



Turun kaupunkiseudun ilmanlaatu vuonna 2025



Sisällys

1 Johdanto	11
2 Mittaustoiminta	12
2.1 Mittausverkko.....	12
2.2 Mittausmenetelmät.....	13
2.3 Ilmanlaatumittausten laadunvarmennus.....	14
3 Säättiedot	14
3.1 Lämpötila	15
3.2 Tuuli.....	15
3.3 Sademäärä	16
3.4 Ilman suhteellinen kosteus.....	16
4 Tulokset.....	16
4.1. Typpidioksidipitoisuudet, NO ₂	17
4.2 Rikkidioksidipitoisuudet, SO ₂	20
4.3 Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet, PM ₁₀	23
4.4 Pienhiukkaspitoisuudet, PM _{2,5}	26
4.6 Otsonipitoisuudet, O ₃	29
4.7 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja tavoitearvot ja mahdolliset ylitykset	32
4.8 Episoditilanteet ja tiedotus	35
5 Ilmanlaatu indekseillä määriteltynä.....	37
5.1 Indeksien laskeminen	37
5.2 Turun seudun ilmanlaatu indeksillä kuvattuna.....	38
6 Päästöt.....	43
6.1 Rikkidioksidi	43
6.2 Typen oksidit.....	44
6.3 Hiukkaset.....	45
6.4 Kuntalaisen mahdollisuudet vähentää päästöjä	46
7 Yhteenveto	47
7.1 Ilmanlaatu Turussa	48
7.2 Ilmanlaatu Raisiossa.....	48
7.3 Ilmanlaatu Naantalissa.....	49
7.4 Ilmanlaatu Kaarinassa	49
7.5 Ilmanlaatu Paraisilla.....	49
Lähteet.....	51

Raportin nimi

Raportin tuottaja: Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä

Taitto: Turun kaupunki, Petra Sainisto

Kannen kuva: Katja Holttinen

Julkaistu: 2026

Tiivistelmä

Merkittävimmät ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät Turun kaupunkiseudulla ovat liikenne, katupöly, puun pienpoltto ja energiantuotanto. Liikenteen, katupölyn sekä puunpolton vaikutukset hengitettävän ilman laatuun ovat kuitenkin suuremmat kuin energiantuotannon, mikä johtuu matalammasta päästökorkeudesta.

Rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet 1980-luvun alusta huomattavasti. Viime vuosina Turun kaupunkiseudun rikkidioksidipäästöt ovat olleet noin 60–600 tonnia vuodessa. Typpioksidipäästöt ovat olleet Turun kaupunkiseudulla noin 1000–2350 tonnia vuodessa, josta liikenteen osuus on ollut viime vuosina noin 30 %. Hiukkasten päästöissä on tapahtunut vähenemistä merkittävästi 1980-luvun lopulta lähtien. Hiukkaspäästöt ovat lähivuosina olleet noin 60–100 tonnia vuodessa. Teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöjen vuotuiset vaihtelut johtuvat mm. laitosten tuotantomääristä, kehittyneistä puhdistusmenetelmistä ja käytetyistä polttoaineista. Päästöjen pienenemiseen on vaikuttanut Turun alueella myös uusiutuvan energian käytön merkittävä lisääminen.

Ilmanlaatua seurattiin Turun kaupunkiseudulla seitsemällä mittauspisteellä, joista kaksi sijaitsi Turussa (kauppatori ja Ruissalo), kaksi Raisiossa (Ihala ja Kaanaa), yksi Naantalissa keskustassa, yksi Kaarinan keskustassa ja yksi Paraisilla vierasvenesataman vieressä. Mitattavia komponentteja olivat typen oksidit (NO_x), hengitettävät hiukkaset (PM_{10}), pienhiukkaset ($\text{PM}_{2,5}$), rikkidioksidi (SO_2) ja otsoni (O_3). Tuulen suuntaa ja nopeutta seurattiin Juhannuskukkulan sääasemalla.

Ilman epäpuhtauspitoisuuksia verrataan raja-, ohje- ja tavoitearvoihin. Raja-arvot eivät ylittyneet Turun kaupunkiseudulla. Hengitettävälle hiukkasille annetun raja-arvon numeroarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa. Hengitettävälle hiukkasille annettu raja-arvon numeroarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi kolme kertaa Naantalissa, muilla asemilla ei havaittu ylityksiä. Kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet Turun seudulla vuonna 2025. Otsonin tavoitearvo ei ylittynyt vuonna 2025. Pienhiukkasten WHO:n vuosiohjearvo sen sijaan ylittyi Turun kauppatorilla.

Vuonna 2025 ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää. Erittäin huonoja vuorokausia vuonna 2025 havaittiin Kaarinassa kolme, Naantalissa kaksi ja Turun kauppatorilla sekä Raisiossa yksi. Muilla asemilla ei havaittu erittäin huonoja vuorokausia lainkaan. Huono ilmanlaatu oli Raisiossa sekä Paraisilla seitsemänä, Kaarinassa viitenä, Naantalissa kahtena ja Turun kauppatorilla yhtenä vuorokautena. Ruissalossa ei havaittu huonon ilmanlaadun päiviä. Korkeimmat indeksiarvot aiheutuivat kohonneista hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista. Hyväksi ilmanlaatu luokiteltiin Kaarinassa 251, Raisiossa 239, Naantalissa 238, Turussa 187, Paraisilla 162 ja Ruissalossa 78 vuorokautena. Tunti-indeksillä luonnehdittuna ilmanlaatu oli Turun seudulla hyvää vähintään 57 % ajasta.

Kohonneet ilman epäpuhtauspitoisuudet aiheuttavat erilaisia terveys- ja luontovaikutuksia. Turun kaupunkiseudulla mitatut pitoisuudet ovat kuitenkin yleensä tasolla, jolla terveysvaikutukset ovat epätodennäköisiä. Kuitenkin erityisesti pienhiukkasten on todettu lisäävän sairastuvuutta hengityselinsairauksiin sekä sydän- ja verisuonitauteihin myös Suomessa ja niiden vaikutus näyttäisi alkavan jo hyvin pienissä pitoisuuksissa (Pekkanen 2004, Duodecim). Luontovaikutukset liittyvät pitkäaikaiseen maaperän ja vesistöjen happamoitumiseen ja rehevöitymiseen. Metsässä ilman epäpuhtauksien vaikutukset näkyvät havupuiden harsuuntumisena sekä indikaattorilajien (kuten männyn runkojäkälien) lajimäärien ja levinneisyyksien muutoksina. (Metsäntutkimuslaitos, 2014; Skye & Hallberg, 1969)

Sammandrag

Utsläpp från trafik, gatudamm, småskalig vedeldning och energiproduktion är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten i Åboregionen. Eftersom utsläppen från trafik och från småskalig vedeldning sker nära markytan är de mest betydande för luftkvaliteten.

Utsläppen av svaveldioxid har minskat betydligt sedan början av 1980-talet. Under de senaste åren har de legat på 60–600 ton per år i Åboregionen. Kväveoxidutsläppen har varit ungefär 1000–2350 ton per år, varav cirka 30 % härstammar från trafik. Partikelutsläppen har också minskat märkbart sedan slutet av 1980-talet och har legat på nivån 60–100 ton per år de senaste åren. Den årliga variationen i utsläpp från industri och kraftverk beror bland annat på årlig variation i driftstider och bränsleanvändning. En betydande ökning av användningen av förnybar energi i Åboregionen har också bidragit till minskningen av utsläppen.

Luftkvaliteten mäts av sju mätstationer i Åboregionen. Två av mätstationerna finns i Åbo (salutorget och Runsala), två i Reso (Ihala och Kaanaa), en i centrum av Nådendal, en i centrum av S:t Karins och en i Pargas. Pargas mätstation ligger nära Pargas centrum, bredvid gästhamnen. De föroreningar som mäts vid mätstationerna är kväveoxider (NO_x), respirabla partiklar (PM_{10}), småpartiklar ($\text{PM}_{2,5}$), svaveldioxid (SO_2) och ozon (O_3). Vindriktning och vindhastighet mäts vid väderstationen på Johannehöjden.

Uppmätta föroreningshalter jämförs med gränsvärden, riktvärden och målvärden. I Åbo överskreds inget gränsvärde. Gränsvärdets nummervärde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för respirabla partiklar överskreds i Nådendal under tre, i andra mätstationer överskreds nummervärde inte. Gränsvärdet för respirabla partiklar får överskridas 35 gånger per kalenderår. De nationella riktvärdena överskreds inte i Åboregionen år 2025. På Runsala överskreds ozonmålvärdet ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ej under året 2025. WHO:s årliga riktvärde för fina partiklar överskreds dock på Åbo salutorg.

Med dygnluftkvalitetsindex mätt var luftkvaliteten vanligtvis god eller tillfredställande. Luftkvaliteten var mycket dålig S:t Karins under tre dygn, i Nådendal under två dygn och i Reso samt i Åbo salutorget under ett dygn. Inga särskilt dåliga dagar observerades på andra mätstationer. Luftkvaliteten var dålig i Reso samt i Pargas under sju dygn, i S:t Karins under fem dygn, i Nådendal under två dygn och i Åbo salutorget under ett dygn. Det fanns inga dåliga luftkvalitetsdagar i Runsala. Högsta klassificerade indexvärden berodde på höga halter respirabla partiklar eller småpartiklar. Luftkvaliteten bedömdes vara god i S:t Karins under 251, i Reso under 239, i Nådendal under 238, i Åbo salutorget under 187, i Pargas under 162 och i Runsala under 78 dygn. Med en timmes luftkvalitetsindex mätt var luftkvaliteten god åtminstone 57 % av tiden i Åbonejden.

Förhöjda nivåer av föroreningar i luften påverkar både mänsklig hälsa och miljön negativt. I Åbonejden är halten av föroreningar i luften vanligtvis så låg att negativa hälsoeffekter är osannolika. Ändå har speciellt förhöjda halter av småpartiklar i både Finland och utomlands konstaterats öka risken att insjukna i kardiovaskulära sjukdomar, och effekten är märkbar redan vid låga koncentrationer (Pekkanen 2004, Duodecim). Effekten av försämrad luftkvalitet syns i naturen bland annat genom förändringar i antalet indikatorarter i skogsmiljö, till exempel lavar som växer på tallstammar. Indikatorarter kan därför utnyttjas vid bioindikatorundersökningar med vars hjälp man på lång sikt kan följa med förändringar i naturen (Metsäntutkimuslaitos, 2014; Skye & Hallberg, 1969).

Abstract

The most important sources of air pollution in the Turku region are traffic, street dust, domestic wood combustion and energy production. The effects of traffic and domestic wood combustion on ambient air quality are most significant because of their low emission height.

Emissions of sulphur dioxide have reduced substantially from the beginning of the 1980's. During the past few years, sulphur dioxide emissions have been between 60 to 600 tons annually. Emissions of nitrogen oxide have been about 1.000 to 2.350 tons annually, of which traffic emissions have accounted for between 30 %. Emissions of particles have also reduced since the late 1980's, and during the last few years emissions have been about 60 to 100 tons per year. The annual emissions of industry and energy production plants depend int. al., on the annual operation hours and the type of fuel used. A significant increase in the use of renewable energy in the Turku region has also contributed to the decrease in emissions.

Ambient air quality was monitored at seven monitoring stations in the Turku region. Two of the stations were in Turku (Market Square and Ruissalo), two were in Raisio

(Ihala and Kaanaa), one in the city centre of Naantali, one in the city centre of Kaarina and one in Parainen. The monitoring station in Parainen is located near the city center, next to the guest harbor. The monitored components were nitrogen oxides (NO_x), respirable particles (PM_{10}), fine particles ($\text{PM}_{2.5}$), sulphur dioxide (SO_2) and ozone (O_3). Wind speed and direction were monitored by the weather station on Juhannuskukkula.

Concentrations of air pollutants in the ambient air are compared to limit values, guideline values and target values. Limit values were not exceeded in Turku region. The numerical limit value ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) for respirable particles (PM_{10}) was exceeded in Naantali on three days, no exceedances were detected at other stations. A maximum of 35 limit value exceedance days is allowed during a calendar year. The national guideline values were not exceeded in the Turku region in 2025. The target value for ozone was not exceeded in the year 2025. The WHO annual guideline value for fine particles, however, was exceeded in Turku Market Square.

Ambient air quality, as determined by the 24-hour air quality index, was most classified as good or satisfactory. Air quality was classified as very poor during three days in the Kaarina, during two days in Naantali and during one day both in Raisio and in Turku Market Square. No very poor days were observed at the other monitoring stations. Air quality was classified as poor during seven days both in Raisio and Parainen, during five days in Kaarina, during two days in Naantali and during one day in Turku. There were no poor air quality days in Ruissalo. The highest index values were caused by respirable particles or fine particles. Air quality was classified as good in Kaarina during 251, in Raisio for 239 days, in Naantali for 238 days, in Turku for 187 days, in Parainen for 162 days and in Ruissalo for 78 days. Ambient air quality, as determined by the 1-hour air quality index, was classified as good at least 57 % of the time in the Turku region.

Increased concentrations of air pollutants in ambient air causes damage to human health and to the environment. In the Turku region the level of air pollution is normally so low that negative health effects are very unlikely. However, fine particles have been linked, in Finland and elsewhere, to an increase in respiratory and cardiovascular disease, and research suggests that their impact on human health appears at very low concentrations (Pekkanen 2004, Duodecim). The effects on the environment are due to the long-term impact of soil and water acidification and eutrophication. In forested areas the impact of increased air pollution can be observed by noting the abundance of indicator species, such as the pine trunk lichens, which can be used as bioindicators and to calculate air quality indexes (Metsäntutkimuslaitos, 2014; Skye & Hallberg, 1969).

Luettelo kuvista

nro	aihe	sivu
1	Tuulensuunnan jakautuminen Turun Juhannuskukkulalla vuonna 2025	16
2	Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025	17
3	Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025	18
4	Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025	18
5	Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025	19
6	Typpidioksidin vuosikeskiarvojen kehitys 1990–2025	20
7	Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025	21
8	Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025	21
9	Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025	22
10	Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025	22
11	Rikkidioksidin vuosikeskiarvojen kehitys 1989–2025	23
12	Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025	24
13	Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025	24
14	Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025	25
15	Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025	25
16	Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvojen kehitys 2005–2025	26
17	Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025	27
18	Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025	27
19	Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025	28
20	Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025	28
21	Pienhiukkasten vuosikeskiarvot 2009–2025	29
22	Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025	30
23	Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025	30
24	Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025	31
25	Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025	31

26	Otsonipitoisuuksien kuukausikeskiarvot Ruissalossa 2022–2025	32
27	Otsonipitoisuuksien korkeimmat 8 tunnin keskiarvot Ruissalossa 2022–2025	35
28	Kevään 2025 katupölyepisodi	36
29	Ilmanlaatuindeksin päivittäisten maksimiarvojen jakautuminen eri luokkiin vuonna 2025	39
30	Ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain eri luokkiin vuonna 2025	39
31	Turun kauppatorin ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025	40
32	Ruissalon ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025	40
33	Naantalin ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025	41
34	Kaarinan ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025	42
35	Raision ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025	43
36	Paraisten ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025	43
37	Rikkidioksidipäästöjen kehitys Turun seudulla	44
38	Typpidioksidipäästöjen kehitys Turun seudulla	45
39	Hiukkaspäästöjen kehitys Turun seudulla	46

Sanasto

AOT40	AOT40-otsonialtistusindeksillä kuvataan otsonin kuormitusta, joka lasketaan $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittävien otsonin tuntipitoisuuksien ja $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erotuksen kumulatiivisena summana määrätyltä ajanjaksolta laskettuna päivittäisistä tunti-arvoista.
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	Halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin ($1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$) kokoiset ilmassa leijuvat hiukkaset, jotka kulkeutuvat hengitysteihin.
Hiukkaspäästö	Hiukkasten kokonaismäärä päästössä.
Ohjearvo	Ilmanlaadun mittaustuloksia verrataan ohje- ja raja-arvoihin. Kansalliset ohjearvot on määritellyt Valtioneuvoston päätöksessä (480/96) ja ne ovat pääosin terveysperusteisia ja tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille.
Otsoni (O_3)	Hapen muoto, jossa molekyyli muodostuu kolmesta happi-atomista. Otsoni on voimakas hapetin, joka korkeina pitoisuuksina ärsyttää hengitysteitä.
Pienhiukkaset ($\text{PM}_{2,5}$)	Halkaisijaltaan alle $2,5 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$) ilmassa leijuvat hiukkaset, jotka pääsevät hengityksessä syvälle keuhkoihin ja ovat siksi esimerkiksi terveyden kannalta merkittäviä.
Raja-arvo	Raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia, ja ne perustuvat EU-direktiiveihin. Ilmansuojeluviranomaisten on estettävä niiden ylittyminen käytettävissä olevin keinoin.
Rikkidioksidi (SO_2)	Rikin oksidi, jota syntyy rikin tai rikkiä sisältävien yhdisteiden palaessa ilmassa. Myrkyllinen kaasu, joka aiheuttaa myös ympäristöhaittoja, kuten happamoitumista.
Tavoitearvo	Tavoitearvolla tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava määräajassa ja jolla pyritään vähentämään haitallisia terveys- ja ympäristövaikutuksia. Tavoitearvot on annettu esimerkiksi otsonille, jolle kaukokulkeutuminen on merkittävää ja jonka pitoisuuksia ei pystytä alentamaan pelkästään kansallisin toimin.

Tiedotuskynnys	Tiedotuskynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin altistuminen voi vaarantaa ilman epäpuhtauksille herkkien väestöryhmien terveyttä. Tiedotuskynnys on annettu otsonille.
Typen oksidit (NO _x)	Typen ja hapen muodostamat kaasumaiset yhdisteet typpidioksidi (NO ₂) ja typpimonoksidi (NO). Typen oksideja syntyy pääasiassa palamisessa, ja ne aiheuttavat happamoitumista, rehevöitymistä, korroosiota ja terveydellisiä ongelmia sekä osallistuvat alailmakehän otsonin muodostumiseen.

1 Johdanto

Ilmanlaadun seurannan järjestämiseksi Turun kaupunkiseudulle perustettiin vuonna 1988 ilmansuojelun yhteistyöryhmä. Vuonna 2025 yhteistyöryhmän muodostivat Turun, Raision, Naantalın, Kaarinan ja Paraisten kaupungit sekä Turun Seudun Energiantuotanto Oy (TSE), Neste Oyj:n Naantalın terminaali, Turku Energia Oy, Varissuon Lämpö Oy, Turun Satama Oy, Naantalın satama Oy, Meyer Turku Oy ja Paraisten teollisuusryhmä (Finnsementti Oy, Nordkalk Oy, Paroc Oy ja Saint-Gobain Weber Oy). Käytännön tarkkailutyön ja raportoinnin hoiti Turun kaupungin ympäristönsuojelu. Ilmanlaadusta raportoidaan kolme kertaa vuodessa lyhyellä katsauksella, kerran vuodessa laajemmalla vuosiraportilla sekä kerran viidessä vuodessa laadittavalla 5-vuotiskatsauksella. Viimeisin 5-vuotisraportti käsitteli vuosia 2014–2018.

Tässä raportissa tarkastellaan ilmanlaatua Turun seudulla vuonna 2025. Vuonna 2025 ilmanlaadun mittausverkosto (liite 1) käsitti yhteensä seitsemän mittauspistettä (taulukko 1) sekä Juhannuskukkulan koulutalon katolla sijaitsevan sääaseman, jossa mitattiin muun muassa tuulen suuntaa ja nopeutta. Ilmanlaadun mittauksien tulokset ovat nähtävissä reaaliaikaisesti ilmanlaatuportaalin osoitteessa: <http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>.

Taulukko 1. Turun seudun ilmanlaadun mittauspisteet ja mitatut epäpuhtaudet vuonna 2025

Mittauspiste	Typen oksidit (NO _x)	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Pienhiukkaset (PM _{2,5})	Rikkidioksidi (SO ₂)	Otsoni (O ₃)
Turku, kauppatori	X	X	X		
Turku, Ruissalo	X			X	X
Raisio, Ihala	X	X	X		
Raisio, Kaanaa				X	
Naantali, keskusta	X	X		X	
Kaarina, keskusta	X	X			
Parainen		X			

Suurimmat epäpuhtauksien päästölähteet Turun seudulla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Alhaisen päästökorkeutensa vuoksi liikenteen ja puun pienpoltton päästöillä on kuitenkin merkittävimmät vaikutukset paikalliseen

kaupunki-ilmanlaatuun. Energiantuotannon päästöt ovat viime vuosina pienentyneet johtuen tehokkaammista päästöjen puhdistustavoista sekä uusien kehittyneempien esim. biopolttoaine- ja pellettilaitosten rakentamisesta.

Rikkidioksidi, hiilivedyt, hengitettävät hiukkaset, pienhiukkaset, otsoni ja typen oksidit (NO ja NO₂) ovat ilman epäpuhtauksista merkittävimmät. Ilman epäpuhtaudet aiheuttavat erilaisia terveys- ja ympäristövaikutuksia. Yhteenveto vaikutuksista löytyy liitteestä 2.

2 Mittaustoiminta

2.1 Mittausverkko

Mittausjärjestelmä käsitti vuonna 2025 kolme rikkidioksidin (SO₂), viisi typen oksidien (NO_x), viisi hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), kaksi pienhiukkasten (PM_{2,5}) ja yhden otsonin (O₃) mittauspisteen sekä Juhannuskukkulan sääaseman, jossa seurattiin muun muassa tuulen suuntaa ja nopeutta. Mittauspaikat on valittu lähinnä Ilmatieteen laitoksen tekemien leviämismallinnusten perusteella. Sijoituksessa on lisäksi otettu huomioon väestön sijoittuminen, erilaisten laitosten (koulut, päiväkodit, sairaalat yms.) sijainti sekä luonnonsuojelullisesti merkittävät alueet. Kartta mittausasemien sijainneista on esitetty liitteessä 1.

Kaupunkien keskustojen ilmanlaadun mittausasemilla seurattiin pääasiassa liikenteen päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun. Hiukkaspitoisuuksien mittauksissa tarkkailtiin lähinnä liikenteen päästöjä sekä liikenteen ja tuulen kadunpinnasta nostattaman pölyn eli ns. resuspension vaikutuksia pitoisuuksiin. Paraisten hiukkaspitoisuuksien mittauksessa pyrittiin selvittämään erityisesti teollisuuden päästöjen vaikutuksia. Mittausasemien perustiedot, kuvat asemista sekä ilmakuvat on esitetty liitteessä 3.

Turun keskustassa ilmanlaatua tarkkaillaan kauppatorilla, jossa mitattiin typen oksidien, hengitettävien hiukkasten ja syyskuun puolesta välistä lähtien pienhiukkasten pitoisuuksia. Turun kauppatorin mittausasema toimii myös alueen raja-arvon ylityksiä valvovana mittausasemana. **Ruissalon mittauspisteellä** mitattiin rikkidioksidin, otsonin ja typen oksidien pitoisuuksia. Ruissalon mittausaseman sijainti on erinomainen otsonipitoisuuksien mittaamiselle, koska pitoisuudet ovat korkeimmillaan keskustaluokien ja taajamien ulkopuolella.

Raision mittausasema sijaitsee Ihalassa ja on tyypiltään kaupunkitausta-asema. Mittausasema sijaitsee pien- ja rivitalovaltaisella asuinalueella. Ihalassa mitattiin typen oksidien, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuuksia. Kaanaalla mitattiin ainoastaan rikkidioksidia.

Naantalin mittauspiste sijaitsee Asematorilla Naantalin keskustassa. Naantalissa mitattavia komponentteja olivat rikkidioksidi, typen oksidit sekä hengitettävät hiukkaset. Naantalin mittauspisteen sijainti on valittu siten, että se antaa tietoa myös paikallisen teollisuuden päästöjen vaikutuksista ilmanlaatuun.

Kaarinan keskustan mittauspiste sijaitsee Kärrykadulla Voivalantien ja 110-tien välissä. Mittauspisteen sijainti valittiin koulun ja terveyskeskuksen läheisyyteen, näin huomioiden ilmansaasteille herkät ihmisryhmät. Mittaukset aloitettiin maaliskuussa 2004. Kaarinassa mitattavia komponentteja olivat typen oksidit ja hengitettävät hiukkaset.

Paraisten mittauspiste sijaitsee Paraisten keskustan lähellä vierasvenesataman vieressä. Mittaukset Paraisilla aloitettiin vuoden 2010 lopussa. Mitattavana komponenttina oli hengitettävät hiukkaset. Mittauspisteen valinnassa on otettu huomioon merkittävien teollisuuslaitosten sekä asutuksen sijoittuminen.

2.2 Mittausmenetelmät

Rikkidioksidin mittaamiseen käytettiin jatkuvatoimisia UV-fluoresenssiin perustuvia mittauslaitteita. Menetelmässä UV-valo virittää rikkidioksidimolekyylit fluoresenssikammiossa. Viritystilan purkautuessa molekyylit emittoivat säteilyä, jonka voimakkuus on verrannollinen rikkidioksidin pitoisuuteen. Menetelmä on EN 14212:2012 standardin mukainen referenssimenetelmä.

