLOSUHTEET

Sääolosuhteita seurattiin Pirkankadun varrella ja Keskustorin lounaiskulmassa, Kauppa-Hämeen kiinteistön katolla. Tuloksia on esitetty luvun 7 kuvissa ja liitetaulukoissa. Ilmatieteen laitoksen ilmastotilastoista poimitujen tietojen mukaan Tampereen Härmälässä satoi tammikuussa 10,5 mm (37,7 % vuosien 2010 - 2019 keskiarvosta), helmikuussa 16,2 mm (27,9 %) ja maaliskuussa 18,8 mm (69 % keskiarvosta).

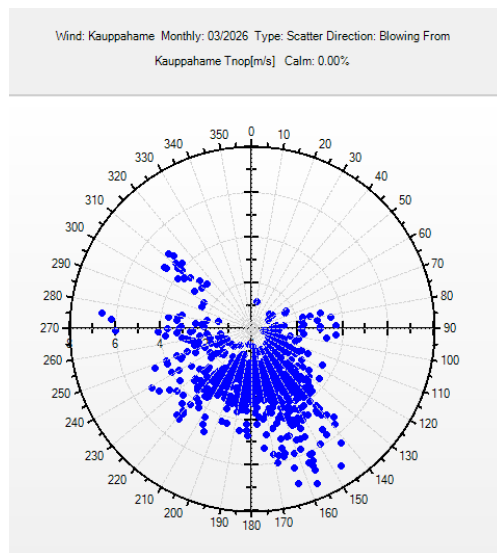
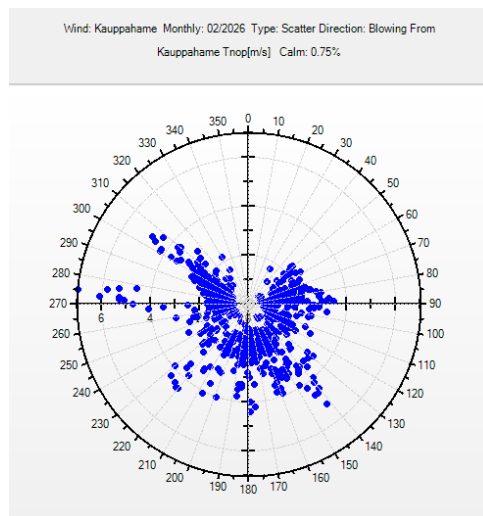
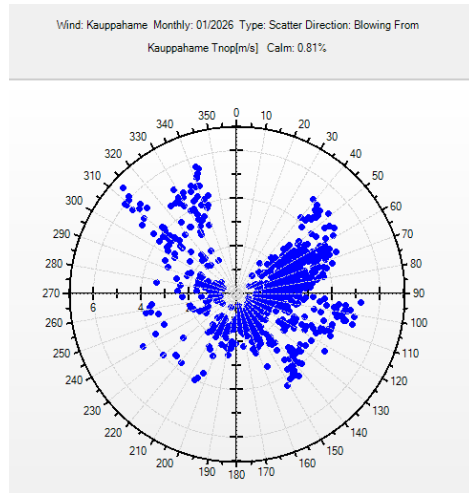
Taulukko 7.1 Päivittäisiä vesisademääriä (mm/vrk) Tampereen Härmälässä.

2026	tammikuu	helmikuu	maaliskuu
mm			4,4
	1,3		
	1,1		2,5
	1,7		
			0,3
	0,4	0,1	
	1,3	0,6	2,2
			2,6
			2,6
	0,3		0,6
	3,7		0,9
			0,5
	0,4		
	0,1		
	0,1		
	0,1	4,3	
			1,6
		7	0,2
		4,2	0,3
			0,1
sum	10,5	16,2	18,8

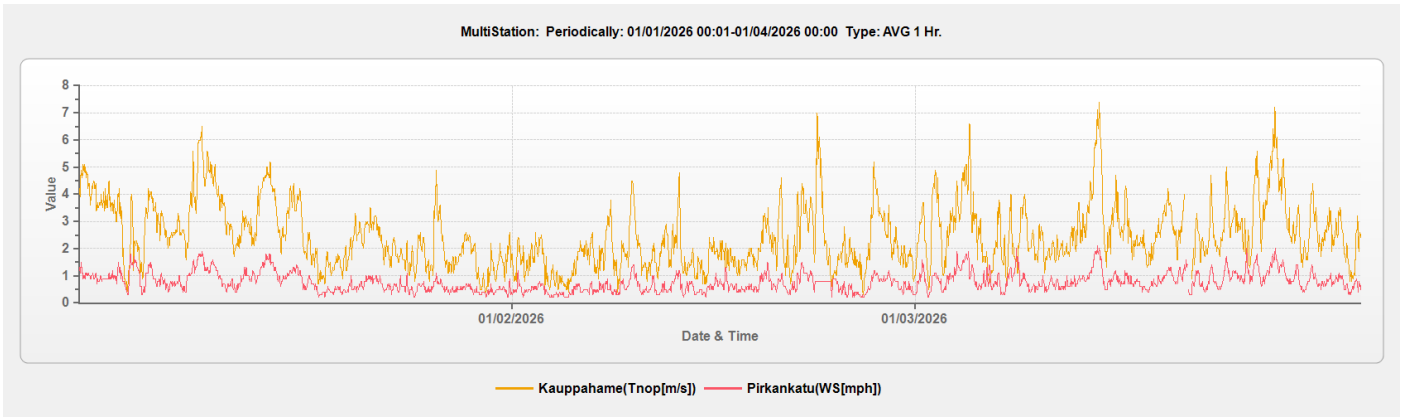
Taulukko 7.2 Sadesummat (mm/kk) Härmälässä vuosina 2010-2019.

