

ILMANLAADUN
MITTAUSTEN
VUOSIRAPORTTI
2025
Hämeenlinna





HÄMEENLINNAN ILMANLAATU VUONNA 2025

ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI

Erkki Pärjälä & Olli Pärjälä
Raportti A10312026
Hämeenlinnan ilmanlaatu vuonna
2025
6.2.2026
Versio 1.1
Aeri Oy

TIIVISTELMÄ

Hämeenlinnan ilmanlaatua seurattiin vuonna 2025 yhdellä kaupunkialueelle sijoitetulla mittausasemalla osoitteessa Niittykatu 2. Mittausasemalla mitattiin hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typen oksidien pitoisuuksia.

Ilmanlaatu mittausaseman ympäristössä oli vuonna 2025 mittaustulosten mukaan 85 % ajasta hyvä. Ilmanlaatu oli huonoimmillaan alkuvuodesta helmi-huhtikuussa, jolloin ilmanlaatua heikensivät katupöly ja kaukokulkeutuneet pienhiukkaset.

Korkeimmat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet mitattiin alkuvuodesta helmi-huhtikuussa, kun katupöly kohotti pitoisuuksia. Katupölykausi oli pahimmillaan maaliskuu-huhtikuun vaihteessa. Katupölyä oli ilmassa myös joulukuussa yhtenä päivänä. Vuoden 2025 kevään katupölykaudella hengitettävien hiukkasten pitoisuushuiput olivat hieman korkeampia kuin edellisenä vuonna. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso ylittyi vuonna 2025 kolmena vuorokautena. Pitoisuudet alittivat kansalliset ohjearvot, eivätkä myöskään nykyiset ja EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset uudet raja-arvot ylittyneet. Maailman terveysjärjestön vuorokausiohjearvo hengitettävälle hiukkasille kuitenkin ylittyi. Keskimäärin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2025 samaa tasoa kuin muutamana edeltävänä vuonna.

Pienhiukkasten pitoisuudet olivat koholla vuoden aikana useita kertoja kaukokulkeumaepisodien seurauksena. Voimakkain niistä ajoittui helmikuun lopulle. Pidempiaikaisesti pienhiukkasten pitoisuus oli koholla heinäkuun lopulla kesän pisimmän hellejakson aikana sekä syyskuun alkupuolella niin ikään hyvin lämpimän sääjakson aikana. Myös tällöin pitoisuuksia kohotti kaukokulkeuma. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo alitti ilmanlaatuasetuksen nykyisen raja-arvon ja altistumisen pitoisuuskaton sekä EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset uudet raja-arvot. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön vuorokausi- ja vuosiohjearvo ylittyivät. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo oli vuonna 2025 hieman korkeampi kuin vuonna 2024.

Typpidioksidin pitoisuudet olivat korkeimmillaan alkuvuoden tammi-maaliskuussa ja vuoden lopulla marras-joulukuussa. Typpidioksidin vuorokausiarvo ylitti vuonna 2025 Maailman terveysjärjestön ohjearvon, mutta typpidioksidin kansalliset ohjearvot ja ilmanlaadun nykyiset ja tulevat raja-arvot eivät ylittyneet. Vuonna 2025 typpidioksidin vuosikeskiarvo oli alhaisin, mitä koronavuoden 2020 ohella on mitattu vuosina 2016–2025.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	ILMANLAATU VUONNA 2025	6
3	ILMANLAADUN MITTAUKSET VUONNA 2025	8
4	MITTAUSTULOSTEN VERTAAMINEN OHJE- JA RAJA-ARVOIHIN	9
5	HIUKKASET	10
5.1	Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin	10
5.2	Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin	13
5.3	Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin	14
5.4	Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin	16
6	TYPEN OKSIDIT	17
6.1	Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin	17
6.2	Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin	21
6.3	Typenoksidien ($NO + NO_2$) pitoisuudet suhteessa kriittiseen tasoon	22
7	PITOISUUKSIIN VAIKUTTANEET TEKIJÄT	23
7.1	Pitoisuudet suhteessa tuulensuuntiin ja päästölähteisiin	23
7.2	Katupölykausi	25
7.3	Pienhiukkasepisodit	26
8	ILMANLAATUINDEKSI	28
8.1	Yleistä	28
8.2	Ilmanlaatuluokat Hämeenlinnassa vuonna 2025.....	29
	LÄHTEET	30
	LIITTEET	31

Liite 1	Ilmanlaatuindeksi ja ilmanlaatuluokat
Liite 2	Mittausaseman kuvaus
Liite 3	Mittaus- ja analyysimenetelmät ja tulosten laadunvarmistus
Liite 4	Tunnusluvut mittauksista vuosina 2016-2025
Liite 5	Sääolosuhteet vuonna 2025
Liite 6	Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot sekä arviointikynnykset
Liite 7	Taustatietoa ilmansaasteista
Liite 8	Lyhenteitä ja määritelmiä

1 JOHDANTO

Hämeenlinnan kaupunkialueen ilmanlaatua on seurattu 1990-luvun alkupuolelta saakka. Mittauksia tehdään tällä hetkellä yhdellä mittausasemalla Niittykadulla. Ilmanlaadun seuranta toteutetaan yhteistarkkailuna, johon osallistuvat Hämeenlinnan kaupungin lisäksi teollisuuslaitokset ja muut toimijat, joilla on ympäristöluvan tai rekisteröinnin perusteella velvoite osallistua ilmanlaadun yhteistarkkailuun. Mittauspalvelun toteuttajana on Aeri Oy.

Tähän raporttiin on koottu tulokset ja yhteenveto Hämeenlinnassa vuonna 2025 tehdyistä ilmanlaadun mittauksista. Raportin liitteissä on kuvattu tarkemmin käytetyt mittausmenetelmät, vuoden 2025 sääolosuhteita, ilmanlaadun seurannassa sovellettavia ohje-, raja- ja tavoitearvoja sekä eri ilmansaasteiden ominaisuuksia ja vaikutuksia.

2 ILMANLAATU VUONNA 2025

Hämeenlinnan ilmanlaatua seurattiin vuonna 2025 yhdellä mittausasemalla Niittykadulla. Mittausaseman tulokset kuvaavat Hämeenlinnan keskusta-alueen keskimääräistä taustailmanlaatua ruutukaavakeskustan luoteisreunalla valtatie E 12:n läheisyydessä.

Vuonna 2025 ilmanlaatu oli 85 % ajasta hyvä. Ilmanlaatu luokitteui huonoksi tai erittäin huonoksi yhteensä 27 tunnin ajan. Eniten ilmanlaatua heikensi katupöly. Katupölyä kuvaava hengitettävien hiukkasten pitoisuus oli koholla etenkin maaliskuun vaihteeseen. Lisäksi katupölyä oli ilmassa helmikuun lopulla ja yhtenä päivänä joulukuussa.

Katupölyn lisäksi vuonna 2025 ilmanlaatua heikensivät ajoittain pienhiukkasten kaukokulkeumat, jotka olivat peräisin Itä- ja Etelä-Euroopasta sekä Venäjältä. Vuoden 2025 aikana oli useita tällaisia pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodeja, joiden aikana pienhiukkasten pitoisuus nousi huomattavasti. Pahin episodi oli helmikuun loppupuolella. Lisäksi heinäkuun lopun pitkän hellejakson aikana pienhiukkaspitoisuus oli pidemmän aikaa koholla. Tällöin mukana oli myös paikallisia päästöjä. Pienhiukkaspitoisuus kohosi selvästi taustatasoa korkeammaksi myös syyskuun alkupuolella, jolloin oli ajankohtaan nähden hyvin lämmintä.

Niittykadun mittausasemalla ilmanlaatuun vaikuttivat vuonna 2025 katupölyn ja hiukkasten kaukokulkeumien ohella tieliikenteen päästöt. Valtatie E 12:n ja Hämeenlinnan keskustan liikenteen vaikutus oli havaittavissa mittauksissa selvästi. Havaintojen perusteella mittaukset Niittykadulla eivät kuvaa ainakaan hengitettävien hiukkasten osalta ilmanlaatua aivan Hämeenlinnan kuormitetuimmalla alueella, vaikka valtatie E 12 sijaitseekin mittausaseman lähistöllä.

Vuonna 2025 hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet eivät ylittäneet kansallisia ohjearvoja tai ilmanlaatuasetuksen raja-arvoja. Myöskään EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin vuonna 2030 voimaan tulevat uudet raja-arvot eivät ylittyneet. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön vuorokausiohjearvot kaikille em. epäpuhtauksille ylittyivät ja lisäksi myös pienhiukkasten vuosiohjearvo, tosin hyvin niukasti.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ole Niittykadun mittauksissa merkittävästi muuttuneet vuosina 2016–2025. Hengitettävien hiukkasten

pitoisuuksissa on ollut jonkin verran vuotuista vaihtelua mm. kevään katupölyjakson aikaisista erilaisista sääolosuhteista johtuen. Sen sijaan typpidioksidin keskimääräiset pitoisuudet ovat olleet laskussa ja vuonna 2026 typpidioksidin vuosikeskiarvo oli koronavuoden 2020 ohella alhaisin, mitä vuosina 2016–2025 on mitattu.