Typen oksidien mittauksiin käytettiin jatkuvatoimisia kemiluminesenssiin perustuvia mittauslaitteita. Menetelmässä typen oksideja sisältävä ilmanäyte johdetaan analysaattorissa olevaan konvertteriin, jossa typen oksidit pelkistyvät typpimonoksidiksi. Typpimonoksidin ja otsonin reagoidessa syntyy virittyneitä typpidioksidimolekyylejä. Viritetystä tilasta molekyyli palaa perustilaan emittoimalla ylimääräisen energian. Säteilyn intensiteetti riippuu lineaarisesti pelkistetyn ilmanäytteen typpimonoksidipitoisuudesta. Mittaamalla rinnan pelkistettyä ja pelkistämätöntä ilmanäytettä saadaan typpidioksidipitoisuus typen oksidien pitoisuuden ja typpimonoksidipitoisuuden erotuksena. Menetelmä on EN 14211:2012 standardin mukainen referenssimenetelmä.

Otsonia mitattiin jatkuvatoimisella ultraviolettivalon absorptioon perustuvalla mittauslaitteella. Menetelmä on EN 14625:2012 standardin mukainen referenssimenetelmä.

Hiukkasia mitattiin jatkuvatoimisesti kolmella eri menetelmällä: beetasäteilyn absorptiolla, nefelometrialla sekä valon sirontaan perustuvalla aerosolispektrometrillä. Mittauksissa sovelletaan standardia EN 16450:2017 ja mittausten referenssimenetelmä on EN 12341:2014. Jatkuvatoimisille hiukkasanalysaattoreille on Ilmatieteen laitos määrittänyt laitekohtaiset kalibrointikertoimet, joita tulee käyttää raportoitaessa tuloksia EU:lle. Kertoimet on esitetty alla olevassa taulukossa 2 ja ne on otettu käyttöön

takautuvasti 1.1.2017 lähtien. Kertoimien takia myös hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvon ylityspäivien lukumäärä saattoi muuttua aiemmin raportoiduista.

Taulukko 2. Hiukkaslaitteiden kertoimet

Laite	Kerroin	Sijoituspaikka
MP101 (PM10)	0,938*A	Naantali, Kaarina
Sharp 5030 (PM10)	1,242*A	Parainen
Fidas 200E (PM10, PM2,5)	0,95*A, 0,915*A	Raisio, Turku

2.3 Ilmanlaatumittausten laadunvarmennus

Analysaattorit huollettiin niille laadittujen huoltosuunnitelmien mukaisesti. Kaasuanalysaattorien toiminta varmistettiin kerran vuorokaudessa tapahtuvilla automaattisilla nolla- ja aluetason tarkistuksilla. Kalibroinnit tehtiin automaattitarkistusten ja huoltosuunnitelmien perusteella typenoksidi- ja rikkidioksidianalysaattoreille keskimäärin kolmen kuukauden välein sekä lisäksi ennen sekä jälkeen ennakoitujen huoltojen ja mahdollisesti tehtyjen korjausten. Kaasu- ja hiukkasanalysaattoreille teetettiin kalibrointeja myös ulkopuolisella konsultilla. Lisäksi hiukkasanalysaattorien virtauksia ja sääparametreja kalibroitiin itse tarpeen mukaan.

Ilmanlaadun seuranta otti käyttöönsä laatujärjestelmän vuoden 2015 lopussa. Laatujärjestelmä kattaa kaikki ilmanlaadun mittaukset ja se on laadittu siten, että se täyttää ilmanlaatuasetusten vaatimukset, jotka koskevat raja-arvojen ja tavoitearvojen valvontaa. Laatujärjestelmä on laadittu standardeja SFS-EN ISO 9001 ja SFS-EN 17025 noudattaen. Laatujärjestelmä sisältää yksityiskohtaiset kirjalliset menetelmät ja laiteohjeet luotettavien ilmanlaadun mittauksen varmistamiseksi.

3 Sää tiedot

Tiedot lämpötilasta, tuulen suunnasta ja nopeudesta ja ilman suhteellisesta kosteudesta saatiin Juhannuskukkulan sääasemalta. Sää tiedot kuukausittain vuodelta 2025 on esitetty taulukossa 3. Tiedot sadannasta ovat Ilmatieteen laitoksen Kaarinan Yli-
töisten mittausasemalta.

Taulukko 3. Keskilämpötila, keskituulennopeus, maksimituulennopeus ja suhteellinen kosteus kuukausittain Juhannuskukkulalla sekä sadanta Kaarinassa vuonna 2025. (* Ilmatieteen laitos, Kaarina Yltöinen).

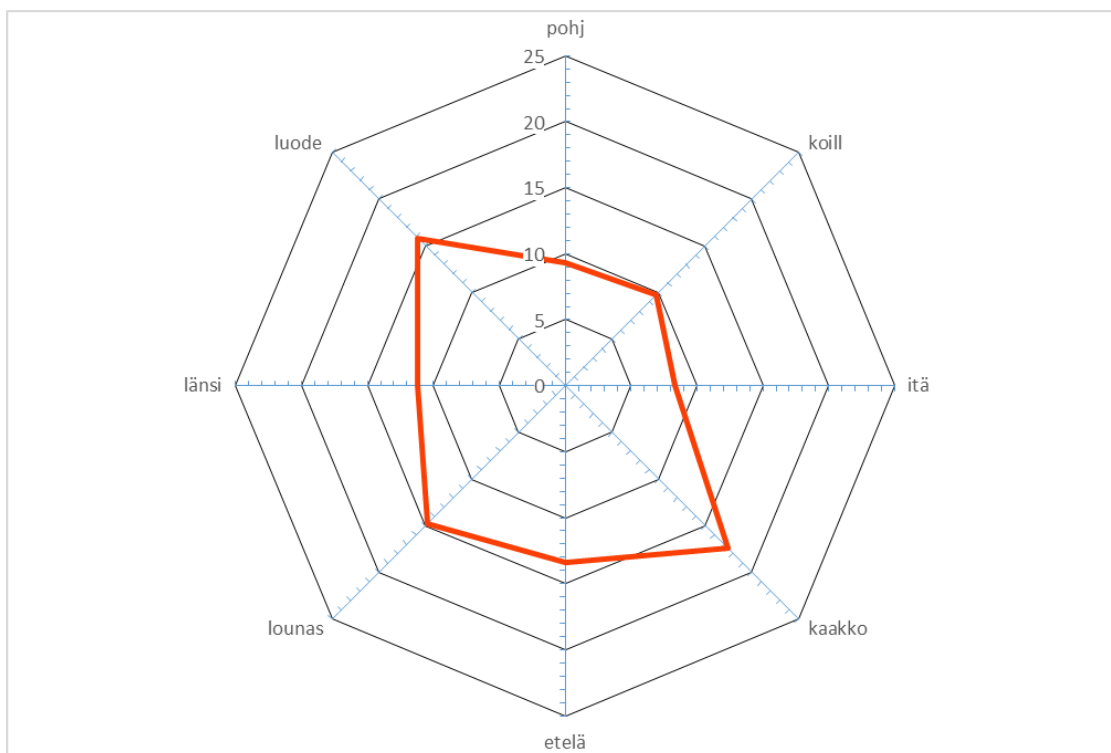
Kuukausi	Lämpötila (°C)	Keskituulen- nopeus (m/s)	Maksimituulen- nopeus (m/s)	Sadanta (mm) *	Suhteellinen kosteus %
Tammikuu	0,1	4,0	10,2	40	88
Helmikuu	-1,4	3,2	8,7	17	87
Maaliskuu	3,0	3,8	8,7	11	75
Huhtikuu	6,0	4,0	10,6	59	70
Toukokuu	9,0	4,1	9,0	37	67
Kesäkuu	13,9	4,2	11,4	67	73
Heinäkuu	20,2	3,2	12,2	65	71
Elokuu	15,6	3,7	13,2	59	77
Syyskuu	14,5	3,7	9,7	100	83
Lokakuu	7,9	3,7	10,8	79	86
Marraskuu	4,6	3,6	9,8	71	89
Joulukuu	2,8	4,7	13,2	66	89

3.1 Lämpötila

Vuosi 2025 alkoi hyvin lauhana. Myös helmi-, maaliskuu ja huhtikuu olivat keskiarvoa lämpimämpiä. Toukokuu puolestaan oli tavanomaista viileämpi. Kesä taas oli lämpötiloiltaan hyvin tavanomainen paitsi heinäkuu, joka oli normaalia lämpimämpi. Syyskuu oli useita asteita keskiarvoa lämpimämpi. Samoin koko loppuvuosi 2025 jatkui normaalia lämpimämpänä. Vuoden 2025 keskilämpötila oli 8,0 °C ja se on lähes kaksi astetta korkeampi kuin pitkänajan keskiarvo 6,2°C vuosina 1991–2020 (Ilmatieteen laitos, Tilastoja vuodesta 1961).

3.2 Tuuli

Vuoden 2025 keskimääräiseksi tuulennopeudeksi mitattiin Turun Juhannuskukkulalla 3,8 m/s. Korkein tuulennopeuden tuntikeskiarvo mitattiin elo- sekä joulukuussa 13,2 m/s. Tuulisinta oli joulukuussa, jolloin keskituulennopeus oli 4,7 m/s. Tyyntä (<1 m/s) oli noin 1,0 % ajasta. Vuonna 2025 vallitseva tuulensuunta Juhannuskukkulalla oli kaakosta (kuva 1).



Kuva 1. Tuulensuunnan jakautuminen Turun Juhannuskukkulalla vuonna 2025.

3.3 Sademäärä

Sademäärän pitkäaikaiskeskiarvo Turun lentoasemalla normaalikautena vuosilta 1991–2020 on 675 mm (Ilmatieteen laitos, Tilastoja vuodesta 1961). Kaarinassa Yli-töisten asemalla mitattiin vuoden 2025 sademääräksi 670 mm, joten vuosi 2025 oli sademäärältään tavanomainen. Sateisin kuukausi oli syyskuu, jolloin satoi 100 mm. Kuivinta oli huhtikuussa, jolloin satoi vain 11 mm (Ilmatieteen laitos, Kuukausitilastot 2025).

3.4 Ilman suhteellinen kosteus

Juhannuskukkulalla mitattu ilman suhteellinen kosteus oli suurimmillaan marras- sekä joulukuussa 89 %. Kuivinta oli toukokuussa, jolloin suhteellinen kosteus oli kuitenkin 67 %. Vuotuinen keskiarvo vuonna 2025 Juhannuskukkulalla oli 80 %. Turun lentoasemalla suhteellisen kosteuden pitkäaikainen keskiarvo vuosina 1971–2000 oli 79 %.

4 Tulokset

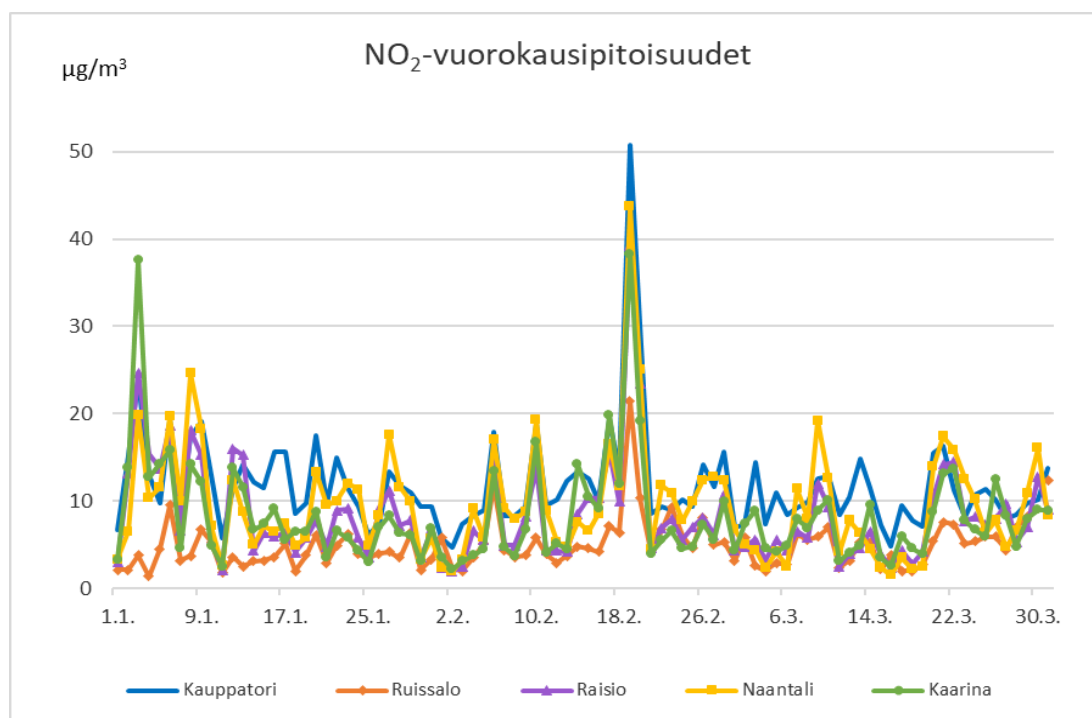
Tässä kappaleessa on kerrottu ilmanlaatu järjestelmän tuottamat rikkidioksidin, typidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja otsonin mittaustulokset

vuodelta 2025 sekä verrattu tuloksia raja-, ohje- ja tavoitearvoihin (ks. kpl 4.7). Episoditilanteet on käsitelty kappaleessa 4.8. Kunkin mittausaseman tulokset epäpuh-
tauksittain on esitetty samassa kuvaajassa. Näin tuloksia on helpompi vertailla sekä huomata alueelliset yhtenevyydet tai eroavuudet. Myös tulosten vuosittaista vaihtelua on kuvattu, joko vuosikeskiarvojen tai kuukausikeskiarvojen kehityksenä. Kaasujen pitoisuudet on laskettu +20 °C lämpötilaan. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoi-
suudet on laskettu vallitsevaan ilmanpaineeseen ja lämpötilaan.

4.1. Typpidioksidipitoisuudet, NO₂

Turun seudulla merkittävin typpidioksidin lähde on liikenne. Typpidioksidipitoisuuksia mitattiin Turun kauppatorin, Ruissalon, Raision, Naantalin ja Kaarinan asemilla. Tässä kappaleessa on esitetty typpidioksidipitoisuudet vuorokausi- sekä vuosikeskiarvoina. Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet on esitetty seuraavissa neljässä kuvaajassa neljännesvuosittain.

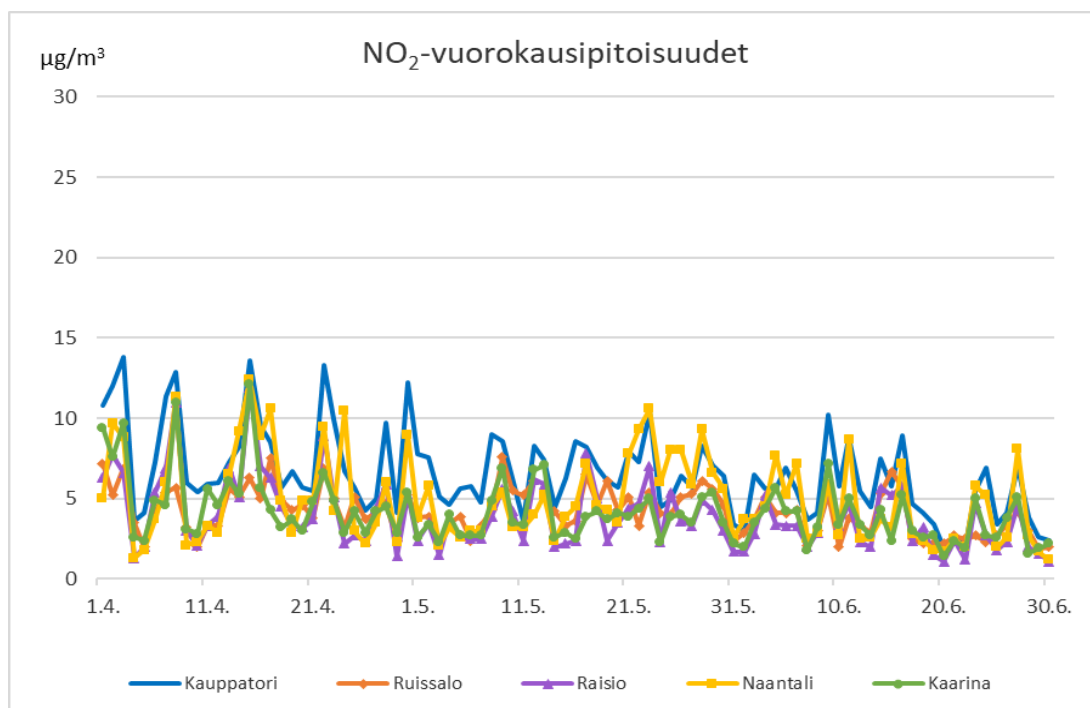
Kuvasta 2 nähdään, että kahta pitoisuuspiikkiä lukuun ottamatta alkuvuoden typpidioksidin vuorokausiarvot ovat maltillisia. Turun kauppatorilla mitattiin jakson korkein pitoisuus 51 µg/m³. Ruissalossa puolestaan mitataan tasaisesti pienempiä pitoisuuksia kuin muilla asemilla.



Kuva 2. Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025

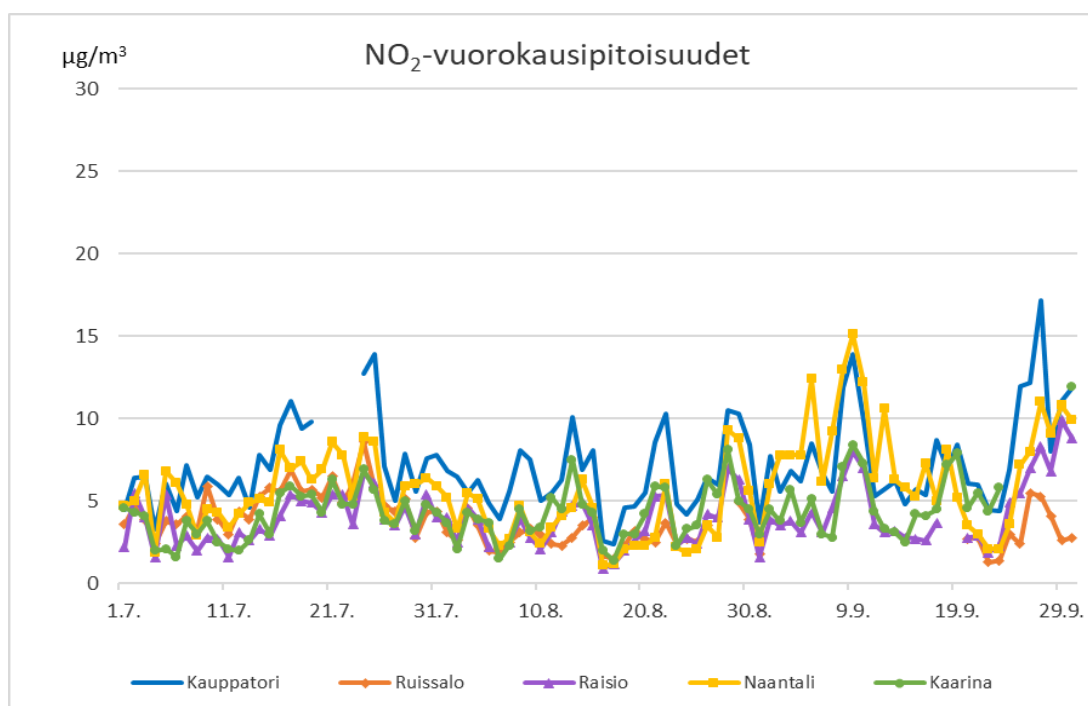
Kuvassa 3 nähdään vuorokausipitoisuuksien vaihtelu kevään ja alkukesän kuukausina. Vuoden 2025 toisen neljänneksen typpidioksidin vuorokausipitoisuudet olivat

kaikilla asemilla alhaisia alle $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkein pitoisuus mitattiin jälleen Turun kauppatorilla $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



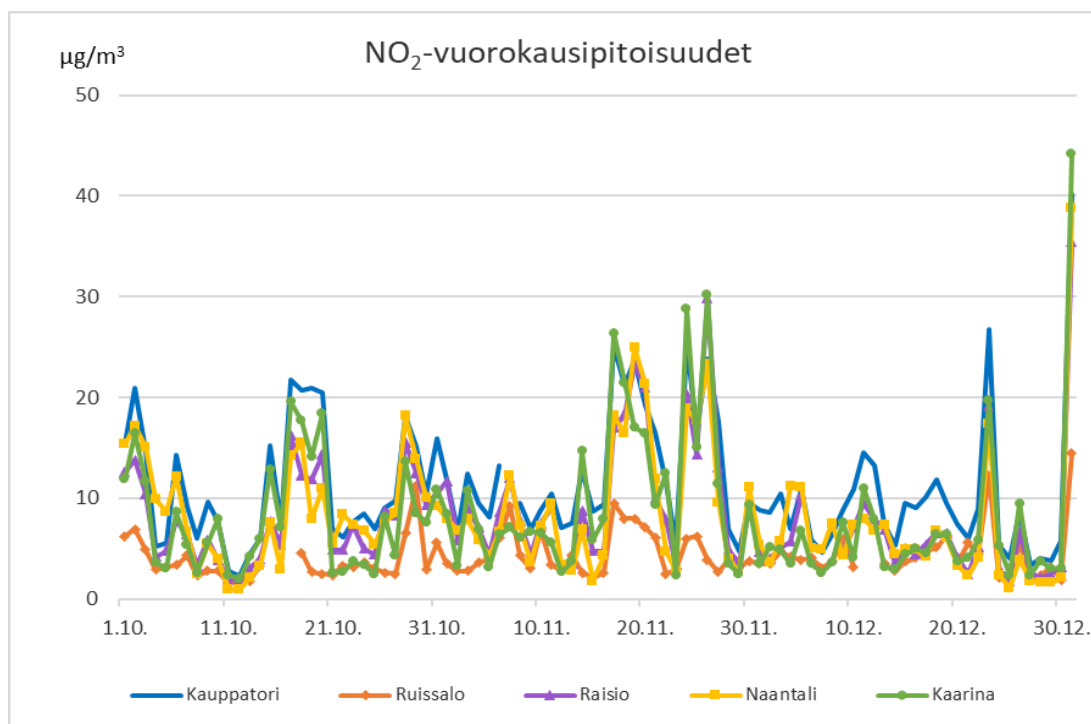
Kuva 3. Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025

Kuvassa 4 on esitetty typpidioksidin vuorokausipitoisuudet heinäkuusta syyskuuhun. Kesällä typpidioksidipitoisuudet olivat alhaisia yksittäisiä piikkejä lukuun ottamatta. Korkein typpidioksidiarvo mitattiin syyskuussa Turun kauppatorilla $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 4. Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025

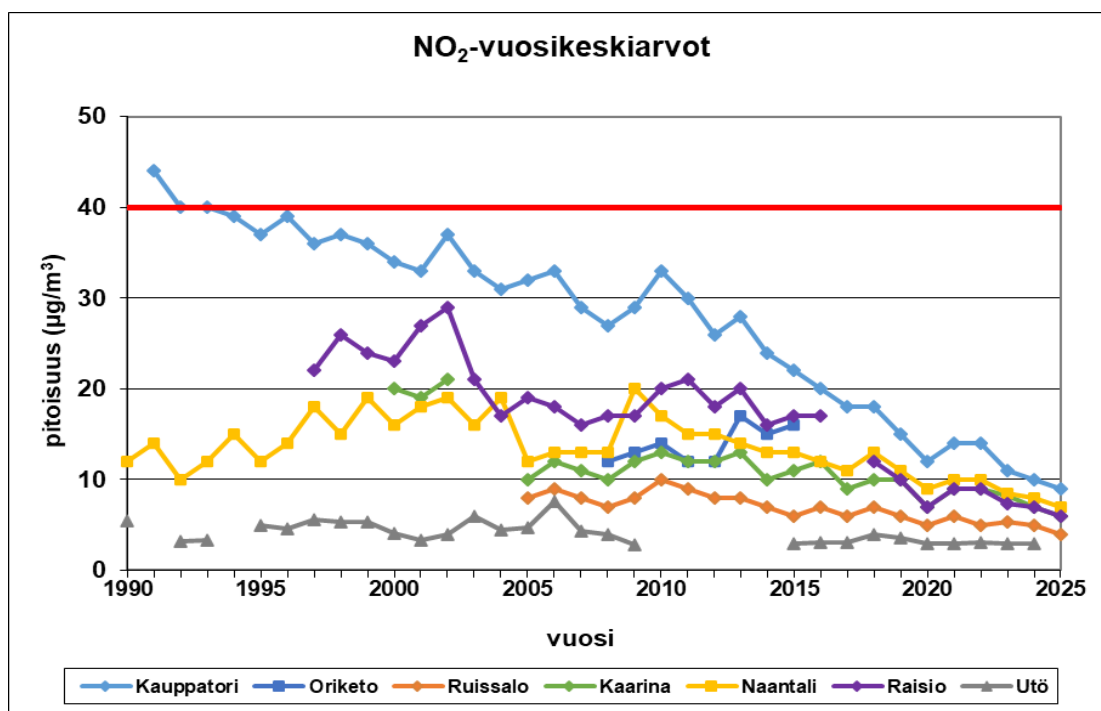
Kuvassa 5 nähdään typpidioksidin vuorokausipitoisuudet vuoden viimeisellä neljänneksellä. Pitoisuudet olivat korkeampia kuin kesäaikaan. Jakson korkein typpidioksidipitoisuus mitattiin uudenvuoden aattona Kaarinassa $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 5. Typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025

4.1.1 Typpidioksidin vuosikeskiarvot

Kuvassa 6 on esitetty typpidioksidin vuosikeskiarvot suhteessa vuosiraja-arvoon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 1990-luvulta lähtien. Utön mittausaseman tiedot kuvaavat taustapitoisuutta. Pitkällä aikavälillä katsottuna lähes kaikilla asemilla käyrä on ollut joko laskeva tai pysynyt suhteellisen tasaisena. Vuonna 2025 typpidioksidin vuosikeskiarvo oli kaikilla mittausasemilla yhdellä mikrogrammalla kuutiossa. Ruissalossa mitattiin pienin typpidioksidin vuosikeskiarvo $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Turun kauppatorilla suurin $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Typpidioksidin vuosiraja-arvo ei ollut vaarassa ylittyä millään asemalla.