[https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus/#/!](https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus/#/)

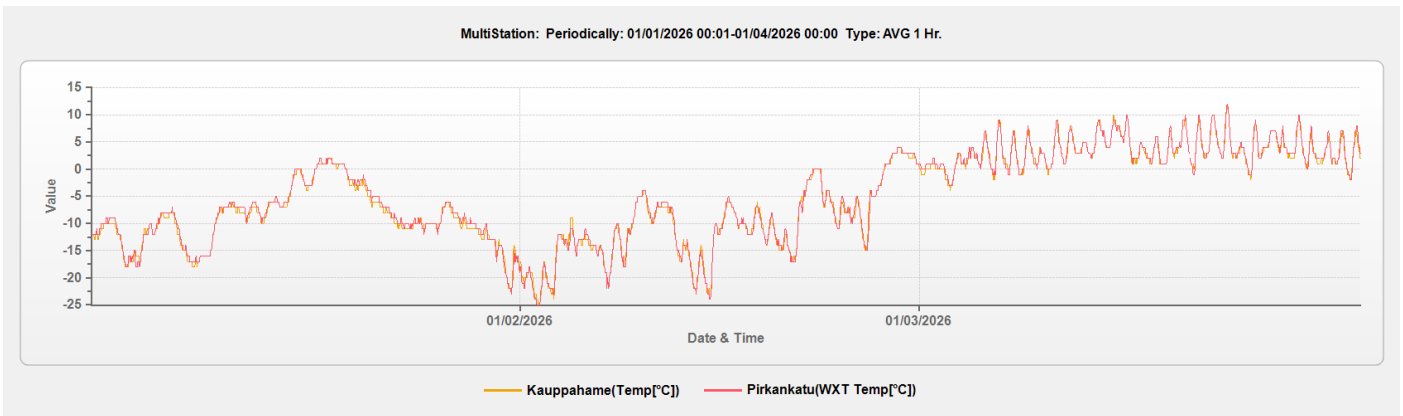
Härmälä sadesumma mm											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	ka
kk											
i	9,5	59,7	42	29,2	27,2	63,1	34,8	13,4	50,4	47,8	37,7
ii	35,4	16	33,8	19,8	18,4	18,5	57,8	20,6	20,1	38,3	27,9
iii	41,6	19,3	46,7	8,6	23,5	33,5	12,1	28,8	30,1	28	27,2
iv	34,1	19,3	59,7	41,4	10	30,1	64,9	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



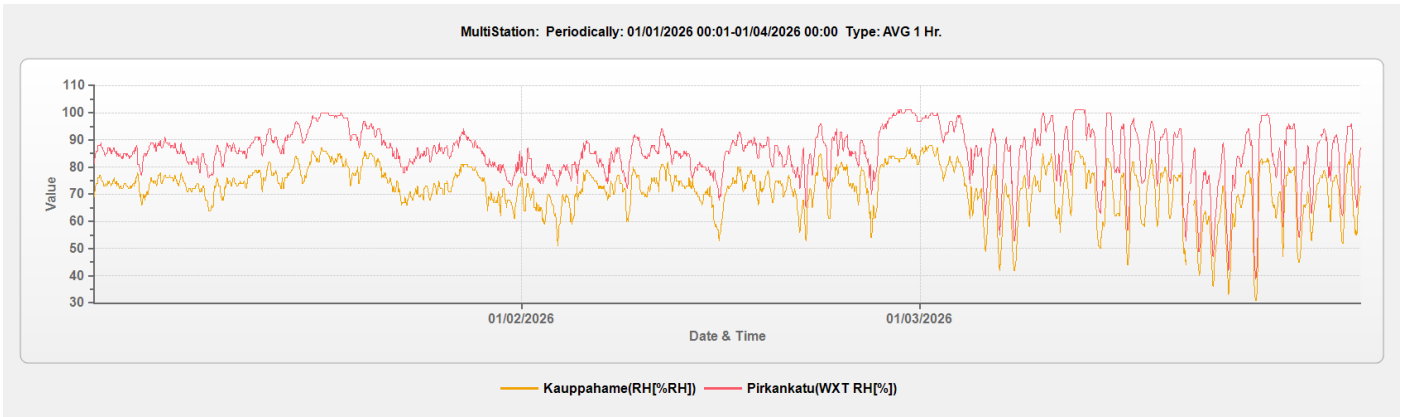
Kuva 7.2 Tuulen nopeus suunnittain tuntikeskiarvoina Kauppa-Hämeen sääasemalta.



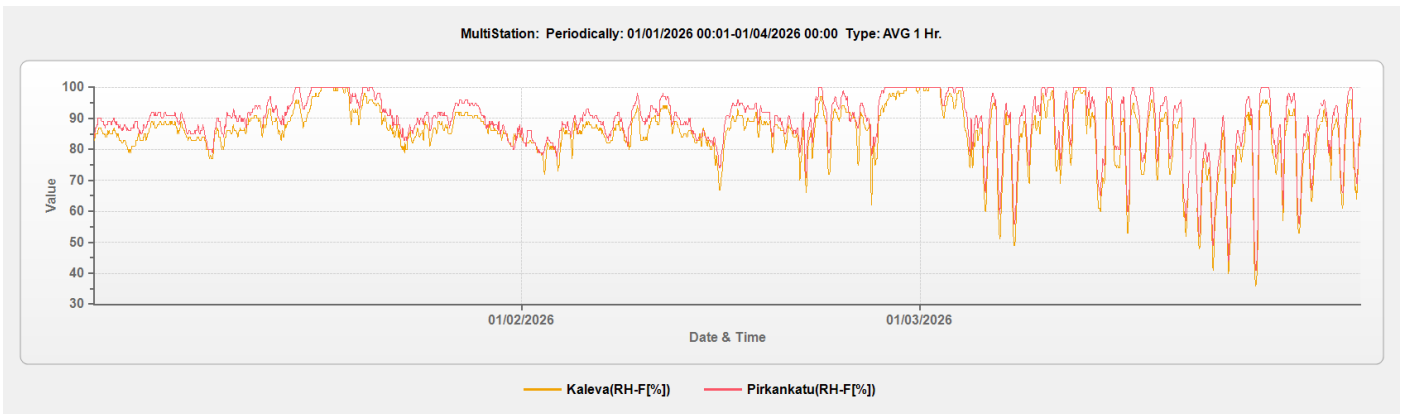
Kuva 7.3 Tuulen nopeuden tuntikeskiarvot Kauppa-Hämeen ja Pirkankadun sääasemilta.