Taulukko 1. Yhteenveto mittaustuloksista Hämeenlinnan Niittykadulta vuonna 2025 suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Ohje- tai raja-arvo	Hengitettävät hiukkaset	Pienhiukkaset	Typpidioksidi
Kansallinen tuntiohजारvo			Alittuu
Kansallinen vuorokausiohजारvo	Alittuu		Alittuu
Nykyinen tuntiraja-arvo			Alittuu
Nykyinen vuorokausiraja-arvo	Alittuu		Alittuu
Nykyinen vuosiraja-arvo/kriittinen taso	Alittuu	Alittuu	Alittuu
Tuleva tuntiraja-arvo			Alittuu
Tuleva vuorokausiraja-arvo	Alittuu	Alittuu	Alittuu
Tuleva vuosiraja-arvo/kriittinen taso	Alittuu	Alittuu	Alittuu
Tavoitearvo			
WHO: n tuntiohजारvo			Alittuu
WHO:n vuorokausiohजारvo	Ylittyy	Ylittyy	Ylittyy
WHO:n vuosiohजारvo	Alittuu	Ylittyy	Alittuu

3 ILMANLAADUN MITTAUKSET VUONNA 2025

Vuonna 2025 ilmanlaadun mittauksia Hämeenlinnassa tehtiin Niittykatu 2:ssa sijaitsevalla mittausasemalla. Asemalla mitattiin hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typen oksidien pitoisuuksia. Mittausasema sijaitsee kaupungin keskustan läheisyydessä ruutukaava-alueen luoteisosassa. Valtatie E 12 läheisyyden vuoksi Niittykadun mittausasema on luokiteltu liikenneasemaksi. Koska mittausasema sijaitsee hieman keskustan ulkopuolella, eikä välittömästi liikenneväylien läheisyydessä (>15 m tiestä tai kadusta), edustavat mittaustulokset ensisijaisesti Hämeenlinnan keskustan taustailmanlaatua, eivätkä ilmanlaatua Hämeenlinnan kuormitetuimmalla alueella, ainakaan hengitettävien hiukkasten osalta. Mittausaseman välittömässä läheisyydessä on puistoa/metsää, joka vaikuttaa jonkin verran valtatie suunnilta leviäviin hiukkaspitoisuuksiin. Tieliikenteen lisäksi mittauspisteen lähiympäristössä ei ole merkittäviä päästölähteitä. Hämeenlinnan suurin pistelähde, Loimua Oy:n Vanajan voimalaitos, sijaitsee vajaan neljän kilometrin päässä kaakossa. Mittausaseman yksityiskohtainen kuvaus on liitteessä 2.

Tuuli-, lämpötila- ja sadetiedot on saatu käyttöön Ilmatieteen laitoksen Hämeenlinnan Katisen sääasemalta ja lumensyvyystiedot Ilmatieteen laitoksen Hämeenlinnan Lammin sääasemalta.



Kuva 1. Ilmanlaadun mittauspiste osoitteessa Niittykatu 2 (keltainen nuoli).

4 MITTAUSTULOSTEN VERTAAMINEN OHJE- JA RAJA-ARVOIHIN

Vuoden 2025 mittausten tuloksia on verrattu

- ilmanlaadun ohjearvoja koskevan valtioneuvoston päätöksen 480/1996 mukaisesti kansallisiin ohjearvoihin
- ilmanlaatua koskevan valtioneuvoston asetuksen 79/2017 mukaisesti raja-arvoihin
- vuonna 2024 annetun ilmanlaatua ja sen parantamista koskevan Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2024/2881 mukaisesti uusiin raja-arvoihin
- Maailman terveysjärjestön (WHO) vuonna 2021 antamiin globaaleihin ilmanlaadun ohjearvoihin.

Edellä mainitut ohje- ja raja-arvot on kuvattu yksityiskohtaisesti liitteessä 6.

EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin 2024/2881 raja-arvot tulevat voimaan 1.1.2030, mutta jo vuosien 2026–2029 mittaustuloksia tulee verrata näihin uusiin raja-arvoihin ja mikäli ne tällöin ylittyvät, tulee ryhtyä toimenpiteisiin ilmanlaadun parantamiseksi laatimalla ilmanlaadun etenemissuunnitelma.

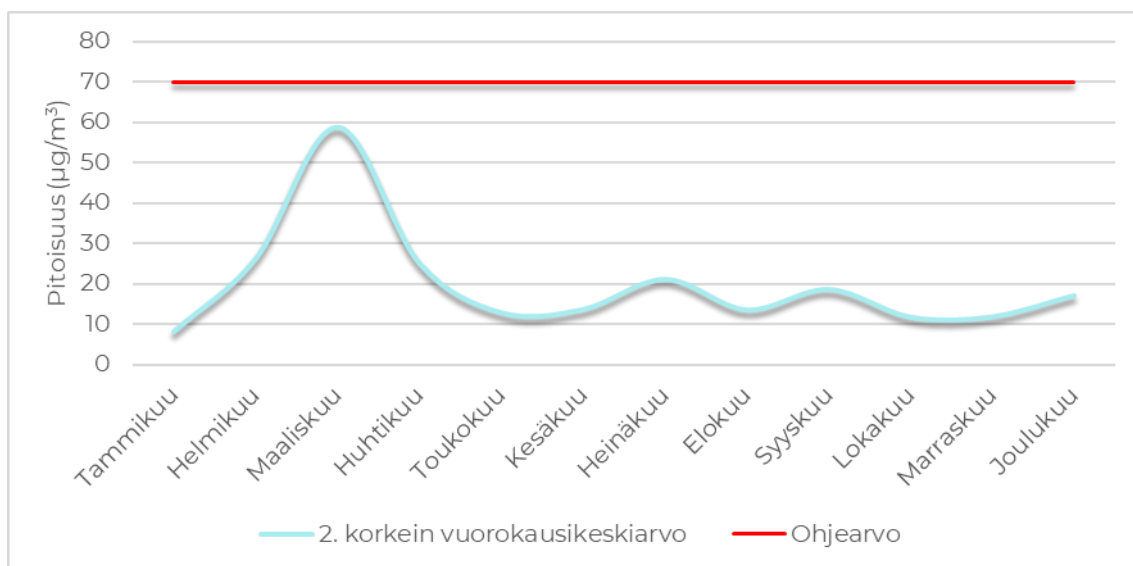
Maailman terveysjärjestön ohjearvot eivät ole juridisesti sitovia, mutta niitä nykyisellään käytetään mm. EU:ssa epävirallisina ilmanlaadun pitkän ajan tavoitearvoina.

Vuoden 2025 mittaustuloksia on verrattu Niittykadulla vuosina 2016–2024 tehtyjen mittausten tuloksiin, jotta viime vuosien ilmanlaadun kehitystä voidaan arvioida tarkemmin. Ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset mittaustulosten tunnusluvut vuosilta 2016–2025 on koottu liitteeseen 4.

5 HIUKKASET

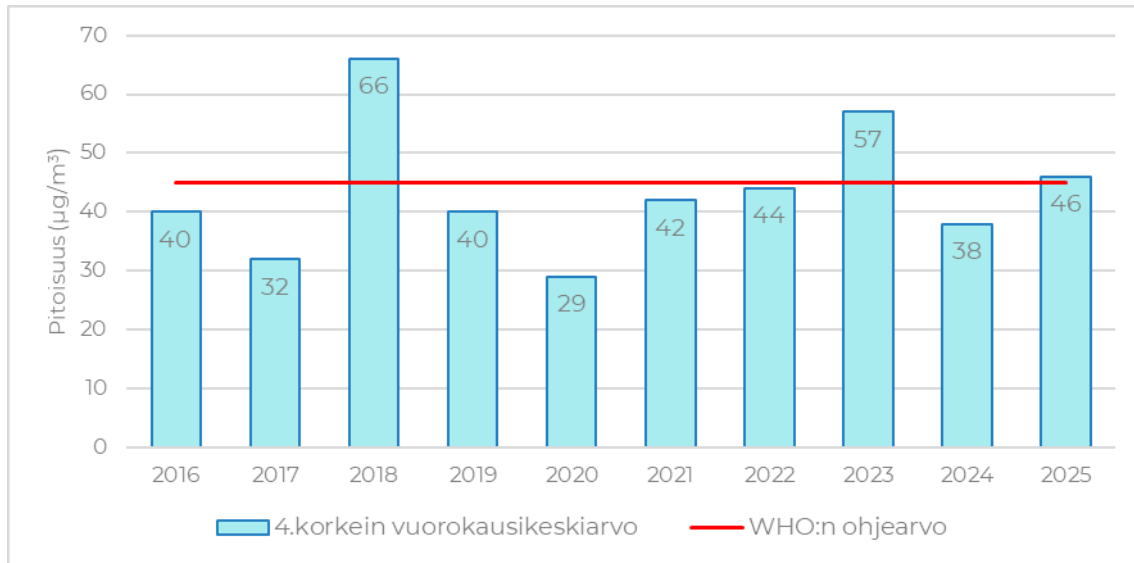
5.1 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) olivat Niittykadulla korkeimmillaan maaliskuussa, jonka lopulle ajoittui kevään 2025 pahin katupölykausi. Toukokuusta eteenpäin loppuvuodesta pitoisuusvaihtelu oli varsin vähäistä. Heinäkuussa pitoisuudet kohosivat hieman kesän pisimmän hellejakson aikana. Samoin syyskuun alkupuolella niin ikään lämpimän sääjakson aikana. Vuonna 2025 vuorokausiarvot eivät ylittäneet kansallista ohjearvoa.

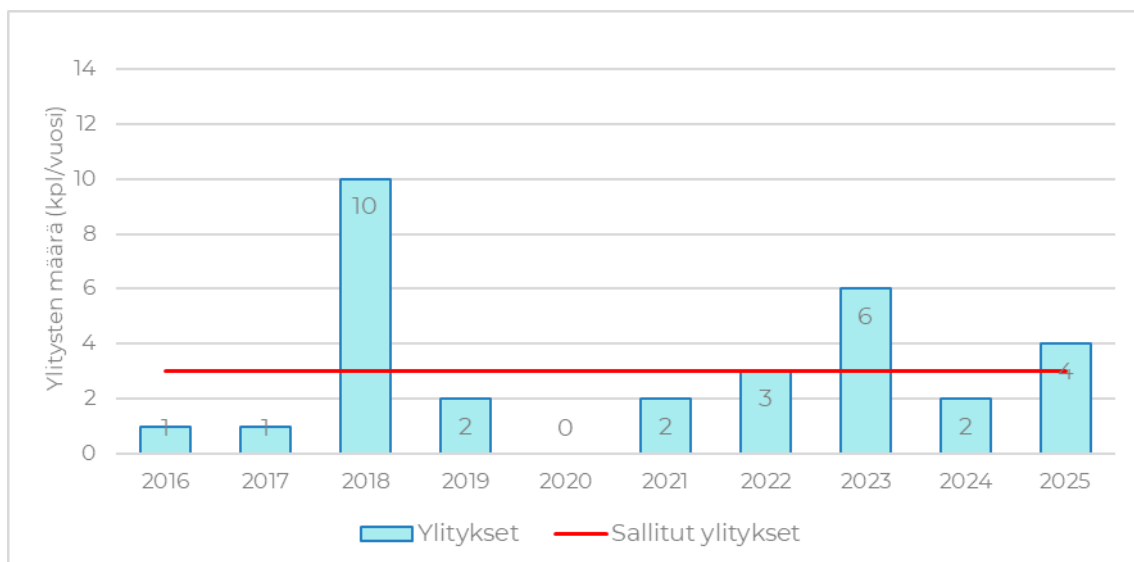


Kuva 2. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa kansalliseen vuorokausiohjearvoon Niittykadulla vuonna 2025.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) ylitti vuonna 2025 niukasti Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjearvon 45 µg/m³. Ohjearvotaso ylittyi vuoden aikana neljä (4) kertaa. Ohjearvo ylittyy virallisesti, jos ylityksiä vuodessa on enemmän kuin kolme (3) kappaletta. WHO:n vuorokausiohjearvoon verrannollisissa pitoisuuksissa on ollut huomattavaa vaihtelua vuosina 2016–2025.