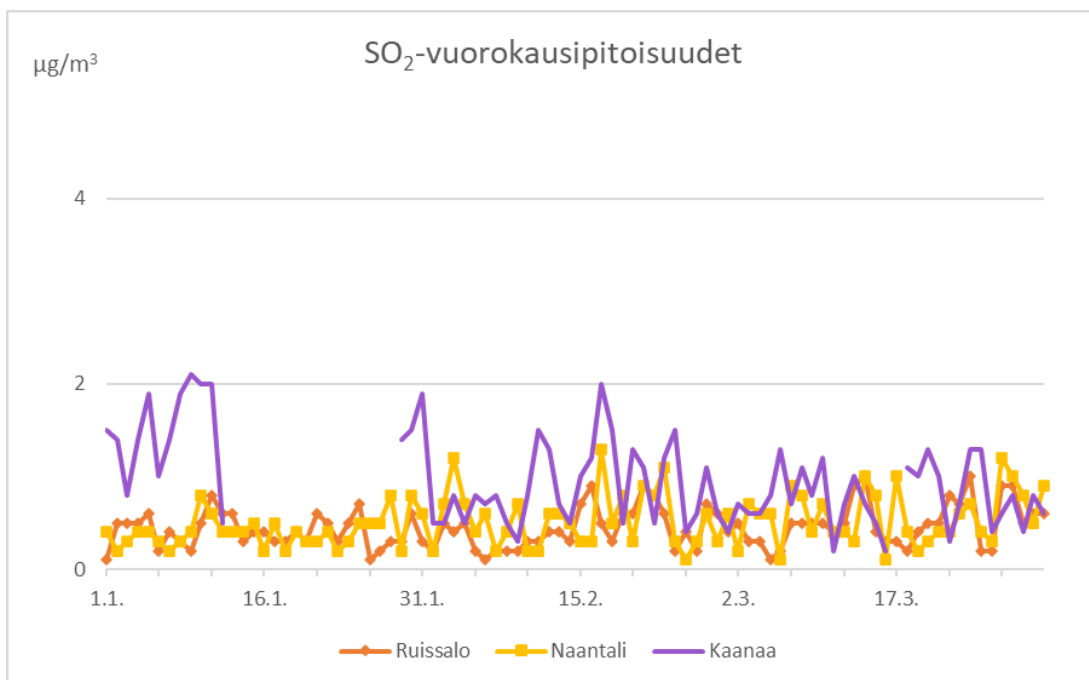


Kuva 6. Typpidioksidin vuosikeskiarvojen kehitys 1990–2025

4.2 Rikkidioksidipitoisuudet, SO₂

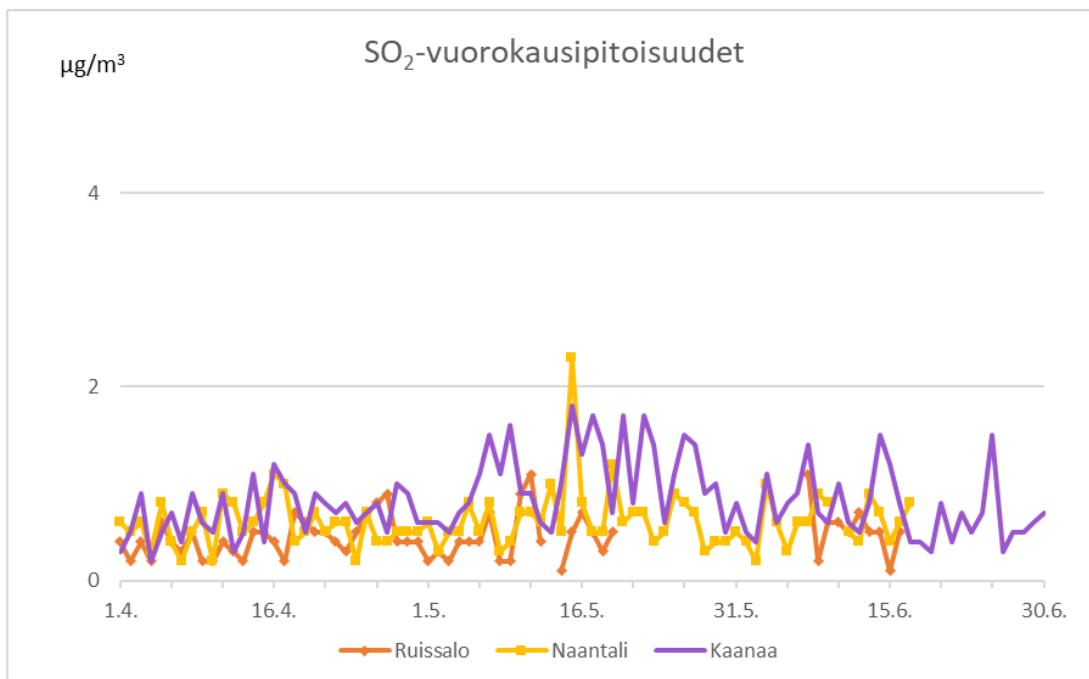
Turun seudulla merkittävin rikkidioksidin lähde on teollisuus. Rikkidioksidipitoisuuksia mitattiin vuonna 2025 Turun Ruissalossa, Naantalin keskustassa ja Raisiossa Kaanaalla. Tässä kappaleessa on esitetty rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet neljännesvuosittain sekä vuosikeskiarvot. Rikkidioksidipitoisuuksia tuulensuunnittain ei ole järkevää enää esittää, koska pitoisuudet vastaavat lähes taustapitoisuuksia, eikä eroja eri tuulensuunnilla enää havaita. Rikkidioksidin vuorokausiraja-arvo 125 µg/m³ ei ole ollut vaarassa ylittyä millään asemalla.

Kuvassa 7 on esitetty rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet vuoden 2025 ensimmäisellä neljänneksellä. Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet olivat alkuvuodesta pieniä pääosin alle 2 µg/m³. Alkuvuoden suurin vuorokausipitoisuus n. 2,1 µg/m³ mitattiin Kaanaalla.



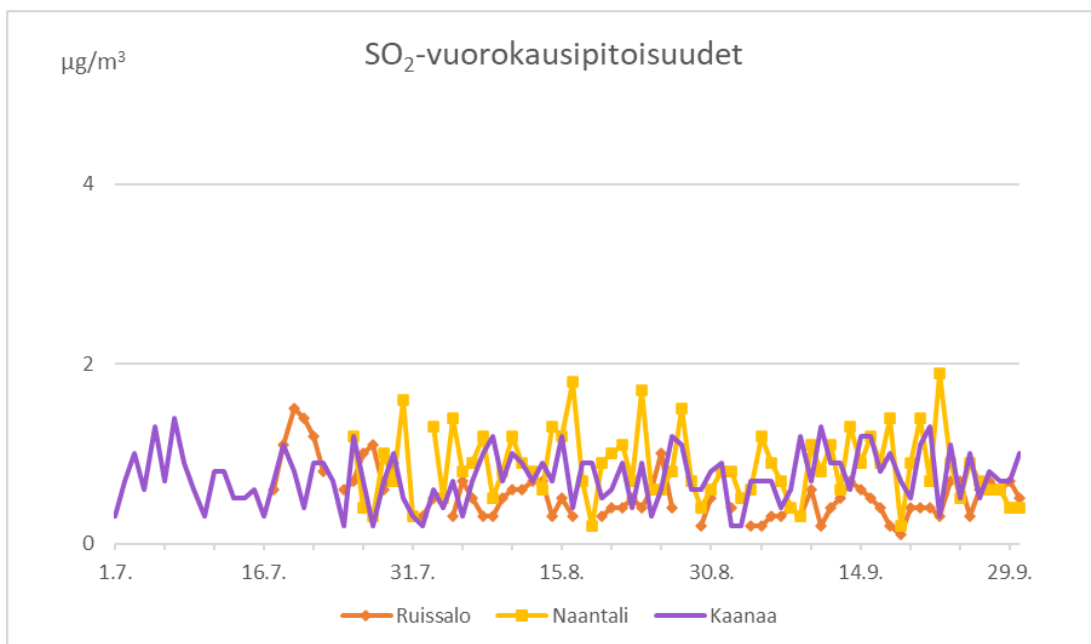
Kuva 7. Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025

Kuvassa 8 on esitetty vuoden 2025 toisen neljänneksen rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet Naantalissa, Ruissalossa ja Kaanaalla. Myös keväällä ja alkukesällä mitatut pitoisuudet olivat pieniä alle 2 µg/m³. Korkein pitoisuus mitattiin Naantalissa 2,3 µg/m³.



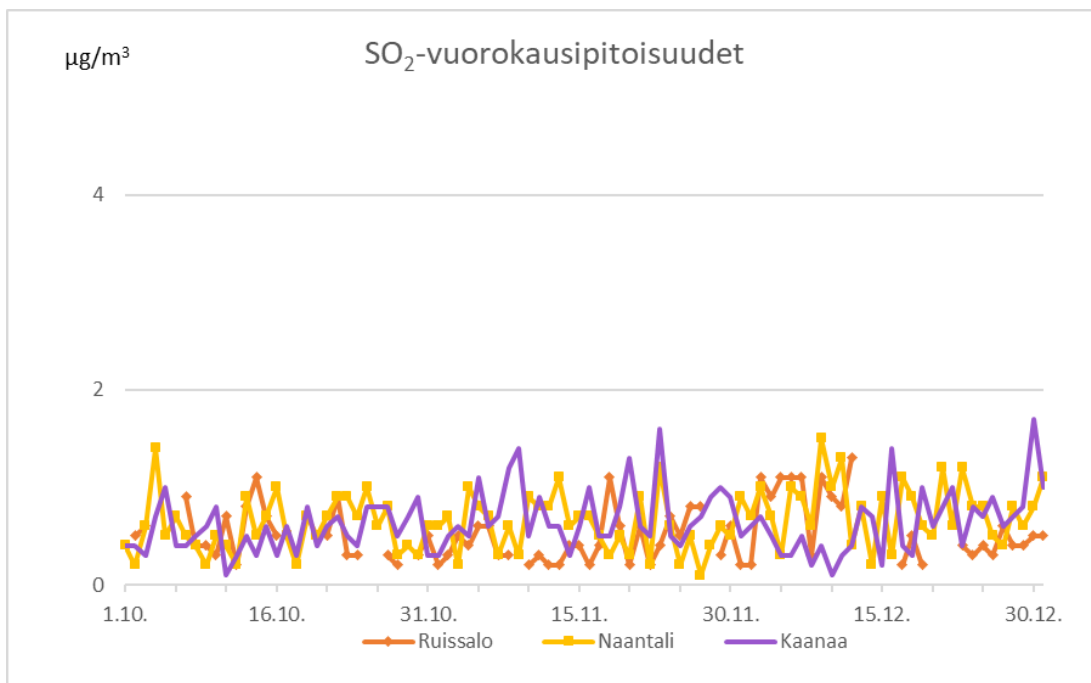
Kuva 8. Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025

Kuvassa 9 on esitetty vuoden 2025 kolmannen neljänneksen rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet Naantalissa, Ruissalossa ja Kaanaalla. Pitoisuudet olivat pieniä, aina alle 2 µg/m³. Loppukesän suurin pitoisuus mitattiin Naantalissa 1,9 µg/m³.



Kuva 9. Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet eri 1.7.–30.9.2025

Kuvassa 10 on esitetty vuoden viimeisen neljänneksen rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet Naantalissa, Ruissalossa ja Kaanaalla. Pitoisuudet olivat pieniä myös loppuvuonna. Suurin pitoisuus mitattiin Kaanaalla n. 1,7 µg/m³.



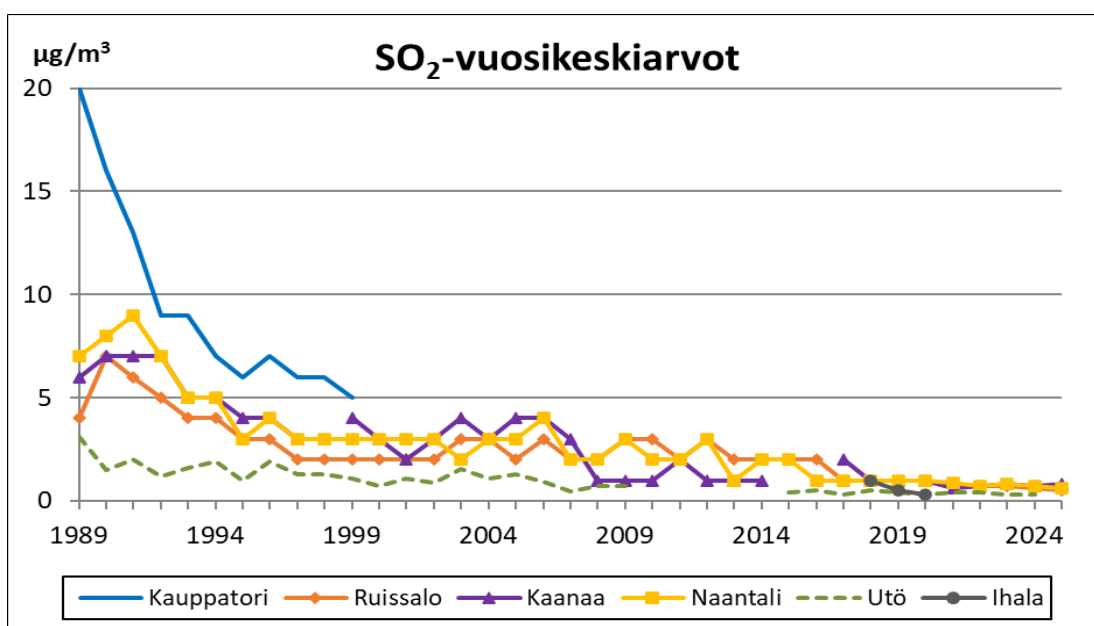
Kuva 10. Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025

4.2.1 Rikkidioksidin vuosikeskiarvot

Kuvassa 11 on kuvattu rikkidioksidin vuosikeskiarvot Turun kauppatorilla vuosina 1989–1999, Ruissalossa vuosina 1989–2025, Naantalissa vuosina 1989–2025, Raision Kaanaalla vuosina 1989–1997, 1999–2014 ja 2017–2025, Raision Ihalassa

vuosina 2018–2020 sekä Utön tausta-aseamalla (Ilmatieteenlaitos) vuosina 1989–2009, 2015–2024. Vuonna 2025 vuosikeskiarvo oli kaikilla mittausasemilla alle $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Utön tausta-aseamalla vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rikkidioksidin vuosikeskiarvot ovat olleet jo vuosia hyvin alhaisia. Rikkidioksidipitoisuudet ovat pienentyneet 1980-luvulta lähtien. Alenemiseen on vaikuttanut pienten lämmitysyksiköiden siirtyminen kaukolämpöön. 1990-luvun alussa pitoisuuksia laski vähärikkisen polttoöljyn käyttöönotto. Lisäksi teollisuuden rikkittömät polttoaineet, rikin talteenottolaitosten rakentaminen sekä liikenteen rikkipäästöjen vähentyminen ovat alentaneet pitoisuuksia merkittävästi.

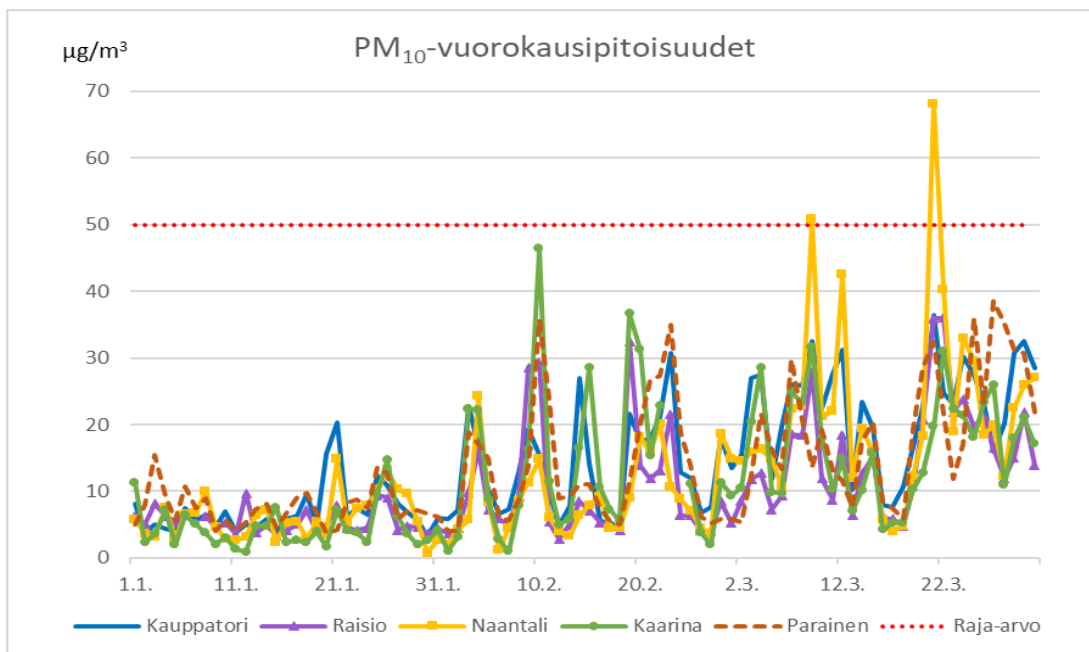


Kuva 11. Rikkidioksidin vuosikeskiarvojen kehitys vuosina 1989–2025

4.3 Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet, PM₁₀

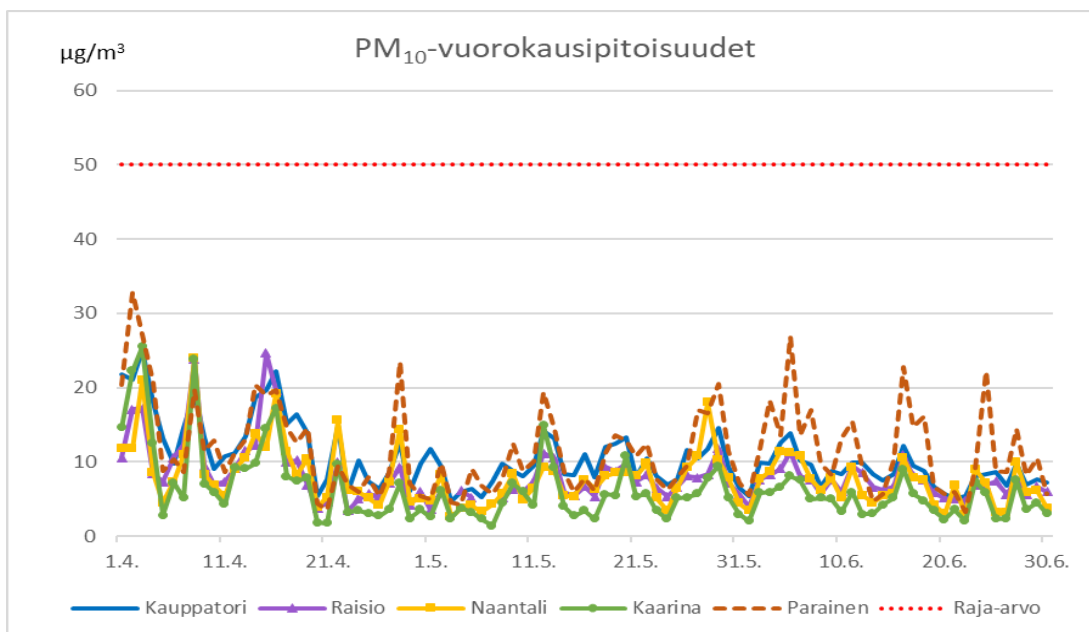
Ulkoilman karkeampiin hiukkaspitoisuuksiin vaikuttaa eniten liikenteen ja tuulen maasta nostattama pöly. Alkutalvella ja keväällä pitoisuudet kasvavat kesään verrattuna moninkertaisiksi kaduille ja jalkakäytävälle levitetyn hiekoitushiekan pölytessä. Myös kova pakkanen, kuiva ja seisova talvi-ilma, nastarenkaiden irrottama aines asfaltin pinnasta sekä lumeton talvi saattavat nostaa hiukkaspitoisuudet korkealle. Hengitettäviä hiukkasia mitattiin vuonna 2025 Turun kauppatorilla, Naantalissa, Raisiossa, Kaarinassa sekä Paraisilla. Tässä kappaleessa on esitetty hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet neljännesvuosittain sekä vuosikeskiarvot. Kuviin on merkitty punaisella katkoviivalla vuorokausiraja-arvo, joka on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tämä voi ylittää 35 kertaa vuoden aikana ennen kuin raja-arvo katsotaan ylittyneeksi.