Kuva 7.3 Lämpötilan tuntikeskiarvot Kauppa-Hämeen ja Pirkankadun sääasemilta.



Kuva 7.4 Suhteellisen kosteuden tuntikeskiarvoja Kauppa-Hämeestä ja Pirkankadulta (WXT).



Kuva 7.5 Suhteellisen kosteuden tuntikeskiarvoja Kalevasta ja Pirkankadulta (Fidas/WS300).

8. 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. Mittausaseman laitevalikoimasta riippuen rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, otsonin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten mittaustuloksia (ns. ali-indeksejä) verrataan joka tunti pienin tarkennuksin asetuksen mukaisiin pitoisuustasoihin ja korkein tulos valitaan ilmanlaatuindeksiksi.

Vuoden 2023 alusta lähtien indeksiarvoja laskettaessa on voitu ottaa huomioon myös mustan hiilen (BC) pitoisuus (jota ei Tampereella mitata). Indeksien 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.

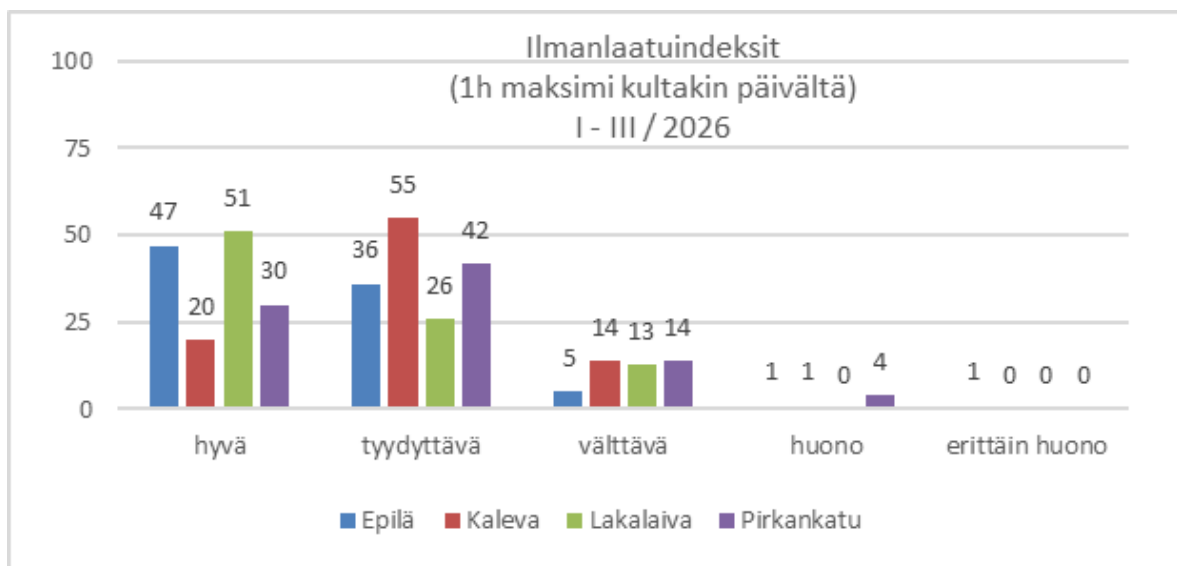
Ilmanlaatu oli mittausjakson aikana ilmanlaatuindeksillä arvioituna esim. Pirkankadun varrella päivänä 20 hyvä, 55 päivänä tyydyttävä, 14 päivänä välttävä ja 1 päivänä huono. Asemakohtaiset ilmanlaatuindeksiarvot eri kuukausina on esitetty kuvassa 8.1 ja liitetaulukoissa.

Taulukko 8.1 Ilmanlaatuindeksiarvojen luonnehdinnat terveys- ja muut vaikutukset huomioiden.

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

Taulukko 8.2 Indeksilaskennan taitepisteet. Kunkin yhdisteen tuntipitoisuutta vastaavat indeksi-arvot (ns. ali-indeksit), pitoisuus mikrogrammaa kuutiometrissä ilmaa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Tampereella ei mitata SO₂-, BC- eikä TSR-pitoisuuksia.

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



Kuva 8.1. Ilmanlaatu Tampereen eri asemilla (kunkin päivän 1 tunnin indeksien maksimi-arvon perusteella) mittausjakson aikana. Kaupunkitausta- asemalla Kalevassa otsonipitoisuus (jota muilla asemilla ei mitata) vähentää varsinkin kesäkaudella Kalevassa hyväksi luokitettujen päivien lukumäärää.