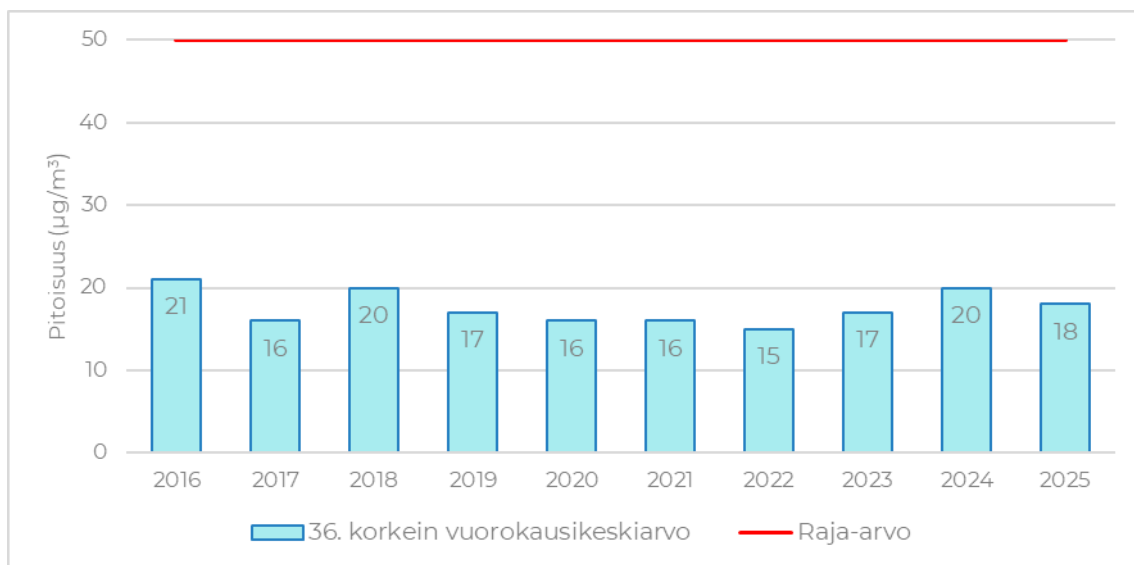


Kuva 3. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa WHO:n vuorokausiohjearvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

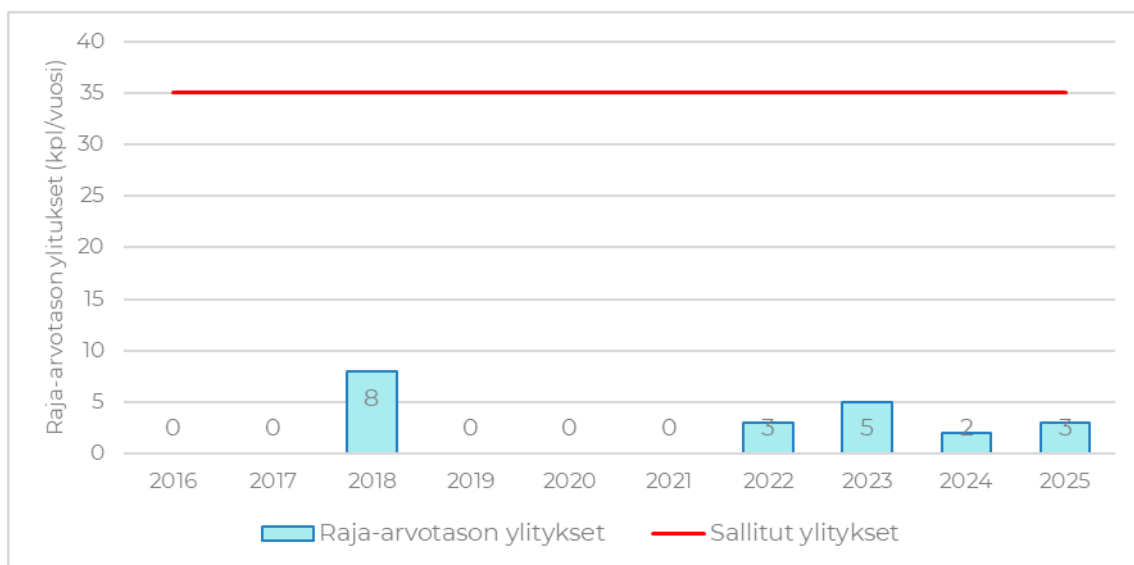


Kuva 4. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvon ylitysten määrä suhteessa WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) alitti ilmanlaatuasetuksen raja-arvon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selvästi vuonna 2025. Raja-arvoon verrannollinen vuorokausiarvo oli hieman alhaisempi kuin vuonna 2024. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi vuonna 2025 kolme (3) kertaa, kun vuonna 2024 ylityksiä oli kaksi (2). Kaksi ylitys mitattiin maaliskuun lopun katupölykaudella ja yksi 23.12. pakkaspäivänä, tällöinkin katupölyn takia.

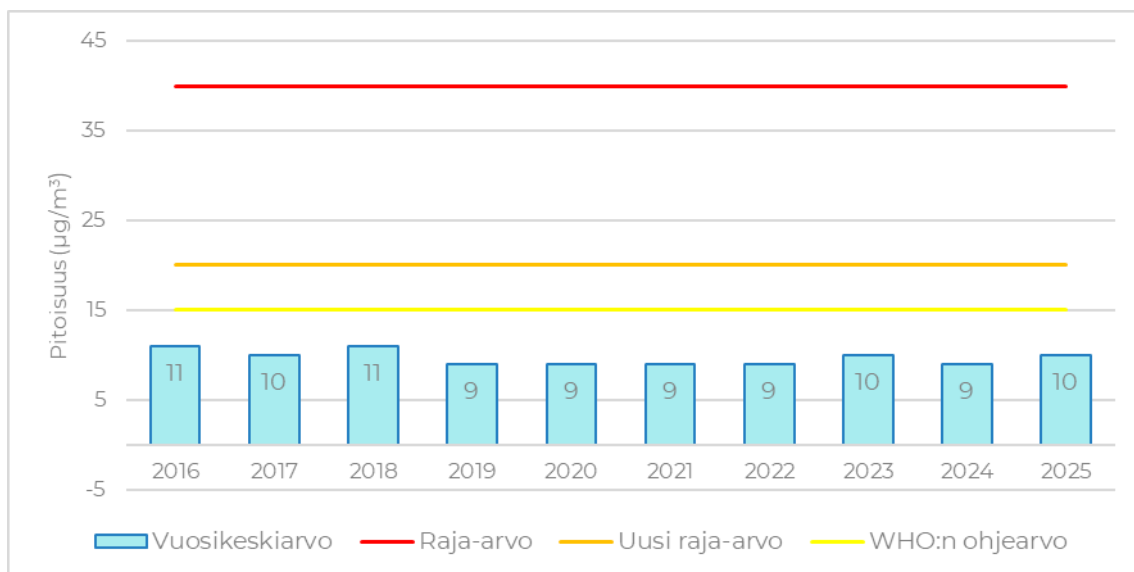


Kuva 5. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.



Kuva 6. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitykset Niittykadulla vuosina 2016–2025.

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat selvästi alittaneet ilmanlaatuasetuksen raja-arvon vuosina 2016–2025 ja EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvon. Myös Maailman terveysjärjestön WHO:n vuosiohjearvo on alittanut. Vuonna 2025 vuosikeskiarvo oli 10 µg/m³. Vuosikeskiarvo on pysynyt melko samalla tasolla 2010-luvun lopulta saakka.



Kuva 7. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon ja WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

5.2 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin

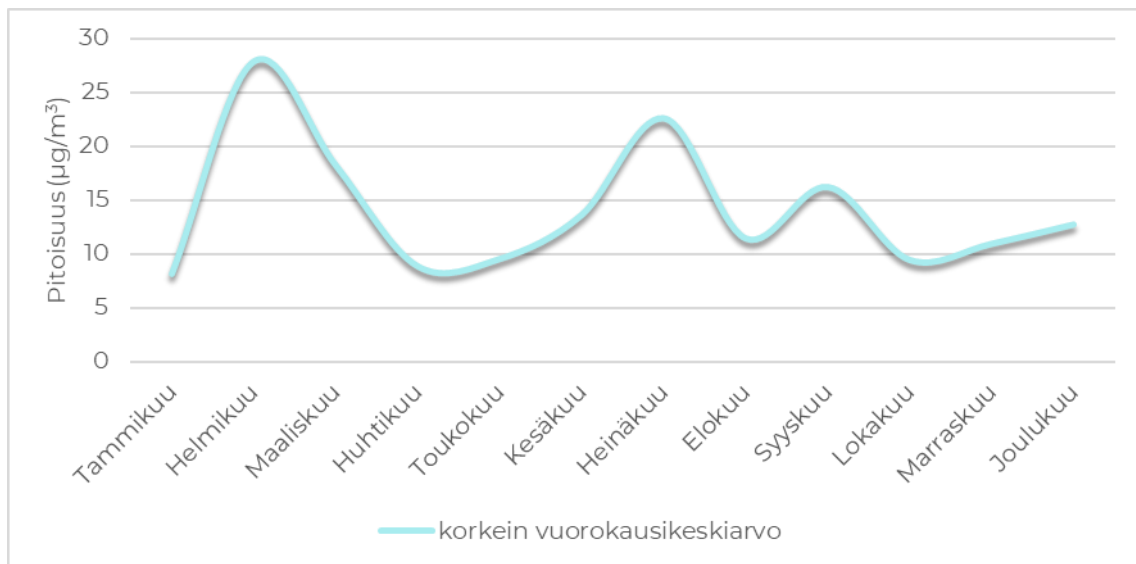
EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin mukainen hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuoden 19. korkein vuorokausikeskiarvo) alittui vuonna 2025 selvästi, samoin kuin hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvo.