Kuvassa 12 on esitetty hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet vuonna 2025 tammikuusta maaliskuun loppuun. Katupölyä oli ilmassa jo helmikuussa ja pitoisuudet kohosivat ajoittain korkeiksi. Raja-arvo ylittyi kahdesti Naantalissa. Koko vuoden suurin vuorokausipitoisuus mitattiin maaliskuussa Naantalissa $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



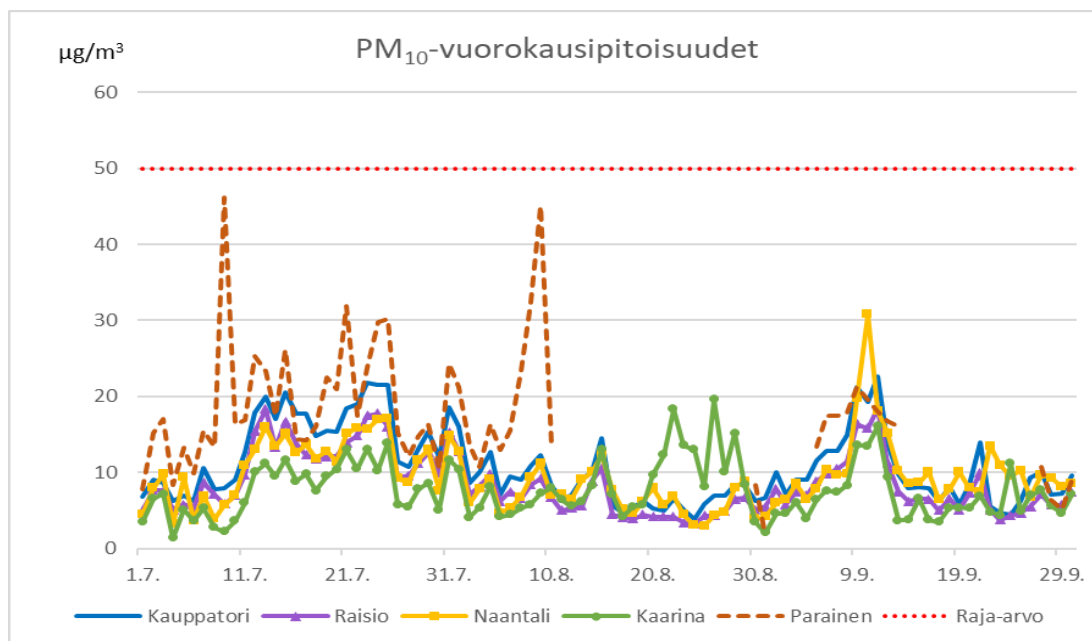
Kuva 12. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025

Kuvassa 13 on kuvattu hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet huhtikuusta kesäkuun loppuun. Katupölyä oli ilmassa enää vähän, eikä raja-arvo ylittynyt millään asemalla. Korkein pitoisuus mitattiin Paraisilla $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



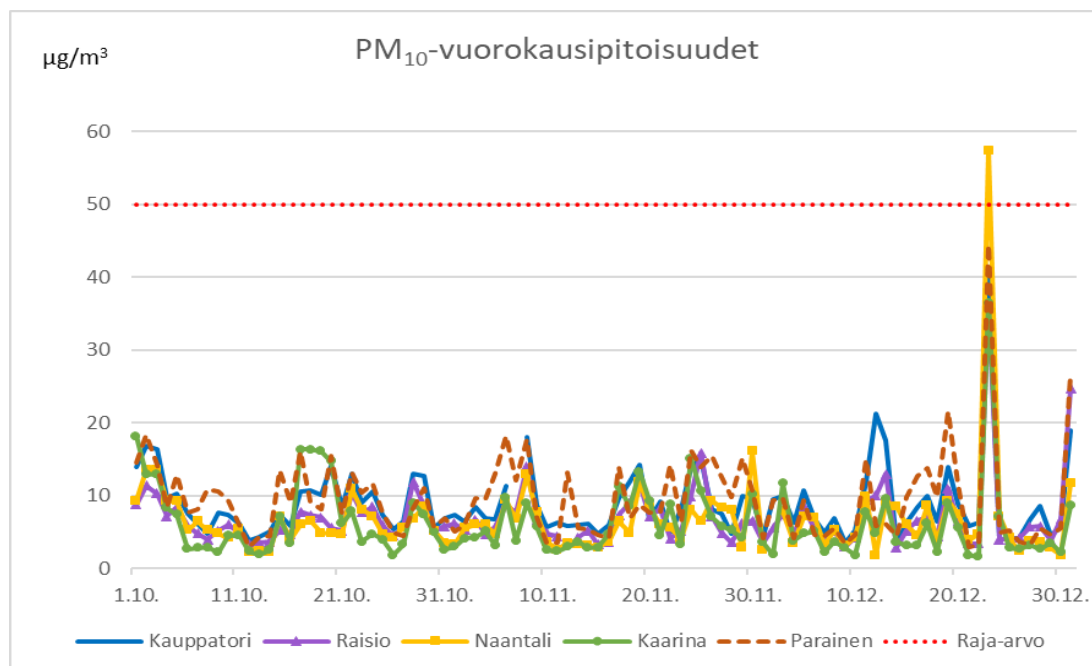
Kuva 13. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025

Kuvassa 14 on esitetty hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet vuoden 2025 heinäkuusta syyskuun loppuun. Kesällä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Paraisilla korkeampia kuin muilla asemilla. Jakson suurin pitoisuus $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin Paraisilla. Raja-arvot eivät ylittyneet millään asemalla.



Kuva 14. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.7.-30.9.2025

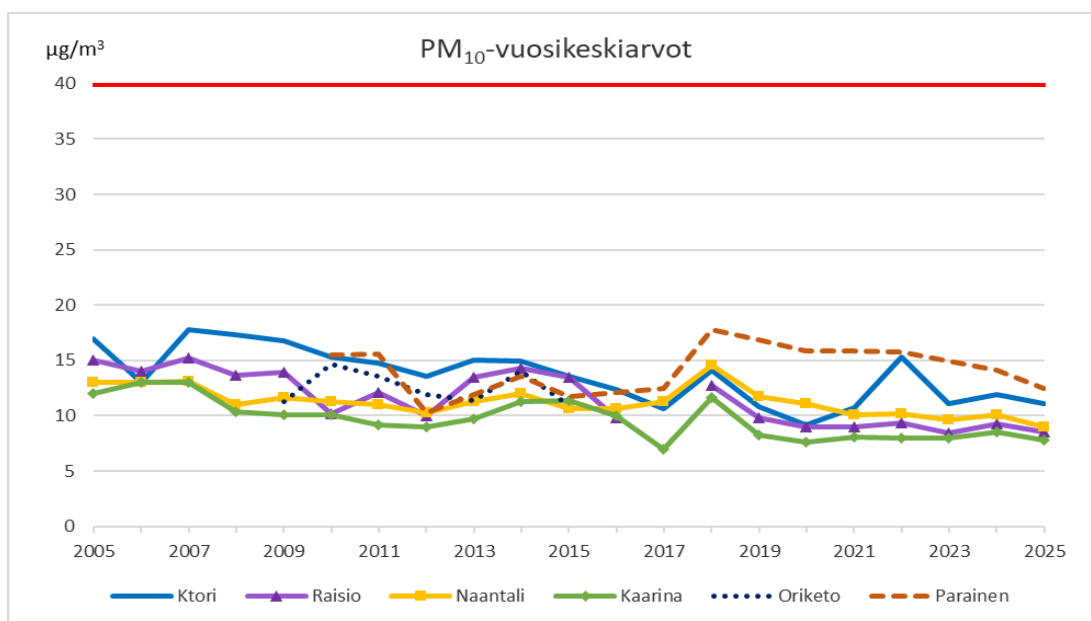
Kuvassa 15 on esitetty hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet loppuvuotena. Pitoisuudet olivat alhaisia yhtä piikkiä lukuun ottamatta, jolloin myös raja-arvo ylittyi Naantalissa. Vuorokausipitoisuudeksi mitattiin silloin $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 15. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025

4.3.1 Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot

Kuvassa 16 on esitetty hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvojen kehittyminen asemittain suhteessa vuosiraja-arvoon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vuodesta 2005 lähtien. Raision aseman paikka vaihdettiin kesällä 2017. Vuosikeskiarvoihin vaikuttavat vuoden 2017 alusta käyttöön otetut kertoimet. Vuonna 2025 hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli laskenut kaikilla asemilla. Suurin vuosikeskiarvo havaittiin Paraisilla $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja pienin Kaarinassa $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

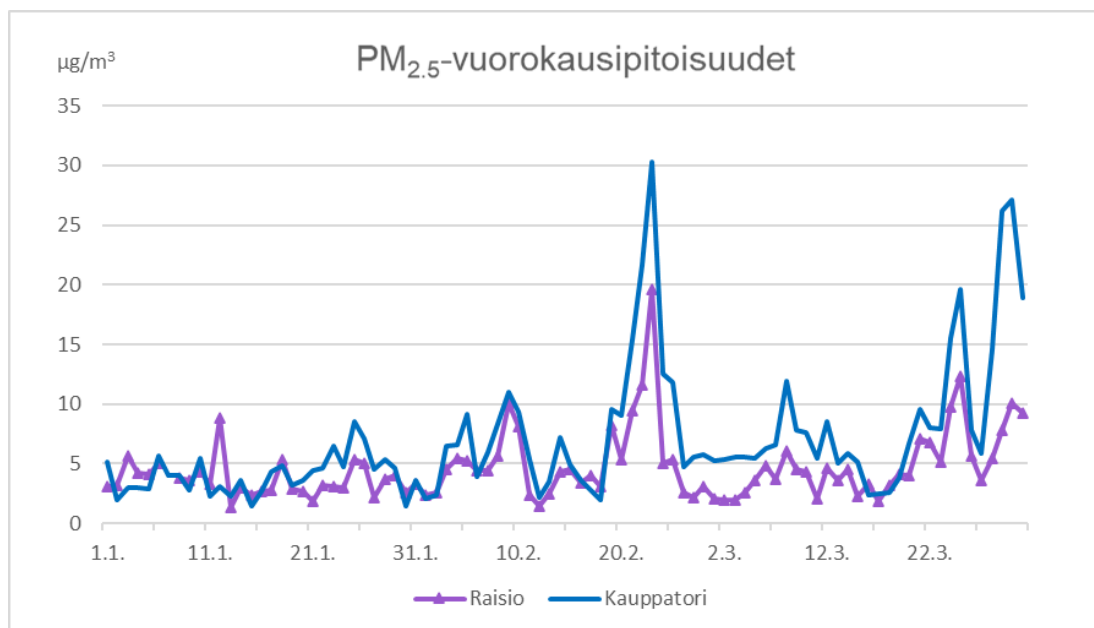


Kuva 16. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvojen kehitys vuosina 2005–2025

4.4 Pienhiukkaspitoisuudet, PM_{2,5}

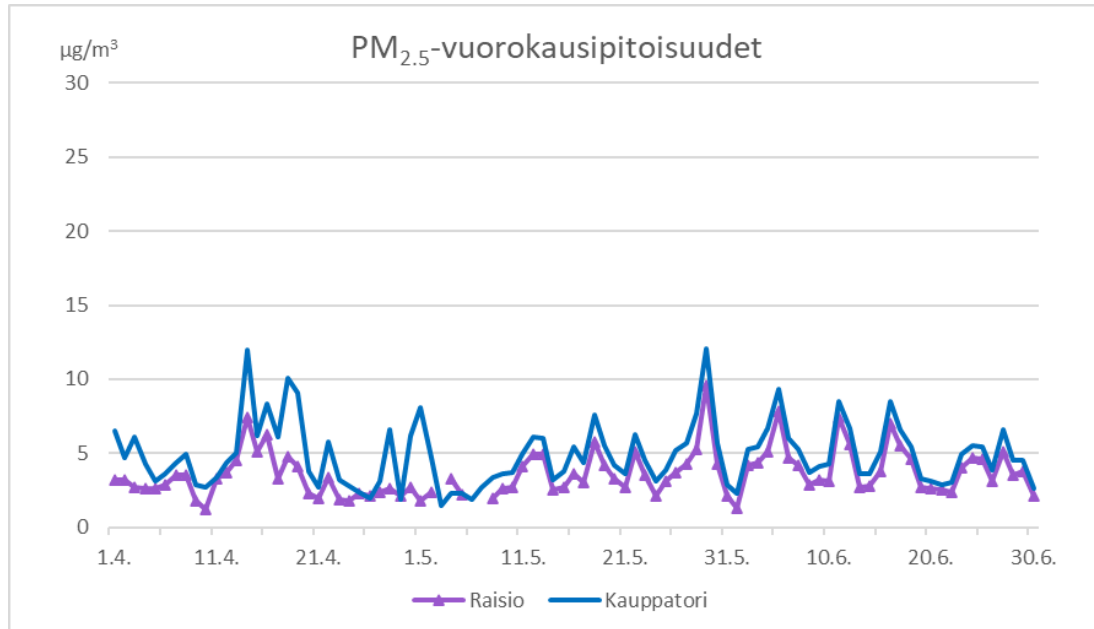
Pienhiukkasia pääsee ilmaan eniten puun pienpoltossa n. 50 % päästöistä, mutta myös liikenne sekä energiantuotanto aiheuttavat pienhiukkaspäästöjä (Suomen Ympäristökeskus 2015). Pienhiukkasia muodostuu myös luonnossa esim. metsäpalojen tai tulivuorenpurkausten yhteydessä. Pienhiukkaset voivat kulkeutua ilmassojen mukana tuhansia kilometrejä ja ne poistuvat ilmakehästä vasta sateen mukana (Ilmatieteen laitos, ilmansaasteet). Siten kaukokulkeutumisella on merkittävä vaikutus ulkoilman pienhiukkaspitoisuuksiin. Pienhiukkasia mitataan Raisiossa Ihalassa ja Turussa kauppatorilla. Tässä kappaleessa on esitetty pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet neljännesvuosittain sekä vuosikeskiarvot.

Kuvassa 17 on esitetty pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Raisiossa ja Turussa alkuvuonna 2025. Vuorokausipitoisuudet olivat melko pieniä ajankohtaan nähden, muutamia korkeita pitoisuuspiikkejä lukuun ottamatta. Jakson korkein vuorokausipitoisuus mitattiin helmikuussa Turun kauppatorilla n. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



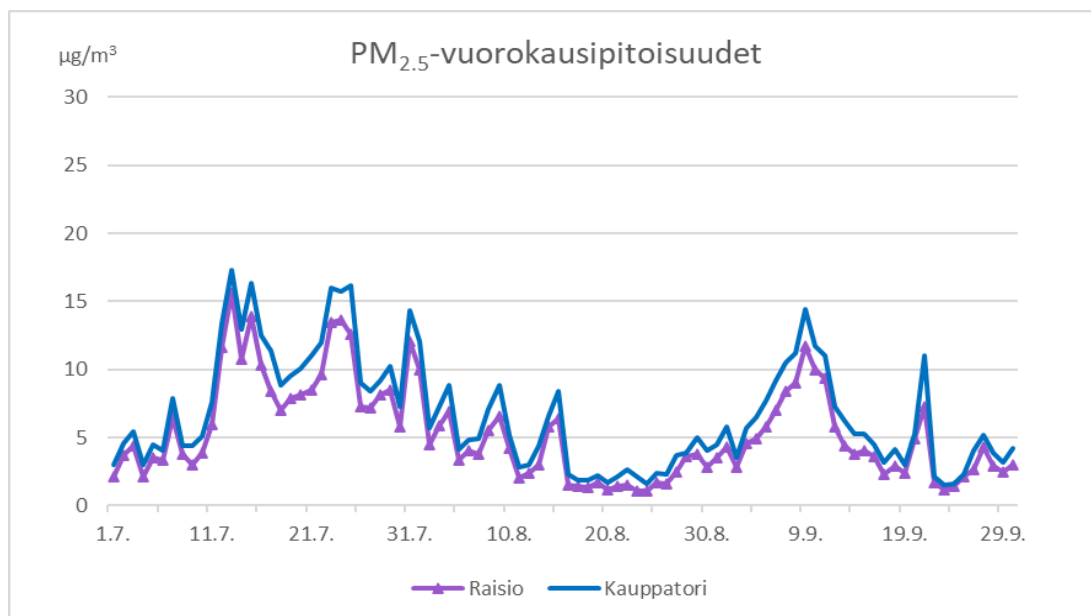
Kuva 17. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025

Kuvassa 18 on esitetty pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Raisiossa ja Turussa vuoden toisella neljänneksellä. Pitoisuudet olivat pieniä, pääosin alle 10 µg/m³. Jakson korkein vuorokausipitoisuus mitattiin Turun kauppatorilla n. 12 µg/m³.



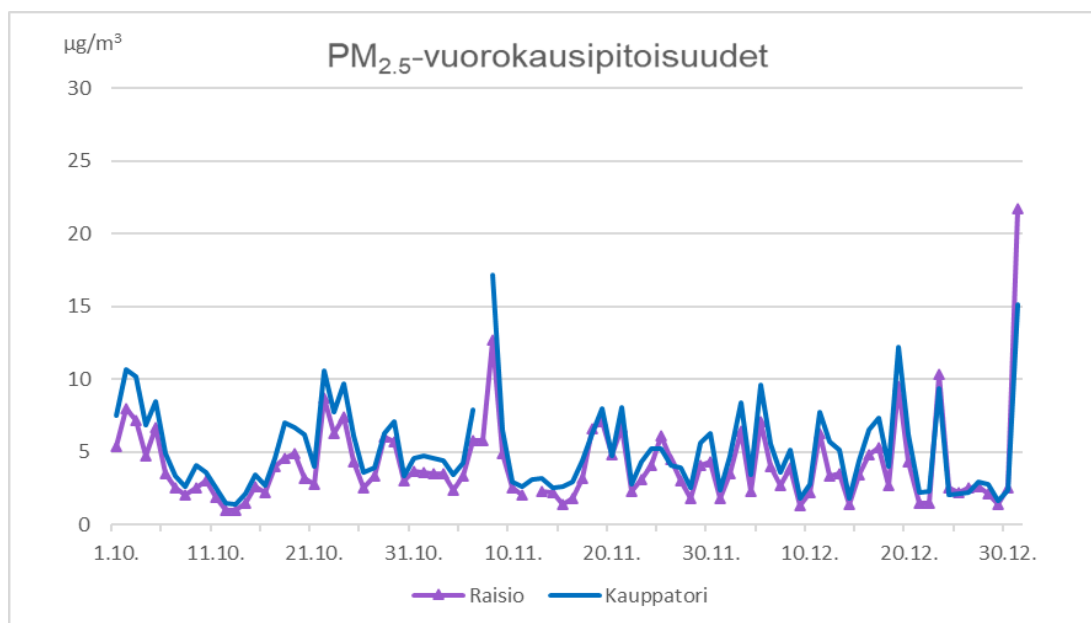
Kuva 18. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025

Kuvassa 19 on esitetty pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet heinäkuusta syyskuun loppuun. Pitoisuudet olivat kohtalaisia, myös kaukokulkeuma nosti pitoisuuksia. Jakson korkein pitoisuus mitattiin yllättäen heinäkuussa Turussa n. $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 19. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025

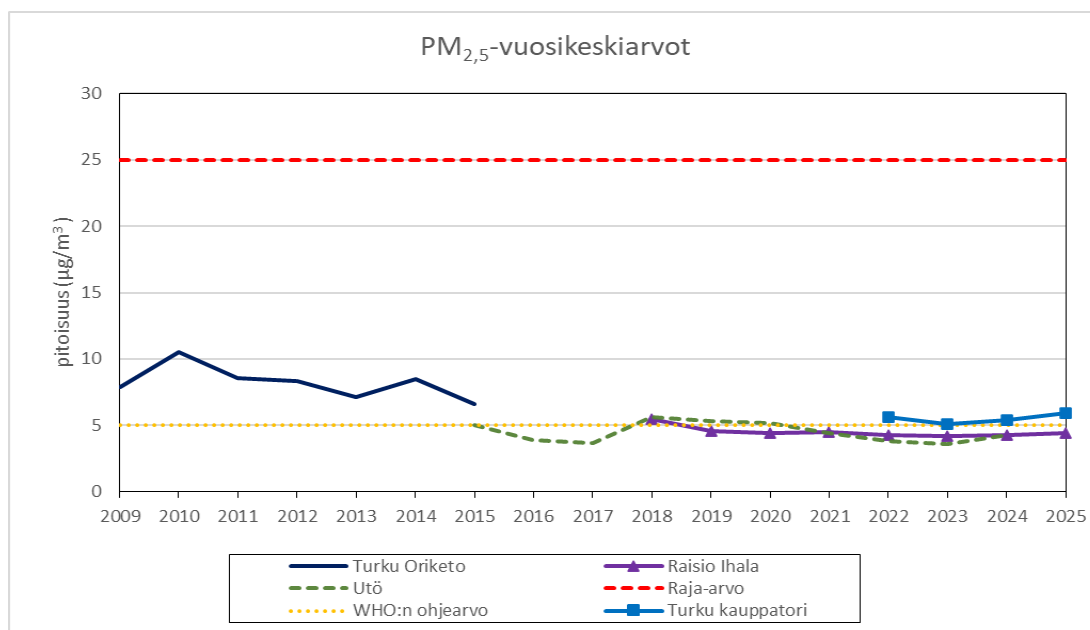
Kuvassa 20 on esitetty pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Raisiossa ja Turussa vuoden lopussa. Pitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia. Uudenvuoden aattona pienhiukkaspitoisuudet suurenivat ilotulitteiden vuoksi, silloin mitattiin myös jakson korkein pitoisuus Raisiossa n. $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 20. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025

4.4.1 Pienhiukkasten vuosikeskiarvojen kehitys

Kuvassa 21 on esitetty pienhiukkasten vuosikeskiarvot Turun Orikedolla, Raision Ihalassa, Turun kauppatorilla ja Utön tausta-aseamalla suhteessa raja-arvoon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sekä WHO:n ohjearvoon ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vuosina 2009–2025. Raision vuosikeskiarvo oli suuruusluokaltaan Utön aseman taustapitoisuuden tasoa, alle WHO:n vuosiohjearvon. Turun kauppatorilla vuosikeskiarvo oli $5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joten WHO:n ohjearvo ylittyi, mutta raja-arvo ei ollut vaarassa ylittyä.

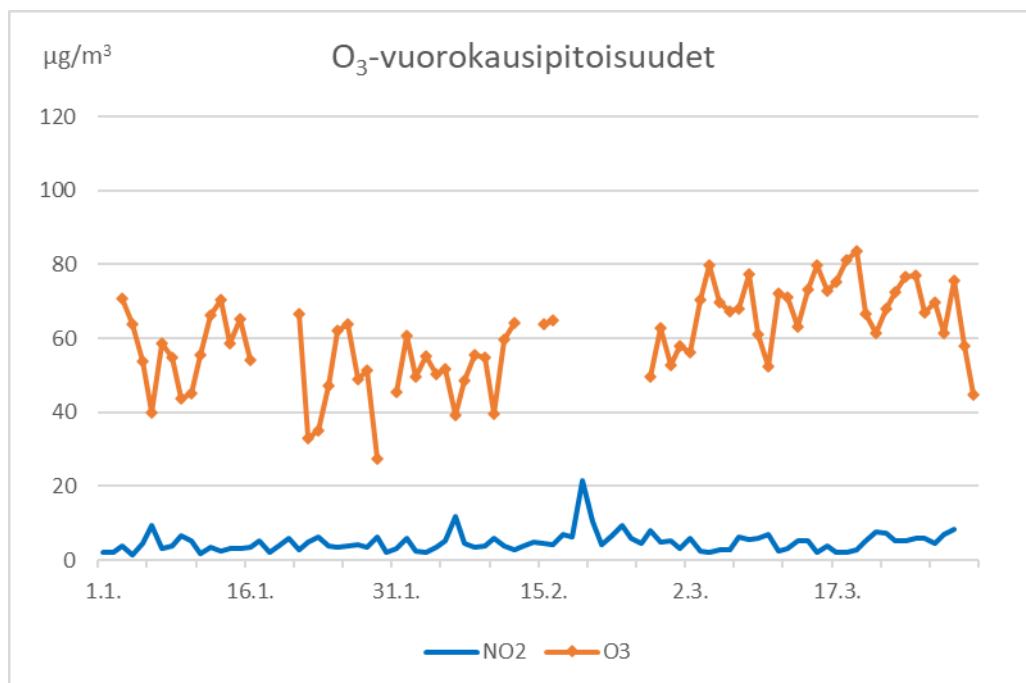


Kuva 21. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot 2009–2025

4.6 Otsonipitoisuudet, O₃

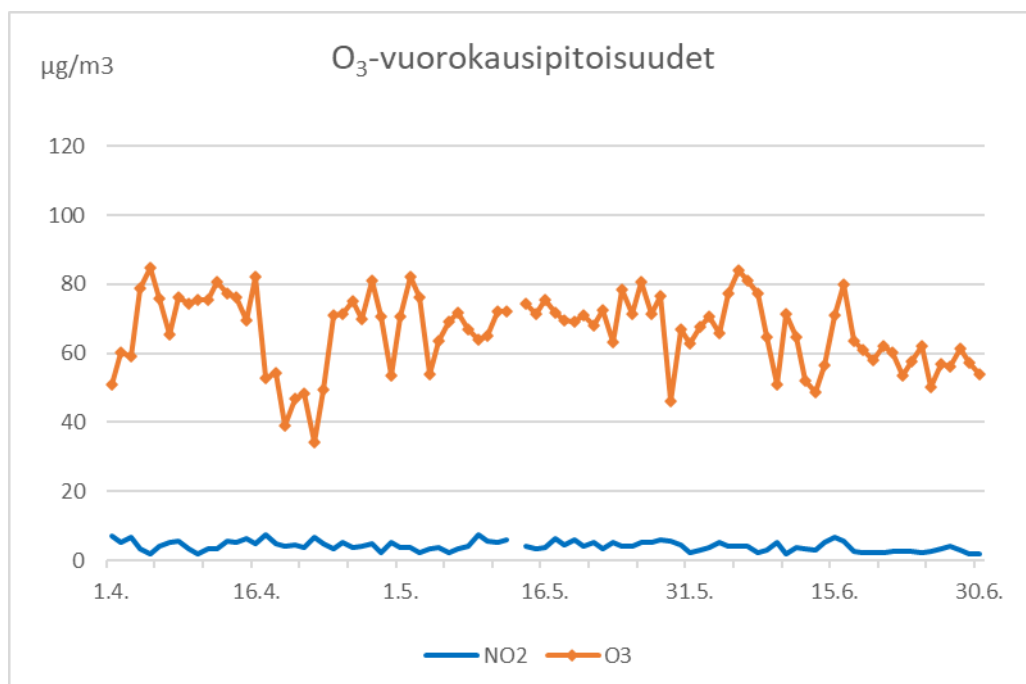
Otsonia muodostuu alailmakehässä typen oksidien, hiilivetyjen ja auringon UV-säteilyn vaikutuksesta. Otsonia kulkeutuu myös ilmamassojen mukana etelästä. Kaupunkialueet toimivat ns. otsoninieluina, kun muut ilman epäpuhtaudet, lähinnä typpimonoksidi, reagoivat otsonin kanssa kuluttaen sitä. Otsoni on erityisesti maaseututausta-alueiden ongelma toisin kuin muut ilmansaasteet (Vestenius, 2016). Otsonipitoisuuden mittausta aloitettiin Ruissalon Saaronniemessä tammikuussa 1999. Tässä kappaleessa on esitetty otsonin vuorokausipitoisuudet neljännesvuosittain ja kuukausikeskiarvot vuosilta 2022–2025.