9. JOHTOPÄÄTÖKSET

Ottaen huomioon voimassa olevien ja voimaan tulevien normien luonteen (esim. tietyn vuorokausipitoisuustason ylityksiä sallitaan 3 - 18 kpl asemakohtaisesti kalenteri-vuosittain), johtopäätöksissä tarkastellaan koko kulunutta vuotta. Raja-arvot ovat sitovia ja ohjearvot ohjeellisia. Koska normeja alkaa olla lukuisia, vertailut kansallisiin ohjearvoihin on esitetty vain liitetaulukoissa.

EU:n PM₁₀-pitoisuudelle antama voimassa oleva vrk-raja-arvon numeroarvo (50 µg/m³) on ylittynyt **siis nyt raportoidun (tammi-maaliskuu 2026) mittausjakson päätyttyä** Epilässä 0 kertaa, Kalevassa 0 kertaa ja Pirkankadulla kerran. Koska ylitysten määrä pysyi sallituissa rajoissa (35 kpl numeroarvon ylityksiä sallitaan), raja-arvo ei ole ylittynyt millään asemalla.

EU:n PM₁₀-pitoisuudelle antama uusi vrk-raja-arvon numeroarvo ja **WHO:n antama vrk-ohjearvopitoisuus** (45 µg/m³) on vuoden 2026 aikana ylittynyt Epilässä 0 kertaa, Kalevassa 0 kertaa ja Pirkankadun varrella 2 kertaa. Koska raja-arvo sallii asemakohtaisesti 18 kpl ylityksiä ja ohjearvo 3 kpl ylityksiä kalenterivuodessa, em. normit eivät ole ylittyneet vuonna 2026.

EU:n PM_{2.5}-pitoisuudelle antama uusi vrk-raja-arvon numeroarvo (25 µg/m³) on ylittynyt vuoden 2026 aikana Epilässä 0 kertaa, Kalevassa kerran, Lakalaivassa 0 kertaa ja Pirkankadun varrella 2 kertaa. Koska raja-arvo sallii asemakohtaisesti 18 kpl ylityksiä ja ohjearvo 3 kpl ylityksiä kalenterivuodessa, em. normit eivät ole ylittyneet.

WHO:n PM_{2.5}-pitoisuudelle antama **ohjearvon numeroarvo** (15 µg/m³) on ylittynyt vuoden 2026 aikana Epilässä kerran, Kalevassa 3 kertaa, Lakalaivassa 0 kertaa ja Pirkankadun varrella 6 kertaa. Koska ohjearvo sallii asemakohtaisesti vain 3 kpl ylityksiä kalenterivuodessa, ohjearvo on jo ylittynyt Pirkankadulla.

EU:n typpidioksidin pitoisuudelle antama uusi vrk-raja-arvon numeroarvo (50 µg/m³) on ylittynyt Lakalaivassa 4 kertaa ja Pirkankadulla kaksi kertaa. Koska raja-arvo sallii asemakohtaisesti 18 kpl ylityksiä, raja-arvo ei ole ylittynyt.

WHO:n typpidioksidille antama vrk-ohjearvopitoisuus (25 µg/m³) on ylittynyt Kalevassa 5 kertaa, Lakalaivassa 17 kertaa ja Pirkankadulla 21 kertaa. Koska ohjearvo sallii asemakohtaisesti vain 3 kpl ylityksiä kalenterivuodessa, WHO:n antama ohjearvo on ylittynyt jo kaikilla asemilla.

WHO:n otsonipitoisuudelle antama ohjearvo (100 µg/m³ 8 h liukuvana keskiarvona) ei ole ylittynyt.

Verrattaessa mitattuja ultrapienien hiukkasten lukumääräpitoisuuksia WHO:n (2021) kannanotossaan esittämiin arvoihin, havaittiin, että ”korkea lukumääräpitoisuus” -taso (yli 20000 kpl/cm³ tuntikeskiarvona) ylittyi mittausjakson aikana Epilässä 70 kertaa, Pirkankadulla 40 kertaa ja Lakalaivassa 148 kertaa. Lakalaivan ylityksistä 146 kpl todettiin helmikuussa. Ilmatieteen laitoksen digilehden mukaan helmikuu 2026 oli tammikuun tapaan selvästi keskimääräistä kylmempi ja vähäsateisempi.

Taulukko 9.1 Voimassa olevat ilmanlaadun raja-arvot, uudet raja-arvot ja WHO:n 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	Sallitut ylitykset	Tilanne Tampereella 2025 liikenneympäristössä
							ug/m ³		
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
Hengitettävät 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		
Otsoni O ₃	6 kuukautta*	µg/m ³					60		O ₃ mittaus kaupunkitausta-asetalla
	8 tuntia	µg/m ³					100		WHO:n ohjearvo ylittyi
	1 tunti	µg/m ³	180						WHO:n ohjearvo ylittyi niukasti
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

10. KIRJALLISUUTTA

Aeri Oy 2026. Kalibroitiraportit Tampereen kaupungin ilmanlaadun mittauslaitteiden (Tei42i, Environnement AC32M, Envea O342E, Fidas 200 ja Teom 1400) kalibroinneista.

Anon 2024. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202402881

Directive (EU) 2024/2881 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast) PE/88/2024/REV/1

HSY 2021. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2020. Liiteosio. HSY:n julkaisu 1/2021 <https://julkaisu.hsy.fi/ilmanlaatu-paakaupunkiseudulla-vuonna-2020-1.pdf>

Julkunen, A. 2016. Uutta ilmanlaadun seurannassa. Alustus mittaajatapaamisessa.