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten tunnusluvut Niittykadulla vuosina 2016–2025 suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin.

	19. korkein vuorokausikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Raja-arvotason $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2016	27	1	11
2017	21	1	10
2018	28	10	11
2019	25	2	9
2020	20	0	9
2021	21	2	9
2022	29	3	9
2023	27	6	10
2024	26	2	9
2025	22	4	10
Uusi raja- arvo	45		20
Sallitut ylitykset		18	

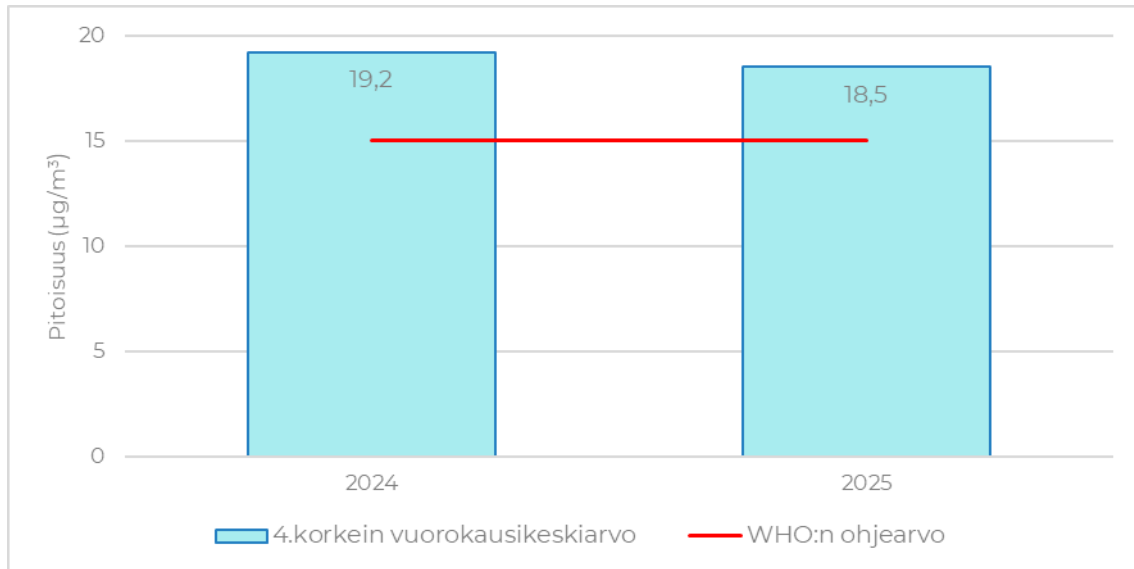
5.3 Pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Pienhiukkasten pitoisuudet (kuukauden korkein vuorokausikeskiarvo) olivat korkeimmillaan alkuvuodesta helmi-maaliskuussa. Helmikuun lopulla oli voimakas pienhiukkasten kaukokulkeuma, joka kohotti pitoisuuksia huomattavasti. Maaliskuussa kohonneet pitoisuudet johtuivat osin katupölystä ja osin kaukokulkeumista. Heinäkuussa pitoisuudet olivat koholla kesän pisimmän hellejakson aikana. Tällöin oli myös pienhiukkasten kaukokulkeumaa, kuten myös syyskuun alun lämpiminä päivinä. Vuoden aikana oli myös joitakin muita lievempiä pienhiukkasten kaukokulkeumia idästä ja etelästä.



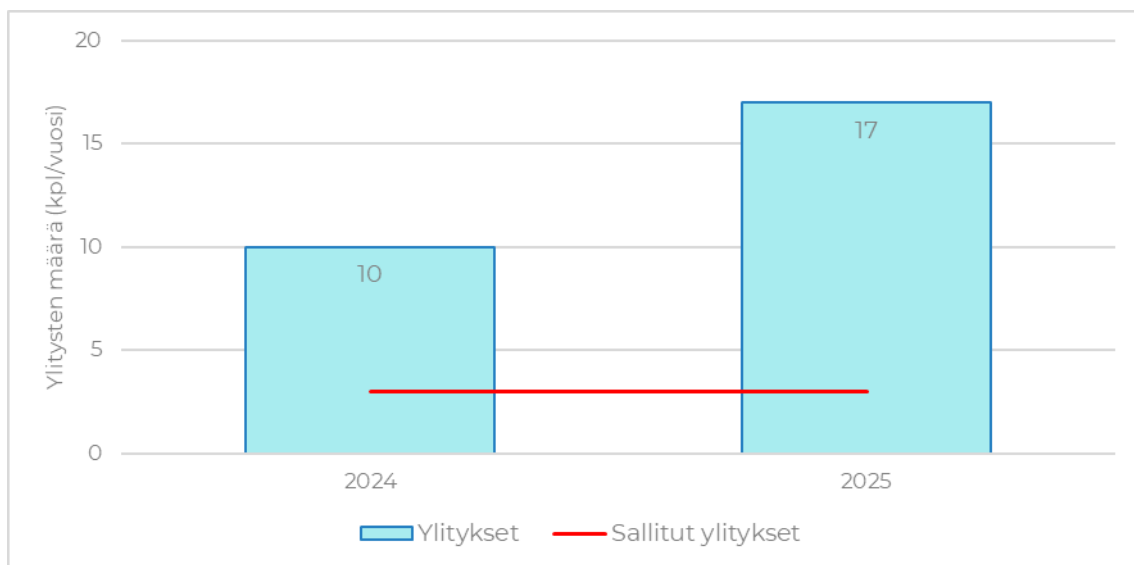
Kuva 8. Pienhiukkasten korkeimmat vuorokausikeskiarvot Niittykadulla vuonna 2025.

Pienhiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) vuonna 2025 oli 18,5 µg/m³ ja se ylitti vuoden 2024 tapaan Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjeearvon, mikä on 15 µg/m³.



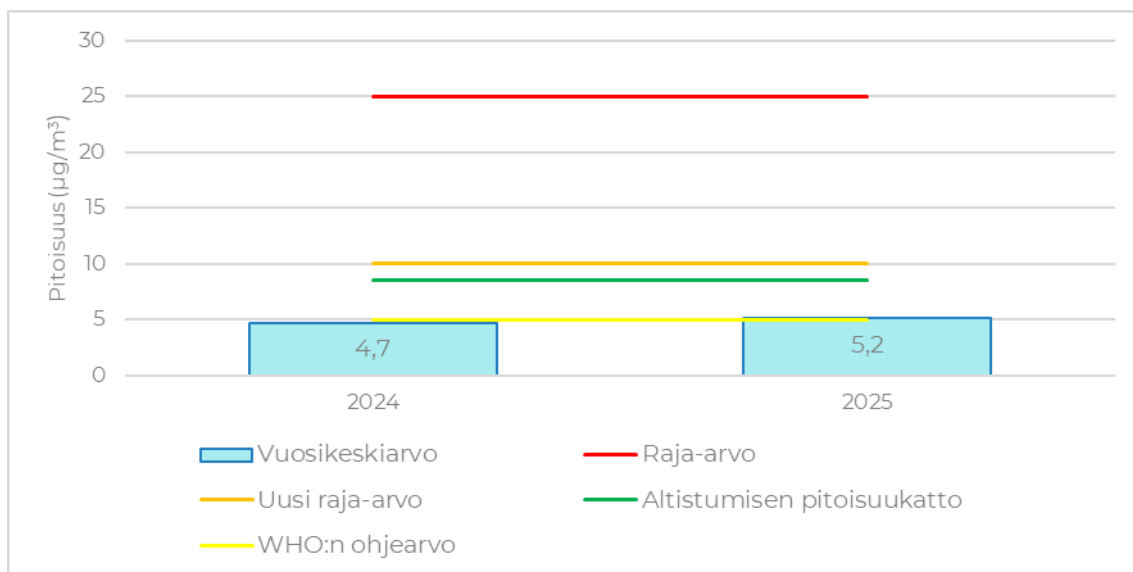
Kuva 9. Pienhiukkasten vuorokausiarvot suhteessa WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2024–2025.

WHO:n vuorokausiohjearvo pienhiukkasille ylittyi vuonna 2025 yhteensä 17 kertaa eli virallisesti ohjearvo ylittyi, koska ylityksiä sallitaan enintään 3 kappaletta vuodessa.



Kuva 10. Pienhiukkasten vuorokausiohjearvon ylitysten määrä suhteessa WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2024–2025.

Pienhiukkasten vuosikeskiarvo oli 5,2 µg/m³. Vuosikeskiarvo alitti selvästi ilmanlaatuasetuksen raja-arvon 25 µg/m³ sekä kansallisen pienhiukkasten altistumisen pitoisuuskaton 8,5 µg/m³ sekä EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvon. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön vuosiohjearvo 5 µg/m³ ylittyi, tosin hyvin niukasti.



Kuva 11. Pienhiukkasten vuorokausiarvot suhteessa ilmanlaatuasetuksen raja-arvoon, EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoon, kansalliseen pienhiukkasten altistumisen pitoisuuskattoon ja WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2024–2025.

5.4 Pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin

EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin mukainen pienhiukkasten vuorokausiraja-arvo 25 µg/m³ (vuoden 19. korkein vuorokausikeskiarvo) ja vuosiraja-arvo 10 µg/m³ alittuivat selvästi vuonna 2025, kuten myös vuonna 2024. Vuorokausiarvo ja vuosikeskiarvo olivat vuonna 2025 hieman reilu puolet kyseisistä raja-arvoista.