Kuvassa 22 nähdään otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet vuoden 2025 ensimmäisellä neljänneksellä. Jakson korkein otsonin vuorokausipitoisuus $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin maaliskuussa.



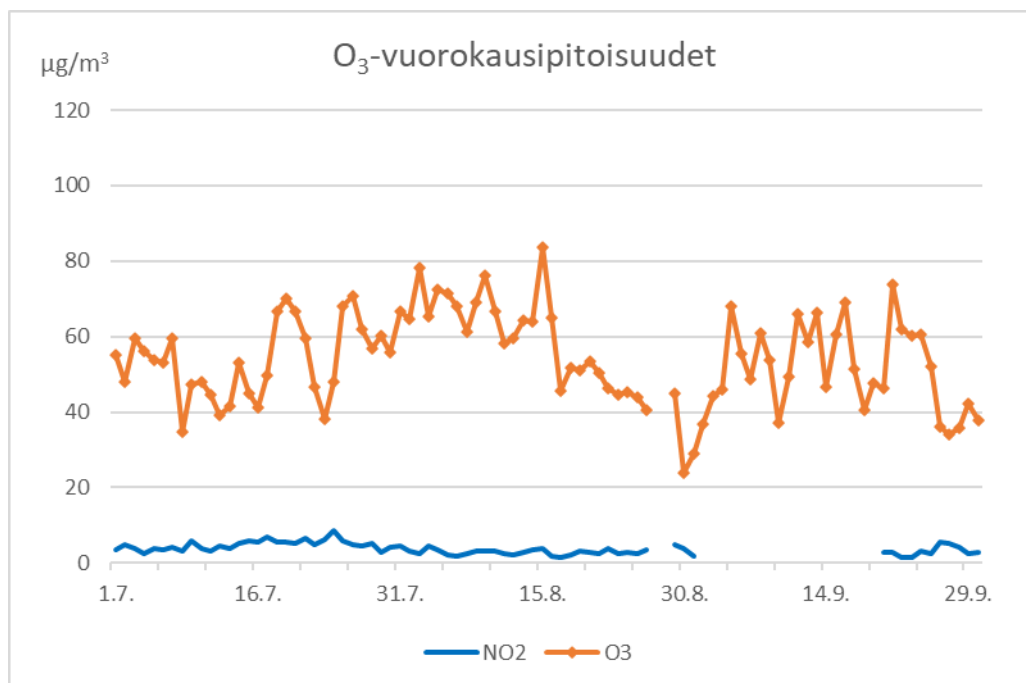
Kuva 22. Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.1.–31.3.2025

Kuvassa 23 on esitetty otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet huhtikuusta kesäkuun loppuun. Korkein otsonin vuorokausipitoisuus $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin huhtikuussa.



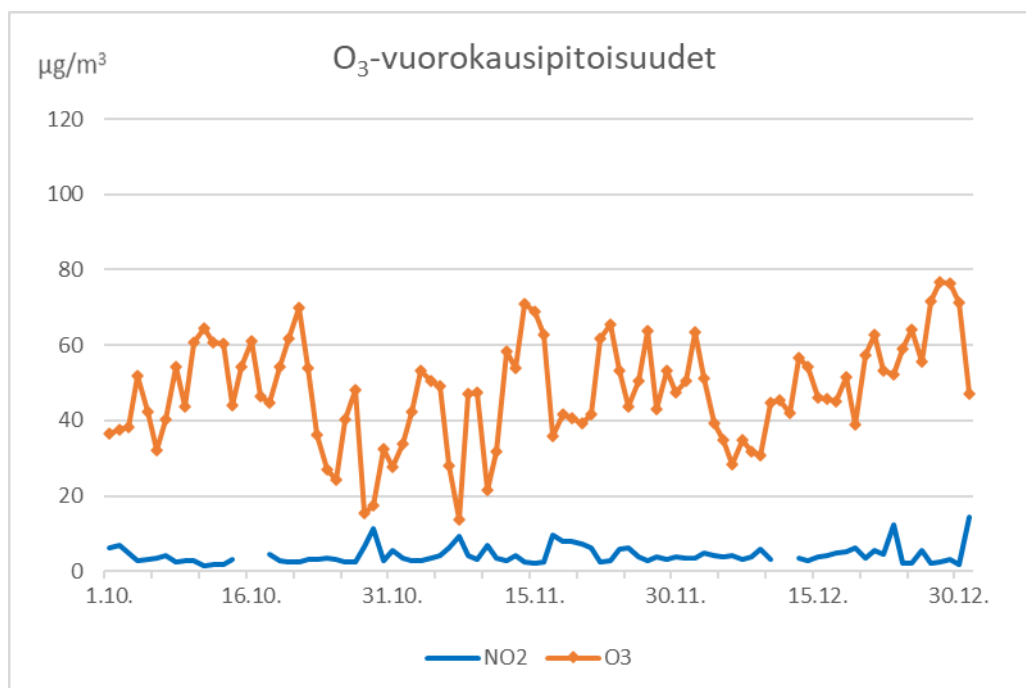
Kuva 23. Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.4.–30.6.2025

Kuvassa 24 on esitetty otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet heinäkuusta syyskuun loppuun. Jakson korkein vuorokausipitoisuus $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ havaittiin elokuussa.



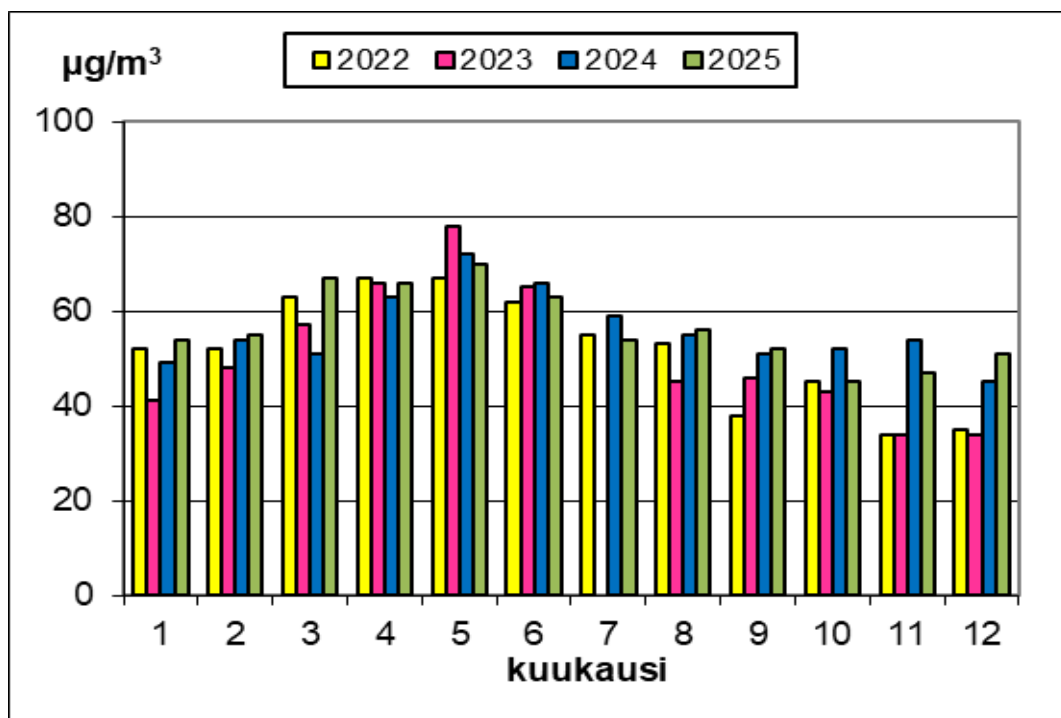
Kuva 24. Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.7.–30.9.2025

Kuvassa 25 on esitetty otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet lokakuusta vuoden loppuun. Korkein otsonin vuorokausipitoisuus $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin joulukuussa.



Kuva 25. Otsonin ja typpidioksidin vuorokausipitoisuudet 1.10.–31.12.2025

Kuvassa 26 on esitetty otsonin kuukausikeskiarvot Ruissalossa vuosina 2022–2025. Laiterikon vuoksi vuoden 2023 heinäkuun mittaustulokset puuttuvat. Lisäksi vuoden 2024 joulukuussa ajallinen kattavuus oli laitehäiriön vuoksi 67 %, vuoden 2025 tammikuussa 82 % ja helmikuussa 73 %. Vuoden 2025 korkein otsonin kuukausikeskiarvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin toukokuussa. Koko ajanjakson korkein kuukausikeskiarvo $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ havaittiin vuoden 2023 toukokuussa. Matalimmillaan otsonipitoisuus vuonna 2025 oli lokakuussa $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 26. Otsonin kuukausikeskiarvot Ruissalossa 2022–2025

4.7 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja tavoitearvot ja mahdolliset ylitykset

Tässä kappaleessa verrataan mittaustuloksia ohjearvoihin (VNp 480/1996 ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista) sekä raja-arvoihin (Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017). Ohjearvot typpidioksidin, rikkidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksille on esitetty taulukossa 4. Ohjearvot eivät ylittyneet minkään epäpuhtauden osalta Turun seudulla vuonna 2025.

Taulukko 4. Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996).

Aine	Ohjearvo (20 °C, 1 atm)	Tilastollinen määrittely
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m ³ 8 mg/m ³	Tuntiarvo Tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³ 70 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³ 80 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	70 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

Ilmanlaadun raja-arvoista on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta 79/2017. Asetuksessa on annettu raja-arvot rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuuksille ulkoilmassa (taulukko 5).

Taulukko 5. Valtioneuvoston antamat raja-arvot (79/2017)

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo µg/m ³ (293 K, 101,3 kPa)	Sallitut ylitykset kalenterivuodessa
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti 24 tuntia	350 125	24 3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti Kalenteri-vuosi	200 40	18 -
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	24 tuntia Kalenteri-vuosi	50 ¹⁾ 40 ¹⁾	35 -
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	Kalenterivuosi	25	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia ²⁾	10 000	-
Lyijy (Pb)*	Kalenteri-vuosi	0,5 ¹⁾	-
Bentseeni (C ₆ H ₆)*	Kalenteri-vuosi	5	-

1) Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

2) Vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo, joka valitaan tarkastelemalla 8 tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.

* Lyijyn ja bentseenin pitoisuuksia ei mitattu Turun kaupunkiseudulla vuonna 2025.

Raja-arvot eivät ylittyneet Turun seudulla vuonna 2025. Yhteenveto raja-arvoihin verrannollisista mittaustuloksista on esitetty liitteessä 6. Hengitettävillä hiukkasille annettu raja-arvon numeroarvo (50 µg/m³) ylittyi kolme kertaa Naantalissa, muilla asemilla ei ylityksiä havaittu. Ylitykset tapahtuivat maaliskä ja joulukuussa ja johtuivat katupölystä.

Valtioneuvosto asetuksessa 79/2017 on annettu tavoitearvot alailmakehän otsonista. Asetuksessa on esitetty otsonille tavoitearvot vuodelle 2010 (taulukko 6) sekä väestön tiedotus- ja varoituskynnysarvot (taulukko 7).

Taulukko 6. Valtioneuvoston asetuksessa (79/2017) esitetyt otsonin tavoitearvot vuodelle 2010

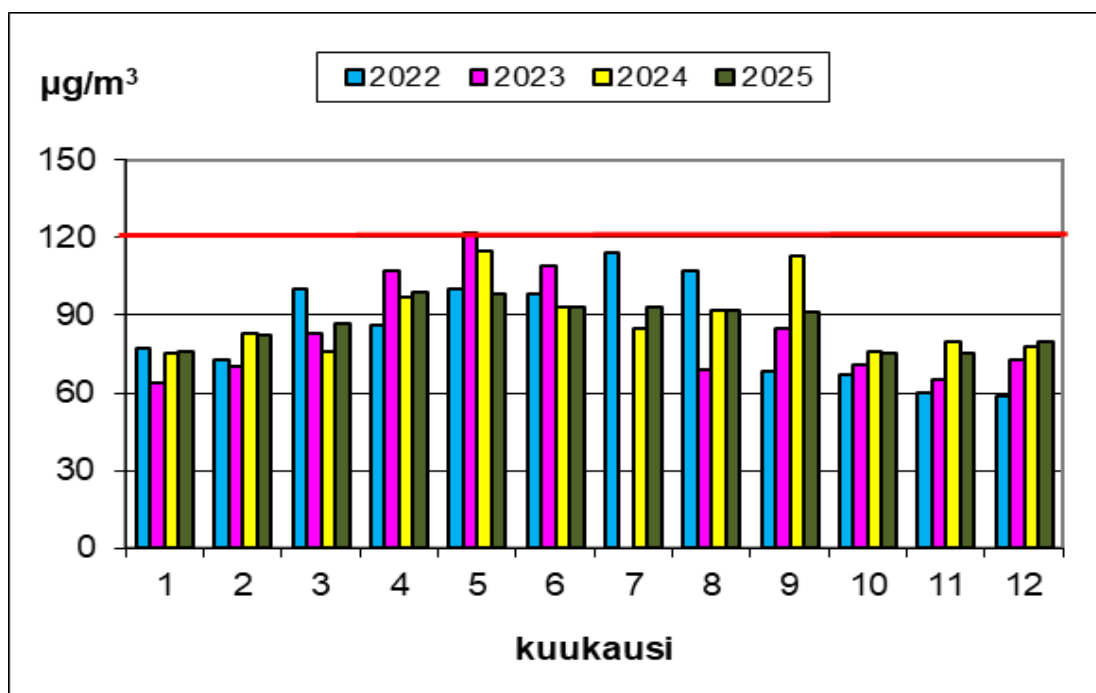
Peruste	Tavoitearvo (20 °C, 1 atm)	Tilastollinen määrittely
Terveystahitojen ehkäiseminen	120 µg/m ³	Korkein päivittäinen kahdeksan tunnin keskiarvo, joka saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona
Kasvillisuuden suojeleminen	18 000 µg/m ³ h	AOT40 laskettuna 1.5.–31.7. ajan tuntiarvoista, jotka mitataan klo 9–21 välisenä aikana (kesäaika: 10–22) viiden vuoden keskiarvona.

Otsonin AOT40-tavoitearvo vuodelle 2010 kasvillisuuden suojelemiseksi on 18 000 µg/m³h viiden vuoden keskiarvona. Vuoden 2025 AOT40-arvo oli 1470. Viiden vuoden AOT40-keskiarvoa ei voitu laskea puuttuvien tietojen vuoksi (laiterikko). Otsonin tiedotus- tai varoituskynnys eivät ylittyneet vuonna 2025.

Taulukko 7. Valtioneuvoston asetuksessa (79/2017) esitetyt otsonin tiedotus- ja varoituskynnykset

Peruste	Kynnysarvo (20 °C, 1 atm)	Tilastollinen määrittely
Väestölle tiedottaminen	180 µg/m ³	Tuntikeskiarvo
Väestön varoittaminen	240 µg/m ³	Tuntikeskiarvo

Kuvassa 27 on esitetty Ruissalon otsonipitoisuuksien korkeimmat 8 tunnin keskiarvot neljän viime vuoden ajalta suhteessa tavoitearvoon 120 µg/m³. Laiterikon vuoksi vuoden 2023 heinäkuun mittaustulokset puuttuvat. Tavoitearvo saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona. Vuonna 2025 ei havaittu ylityksiä. Otsonin tavoitearvo ylittyi vuonna 2023 kerran toukokuussa. Vuonna 2024 tavoitearvo ei ylittynyt.

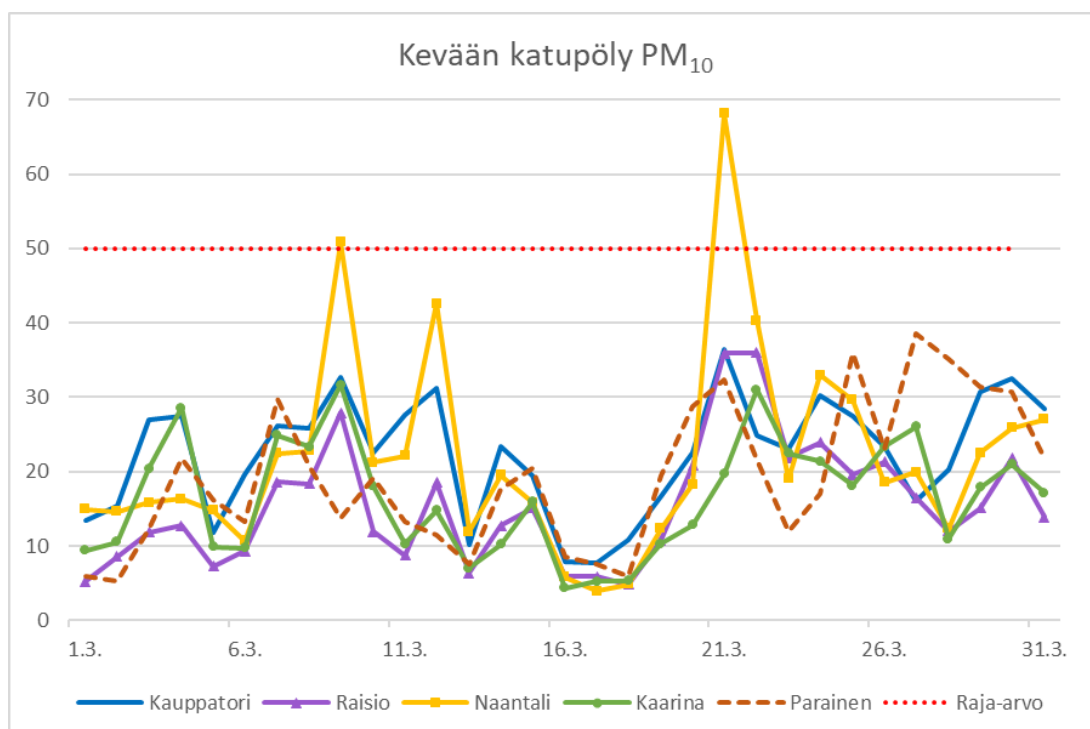


Kuva 27. Otsonipitoisuuksien korkeimmat 8 tunnin keskiarvot Ruissalossa 2022–2025

4.8 Episoditilanteet ja tiedotus

Episodi on tilanne, jossa ilman epäpuhtaudet kohoavat lyhytaikaisesti huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sääolot ovat epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedulliset. Suomessa merkittävimmät yhdisteet episodin muodostumiseen ovat typen oksidit ja hiukkaset, joiden pääasiallinen lähde on katuliikenne. Episoditilanteen voi aiheuttaa esimerkiksi keväinen katujen pölyäminen, heikkotuuliset inversiotilanteet, laitosten poikkeukselliset päästötilanteet, maastopalot ja kaukokulkeumat.

Kuvassa 28 on esitetty kevään 2025 katupölyepisodi verrattuna raja-arvoon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maaliskuussa hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvo kaksi kerta Naantalissa. Muilla asemilla pitoisuudet olivat alle raja-arvon.



Kuva 28. Kevään 2025 katupölyepisodi

Ilmanlaadusta tiedotetaan arkipäivisin, mikäli ilmanlaatuindeksi heikentyy huonoksi tai erittäin huonoksi ja tilanteen uskotaan kestävän useita tunteja. Raja- ja tavoitearvojen ylitykset ovat nähtävissä ilmanlaatuportaalissa (<https://ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>). Ylityksistä tehdään useimmiten myös erillinen tiedote. Mikäli episoditilanne jatkuu pidempään (esim. katupölyjakso useita päiviä), arvioidaan tilanteen kehittymisen pohjalta, kuinka usein tilanteesta tiedotetaan. Pitkään jatkuvissa episodeissa tiedotetaan kuitenkin vähintään viikoittain tilanteesta ja sen kehityksestä.

Tiedotteeseen sisällytetään seuraavat asiat:

- tieto koholla olevasta epäpuhtaudesta ja sen tasosta
- paikka, jossa ylitys on tapahtunut
- tieto episodin syystä
- (arvio tulevasta kestosta ja kehityksestä, jos mahdollista)
- arvio terveysvaikutuksista
- herkät väestöryhmät
- suosituksia tilanteen varalle
- tietoa ennalta ehkäisevistä toiminnoista pitoisuuden tai sille altistumisen vähentämiseksi
- yhteyshenkilö.

5 Ilmanlaatu indekseillä määriteltynä

5.1 Indeksien laskeminen

Vuonna 2025 ilmanlaatua kuvaava indeksi laskettiin Turun, Naantalin ja Kaarinan keskustojen, Ruissalon, Raision Ihalan sekä Paraisten mittausaseman tuloksista. Indeksia laskettaessa mitattuja ilman epäpuhtauspitoisuuksia verrataan ilmanlaadun ohjearvoihin. Turun keskustan indeksi koostui typpidioksidin (NO_2), hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) sekä pienhiukkasten ($\text{PM}_{2,5}$) tuloksista. Ruissalon indeksin laskettiin typpidioksidi, otsoni (O_3) sekä rikkidioksidi (SO_2). Naantalin mittauspisteen indeksi koostui rikkidioksidin, typpidioksidin sekä hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista. Kaarinan indeksi koostui typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista. Raision indeksi koostui typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista. Paraisten indeksi muodostui ainoastaan hengitettävien hiukkasten pitoisuudesta. Indeksit eivät ole suoraan vertailukelpoisia keskenään johtuen asemien eri tyypeistä ja mitattavien komponenttien vaihteluista.

Ilmanlaatuindeksin laskentatapaa muutettiin vuoden 2002 alusta, jolloin indeksilaskenta muuttui tuntipohjaiseksi, joten se reagoi nopeasti ilmanlaadun vaihteluihin. Mitatuista epäpuhtauspitoisuuksista lasketaan tunneittain ns. alaindeksit, joista korkein tulos valitaan vuorokauden ilmanlaatuindeksiksi. Taulukossa 8 on esitetty ilmanlaatuindeksin laskennassa valtakunnallisesti käytetyt epäpuhtauksien taitepisteet.

Taulukko 8. Ilmanlaatuindeksin laskennassa käytettävät epäpuhtauksien taitepisteet

Indeksin arvo	NO_2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 h)	SO_2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 h)	O_3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 h)	$\text{PM}_{2,5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 h)	PM_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 h)
50	40	20	60	10	20
75	70	80	100	25	50
100	150	250	140	50	100
150	200	350	180	75	200

Indeksin sanallisessa luonnehdinnassa on otettu huomioon sekä terveys- että materiaali- ja luontovaikutukset. Indeksien määrittely on esitetty taulukossa 9. Vuorokauden tunti-indekseistä valitaan korkein arvo, joka määrittää koko vuorokauden korkeimman indeksiarvon.

Taulukko 9. Indeksien määrittely (HSY)

INDEKSI	VÄRI	LUONNEHDINTA	TERVEYS- VAIKUTUKSET	MUUT VAIKUTUKSET
151 -	VIOLETTI	ERITTÄIN HUONO	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
101 - 150	PUNAINEN	HUONO	Mahdollisia herkillä yksilöillä	
76 - 100	ORANSSI	VÄLTTÄVÄ	Epätodennäköisiä	
51 - 75	KELTAINEN	TYYYDYTTÄVÄ	Hyvin epätodennäköisiä	Lieviä luontovaikutuksia
0 - 50	VIHREÄ	HYVÄ	Ei todettuja	pitkällä aikavälillä

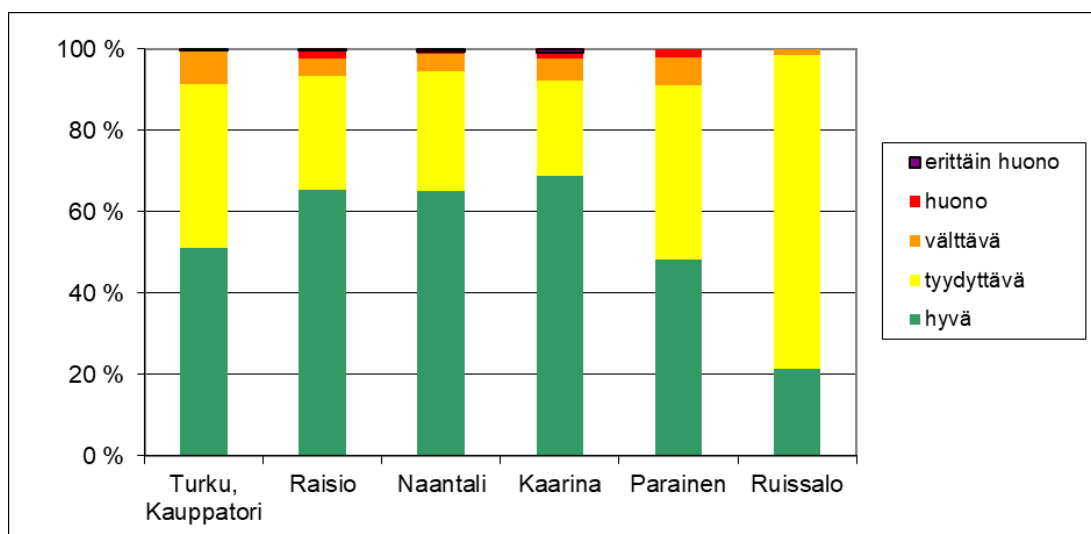
5.2 Turun seudun ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Vuonna 2025 ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan kaikilla muilla asemilla useimmiten hyvää paitsi Ruissalossa tyydyttävää (taulukko 10 ja kuva 29). Hyviä vuorokausia oli Raisiossa, Naantalissa, Kaarinassa ja Paraisilla enemmän kuin edellisenä vuotena. Turun mittausasemilla hyviä vuorokausia vuonna 2025 oli edellisvuotta vähemmän. Erittäin huonoja vuorokausia vuonna 2025 havaittiin Kaarinassa kolme, Naantalissa kaksi ja sekä Raisiossa että Turun kauppatorilla yksi. Ruissalossa ja Paraisilla erittäin huonoja vuorokausia ei havaittu lainkaan. Huonoja vuorokausia oli kaikilla asemilla muutamia paitsi Ruissalossa ei lainkaan. Vuonna 2025 ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä arvioituna pääosin joko hyvää tai tyydyttävää vähintään 84 % ajasta. Vuosi 2025 oli ilmanlaadultaan useimmilla asemilla hieman parempi tai samankaltainen kuin edellisenä vuotena.