Korhonen, S. ym. 2020. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2019. (LDSA s. 55) https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/ilmanlaatu_julkaisuja/

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

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

Saarnio, K. ym. 2018. Ulkoilman SO₂-, NO- ja O₃-mittausten kansallinen vertailumittaus sekä ilmanlaatumittausten laatu järjestelmä- ja kenttäauditointi 2017. Ilmatieteen laitos. Raportteja Rapporter-Reports 2018:1. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/264581>

Saarnio, K. ym. 2021. Hiukkasmittausten vaatimuksenmukaisuuden todentaminen (HIVATO) 2019–2020. Ilmatieteen laitos raportteja 2021:2. 33 s. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/raportit-ja-lomakkeet>

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

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

SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset, 69 s.

Tampereen ilmanlaatu 2025. Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset. Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelun julkaisu x/2026, luonnos.

Teinilä, K. ym. 2025. Comparison of particle number concentrations measured with AQ Urban sensors in two different environments in Helsinki, Finland <https://egusphere.copernicus.org/preprints/2025/egusphere-2025-5777/>

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

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_agq/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>.

Linkkejä

[Digilehti | Ilmastokatsaus – Ilmatieteen laitos](#)

<https://airindex.eea.europa.eu/AQI/index.html> ja <https://airindex.eea.europa.eu/AQI/index.html#> ,

jonka mukaiset taitepisteet ja luokitukset otettaneen Suomessakin käyttöön lähivuosina.

<https://pegasor.fi/particle-instruments/pegasor-airam/>

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

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

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

https://www.ymk-projektit.fi/redust/files/2015/03/Laymans-report_net2.pdf

(Redust - katupölyn vähentämiskeinot -esite)

<https://julkaisu.hsy.fi/ilmanlaatu-paakaupunkiseudulla-vuonna-2023.html>

Nopeusrajoitusten vaikutus liikenteen hiilidioksidipäästöihin, meluun, turvallisuuteen ja sujuvuuteen.

<https://ymparistonyt.fi/33312/>

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

[Kansallinen ilmansuojeluohjelma 2030 - Ympäristöministeriö](#)

[Kansallisen ilmansuojeluohjelman 2030 ensimmäinen päivitys \(hankeikkuna.fi\)](#)

tampere.fi/sites/default/files/2025-10/Tampereen_ilmanlaatuselvitys_2025.pdf

11. LIITETAULUKOT

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	8	51	100	31	22	27
Feb	672	100	12	60	133	28	27	32
Mar	729	98	26	122	265	29	54	57
AVG		99,2	15,5					

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	64	139	31	28	30
Feb	672	100	14	86	219	28	46	57
Mar	742	99,7	42	268	419	31	112	167
AVG		99,8	22,0					

Liitetaulukko 2.1. Hengittävien 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	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	722	97	7	28	86	29	16	18	23	0	0	0
Feb	672	100	8	39	54	28	21	25	29	0	0	0
Mar	721	96,9	13	68	109	29	37	44	53	0	0	0
AVG		98,0	9,1									

Liitetaulukko 2.2. Hengittävien 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	7	34	54	31	15	19	21	0	0	0
Feb	672	100	9	35	82	28	18	20	26	0	0	0
Mar	729	98	15	51	85	29	26	33	37	0	0	0
AVG		99,2	10,3									

Liitetaulukko 2.3. Hengittävien 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	8	32	75	31	18	19	25	1	0	0
Feb	672	100	10	49	131	28	28	35	40	0	0	0
Mar	742	99,7	21	99	156	31	45	64	65	2	0	1
AVG		99,8	12,8									

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	2,8					
Mar		98	6,7					
AVG		99,2	3,7					

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	2,2					
Feb		100	3,8					
Mar		99,7	11,5					
AVG		99,8	5,8					

Liitetaulukko 4.1. Pienhiukkasten (PM2.5) pitoisuudet (µg/m3) Epiän mittausasemalla. 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	740	99,5	4,8	20	92	31	11	18	1	0	na
Feb	672	100	5,1	23,0	30,2	28	8,7	13,2	0	0	na
Mar	721	96,9	4,5	16,6	17,4	29	10,3	14,1	0	0	na
AVG		98,8	4,8								

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	5,4	25,8	45,4	31	12,7	12,7	0	0	na
Feb	672	100	6,3	22,0	58,5	28	14,3	14,4	0	0	na
Mar	729	98	8,1	38,5	47,6	29	20,7	33,7	3	1	na
AVG		99,2	6,6								

Liitetaulukko 4.3. Pienhiukkasten (PM2.5) pitoisuudet (µg/m3) Lakalaivan mittausasemalla. 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	677	91	4,7	15,4	49,9	27	10,5	11,9	0	0	na
Feb	669	99,6	4,6	18,5	26,6	28	8,1	11,0	0	0	na
Mar	739	99,3	5,1	16,5	18,5	31	12,0	14,3	0	0	na
AVG		96,6	4,8								

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	5,5	18,6	24,8	31	12,4	12,7	0	0	na
Feb	672	100	6,3	24,0	51,9	28	14,8	15,4	1	0	na
Mar	742	99,7	9,0	38,2	47,5	31	20,4	33,5	6	0	na
AVG		99,8	6,9								

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	4,9	23,7	43	31	12	12
Feb	672	100	5,5	20	50	28	13	14
Mar	729	98	6,1	36	43	29	19	31
AVG		99,2	5,5					

Liitetaulukko 5.2. PM1 hiukkasten pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 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	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	kpl	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Jan	742	99,7	4,9	17	23	31	12	12
Feb	672	100	5,1	18	21	28	9	13
Mar	742	99,7	6,2	36	43	31	19	31
AVG		99,8	5,4					

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/cm ³	kpl/cm ³	kpl/cm ³	kpl	kpl/cm ³	kpl/cm ³
Jan	742	99,7	144	704	1390	31	330	346
Feb	672	100	167	647	1624	28	313	429
Mar	729	98	165	911	1014	29	450	800
AVG		99,2	159					