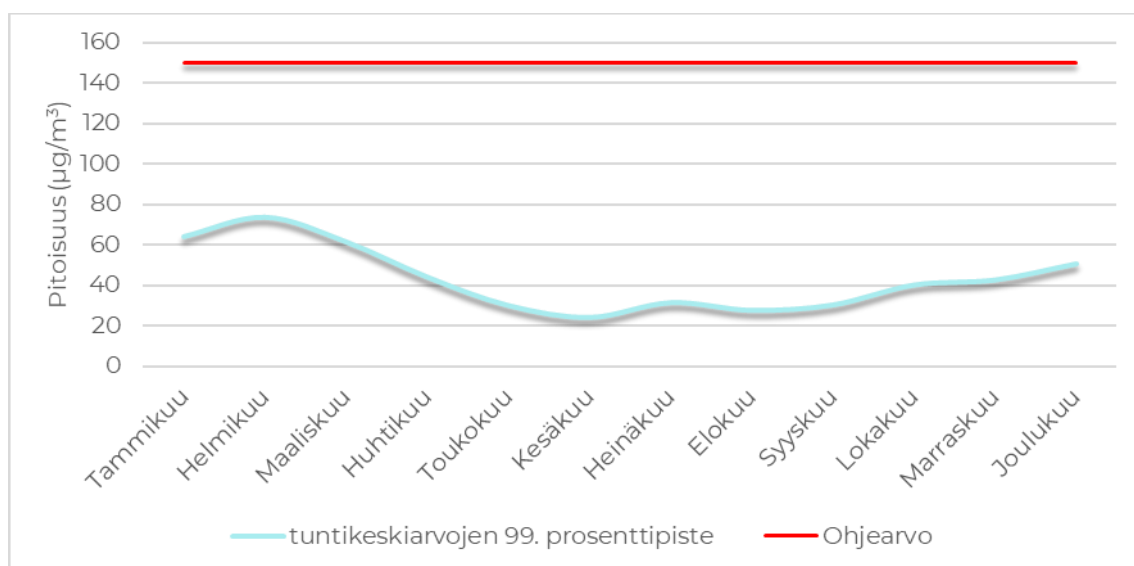
Taulukko 3. Pienhiukkasten tunnusluvut Niittykadulla vuosina 2024–2025 suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin.

	19. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 25 µg/m³ ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m³]
2024	12,7	0	4,7
2025	14,9	1	5,2
Uusi raja-arvo	25		10
Sallitut ylitykset		18	

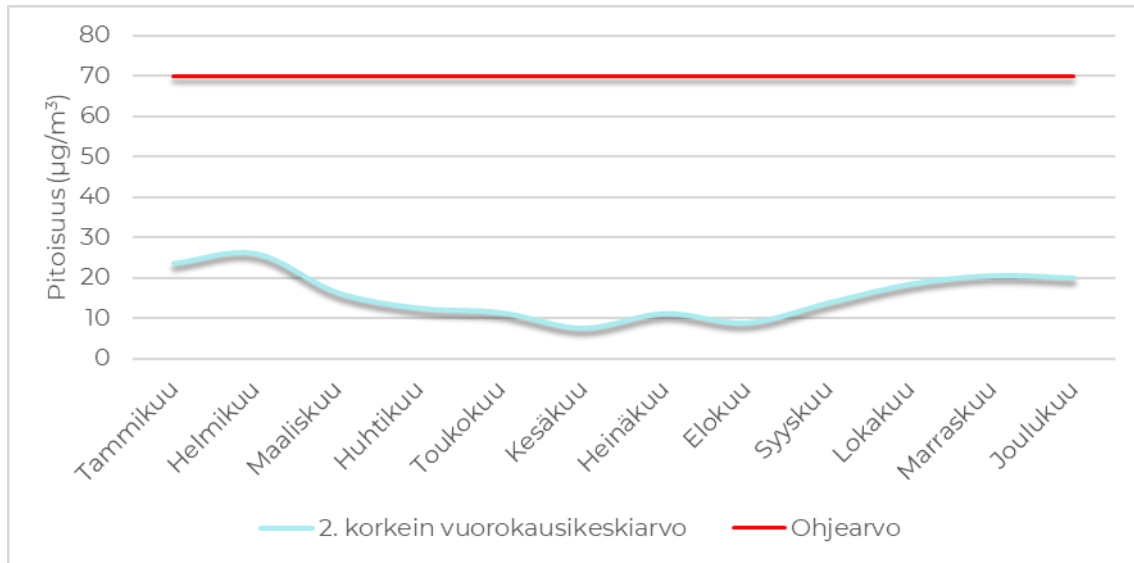
6 TYPEN OKSIDIT

6.1 Typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Typpidioksidin tuntiarvot (kuukauden tuntipitoisuuksien 99 %:n pysyvyytaso) ja vuorokausiarvot (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) olivat korkeimmillaan alkuvuodesta tammi-maaliskuussa sekä vuoden lopulla joulukuussa. Nämä pitoisuushuiput ajoittuivat talvikuukausien ja alkukevään pakkasjaksoihin. Tuntiarvot ja vuorokausiarvot alittivat kansalliset ohjearvot selvästi.

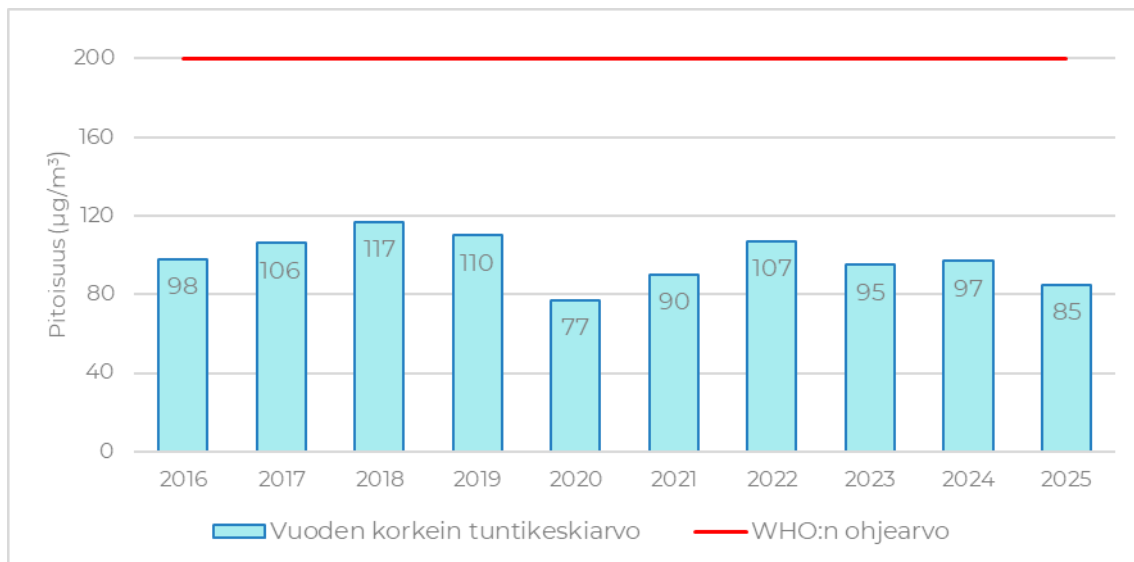


Kuva 12. Typpidioksidin tuntiarvot suhteessa kansalliseen tuntiohjeearvoon Niittykadulla vuonna 2025.

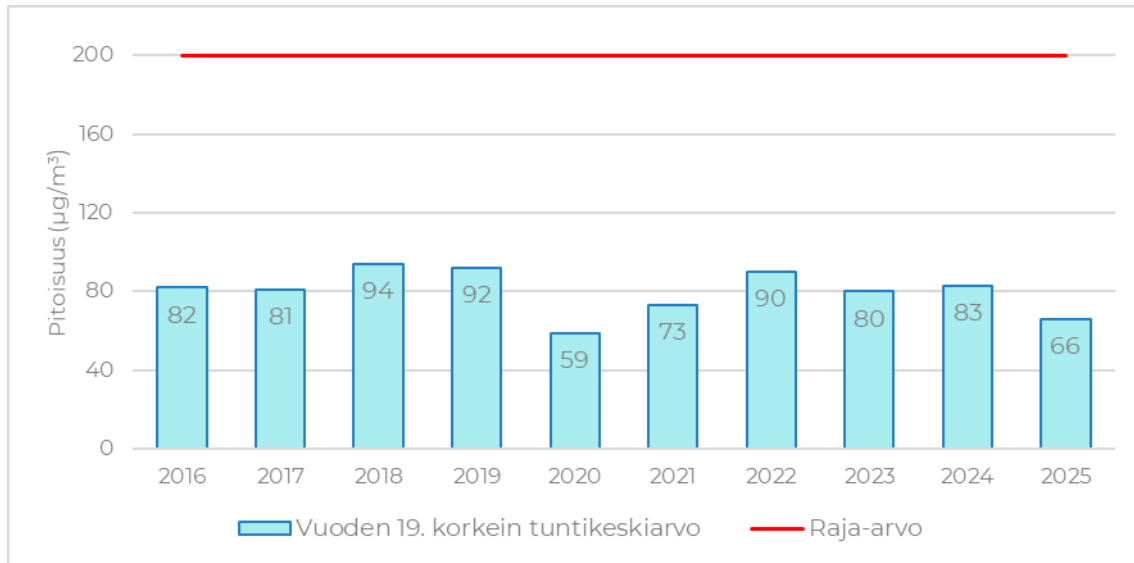


Kuva 13. Typpidioksidin vuorokausiarvot suhteessa kansalliseen vuorokausiohjearvoon Niittykadulla vuonna 2025.

Typpidioksidin tuntiarvot ovat alittaneet selvästi WHO:n ohjearvon (vuoden korkein tuntikeskiarvo) ja ilmanlaatuasetuksen raja-arvon (vuoden 19. korkein tuntikeskiarvo) vuosina 2016–2025. Vuonna 2025 nämä pitoisuushuippuja kuvaavat tuntiarvot olivat alhaisimpia sitten koronavuoden 2020.