Ilmanlaatuindeksin huonot ja erittäin huonot vuorokaudet aiheutuivat kaikilla asemilla hiukkaspitoisuuksien kohoamisesta. Useimmiten syynä olivat karkeammat hengitettävät hiukkaset, mutta sekä Raisiossa että Turun kauppatorilla pienhiukkaset aiheuttivat uudenvuodenaattona erittäin huonoa ilmanlaatua.

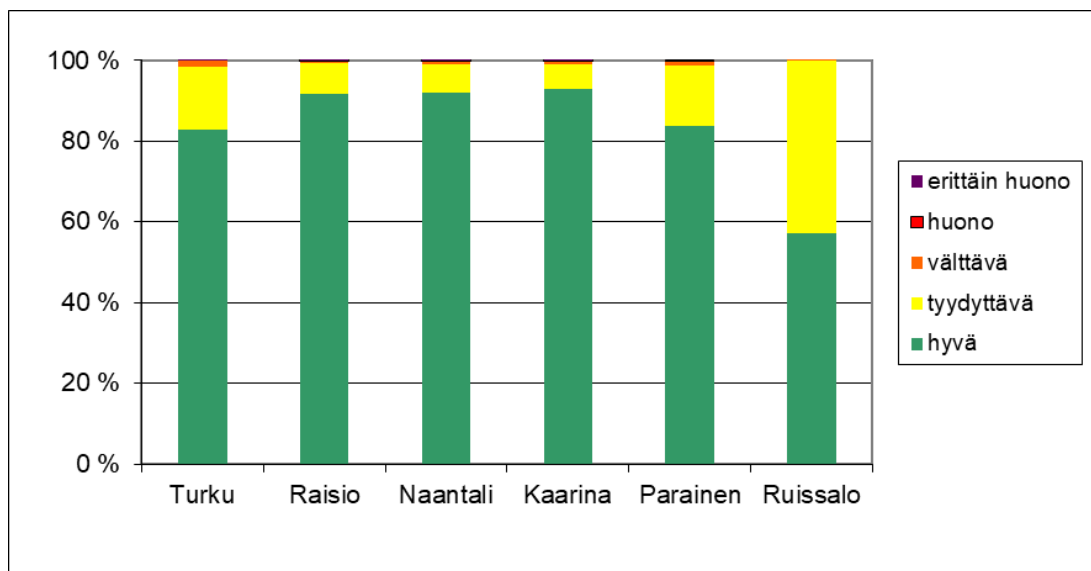
Taulukko 10. Ilmanlaadun vuorokausi-indeksit vuosina 2025 ja (2024)

Luokka	Turku	Raisio	Naantali	Kaarina	Parainen	Ruissalo
erittäin huono	1 (0)	1 (1)	2 (3)	3 (3)	0 (0)	0 (0)
huono	1 (6)	7 (8)	2 (0)	5 (5)	7 (7)	0 (0)
välttävä	29 (41)	16 (31)	16 (17)	20 (17)	23 (61)	5 (13)
tyyydyttävä	147 (122)	102 (110)	107 (120)	86 (88)	143 (147)	282 (263)
hyvä	187 (197)	239 (216)	238 (226)	251 (253)	162 (151)	78 (89)



Kuva 29. Ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

Kuvassa 30 on esitetty indeksien jakautuminen tunneittain eri luokkiin. Ilmanlaatu oli suurimman osan (57 %) ajasta hyvää kaikilla mittausasemilla, kun tarkasteltiin indeksien jakautumista tunneittain. Erittäin huonoja ja huonoja ilmanlaatuun tunteja oli enintään 0,2 % tunneista.



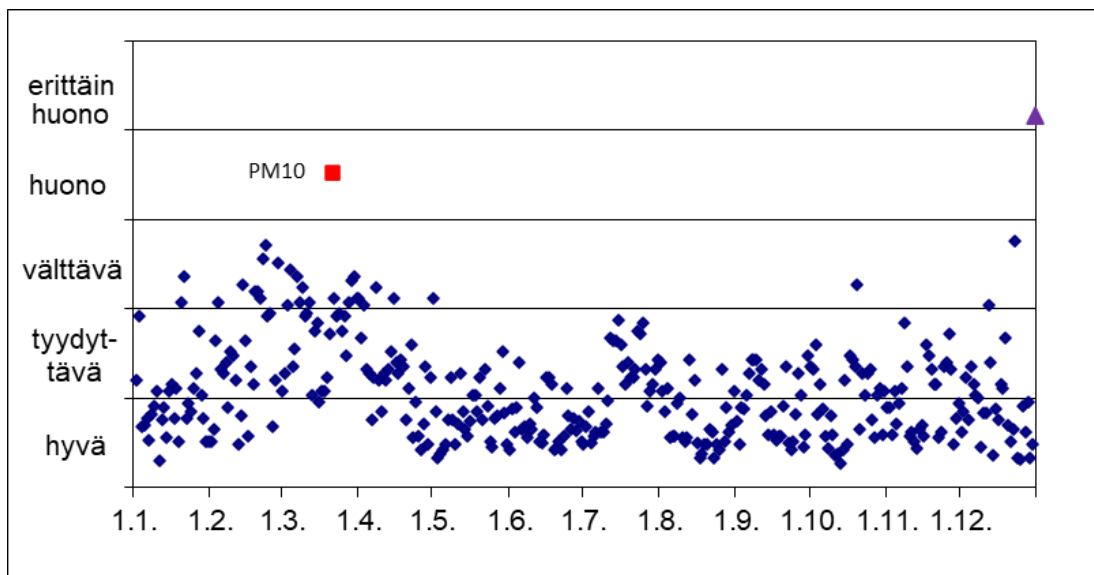
Kuva 30. Ilmanlaatu tunti-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

5.2.1 Turun ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Turun keskustassa ilmanlaatuun vaikuttavat pääosin liikenteen päästöt sekä tuulen ja liikenteen maasta nostattama pöly. Teollisuuden päästöjen vaikutus Turun keskustan ilmanlaatuun on liikennettä pienempi. Ruissalossa ilmanlaatuindeksiin vaikuttaa lähinnä otsonipitoisuus.

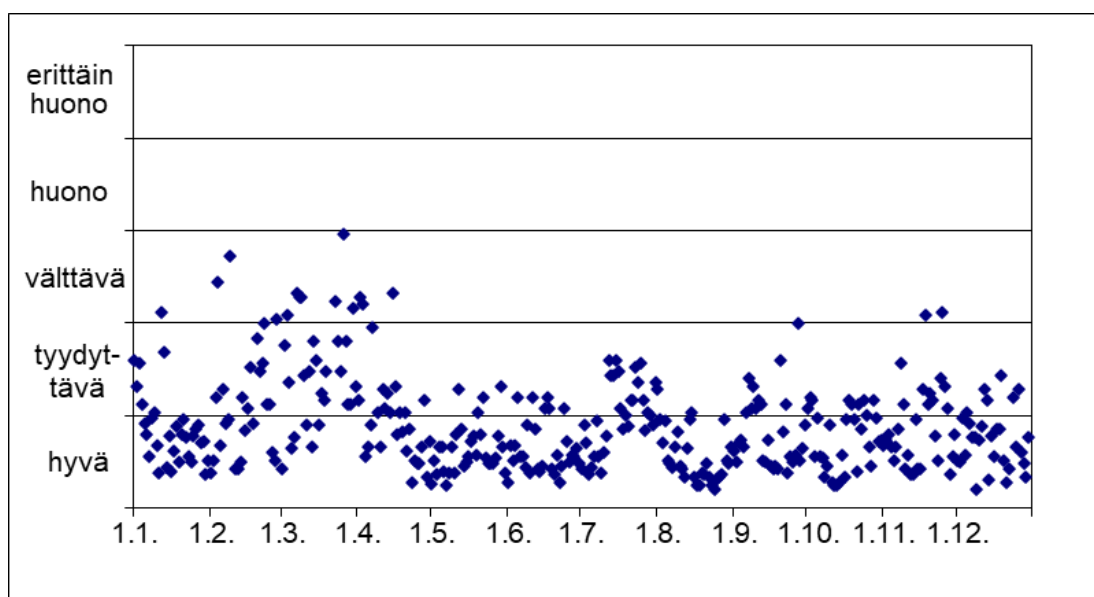
Turun keskustan ilmanlaatu oli vuonna 2025 vuorokausi-indeksillä luonnehdittuna yleensä hyvää (kuva 31). Ilmanlaatu luokiteltiin sekä huonoksi että erittäin huonoksi

yhtenä vuorokautena. Ilmanlaadun heikkeneminen huonoksi johtui hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kohoamisesta maaliskuussa ja erittäin huonoksi pienhiukkaspitoisuuksien kohoamisesta uudenvuodenaattona. Turun kauppatorin ilmanlaatuindeksi on laskettu typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista.



Kuva 31. Turun kauppatorin ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

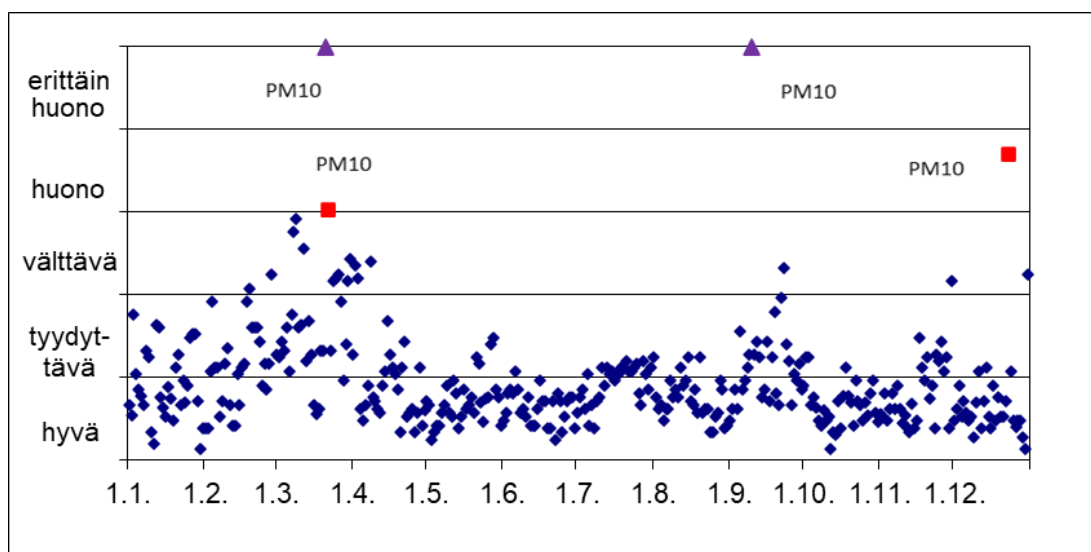
Ruissalon ilmanlaatu oli vuonna 2025 vuorokausi-indeksillä luonnehdittuna yleensä tyydyttävää (kuva 32). Ilmanlaatu luokiteltiin heikoimmillaankin Ruissalossa välttäväksi. Huonoja tai erittäin huonoja vuorokausia ei havaittu lainkaan. Välttävän ilmanlaadun päivät johtuivat aina otsonista. Ruissalon ilmalaatuindeksi on laskettu typpidioksidin, rikkidioksidin ja otsonin pitoisuuksista.



Kuva 32. Ruissalon ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

5.2.2 Naantalin ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

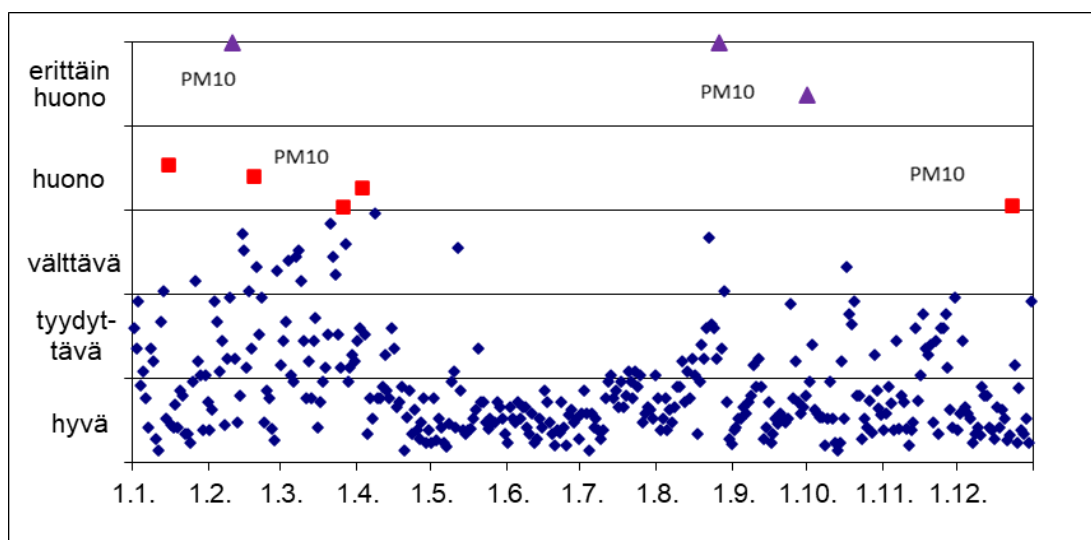
Naantalin ilmanlaatuun vaikuttavat energiantuotannon ja liikenteen päästöt. Naantalin ilmanlaatu oli indeksillä kuvattuna yleensä hyvää (kuva 32). Ilmanlaatu luokiteltiin Naantalin keskustassa heikoimmillaan erittäin huonoksi kahtena vuorokautena. Huonoja vuorokausia oli myös kaksi. Suurimmat indeksiarvot johtuivat kohonneista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista maaliskos-, syys- ja joulukuussa. Naantalin ilmanlaatuindeksi on laskettu rikkidioksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista.



Kuva 33. Naantalin ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

5.3.3 Kaarinan ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

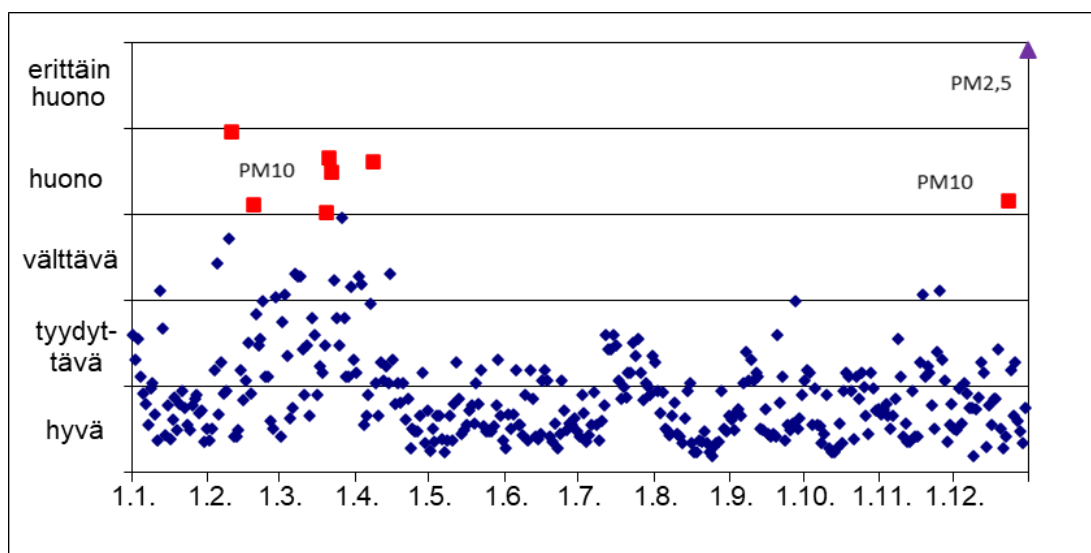
Kaarinan ilmanlaatuun vaikuttavat lähinnä liikenteen typen oksidien päästöt. Etenkin keväisin myös katupöly huonontaa Kaarinan ilmanlaatua. Mittaukset nykyisellä paikalla aloitettiin maaliskuussa 2004. Kaarinan ilmanlaatu vuonna 2025 oli vuorokausi-indeksillä kuvattuna yleensä hyvää (kuva 33). Ilmanlaatu luokiteltiin erittäin huonoksi kolmena ja huonoksi viitenä vuorokautena. Korkeimmat indeksin arvot aiheutuivat kohonneista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista katupölyaikaan talvella, keväällä ja syksyllä. Kaarinan ilmanlaatuindeksi on laskettu typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista.



Kuva 34. Kaarinan ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

5.3.4. Raision ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

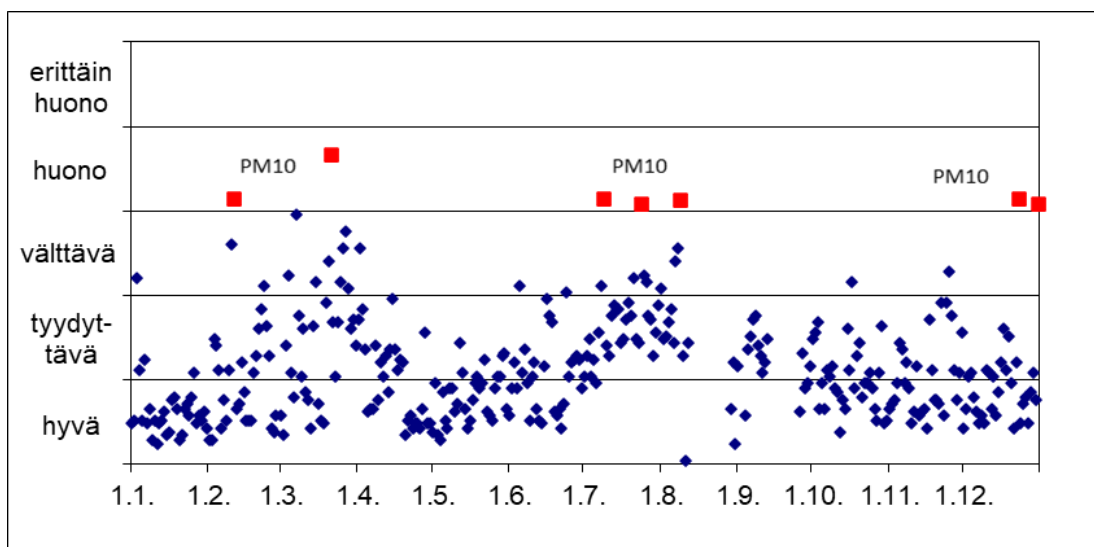
Raision nykyinen mittauspaikka sijaitsee Ihalassa pien- ja rivitaloalueella. Mittaukset ovat luonteeltaan kaupunkitaustatyypisiä. Ilmanlaatuun vaikuttavat lähinnä liikenteen typen oksidien päästöt, hengitettävien hiukkasten pitoisuudet erityisesti kevätö-ly aikaan sekä pienhiukkasten pitoisuudet lämmityskautena. Mittaukset nykyisellä paikalla aloitettiin vuoden 2017 elokuussa. Raision ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä kuvattuna yleensä hyvää (kuva 34). Ilmanlaatu luokiteltiin huonoksi seitsemänä ja erittäin huonoksi yhtenä vuorokautena. Raision huonon ilmanlaadun päivät aiheutuivat kohonneista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista keväällä katupölyaikaan sekä joulukuussa. Erittäin huono ilmanlaatu aiheutui pienhiukkasten kohoamisesta uudenvuodenaattona. Raision ilmanlaatuindeksi on laskettu typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista.



Kuva 35. Raision ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

5.3.5 Paraisten ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Paraisten ilmanlaatuun vaikuttavat lähinnä teollisuuden ja liikenteen hiukkaspäästöt. Paraisten ilmanlaatu oli indeksillä kuvattuna yleensä hyvää (kuva 35). Huonoksi ilmanlaatu luokiteltiin seitsemänä vuorokautena. Erittäin huonoja vuorokausia ei havaittu lainkaan. Korkeimmat indeksin arvot aiheutuivat kohonneesta hengitettävien hiukkasten pitoisuudesta helmi-, maalis-, heinä-, elo ja joulukuussa. Paraisten ilmanlaatuindeksi laskettiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista.



Kuva 36. Paraisten ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2025

6 Päästöt

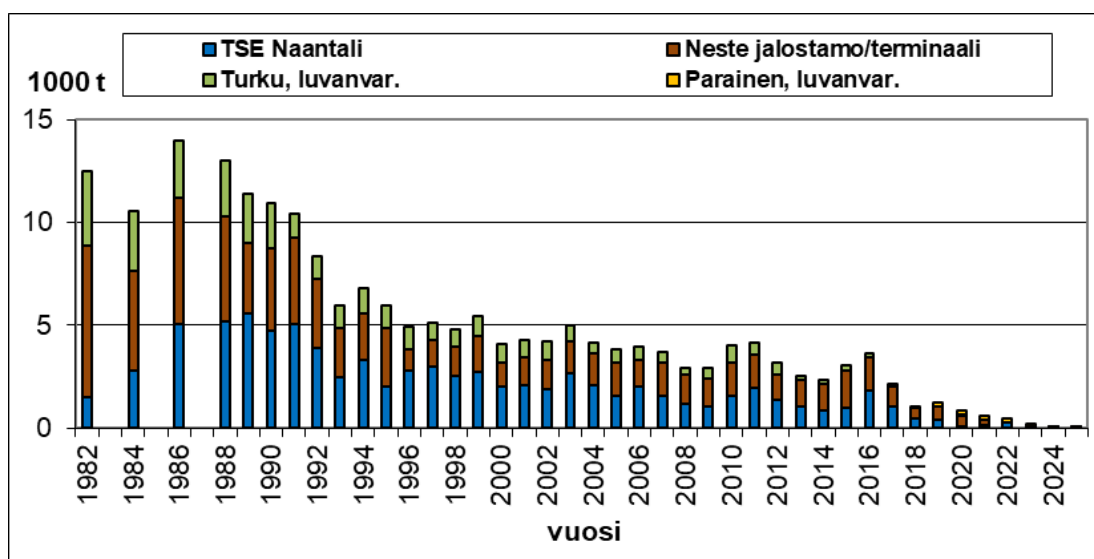
Tässä luvussa on esitetty päästötietoja ympäristöluvanvaraisilta ja rekisteröidyiltä laitoksilta, jotka ovat velvoitettu ilmoittamaan rikkidioksidi-, typen oksidi- ja hiukkaspäästönsä. Paraisten laitokset on otettu mukaan laskentaan vuodesta 2011 lähtien. Luvussa on kerrottu myös liikenteen päästötietoja. Kunnittaisia liikenteen päästötietoja ei ole ollut saatavilla useampaan vuoteen, siksi esitetyt liikenteen päästötiedot ovat vuodelta 2023. Viimeisessä kappaleessa on esitetty myös kuntalaisten mahdollisuuksia vähentää päästöjä ilmaan.

6.1 Rikkidioksidi

Ympäristönsuojelulain nojalla luvanvaraisten laitosten rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 2025 Turussa, Raisiossa, Naantalissa, Kaarinassa ja Paraisilla yhteensä noin 58 tonnia (liite 7). Laitosten sijaintikunnan mukaan kokonaispäästö jakaantui siten, että Paraisilla sijaitsevien laitosten osuus oli noin 74 %, Naantalilaitosten noin 16 % ja Turun laitosten noin 10 % päästöistä. Liikenteestä aiheutuvat rikkidioksidipäästöt

olivat vuonna 2023 Turun kaupunkiseudulla yhteensä noin 1,1 tonnia (VTT: Liisa 2023).