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/cm ³	kpl/cm ³	kpl/cm ³	kpl	kpl/cm ³	kpl/cm ³
Jan	742	99,7	145	432	717	31	293	305
Feb	672	100	157	459	690	28	278	317
Mar	742	99,7	169	955	1045	31	465	839
AVG		99,8	157					

Liitetaulukko 7.1. Hiukkasten keuhkodesoituva pinta-ala LDSA ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) 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	%	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	kpl	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$
Jan	744	100	7,9	38,3	68,9	31	18,7	26,3
Feb	672	100	11,5	48,7	79,7	28	29,1	30,4
Mar	723	97,2	6,6	19,7	23,9	29	12,2	16,8
AVG		99,1	8,6					

Liitetaulukko 7.2. Hiukkasten keuhkodesoituva pinta-ala LDSA ($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) 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	%	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	kpl	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$
Jan	744	100	7,2	23,2	32,2	31	14,1	14,2
Feb	672	100	10,4	52,0	74,0	28	25,8	34,2
Mar	742	99,7	6,5	18,7	21,4	31	12,4	17,0
AVG		99,9	8,0					

10 nm - 1 μm (PN), PN>23 nm, <https://app.pegasor.fi/measurements/>

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	%	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	kpl	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$	$\mu\text{m}^2/\text{m}^3$
Jan		NA	NA		NA		NA	NA
Feb		99	3,5		19,7		8,1	9,6
Mar		99	1,7		6,3		3,4	3,9
AVG		99,0	2,6					

Liitetaulukko 7.3. Hiukkasten suuntaa-antava lkm-pitoisuus (1000 kpl/cm³) Epilän mittausasemalla. AQ Urban sensori. (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	5,5	27,5	36,0	31,0	15,3	18,6	0	3	27
Feb	672	100	8	34,2	55,7	28,0	18,0	19,6	0	7	40
Mar	723	97,2	4,2	14,1	26,4	29,0	8,9	9,0	0	0	3
AVG 1000 kpl/cm³	2139	99,1	5,8			88,0		Vuoden alusta summasten	0	10	70

Liitetaulukko 7.4. Hiukkasten suuntaa-antava lkm-pitoisuus (1000 kpl/cm³) Pirkankadun mittausasemalla. AQ Urban sensori. (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	5,2	16,8	29,0	31,0	9,6	9,8	0	0	3
Feb	672	100	7,4	36,9	57,2	28,0	18,6	24,1	0	4	37
Mar	742	99,7	4,6	15,2	17,2	31,0	9,0	10,5	0	1	0
AVG 1000 kpl/cm³	2158	99,9	5,7			90,0		Vuoden alusta summasten	0	5	40

Liitetaulukko 7.4b. Hiukkasten suuntaa-antava lkm-pitoisuus (kpl/cm³) Lakalaivan mittausasemalla. Airam sensori. (10 nm - 1 µm for PN and LDSA)

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	LAKA		
	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			NA		NA		NA	NA	NA	NA	NA
Feb			13		84,1		27,2	37,6	0	17	146
Mar			6		30,0		9,2	11,6	0	1	2
AVG 1000 kpl/cm³			9					Vuoden alusta summasten	0	18	148

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/m ³	µg/m ³	µg/m ³	kpl	µg/m ³	µg/m ³
Jan	742	99,7	2	65	98	31	20	25
Feb	672	100	4	72	120	28	14	38
Mar	729	98	1	7	26	29	3	3
AVG		99,2	2,4					

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/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	742	99,7	9,0	51	69	31	27	31	39	34	2	0
Feb	672	100	14,8	64	84	28	33	48	47	42	3	0
Mar	729	98	6,1	24	43	29	11	11	16	16	0	0
AVG		99,2	10,0									

Liitetaulukko 8.3. Typpimonoksidin (NO) pitoisuudet (µg/m³) Lakalaivan 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/m ³	µg/m ³	µg/m ³	kpl	µg/m ³	µg/m ³
Jan	741	99,6	9,7	126	265	31	33	106
Feb	672	100	17,6	183	258	28	71	100
Mar	740	100	3,3	20	46	31	6	7
AVG		99,7	10,2					

Liitetaulukko 8.4. Typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet (µg/m³) Lakalaivan 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/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	16,7	80	94	31	45	64	64	53	4	1
Feb	672	100	27,1	103	113	28	59	75	84	69	13	3
Mar	741	99,6	8,5	31	56	31	14	15	20	21	0	0
AVG		99,7	17,4									

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

Environment 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	742	99,7	5,3	25	52	31	14	14
Feb	672	100	16,0	105	199	28	61	63
Mar	705	94,8	18,1	51	66	29	33	39
AVG	2119	98,2	13,1					

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

Environment 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	742	99,7	17	56	68	31	35	35	49	37	3	0
Feb	672	100	28	87	101	28	51	69	73	58	15	2
Mar	705	94,8	19	40	51	29	27	34	38	27	3	0
AVG		98,2	21,5									

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 arvo	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	742	99,7	46	68	70	31	63	68	79	79
Feb	672	100	49	82	83	28	71	72	77	77
Mar	729	98	62	86	93	29	75	76	83	83
AVG		99,2	52,3							

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

Jan	744	100,0
Feb	672	100,0
Mar	733	98,5
AVG		99,5

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	2,6	5,6	6,5	31	4,5	5,1
Feb	672	100	1,9	5,2	7,0	28	3,6	3,7
Mar	733	98,5	2,8	6,4	7,4	30	4,5	5,2
AVG		99,5	2,4					

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

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	744	100	-9,1	1,0	2,0	31	0,0	1,0
Feb	672	100	-10,4	3,0	4,0	28	2,0	3,0
Mar	733	98,5	3,4	10,0	12,0	30	6,0	6,0
AVG		99,5	-5,4					