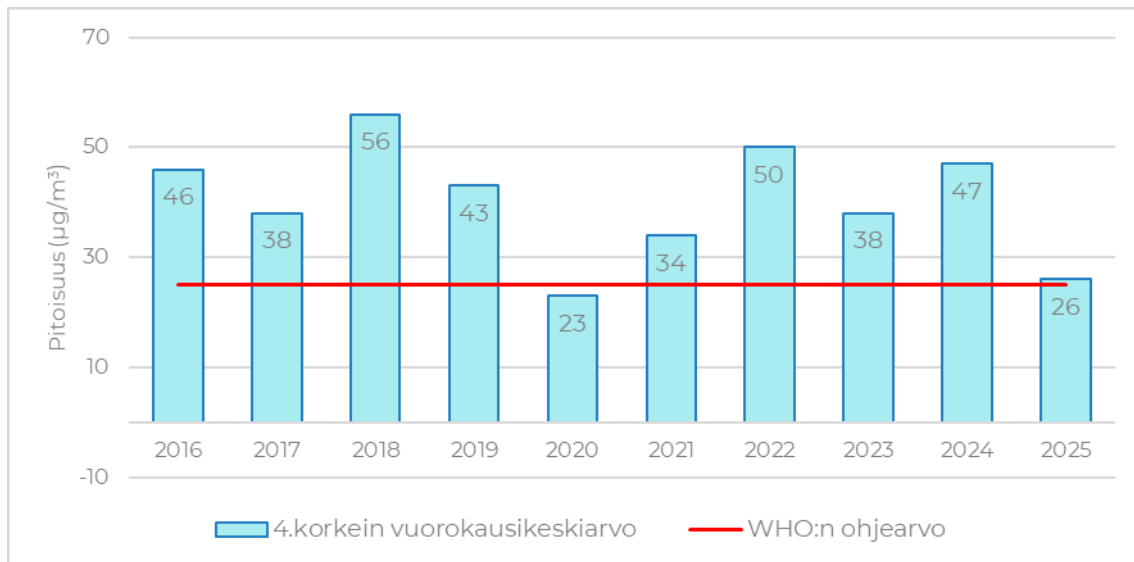


Kuva 14. Typpidioksidin tuntiarvot suhteessa WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

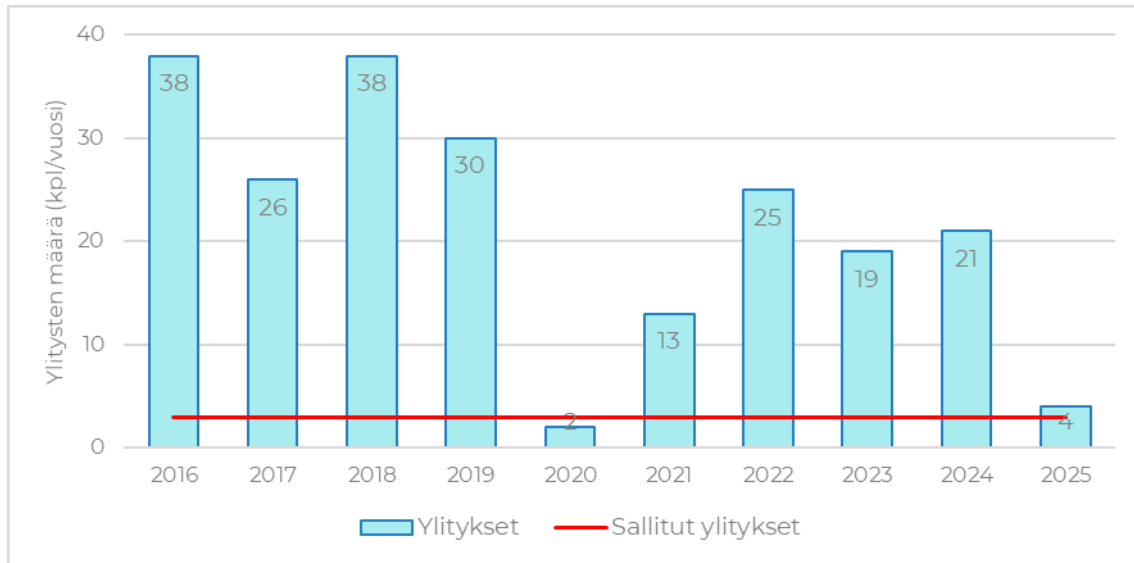


Kuva 15. Typpidioksidin tuntiarvot suhteessa ilmanlaatuasetuksen raja-arvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

Typpidioksidin vuorokausiarvot (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) ovat ylittäneet varsin selvästi WHO:n ohjearvon vuosina 2016–2024 lukuun ottamatta koronavuotta 2020. Vuonna 2025 vuorokausiarvo oli selvästi alhaisempi kuin edeltävinä vuosina 2020-luvulla. WHO:n ohjearvo kuitenkin ylittyi niukasti. Ohjearvotason ylityksiä oli vuonna 2025 neljä (4) kappaletta, mikä oli selvästi vähemmän kuin edeltävinä vuosina koronavuotta 2020 lukuun ottamatta.

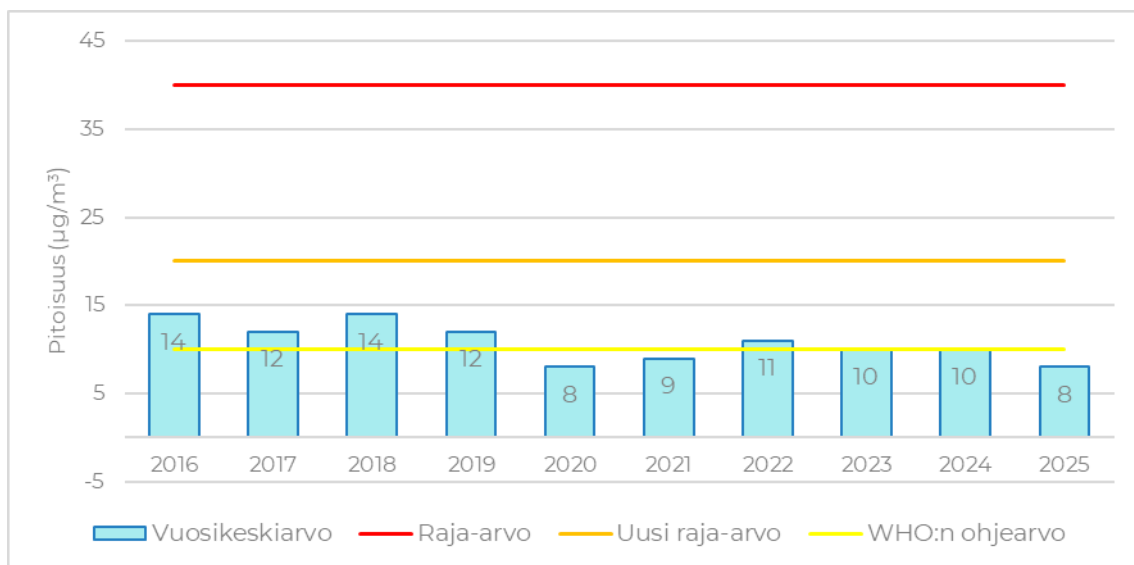


Kuva 16. Typpidioksidin vuorokausiarvot suhteessa WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.



Kuva 17. Typpidioksidin vuorokausiohjearvon ylitysten määrä suhteessa WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

Typpidioksidin vuosikeskiarvo vuonna 2025 oli $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Se oli vuoden 2020 vuosikeskiarvon ohella alhaisin, mitä 10 viime vuoden aikana on mitattu. Vuosikeskiarvo oli vajaa $\frac{1}{2}$ ilmanlaatuasetuksen raja-arvosta $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vajaa $\frac{1}{2}$ EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvosta. Myös WHO:n vuosiohjearvo $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alittui.



Kuva 18. Typpidioksidin vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon, EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoon ja WHO:n ohjearvoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

6.2 Typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin

Typpidioksidin pitoisuudet vuonna 2025 alittivat hyvin selvästi EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvot, eivätkä uudet raja-arvot ole ylittyneet myöskään vuosina 2016–2024.

Taulukko 4. Typpidioksidin tunnusluvut Niittykadulla vuosina 2016–2025 suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin, osa 1/2.

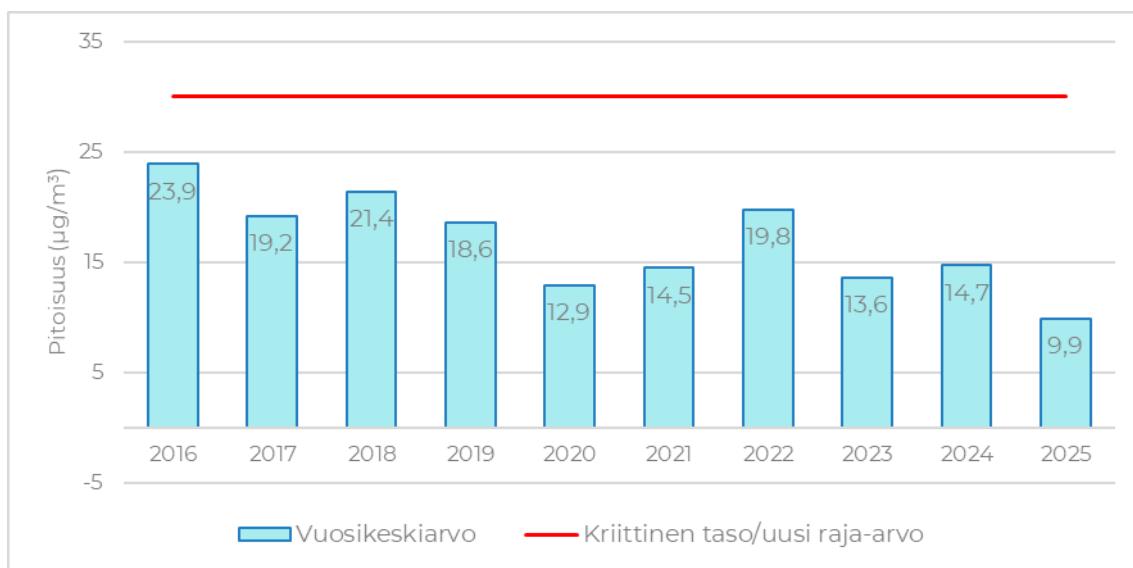
	4. korkein tuntikeskiarvo [µg/m ³]	Tuntiraja-arvon 200 µg/m ³ ylitysten määrä [kpl/a]	19. korkein vuorokausikeski-arvo [µg/m ³]
2016	92	0	32
2017	92	0	26
2018	104	0	35
2019	101	0	31
2020	71	0	16
2021	85	0	22
2022	102	0	35
2023	87	0	26
2024	94	0	26
2025	78	0	17
Uusi raja-arvo	200		50
Sallitut ylitykset		3	

Taulukko 5. Typpidioksidin tunnusluvut Niittykadulla vuosina 2016–2025 suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin, osa 2/2

	Vuorokausiraja-arvon 50 µg/m ³ ylitysten määrä [kpl/a]	Vuosikeskiarvo [µg/m ³]
2016	2	14
2017	1	12
2018	6	14
2019	1	12
2020	0	8
2021	1	9
2022	3	11
2023	0	10
2024	1	10
2025	0	8
Uusi raja-arvo		20
Sallitut ylitykset	18	

6.3 Typenoksidien (NO + NO₂) pitoisuudet suhteessa kriittiseen tasoon

Ilmanlaatuasetuksen mukainen typen oksidien (NO+NO₂) kriittinen taso on vuosina 2016–2025 alittanut. Vuosikeskiarvossa on ollut jonkin verran vaihtelua, mutta pienin poikkeuksin se on ollut laskussa vuodesta 2016. Vuonna 2025 vuosikeskiarvo oli alhaisin, mitä Niittykadulla on mitattu vuosina 2016–2025. Typenoksidien kriittinen taso on annettu kasvillisuuden suojelemiseksi laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja suojelualueilla, eikä sitä sellaisenaan sovelleta taajamissa.