Rikkidioksidipäästöt ovat pienentyneet merkittävästi 2000-luvulla 1980-luvun päästöistä (kuva 37). Kuvajaan on lisätty vuodesta 2019 lähtien myös Paraisten luvanvaraisten laitosten päästöt. Vuoden 2025 päästöt vähenivät 24 % edellisestä vuodesta. Vuotuiset vaihtelut laitosten päästöissä aiheutuvat yleensä tuotantomääristä, käytetävästä polttoaineesta, kehittyneistä puhdistusmenetelmistä sekä mahdollisista häiriötilanteista. Nesteen jalostamotoiminta päättyi vuonna 2021 ja jatkui terminaalina.



Kuva 37. Rikkidioksidipäästöjen kehitys Turun seudulla

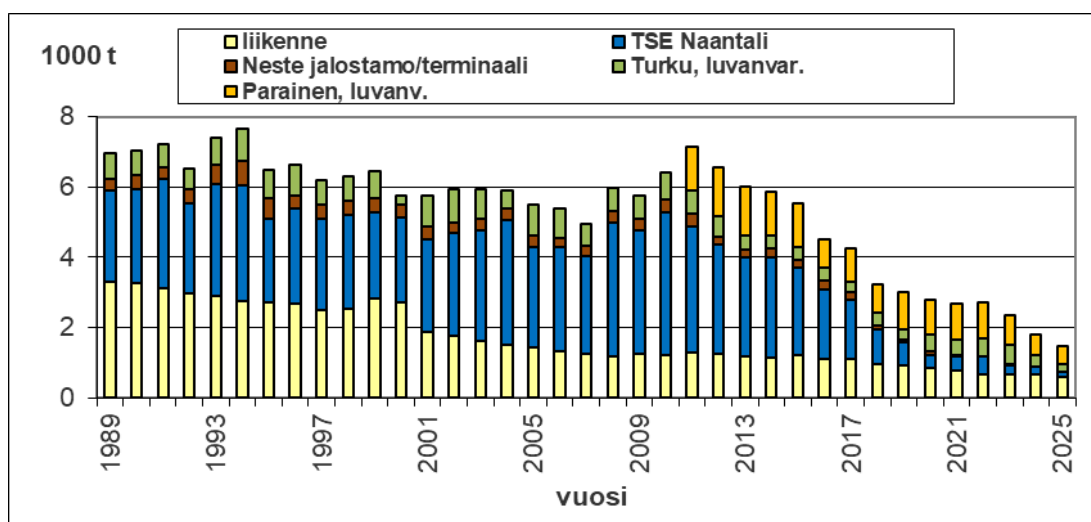
6.2 Typen oksidit

Vuonna 2025 Turussa, Raisiossa, Naantalissa, Kaarinassa ja Paraisilla sijaitsevien luvanvaraisten sekä rekisteröityjen laitosten, jotka ovat velvoitettu ilmoittamaan päästönsä ilmaan, typen oksidien kokonaispäästöt olivat noin 1015 tonnia (liite 7). Laitosten typenoksidien päästöt pienenevät n. 21 % vuonna 2025 edellisvuoteen verrattuna.

Vuoden 2023 laskennalliset typenoksidien päästöt liikenteestä olivat Turun seudulla yhteensä noin 585 tonnia (VTT: Liisa 2023). Liikenteestä aiheutuvat typen oksidien päästöt olivat Turussa 289 t/a, Raisiossa 85 t/a, Naantalissa 38 t/a, Kaarinassa 131 t/a ja Paraisilla 42 t/a. Matalan päästökorkeutensa vuoksi liikenteen päästöjen merkitys paikalliseen ilmanlaatuun on kuitenkin suurempi kuin teollisuuden.

Luvanvaraisten sekä laitosten ja liikenteen typpioksidipäästöjen kehitys vuodesta 1989 alkaen on esitetty kuvassa 38. Laitosten päästöt vaihtelevat vuosittain tuotantomäärien ja käytettyjen polttoaineiden mukaan. Liikenteen osuudessa on mukana Kaarinan liikenteestä aiheutuneet päästöt vuodesta 1999 alkaen. Liikenteen päästöjen laskentatapa on muuttunut vuonna 2001 ja laskentamallit uudistettiin perusteellisesti jälleen vuosina 2013–2015. Aikaisempien versioiden lukuja ei voida näin ollen enää

verrata keskenään. Vuodesta 2009 lähtien liikenteen päästöissä on Naantalin osalta mukana entisten Rymättylän, Merimaskun sekä Velkuan kuntien liikennepäästöt ja Kaarinan päästöissä entisen Piikkiön kunnan liikennepäästöt. Paraisten laitosten ja liikenteen päästöt on otettu mukaan laskentaan vuodesta 2011 lähtien. Nesteen jalostamatoiminta päättyi vuonna 2021 ja jatkui terminaalina.



Kuva 38. Typpioksidipäästöjen kehitys Turun seudulla

6.3 Hiukkaset

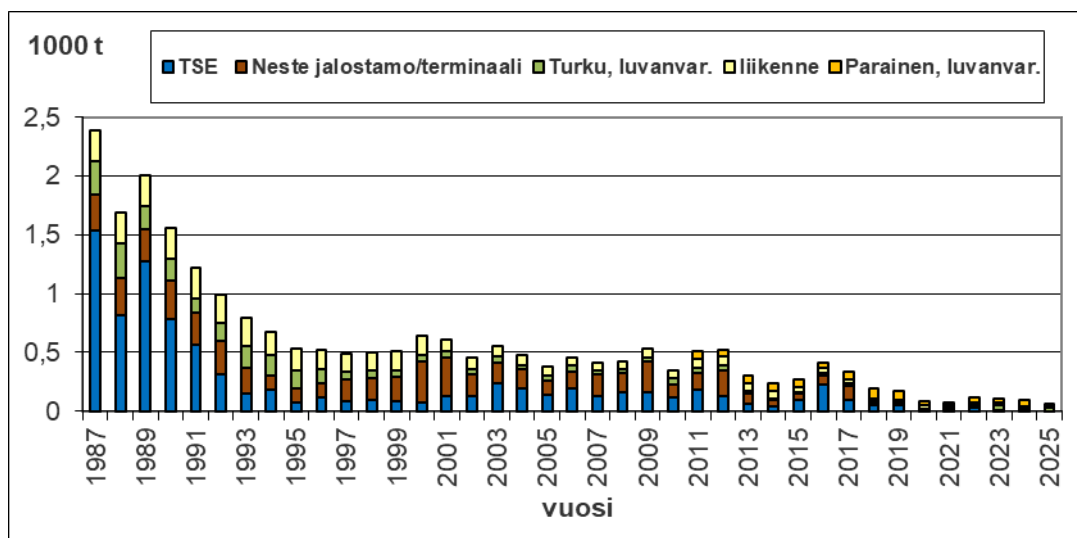
Ulkoilman hiukkaspitoisuuksiin vaikuttaa eniten liikenteen ja tuulen maasta nostattama pöly. Keväällä ja alkutalvella pitoisuudet kasvavat kesään verrattuna moninkertaisiksi kaduille ja jalkakäytävälle levitetyn hiekoitushiekan pölytessä. Hiekoitushiekan lisäksi leijuva pöly sisältää tien pinnasta, autojen renkaista ja jarruista irronneita sekä autojen pakokaasujen, energiantuotannon ja teollisuuden päästöjen sisältämiä hiukkasia. NASTA-tutkimusohjelman (Kupiainen ym. 2013) tulosten mukaan merkittävin selittäjä kevätkaudella havaittavalle päällysteperäiselle pölylle on nastarenkaiden aiheuttama päällysteen kuluma (40–50 %). Talvihiekoituksessa käytetystä kivimateriaalista muodostuneet hiukkaset selittivät PM10-katupölystä noin 25 prosenttia. Loppu neljännes katupölystä muodostuu muista lähteistä mm. tiesuolasta sekä jarrujen ja renkaiden kulumatuohteista. Myös Tervahatun (2005) mukaan pääosa pölystä on peräisin asfaltista, vaikka hiekoitus lisää suuresti hienojakoisen pölyn määrää.

Liikenteen sekä energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten päästöjen osuus ulkoilman hiukkaspitoisuuksissa on vähäinen. Pienen kokonsa vuoksi pakokaasuhiukkasten terveydellinen merkitys on kuitenkin suuri. Vuonna 2025 ympäristönsuojelulain mukaan luvanvaraisten laitosten sekä ilmapäästöjä ilmoittamaan velvoitettujen rekisteröityjen laitosten hiukkaspäästöt olivat Turun seudulla yhteensä noin 57 tonnia (liite 5). Hiukkaspäästöt vähenivät n. 34 % edellisestä vuodesta. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna hiukkaspäästöt ovat vähentyneet huomattavasti (ks. kuva 39). Energiantuotannon ja

teollisuuden ilmoittamat hiukkaspäästöt sisältävät koko hiukkasaineksen eivätkä siten ole verrattavissa mitattuihin hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) eivätkä pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksiin. Paraisten laitokset on otettu mukaan laskentaan vuodesta 2011 lähtien.

Liikenteen pakokaasuista aiheutuvat laskennalliset hiukkaspäästöt Turun seudulla olivat vuonna 2021 yhteensä noin 11 tonnia (VTT: Liisa 2023). Liikenteestä aiheutuvat hiukkaspäästöt olivat Turussa noin 5,5 t/a, Raisiossa noin 1,6 t/a, Naantalissa noin 0,7 t/a, Kaarinassa noin 2,4 t/a ja Paraisilla noin 0,8 t/a. Liikenteen ja tuulen kadun pinnasta uudelleen nostattaman pölyn ns. resuspension määrää on vaikea arvioida.

Kuvassa 39 on esitetty hiukkaspäästöjen kehitys Turun seudulla vuodesta 1987 alkaen. Hiukkaspäästöt ovat alentuneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenien aikana. Liikenteen päästöihin on laskettu mukaan Kaarinan hiukkaspäästöt vuodesta 1999 alkaen. Liikenteen päästöjen laskentatapa on muuttunut vuonna 2001 sekä uudistettu jälleen vuosina 2013–2015. Tämän vuoksi aiemmat liikenteen päästöluvut eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Vuodesta 2009 lähtien liikenteen päästöissä on Naantalin päästöissä mukana lisäksi entisten Rymättylän, Merimaskun sekä Velkuan kuntien liikennepäästöt ja Kaarinan päästöissä entisen Piikkiön kunnan liikennepäästöt. Paraisten laitosten ja liikenteen päästöt on otettu mukaan laskentaan vuodesta 2011 lähtien. Nesteen jalostamotoiminta päättyi vuonna 2021 ja jatkui terminaalina.



Kuva 39. Hiukkaspäästöjen kehitys Turun seudulla

6.4 Kuntalaisen mahdollisuudet vähentää päästöjä

Jokainen kuntalainen voi omalla käyttäytymisellään vaikuttaa paikalliseen ilmanlaatuun. Ohessa on lueteltu muutamia yksinkertaisia jokapäiväisiä toimenpiteitä, joilla yksittäinen ihminen voi myötävaikuttaa parempaan ilmanlaatuun (Hengitysliitto):

- Valitse mahdollisimman ympäristöystävällinen liikkumistapa
 - kävele tai pyöräile
 - suosi julkista liikennettä
- Autoilija
 - valitse vähäpäästöinen auto ja nastattomat talvirenkaat
 - vältä joutokäyntiä
 - esilämmitä moottori, kun ulkolämpötila on alle +5 °C
 - noudata taloudellista ajotapaa
- Vähennä tulisijasi savuhaittoja
 - valitse vähäpäästöinen tulisija
 - polta vain kuivaa ja puhdasta puuta
 - älä polta roskia
 - sytytä puut päältä
 - hoida tulisijan nuohoaminen säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa (vakituinen asunto)
- Ehkäise katupölyongelmaa kiinteistönomistajana tai taloyhtiössäsi
 - vältä turhaa katujen hiekoitusta
 - käytä hiekoitukseen pestyä sepeliä
 - poista hiekka kadulta kosteana tai lumen mukana
- Mieti kulutuksessa myös hankintojen ilmanlaatuvaikutuksia
 - suosi kasvispainotteista lähiruokaa
 - vältä ylipakattuja tuotteita
 - lainaa tai vuokraa ostamisen sijaan
 - kierrätä

7 Yhteenveto

Vuonna 2025 Turun seudun ilmanlaatua tarkkailtiin seitsemällä mittauspisteellä, jotka sijaitsivat Turun (kauppatori), Kaarinan ja Naantalın keskustoissa, Ruissalossa, Paraisilla, Raision Ihalassa ja Kaanaalla. Vuorokausi-indeksillä tarkasteltuna ilmanlaatu oli vuoden 2025 aikana pääosin hyvää muilla asemilla paitsi Ruissalossa tyydyttävää. Hyväksi luonnehdittuja vuorokausia oli usealla asemalla enemmän kuin edellisenä vuotena 2024. Kaarinassa ja Turussa hyviä vuorokausia oli vähemmän kuin edellisenä vuotena. Vuonna 2025 havaittiin ilmanlaadultaan erittäin huonoja vuorokausia Turun kauppatorilla, Raisiossa, Kaarinassa ja Naantalissa muutamia. Ruissalossa ja Paraisilla ei havaittu lainkaan erittäin huonoja vuorokausia. Ilmanlaadultaan huonoja vuorokausia mitattiin kaikilla muilla asemilla muutamia paitsi Ruissalossa ei lainkaan. Tunti-indeksillä luonnehdittuna ilmanlaatu oli kaikilla asemilla hyvää vähintään 57 % ajasta. Indeksilaskennan perusteella voidaan sanoa, että vuosi 2025 oli useimmilla asemilla ilmanlaadultaan hieman parempi tai samankaltainen kuin vuosi 2024.

Raja-arvot eivät ylittyneet Turun seudulla vuonna 2025. Yhteenveto raja-arvoihin verrannollisista mittaustuloksista on esitetty liitteessä 6. Hengitettävälle hiukkasille annettu raja-arvon numeroarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylitettiin kolme kertaa Naantalissa. Muilla asemilla ylityksiä ei havaittu lainkaan. Sallittujen ylitysten lukumäärä on 35 kalenterivuodessa. Ylitykset tapahtuivat keväällä katupölyaikaan sekä joulukuussa. Typpidioksidin

tai rikkidioksidin raja-arvot eivät ylittyneet Turun seudulla. Myöskään pienhiukkasten vuosiraja-arvoa ei ylitetty vuonna 2025. Kuitenkin pienhiukkasten WHO:n ohjearvo ylittyi Turun Kauppatorilla. Kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet minkään epäpuhtauden osalta Turun seudulla vuonna 2025.

Otsonin tavoitearvo saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona, ennen kuin tavoitearvo katsotaan ylittyneeksi. Vuosina 2024–2025 ei havaittu ylityksiä. Vuonna 2023 otsonin tavoitearvo ylittyi kerran toukokuussa.

7.1 Ilmanlaatu Turussa

Ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä tarkasteltuna Turun keskustassa enimmäkseen hyvää. Ilmanlaatu luokiteltiin kauppatorilla hyväksi 187 vuorokautena. Hyvät vuorokaudet olivat vähentyneet kymmenellä päivällä edelliseen vuoteen verrattuna. Vastaavasti kuitenkin ilmanlaadultaan huonoja ja erittäin huonoja vuorokausia oli vain yksi kumpaakin, vähemmän kuin viime vuonna. Huono ilmanlaatu aiheutui kohonneista hengitettävistä hiukkasista ja erittäin huono ilmanlaatu kohonneista pienhiukkasista. Tunti-indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli kauppatorilla hyvää 83 % ajasta. Indeksillä tarkasteltuna Turun kauppatorin ilmanlaatu vuonna 2025 oli hieman heikentynyt edellisestä vuodesta.

Ruissalossa ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä tarkasteltuna enimmäkseen tyydyttävää. Hyväksi ilmanlaatu luokiteltiin Ruissalossa 78 vuorokautena. Huonoja tai erittäin huonoja vuorokausia ei havaittu lainkaan. Ruissalossa välttävä ilmanlaatu aiheutui aina otsonipitoisuuksien kohoamisesta. Tunti-indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli Ruissalossa hyvää 57 % ajasta.

Vuonna 2025 ohjearvoja ei ylitetty minkään epäpuhtauden osalta Turun kauppatorilla. Raja-arvot eivät myöskään ylittyneet Turussa minkään epäpuhtauden kohdalla. Sen sijaan WHO:n pienhiukkasten ohjearvo ylittyi Turun kauppatorilla.

Rikkidioksidin pitoisuudet Ruissalossa olivat hyvin alhaisia, eikä raja- tai ohjearvoja ylitetty. Ruissalon otsonipitoisuus ei ylittänyt terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettua tavoitearvoa ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2025. Myöskään vuonna 2024 ei havaittu tavoitearvon ylityksiä. Vuonna 2023 tavoitearvo ylittyi kerran toukokuussa. Tavoitearvo saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona.

7.2 Ilmanlaatu Raisiossa

Raision ilmanlaatuindeksi on laskettu lhalan mittausaseman tiedoista. Raision ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä kuvattuna yleensä hyvää. Ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi 239 vuorokautena. Parannusta edelliseen vuoteen havaittiin 23 vuorokauden verran. Huonoksi ilmanlaatu luokiteltiin seitsemänä vuorokautena ja erittäin huonoksi yhtenä

vuorokautena. Raision huonon ilmanlaadun päivät aiheutuivat kohonneista hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista. Tunti-indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli hyvää 92 % ajasta. Vuonna 2025 Ilmanlaatu oli Raisiossa hieman parempaa kuin edellisenä vuotena.

Typpidioksidin, rikkidioksidin tai hengitettävien hiukkasten ohjearvoja ei ylitetty Raisiossa vuonna 2025. Raja-arvot eivät ylittyneet Raisiossa minkään epäpuhtauden kohdalla.

7.3 Ilmanlaatu Naantalissa

Ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä tarkasteltuna Naantalissa vuonna 2025 enimmäkseen hyvää. Hyväksi ilmanlaatu luokiteltiin 238 vuorokautena, parannusta edelliseen vuoteen verrattuna oli 12 vuorokauden verran. Erittäin huonoksi ja huonoksi ilmanlaatu luokiteltiin kahtena vuorokautena. Suurimmat indeksiarvot johtuivat aina kohonneista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista. Tunti-indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli hyvää 92 % ajasta. Indeksillä tarkasteltuna Naantalin ilmanlaatu vuonna 2025 oli hieman parantunut edelliseen vuoteen verrattuna.

Typpidioksidin tai hengitettävien hiukkasten ohje- tai raja-arvoja ei ylitetty Naantalissa vuonna 2025. Hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi kolme kertaa vuonna 2025. Raja-arvotaso saa ylittyä 35 kertaa vuodessa, ennen kuin raja-arvo katsotaan ylittyneeksi. Ylitykset johtuivat katupölystä. Rikkidioksidin pitoisuudet Naantalissa olivat pääosin hyvin pieniä, eikä raja- tai ohjearvoja ylitetty.

7.4 Ilmanlaatu Kaarinassa

Ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä tarkasteltuna Kaarinassa vuonna 2025 enimmäkseen hyvää 251 vuorokautena. Heikennystä edelliseen vuoteen havaittiin kahden vuorokauden verran. Erittäin huonoksi ilmanlaatu luokiteltiin kolmena ja huonoksi viitenä vuorokautena. Korkeimmat indeksin arvot aiheutuivat kohonneista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista. Vuonna 2025 Tunti-indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli 93 % ajasta hyvää. Indeksillä tarkasteltuna Kaarinan ilmanlaatu vuonna 2025 oli pysynyt yhtä hyvänä kuin edellisenä vuotena.

Typpidioksidin tai hengitettävien hiukkasten ohjearvoja ei ylitetty Kaarinassa vuonna 2025. Myöskään raja-arvot eivät ylittyneet minkään epäpuhtauden kohdalla.

7.5 Ilmanlaatu Paraisilla

Ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksillä tarkasteltuna Paraisilla vuonna 2025 enimmäkseen hyvää. Ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi 162 vuorokautena. Parannusta edelliseen

vuoteen havaittiin 11 vuorokauden verran. Huonoksi ilmanlaatu luokiteltiin seitsemänä vuorokautena, kun taas erittäin huonoja vuorokausia ei havaittu lainkaan. Korkeimmat indeksin arvot aiheutuivat kohonneista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista. Vuonna 2025 Tunti-indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli 84 % ajasta hyvää. Indeksillä tarkasteltuna Paraisten ilmanlaatu vuonna 2025 oli hieman parantunut edellisestä vuodesta.

Hengitettävien hiukkasten raja- tai ohjearvoja ei ylitetty Paraisilla vuonna 2025. Myöskään hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt.

Lähteet

Ilmatieteenlaitos. Ilmasto: Kuukausitilastot. <http://ilmatieteenlaitos.fi/kuukausitilastot>, luettu 19.3.2025

Kupiainen K., Pirjola L., Ritola R., Stojiljkovic A., Malinen A. 2013. Talvirenkaidenpölypäästöt ja eri katupölylähteiden osuudet kadunvarrella kerätyissä hiukkasnäytteissä. HSY julkaisuja 3/2013.

Metsäntutkimuslaitos, 2014. Metsätilastollinen vuosikirja 2014. http://stat.luke.fi/sites/default/files/vsk14_koko_julkaisu.pdf

Pekkanen, Juha 2004. Kaupunki-ilman pienhiukkasten terveysvaikutukset. Duo-decim 2004; 120:1645 - 52.

SFS-EN 14211–Ambient air quality. Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence

SFS-EN 14212–Ambient air quality. Standard method for the measurement of the concentration of sulfur dioxide by ultraviolet fluorescence

SFS-EN 14625–Ambient air quality. Standard method for the measurement of the concentration of ozone by ultraviolet photometry

Skye, E. & Hallberg, I., 1969. Changes in lichen flora following air pollution. Oikos 20:2, 547–552.

Tervahattu Heikki, 2005. Kevät toi taas katupölyn. Ilmansuojelu 1/2005. Teemanumero: Pöly.

THL Ilmansaasteet 2020. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet>, luettu 7.4.2024

Ympäristöhallinnon verkkopalvelu, Ilmansuojelun parhaat käytännöt.

<https://www.ymparisto.fi/fi/saasteettomuus-ja-ymparistoriskit/puhdas-ilma/ilmansuojelun-parhaat-kaytannot/tietoa-ja-vinkkeja-jokaiselle-meista>, luettu 7.4.2024

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017)

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta
nro: 480/1996

Vestenius, M. 2016. Suomen ilmansaasteongelmina liikenteen päästöt ja puun poltto. Ilmansuojeluyhdistys ry:n jäsenlehti 1/2016. s. 4–7.

VTT, kunnittaiset päästöt 2023

World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.