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	75	86	87	31	84	84
Feb	672	100	72	85	86	28	83	84
Mar	733	98,5	69	87	88	30	81	87
AVG		99,5	72,2					

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	%				kpl		
Jan	744	100						
Feb	672	100						
Mar	742	99,7						
AVG		99,9						

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	0,8	1,7	1,9	31	1,3	1,5
Feb	672	100	0,6	1,3	1,5	28	0,9	1,1
Mar	742	99,7	0,9	1,9	2,1	31	1,4	1,5
AVG		99,9	0,8					

Liitetaulukko 10.7. Lämpötila (°C) Kalevan 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	-9,2	1,2	1,3	31,0	0,1	1,1
Feb	672	100,0	-10,5	3,4	3,8	28,0	2,1	3,1
Mar	729	98,0	3,5	10,4	12,3	29,0	6,4	6,4
AVG		99,2	-5,4					

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

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	744	100	-8,8	2,0	2,0	31	1,0	1,0
Feb	672	100,0	-10,4	3,0	4,0	28,0	3,0	3,0
Mar	742	99,7	3,5	10,0	12,0	31,0	6,0	6,0
AVG		99,9	-5,2					

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	45,9	68,3	70,1	31	62,7	67,7
Feb	672	100	48,9	81,5	83,2	28	70,7	72,4
Mar	729	98	62,2	86,1	93,3	29	74,8	76,0
AVG		99,2	52,3					

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	88	100	100	31	99	100
Feb	672	100	86	100	100	28	98	100
Mar	729	98	82	100	100	29	97	100
AVG		99,2	85,4					

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	744	100	87,4	100	100	31	98	99
Feb	672	100	84,8	101	101	28	100	100
Mar	742	99,7	83,9	101	101	31	98	99
AVG		99,9	85,4					

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	91,1	100,0	100,0	31	100,0	100,0
Feb	672	100	89,8	100,0	100,0	28	100,0	100,0
Mar	742	99,7	86,3	100,0	100,0	31	100,0	100,0
AVG		99,8	89,1					

Liitetaulukko 10.10. Sademäärä Härmälässä (mm). Ilmatieteen laitos 2026.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Month	Asema	Sademäärä mm	Units	sum	2010-2019 avg	% normaalista
Jan	Asema	Sademäärä	mm	10,5	37,7	28 %
Feb	Härmälä	Sademäärä	mm	16,2	27,9	58 %
Mar	Härmälä	Sademäärä	mm	18,8	27,2	69 %
Apr	Härmälä	Sademäärä	mm		35,0	0 %
May	Härmälä	Sademäärä	mm		35,1	0 %
Jun	Härmälä	Sademäärä	mm		68,6	0 %
Jul	Härmälä	Sademäärä	mm		72,0	0 %
Aug	Härmälä	Sademäärä	mm		60,6	0 %
Sep	Härmälä	Sademäärä	mm		61,2	0 %
Oct	Härmälä	Sademäärä	mm		53,7	0 %
Nov	Härmälä	Sademäärä	mm		52,0	0 %
Dec	Härmälä	Sademäärä	mm		54,2	0 %
Sum				46	585	8 %

Liitetaulukko 11.1 Ilmanlaatu Epilässä vuonna 2026 (päivittaiset 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	22	8	0	0	1	31	PM2.5, PM10
Feb	Epilä	14	12	2	0	0	28	PM2.5, PM10
Mar	Epilä	11	16	3	1	0	31	PM2.5, PM10
Sum	Epilä	47	36	5	1	1	90	90

Liitetaulukko 11.2 Ilmanlaatu Kalevassa vuonna 2026 (päivittäiset 1h maksimi-indeksi-arvot).

Month	Asema	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	erittäin huono	yht.	komponentit
Jan	Kaleva	14	13	4	0	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Feb	Kaleva	4	20	3	1	0	28	PM2.5, PM10, NO2,O3
Mar	Kaleva	2	22	7	0	0	31	PM2.5, PM10, NO2,O3
Sum	Kaleva	20	55	14	1	0	90	90

Liitetaulukko 11.3 Ilmanlaatu Lakalaivan mittausasemalla vuonna 2026 (päivittäiset 1h maksimi-indeksi-arvot).

Month	Asema	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	erittäin huono	yht.	komponentit
Jan	Lakalaiva	19	9	3	0	0	31	PM2.5, NO2
Feb	Lakalaiva	12	6	10	0	0	28	PM2.5, NO2
Mar	Lakalaiva	20	11	0	0	0	31	PM2.5, NO2
Sum	Lakalaiva	51	26	13	0	0	90	90

Liitetaulukko 11.4 Ilmanlaatu Pirkankadulla vuonna 2026 (päivittäiset 1h maksimi-indeksi-arvot).

Month	Asema	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	erittäin huono	yht.	komponentit
Jan	Pirkankatu	15	15	1	0	0	31	PM10, PM2.5, NO2
Feb	Pirkankatu	9	16	2	1	0	28	PM10, PM2.5, NO2
Mar	Pirkankatu	6	11	11	3	0	31	PM10, PM2.5, NO2
Sum	Pirkankatu	30	42	14	4	0	90	90

Liitetaulukko 12.1. PM10-hiukkasten vuorokausiraja-arvon numeroarvon (50 µg/m3) ylitykset vuonna 2026.