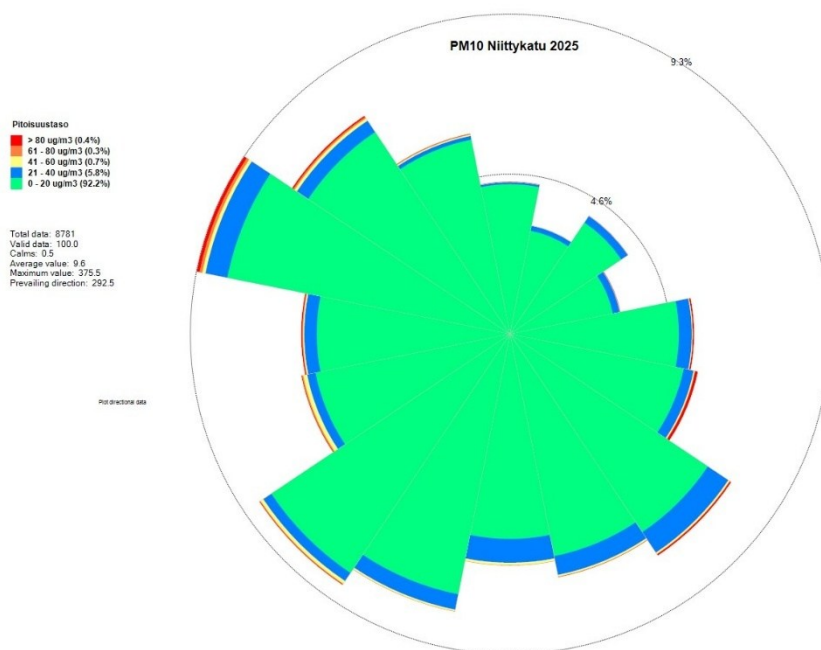


Kuva 19. Typen oksidien vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun kriittiseen tasoon Niittykadulla vuosina 2016–2025.

7 PITOISUUKSIIN VAIKUTTANEET TEKIJÄT

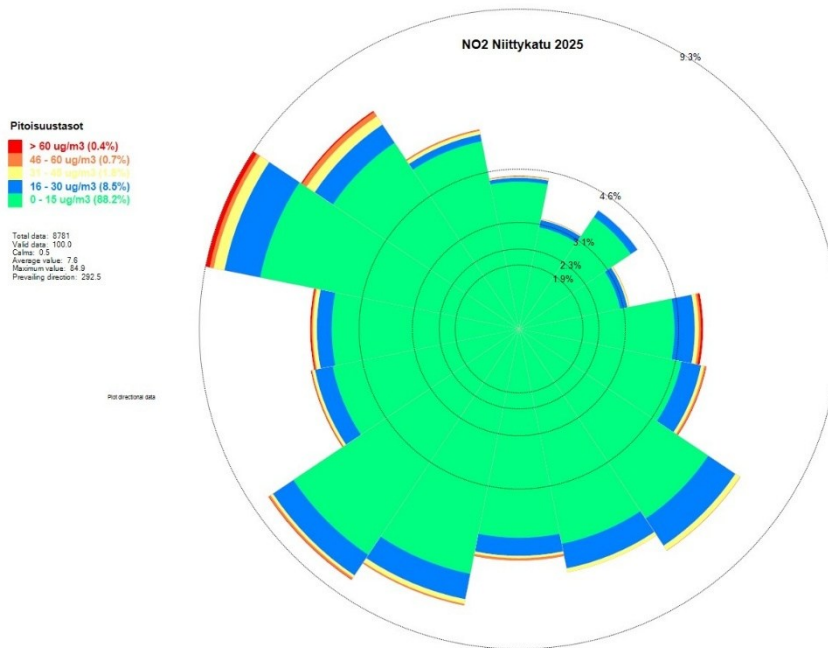
7.1 Pitoisuudet suhteessa tuulensuuntiin ja päästölähteisiin

Kuvassa 20 on esitetty, miten Niittykadun mittausasemalla vuonna 2025 mitatut hengitettävien hiukkasten tuntikeskiarvot jakautuivat mittaushetkellä vallinneiden tuulensuuntien suhteen. Kuva havainnollistaa, mistä päin korkeimmat ja vallitsevat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet mittausasemalla ovat olleet peräisin. Tuulianalyysin perusteella Niittykadulla korkeimmat mitatut hengitettävien hiukkasten pitoisuudet painottuvat tilanteisiin, kun tuuli on ollut sektorista länsi-luode. Tässä suunnassa sijaitsee valtatie E 12. Myös kaakkoistuulilla on mitattu kohonneita pitoisuuksia. Tähän ilmansuuntaa jää Hämeenlinnan keskusta. Tämä osoittaa, että hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin paikalla vaikuttavat ympäristön vilkkaimmat liikenneväylät.



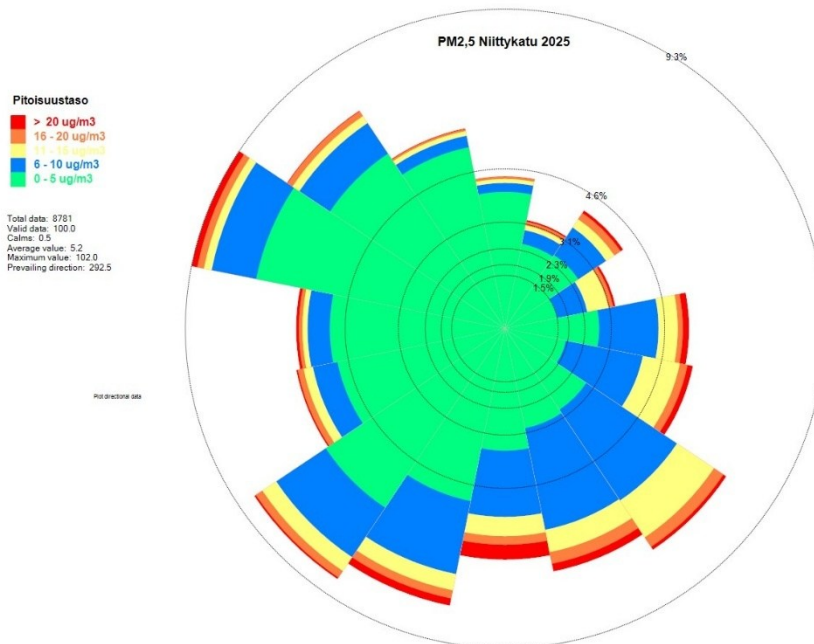
Kuva 20. Hengitettävien hiukkasten tuntikeskiarvot Niittykadulla vuonna 2025 suhteessa vallinneisiin tuulensuuntiin.

Vielä selkeämmin valtatie liikenteen vaikutus Niittykadulla mitattuihin pitoisuuksiin ilmenee typpidioksidin saastuneisuustuuliruvasta. Myös Hämeenlinnan keskustan liikenteen päästöillä oli vaikutusta mitattuihin typpidioksidipitoisuuksiin.



Kuva 21. Typpidioksidin tuntikeskiarvot Niittykadulla vuonna 2025 suhteessa vallinneisiin tuulensuuntiin.

Pienhiukkastenkin pitoisuuksissa Niittykadun mittausasemalla on nähtävissä valtatie E 12:n vaikutus. Pienhiukkasten kohonneita pitoisuuksia on mitattu kuitenkin yleisesti myös idän ja lounaan välisellä sektorilla. Tämä indikoi kaukokulkeumien vaikutuksia. Vuonna 2025 oli vuoden aikana useita voimakkaitakin pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodeja.



Kuva 22. Pienhiukkasten tuntikeskiarvot Niittykadulla vuonna 2025 suhteessa vallinneisiin tuulensuuntiin.

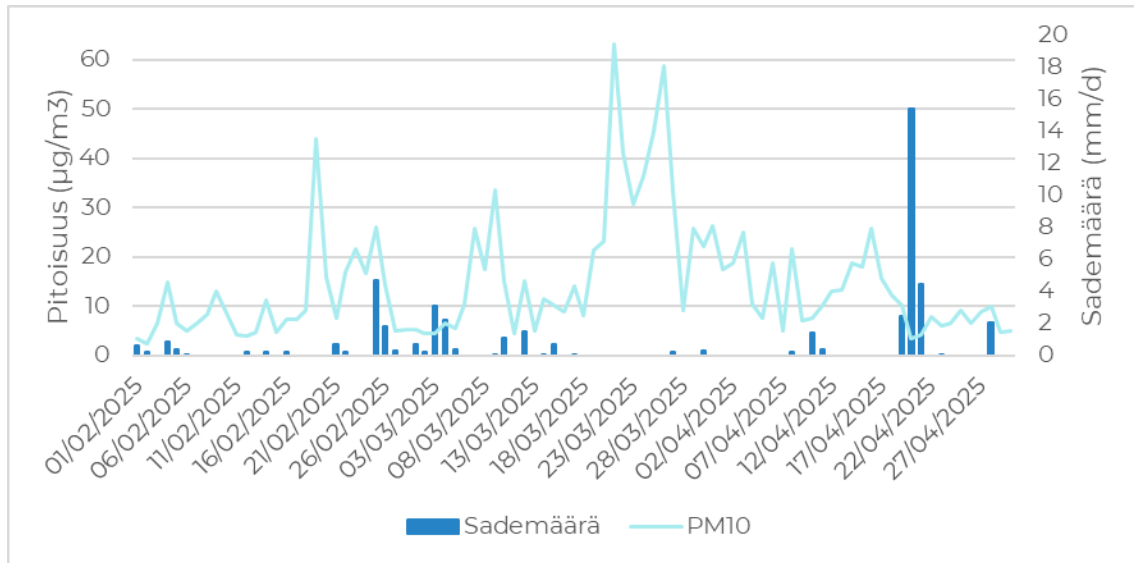
7.2 Katupölykausi

Taulukossa 5 on esitetty, miten vuonna 2025 Niittykadulla mitatut hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot luokittuivat eri ilmanlaatuluokkiin. Taulukko havainnollistaa, milloin hengitettävien hiukkasten pitoisuus oli koholla vuoden mittaan. Helmikuun, maaliskuu-huhtikuun ja joulukuun katupölypäivien ohella havaitaan, miten hengitettävät hiukkaset olivat selkeästi pidempiä aikoja koholla heinäkuun lopun ja syyskuun alun hellejaksoilla.