Ympäristöministeriö, 2016. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/74861>, luettu 3.4.2024

LIITE 1. Turun seudun ilmanlaadun mittauspisteet kartalla vuonna 2025



LIITE 2

Ilmansaasteiden terveys- ja ympäristövaikutuksia

Epäpuhtaus	Terveyshaitat suurina pitoisuuksina	Ympäristövaikutukset
Typen oksidit NO ja NO ₂	Supistavat keuhkoputkia ja voivat lisätä herkkyttä kylmälle ilmalle tai siitepölylle. Voivat lisätä hengityselinoireita erityisesti astmaatikkoilla ja lapsilla.	Vaurioittavat kasvien lehtiä ja neulasia. Happamoittavat ja rehevöittävät vesistöjä sekä maaperää. Osallistuvat alailmakehän otsonin muodostukseen.
Rikkidioksidi SO ₂	Ärsyttää voimakkaasti ylähengitysteitä ja suuria keuhkoputkia. Lisää hengitystieinfektioita ja astmaattikojen kohtauksia. Tyypillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistuminen.	Happamoittaa maaperää ja vesistöjä. Vaurioittaa lehtiä ja neulasia.
Otsoni O ₃	Tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. Voi lisätä hengityssairailta yskää ja hengenahdistusta sekä toimintakyvyn heikkenemistä. Voi pahentaa siitepölyn aiheuttamia allergiaoireita.	Aiheuttaa vaurioita kasvien lehtiin ja neulasiin. Heikentää metsien kasvua ja aiheuttaa viljelyksille satotappioita. Ilmastovaikutukset
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	Tyypillisiä oireita ovat silmien ja ylähengitysteiden ärsytysoireet. Voi pahentaa astmaa ja keuhkohtaumaa.	Ilmastovaikutukset
Pienhiukkaset PM _{2,5}	Lyhytaikainen altistuminen voi lisätä hengitystieinfektioita ja pahentaa astmaa, keuhkohtaumatautia sekä sepelvaltimotautia. Pitkäaikainen altistuminen saattaa jopa lyhentää elinikää.	Ilmastovaikutukset Kokonaisvaikutus viilentävä

LIITE 3 (1/8)

Mittausasemakuvaukset**Turku, Kauppatori**

Osoite:	Kauppatori
Koordinaatit:	60.451828;22.267829
Mittausparametrit:	NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5}
Näytteenottokorkeus:	3,5 m
Korkeus merenpinnasta:	5 m
Ympäristö:	kaupungin keskusta
Toiminnan aloitus:	1.1.1981
Mittalaitteet:	Menetelmät:
Environnement AC32M (NO _x)	kemiluminesenssi
TEOM 1400A (PM ₁₀)	värähtelevä mikrovaaka
Fidas 200S	aerosolispektrometri

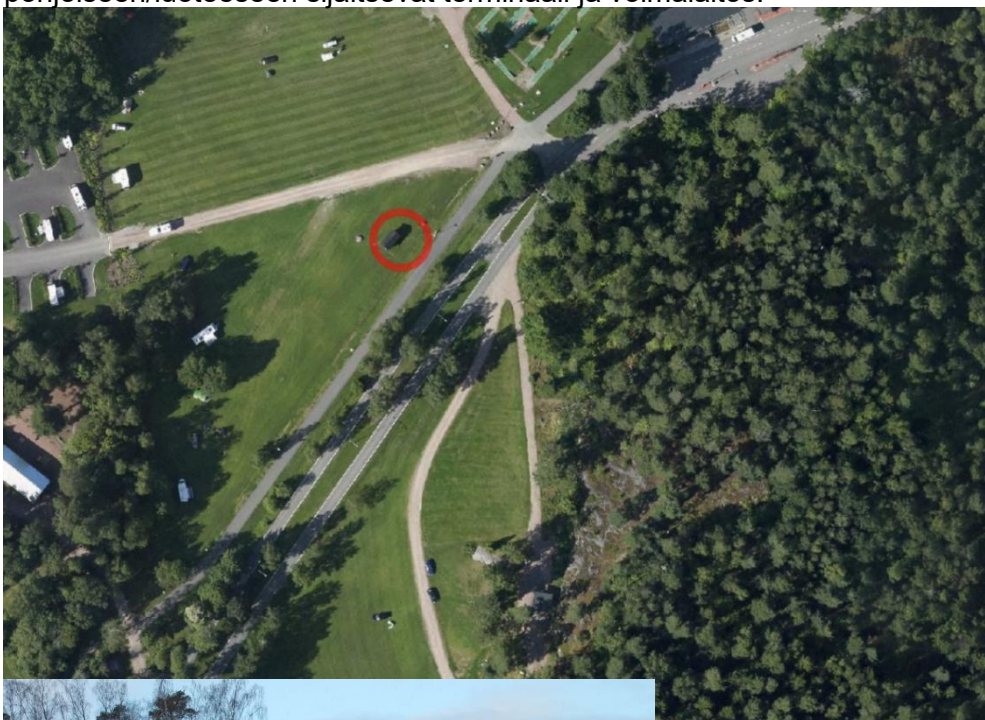


LIITE 3 (2/8)

Turku, Ruissalo

Osoite:	Saarontie, Saaronniemi Ruissalo Camping
Koordinaatit:	60.42532:22.09611
Mittausparametrit:	NO _x , O ₃ , SO ₂
Näytteenottokorkeus:	3 m
Korkeus merenpinnasta:	6 m
Ympäristö:	maaseutu/luonnonsuojelualue
Toiminnan aloitus:	1.1.1999
Mittalaitteet:	Menetelmät:
Environnement AC32M (NO _x)	kemiluminesenssi
Environnement O342e (O ₃)	UV-absorptio
Environnement AF22e (SO ₂)	UV-fluoresenssi
Vaisala WXT 520	

Asema sijaitsee kesällä leirintäalueena toimivalla Saaronniemellä. Asemalta 3,5–5 km pohjoiseen/luoteeseen sijaitsevat terminaali ja voimalaitos.



LIITE 3 (3/8)

Turun Juhannuskukkula, sääasema

Osoite:	Kukkulakuja 3
Koordinaatit:	60.4592:22.2565
Mittausparametrit:	tuulen suunta ja nopeus, ilmanpaine, sadanta, lämpötila sekä suhteellinen kosteus
Näytteenottokorkeus:	70 m
Korkeus merenpinnasta:	70 m
Ympäristö:	kaupunki
Toiminnan aloitus:	1.1.1989
Mittalaite:	Vaisala WXT 520

Sääasema sijaitsee mäen päällä, korkean rakennuksen katolla.

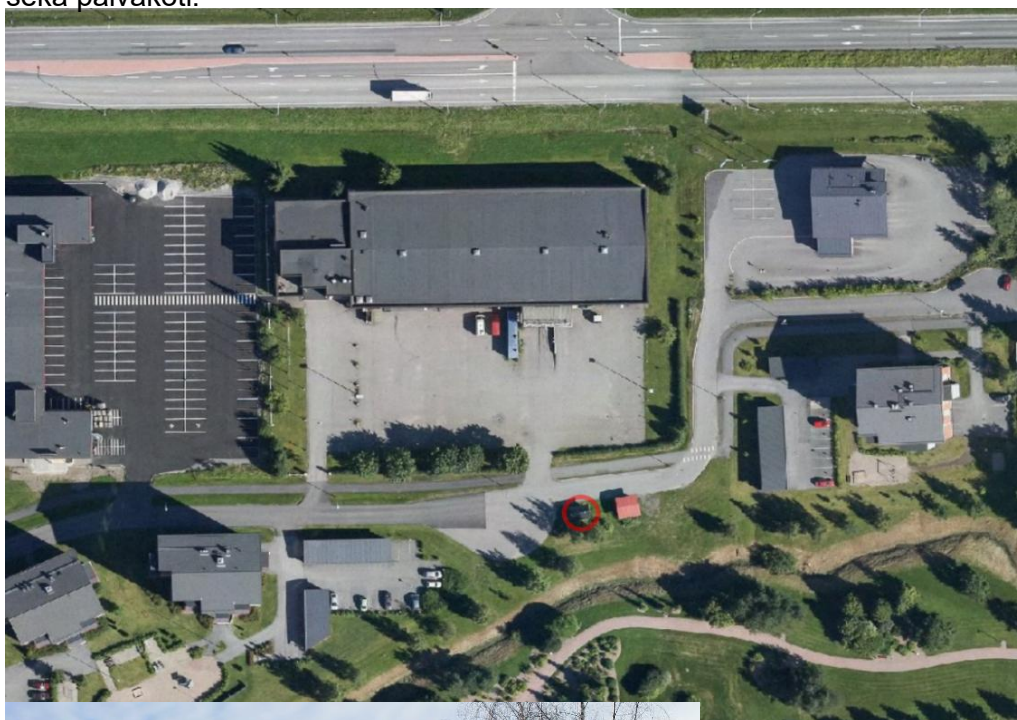


LIITE 3 (4/8)

Kaarina

Osoite:	Kärriykatu
Koordinaatit:	60.40831:22.37835
Mittausparametrit:	NO _x , PM ₁₀
Näytteenottokorkeus:	3,5 m
Korkeus merenpinnasta:	13 m
Ympäristö:	kaupunki
Toiminnan aloitus:	1.3.2004
Mittalaitteet:	Menetelmät:
Thermo Electron TE42i (NO _x)	kemiluminesenssi
Environnement MP101M (PM ₁₀)	beta-säteilyn absorptio

Asema sijoittuu Kaarinan keskustan alueelle. Lähistöllä sijaitsevat mm. terveyskeskus sekä päiväkot.

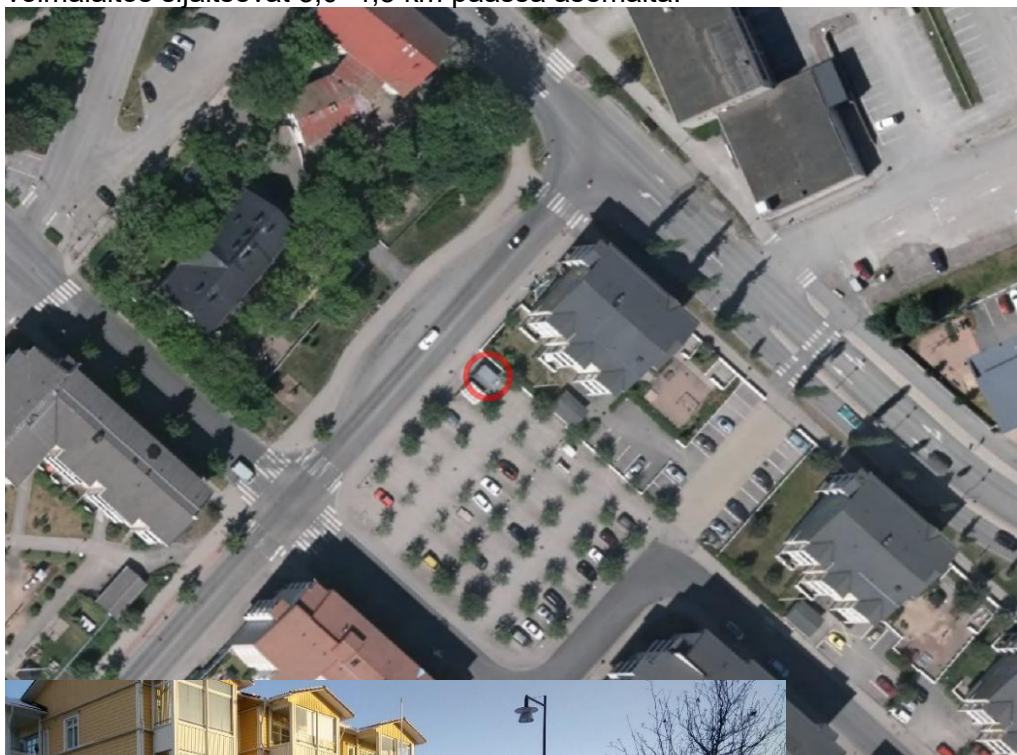


LIITE 3 (5/8)

Naantalin keskusta

Osoite:	Käsityöläiskatu
Koordinaatit:	60.46744:22.0284
Mittausparametrit:	NO _x , PM ₁₀ , SO ₂
Näytteenottokorkeus:	3 m
Korkeus merenpinnasta:	14 m
Ympäristö:	kaupunki
Toiminnan aloitus:	1.1.1999
Mittalaitteet:	Menetelmät:
Environnement AC32M (NO _x)	kemiluminesenssi
Environnement MP101M (PM ₁₀)	beta-säteilyn absorptio
Environnement AF22e (SO ₂)	UV-fluoresenssi
Vaisala WXT 520	

Asema sijaitsee Naantalin keskustan alueella, lähistöllä on mm. päiväkotia. Terminaali ja voimalaitos sijaitsevat 3,0–4,5 km päässä asemalta.

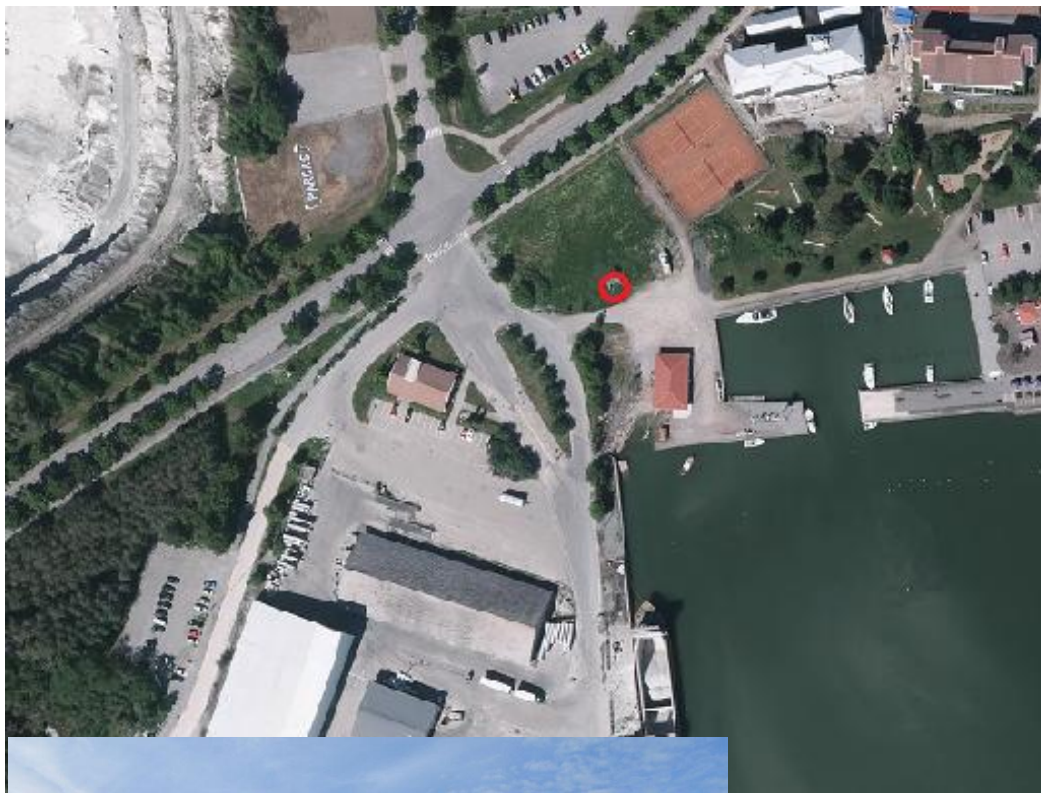


LIITE 3 (6/8)

Parainen

Osoite:	Kalkkisatamantie
Koordinaatit:	60.29678;22.29927
Mittausparametrit:	PM ₁₀
Näytteenottokorkeus:	4,5 m
Korkeus merenpinnasta:	3 m
Ympäristö:	kaupunki
Toiminnan aloitus:	29.12.2010
Mittalaitteet:	Menetelmät:
Thermo Model 5030 SHARP (PM ₁₀)	beta-säteilyn absorptio ja valon sironta
Vaisala WXT 520	

Asema sijaitsee Paraisten vierasvenesataman vieressä, lähellä keskustaa. Lähialueella on useita teollisuuslaitoksia.

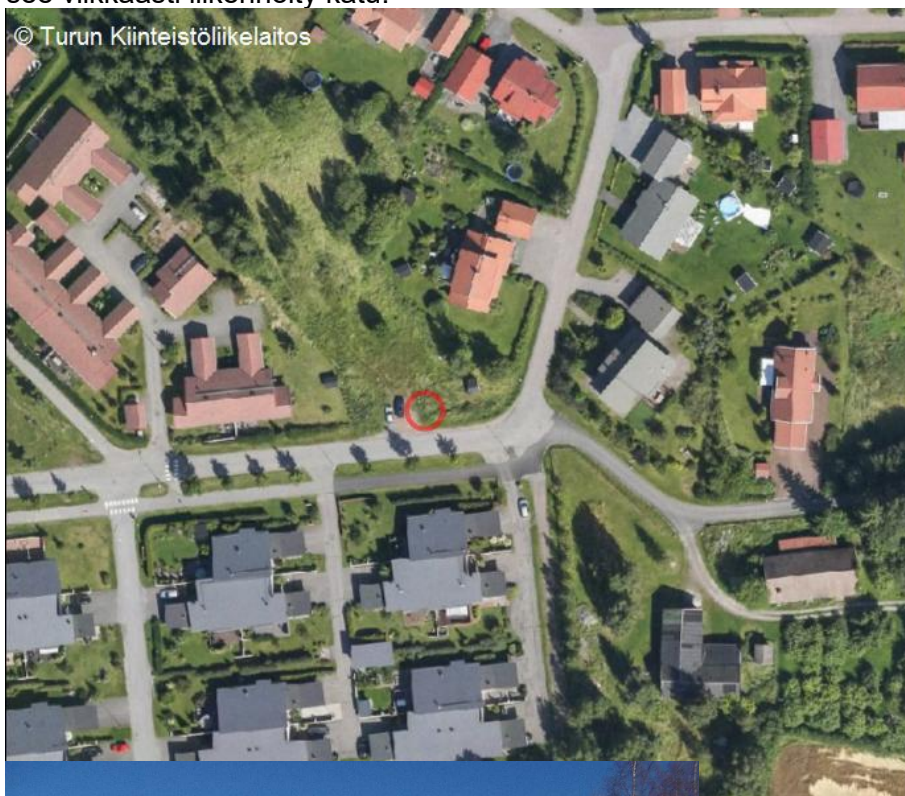


LIITE 3 (7/8)

Raisio, Ihala

Osoite:	Knuutinkatu
Koordinaatit:	67.0674: 23.4554
Mittausparametrit:	NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂
Näytteenottokorkeus:	3 m
Korkeus merenpinnasta:	10 m
Ympäristö:	kaupunkitausta
Toiminnon aloitus:	18.8.2022
Mittalaitteet:	Menetelmät:
Environment AC32M (NO ₂)	kemiluminesenssi
ThermoESMA Andersen FH 62 I-R (PM ₁₀)	beta-säteilyn absorptio
TEOM 1400A (PM _{2.5})	värähtelevä mikrovaaka

Asema sijaitsee pientaloalueella. Noin 300 metrin päässä mittausasemasta idässä sijaitsee vilkkaasti liikennöity katu.

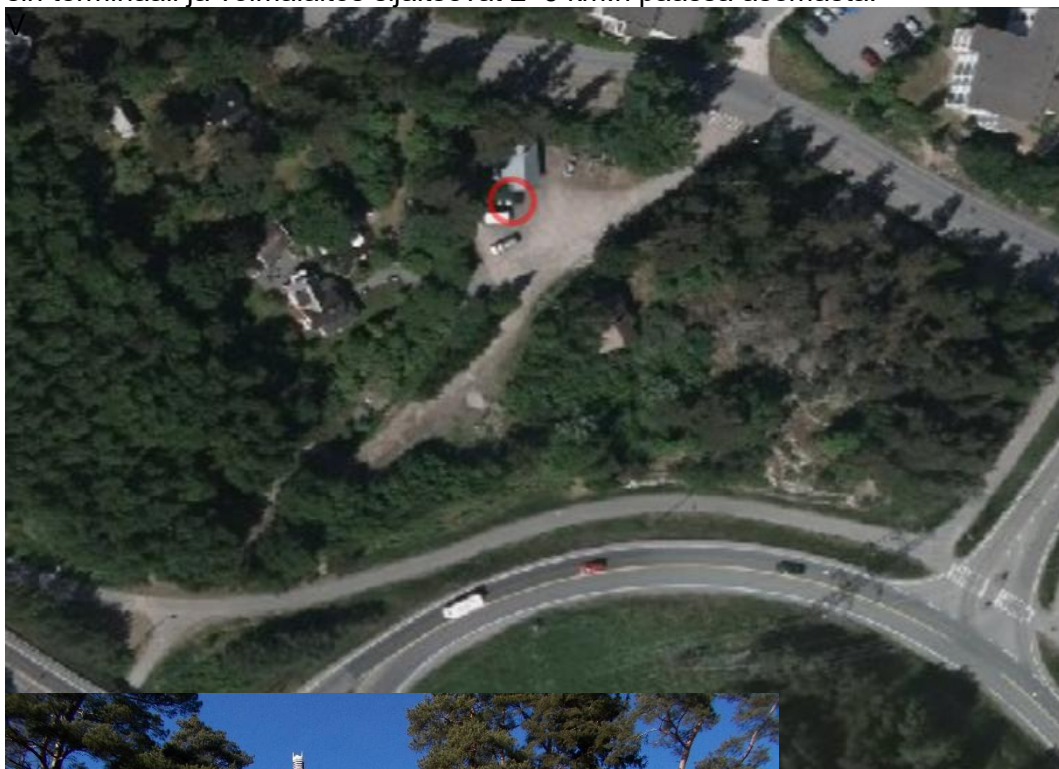


LIITE 3 (8/8)

Raisio, Kaanaa

Osoite:	Sakunpiha
Koordinaatit:	60.46574: 22.10435
Mittausparametrit:	SO ₂
Näytteenottokorkeus:	3,5 m
Korkeus merenpinnasta:	19 m
Ympäristö:	taajama
Toiminnan aloitus:	6.10.2022
Mittalaite:	Menetelmä:
Environnement AF22e	UV-fluoresenssi
Vaisala WXT 520	

Asema sijaitsee Raisiossa Kaanaalla asuinalueen vieressä. Entinen öljynjalostamo, nykyisin terminaali ja voimalaitos sijaitsevat 2–3 km:n päässä asemasta.



LIITE 4

Yhteenvedo raja-arvoihin verrannollisista mittaustuloksista vuonna 2025

Aine	Raja-arvo	Tilastollinen määrittely	Mitatut pitoisuudet (suluissa osuus raja-arvosta)
Typpidioksidi (NO₂)	Raja-arvo 40 µg/m ³ terveyden suojelemiseksi	1 vuosi	Turku, Kauppatori: 9 µg/m ³ (22,5 %) Turku, Ruissalo: 4 µg/m ³ (10 %) Raisio, Ihala: 6 µg/m ³ (15 %) Naantali, keskusta: 7 µg/m ³ (17,5 %) Kaarina, keskusta: 6 µg/m ³ (15 %)
	Raja-arvo 200 µg/m ³ terveyden suojelemiseksi	1 tunti sallittu ylitys 18 tuntia/vuosi	19. suurin tuntiarvo: Turku, Kauppatori: 62 µg/m ³ (31 %) Turku, Ruissalo: 30 µg/m ³ (15 %) Raisio, Ihala: 54 µg/m ³ (27 %) Naantali, keskusta: 59 µg/m ³ (29,5 %) Kaarina, keskusta: 61 µg/m ³ (30,5 %)
Rikkidioksidi (SO₂)	Raja-arvo 350 µg/m ³ terveyden suojelemiseksi	1 tunti sallittu ylitys 24 vrk/vuosi	25. suurin tuntiarvo: Turku, Ruissalo: 2 µg/m ³ (0,6 %) Raisio, Kaanaa: 3 µg/m ³ (0,9 %) Naantali, Keskusta: 3 µg/m ³ (0,9 %)
	Raja-arvo 125 µg/m ³ terveyden suojelemiseksi	24 tuntia sallittu ylitys 3 vrk/vuosi	4. suurin vuorokausiarvo: Turku, Ruissalo: 1 µg/m ³ (0,8 %) Raisio, Kaanaa: 2 µg/m ³ (1,6 %) Naantali, Keskusta: 2 µg/m ³ (1,6 %)
Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)	Raja-arvo 40 µg/m ³ terveyden suojelemiseksi	1 vuosi	Turku, Kauppatori: 11 µg/m ³ (27,5 %) Raisio, Ihala: 9 µg/m ³ (22,5 %) Naantali: 9 µg/m ³ (22,5 %) Kaarina: 8 µg/m ³ (20 %) Parainen: 13 µg/m ³ (32,5 %)
	Raja-arvo 50 µg/m ³ terveyden suojelemiseksi	24 tuntia sallittu ylitys 35 vrk/vuosi	36. suurin vuorokausikeskiarvo: Turku, Kauppatori: 21 µg/m ³ (42 %) Raisio, Ihala: 15 µg/m ³ (30 %) Naantali: 16 µg/m ³ (32 %) Kaarina: 16 µg/m ³ (32 %) Parainen: 22 µg/m ³ (44 %) Numeroarvon ylitysten lukumäärä (sallittu 35): Turku, Kauppatori: 0 Raisio, Ihala: 0 Naantali: 3 Kaarina: 0 Parainen: 0
Pienhiukkaset (PM_{2.5})	Raja-arvo 25 µg/m ³ terveyden suojelemiseksi	1 vuosi	Raisio, Ihala: 4 µg/m ³ (16 %) Turku, Kauppatori: 6 µg/m ³ (24 %)

LIITE 5

Ympäristöluvanvaraisten ja ilmoittamaan velvoitettujen rekisteröityjen
laitosten päästöt ilmaan vuonna 2025

2025	t	t	t
LAITOS	SO₂	NO_x	Hiukka- set
KAARINA			
Turku Energia, Kaarinan laitokset	0,0	0,2	0,02
NAANTALI			
Turun Seudun Energiatuotanto Oy, Naantalin voimalaitos	5,0	167,0	1,00
Neste Oyj, Naantalin terminaali	0,1	2,3	0,00
Turku Energia Oy, Naantalin laitokset	0,0	0,2	0,01
Turun Korjaustelakka Oy	1,7	46,5	1,09
Naantalin satama Oy	2,3	76,8	0,28
PARAINEN			
Paraisten Kaukolämpö Oy	0,8	12,5	0,53
Finnsementti Oy	10,6	468,0	10,30
Nordkalk Oy	0,9	8,4	0
Paroc Oy	30,9	12,7	17,90
RAISIO			
Raisionkaaren Teollisuuspuisto Oy, Biokattilalaitos	0,4	7,6	1,24
Turku Energia Oy, Raision laitokset	0,0	0,3	0,02
TURKU			
Meyer Turku	0,0	69,2	2,60
Huiskulan Puutarha Oy	0,0	0,0	0,00
Turku Energia Oy, Turun laitokset	0,7	31,3	0,29
Turun Seudun Energiantuotanto Oy, Orikedon lämpökeskus	3,0	49,0	20,00
Turun Satama Oy	1,8	50,6	1,24
Varissuon Lämpö Oy, lämpökeskus	0,0	12,4	0,04
Kaikki yhteensä	58	1015	57