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

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Station / Monitor	EPILA	PM10	ug/m3	
Total Events	0			

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Station / Monitor	Kaleva	Fidas	ug/m3	
Total Events	0			

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Date Time	Pirkankatu	Monitor	Units	Value
19/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3	63,7
Total Events	1			

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

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Total Events	0			

Station / Monitor	Station	Monitor	Units
	Kaleva	PM10-F	ug/m3
	Kaleva	PM10-F	ug/m3
Total Events	0		

Station / Monitor	Station	Monitor	Units	Value
19/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3	63,7
20/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM10-F	ug/m3	45,1
Total Events	2			

Liitetaulukko 12.2 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiraja-arvon (25 µg/m3) ylitykset Epilässä vuonna 2026. Teom.

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

Liitetaulukko 12.2 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiraja-arvon (25 µg/m3) ylitykset Kalevassa vuonna 2026. Fidas.

Station / Monitor	Station	Monitor	Units	Value
11/03/2026 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3	33,7
Total Events	1			

Liitetaulukko 12.3 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiohje-arvon (25 µg/m3) ylitykset Lakalaivassa vuonna 2026. Fidas

Station / Monitor	Station	Monitor	Units
	Lakalaiva	PM2.5	ug/m3
Total Events	0		

Liitetaulukko 12.4 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiraja-arvon (25 µg/m3) ylitykset Pirkankadulla vuonna 2026. Fidas.

Station / Monitor	Station	Monitor	Units	Value
11/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	33,5
Total Events	1			

Liitetaulukko 12.5 AQD:n mukaisen PM2.5 vuorokausiohjearvon (15 µg/m3) ylitykset Epilässä vuonna 2026. Fidas 200.

Station / Monitor	Epilä	PM2.5-F	ug/m3	
01/01/2026 24:00	EPILA	PM2.5	ug/m3	18,4
Total Events	1	kpl		

Liitetaulukko 12.6 WHO:n (2021) pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon (15 µg/m3) ylitykset Kalevassa vuonna 2026. Teom.

Station / Monitor	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3	
09/03/2026 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3	15,6
11/03/2026 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3	33,7
25/03/2026 24:00	Kaleva	PM2.5-F	ug/m3	20,7
Total Events	3			

Liitetaulukko 12.8 WHO:n (2021) pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon (15 µg/m3) ylitykset Lakalaivassa vuonna 2026. Teom

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

Liitetaulukko 12.9 WHO:n (2021) pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon (15 µg/m3) ylitykset Pirkankadulla vuonna 2026. Fidas 200.

Station / Monitor	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	
03/02/2026 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	15,4
09/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	15,1
11/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	33,5
14/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	15,5
15/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	15,6
25/03/2026 24:00	Pirkankatu	PM2.5-F	ug/m3	20,4
Total Events	6			

Liitetaulukko 13.1 WHO:n (2021) typpidioksidille antaman vuorokausiohjearvon (25 µg/m3) ylitykset Kalevassa vuonna 2026.

EU n typpidioksidille antaman vuorokausiraja arvon (50 µg/m3) ylityksia ei havaittu

Date Time	Station	Monitor	Units	Value
Station / Monitor	Kaleva	NO2	ug/m3	
29/01/2026 24:00	Kaleva	NO2	ug/m3	27,8
30/01/2026 24:00	Kaleva	NO2	ug/m3	30,9
03/02/2026 24:00	Kaleva	NO2	ug/m3	33,5
04/02/2026 24:00	Kaleva	NO2	ug/m3	48,8
05/02/2026 24:00	Kaleva	NO2	ug/m3	26,2
Total Events	5			

Liitetaulukko 13.1 WHO:n (2021) typpidioksidille antaman vuorokausiohjearvon (25 µg/m3) ylitykset Lakalaivan mittausasemalla vuonna 2026.

Punaisella fontilla Eun antaman raja-arvotason 50 ug-m-3 ylitykset

Station / Monitor	Linja-autoasema	NO2	ug/m3	
09/01/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	37,9
29/01/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	40,7
30/01/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	64,5
31/01/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	44,8
01/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	36,9
02/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	45,4
03/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	56,9
04/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	75,5
05/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	30,5
06/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	45,1
12/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	41,2
13/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	59,4
14/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	35,3
20/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	30,4
23/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	29,6
24/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	37,3
25/02/2026 24:00	Lakalaiva	NO2	ug/m3	35,5
Total Events	17			

Liitetaulukko 13.1 WHO:n (2021) typpidioksidille antaman vuorokausiohjearvon (25 µg/m3) ylitykset Pirkankadulla vuonna 2026.

Punaisella fontilla Eun antaman raja-arvotason 50 ug-m-3 ylitykset

Station / Monitor	Pirkankatu	NO2	ug/m3	
29/01/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	35,5
30/01/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	34,7
31/01/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	31,1
01/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	30,2
02/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	28,9
03/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	51,9
04/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	69,2
05/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	46,8

06/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	32,2
10/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	27,3
11/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	26,5
13/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	30,9
14/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	28,1
19/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	29,1
20/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	31,7
23/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	35,2
24/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	28
25/02/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	31,7
5/03/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	26,8
20/03/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	25,8
31/03/2026 24:00	Pirkankatu	NO2	ug/m3	34,3
Total Events	21			

LIITE 1



ILMATIETEEN LAITOS

TIEDOTE

Hiukkasmittalaitteiden kalibrointikertoimet

Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio on määrittänyt vuosien 2022–2023 aikana Helsingissä ja Vantaalla tehtyjen ekvivalenttisuuden osoittamiseen tähtävien vertailumittausten perusteella Suomessa tehtävissä PM₁₀- ja PM_{2,5}-mittauksissa käyttöön soveltuvat kalibrointikertoimet ja -yhtälöt seuraaville jatkuvatoimisille hiukkasmittalaitteille:

- 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:

Hiukkasmittalaite	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 hiukkasmittalaitteella 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 raportoitaessa 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), *Hiukkasmittausten 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.*