Taulukko 6. Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvojen luokittuminen eri ilmanlaatuluokkiin Niittykadulla vuonna 2025. Vihreä = hyvä, keltainen = tyydyttävä, oranssi = tyydyttävä.

Päivä/Kuukausi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4	4	5	18	5	6	8	13	6	11	5	5
2	4	2	5	19	8	9	9	8	8	12	5	7
3	8	7	4	25	4	8	9	10	11	9	8	8
4	6	15	7	11	4	10	7	14	9	9	8	4
5	7	7	6	8	6	11	5	8	10	13	6	11
6	6	5	11	19	3	9	4	8	16	9	12	5
7	7	7	26	5	4	9	9	6	19	5	8	3
8	9	8	17	22	4	6	7	7	19	5	6	7
9	7	13	34	7	9	7	7	9	17	6	8	3
10	8	9	15	8	7	6	8	7	16	7	6	3
11	4	4	5	10	8	11	10	6	18	5	11	4
12	7	4	15	13	9	15	15	5	12	4	5	5
13	3	5	5	13	13	8	24	5	8	3	4	9
14	5	11	11	19	6	8	21	8	9	5	6	5
15	3	5	10	18		9	19	11	11	5	4	4
16	4	7	9	26	7	14	16	5	7	5	7	7
17	5	7	14	16	9	11	13	4	6	10	5	8
18	6	9	8	12	10	7	11	4	8	10	7	9
19	5	44	21	10	9	7	16	5	10	8	10	8
20	4	16	23	4	12	6	14	4	7	6	11	8
21	7	8	63	4	9	7	14	3	10	6	13	5
22	8	17	41	8	12	7	18	4	6	9	4	6
23	7	22	31	6	9	9	18	4	4	8	6	63
24	6	17	37	7	6	9	18	3	5	8	6	4
25	7	26	46	9	7	6	20	4	5	7	5	3
26	6	14	59	7	9	5	19	4	6	3	7	5
27	7	5	33	9	9	8	14	5	8	7	6	3
28	6	5	9	10	11	7	12	5	8	8	5	10
29	5		26	5	13	7	15	8	9	7	6	4
30	3		22	5	9	6	17	4	10	6	7	4
31	4		26		7		19	5		5		17

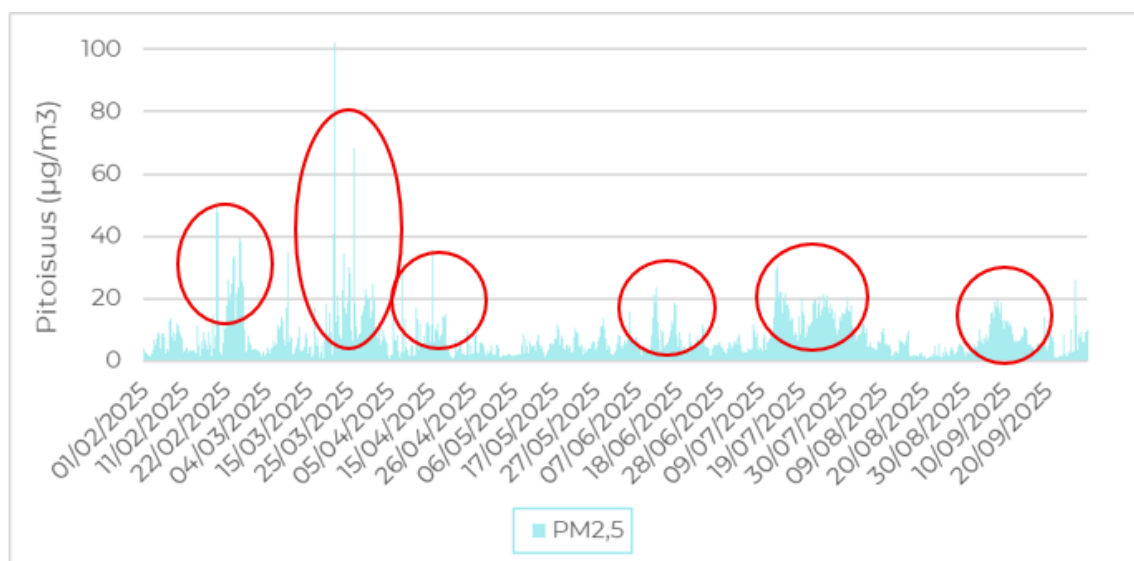
Vuonna 2025 lopputalvesta ja alkukeväästä sademäärä jäi varsin vähäiseksi, mikä osaltaan myötävaikutti hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kohoamiseen helmi-huhtikuussa, kuten kuva 23 osoittaa.



Kuva 23. Hengitettävien hiukkasten ja vuorokauden sademäärän vuorokausikeskiarvot helmi-huhtikuussa 2025 Niittykadulla.

7.3 Pienhiukkasepisodit

Pienhiukkaspitoisuuksia vuoden aikana kohottivat useat helmi-syyskuun välille ajoittuneet kaukokulkeumaepisodit. Tällöin pienhiukkasia kulkeutui Suomeen Itä- ja Etelä-Euroopasta sekä Venäjältä. Voimakkaimmat episodit olivat helmikuun lopulla sekä heinäkuun lopun hellejaksolla. Heinäkuun pitkällä hellejaksolla pienhiukkaspitoisuudet kohosivat muutenkin kuin vain kaukokulkeuman vaikutuksesta.



Kuva 24. Pienhiukkasten tuntikeskiarvot helmi-syyskuussa 2025 Niittykadulla. Kaukokulkeumaepisodit on merkitty punaisilla ympyröillä.

Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) suhde $PM_{2,5}/PM_{10}$ Niittykadun mittauksissa vuonna 2025 oli 0,54. Suhdeluku ei merkittävästi poikennut vuoden 2024 arvosta 0,52. Suhdeluku on ollut Niittykadun mittauksissa jonkin verran suurempi kuin keskisuomalaisissa kaupungeissa, kuten Kuopiossa ja Jyväskylässä. Tämä voi johtua siitä, että eteläisessä Suomessa pienhiukkasten kaukokulkeuma on suurempaan kuin pohjoisempana.

8 ILMANLAATUINDEKSI

8.1 Yleistä

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvataan ilmanlaatua yksinkertaistetussa ja helposti omaksuttavassa muodossa. Indeksi on tarkoitettu erityisesti ilmanlaadusta tiedottamiseen.

Indeksin avulla ilmanlaatu jaetaan viiteen laatuluokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Indeksi lasketaan kunkin mitattavan epäpuhtauden (rikkidioksidi, typpidioksidi, hiilimonoksidi, otsoni, hengitettävät hiukkaset, pienhiukkaset, mustahiili ja pelkistyneet rikkiyhdisteet) tuntikeskiarvosta. Kullakin mittausasemalla jokaiselle mitattavalle epäpuhtaudelle lasketaan oma ali-indeksi, joista korkeimman arvo määrää mittausaseman lopullisen ilmanlaatuindeksin arvon ja ilmanlaatuluokan. Indeksin määrittäminen perustuu pääosin ennakoitaviin terveysvaikutuksiin, mutta sen luonnehdinnassa on otettu huomioon myös materiaali ja luontovaikutuksia. Taulukossa 7 on kuvattu mahdollisia terveys- ja muita vaikutuksia sen mukaan, mikä on vallitseva ilmanlaatuluokka.

Taulukko 7. Ilmanlaatuindeksin ilmanlaatuluokat

Väri	Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Vihreä	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Keltainen	tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Oranssi	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Punainen	huono	Mahdollisia herkillä ihmisillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Violetti	erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä

8.2 Ilmanlaatuluokat Hämeenlinnassa vuonna 2025

Hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typpidioksidin pitoisuuksista määritetyn ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Hämeenlinnan keskustan keskimääräinen ilmanlaatu oli valtaosan vuotta hyvä. Ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono yhteensä 27 tunnin ajan vuonna 2025. Eniten ilmanlaatua heikensi katupöly maaliskuu-huhtikuun vaihteen katupöly kautena sekä yksittäisinä päivinä helmikuussa ja joulukuussa.

Taulukko 8. Ilmanlaatuluokat Hämeenlinnassa vuonna 2025.

Ilmanlaatuluokka	Tuntien lukumäärä	% vuoden tunneista
hyvä	7473	85,4
tydyttävä	1151	13,2
välttävä	99	1,1
huono	19	0,2
erittäin huono	8	0,1

LÄHTEET

- Eurooppa-neuvosto: [Ilmansaasteet EU:ssa: faktatietoa](#) (6.2.2025)
- Hänninen, O., Korhonen, A., Lehtomäki, H., Asikainen, A. ja Rumrich, I., 2016: Ilmansaasteiden terveysvaikutukset, Ympäristöministeriön raportteja 16/2016
- Ilmatieteen laitos: [Havaintojen lataus - Ilmatieteen laitos](#) - vuoden 2025 säätiedot Ilmatieteen laitoksen Hämeenlinnan Katisen ja Lammin sääasemilta. (19.1.2026)
- Ilmatieteen laitos: [Ilmastokatsaus - Ilmatieteen laitos](#) - vuoden 2025 ilmastokatsaukset (21.1.2026)
- Ilmatieteen laitos, 2025: Ilmanlaadun mittausohje 2025, Ilmatieteen laitoksen raportteja 2025:1
- Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (Vna 79/2017)
- Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (Vna 113/2017)
- Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (Vnp 480/1996)
- World Health Organization 2021: WHO global air quality guidelines

LIITTEET

Liite 1	Ilmanlaatuindeksi ja ilmanlaatuluokat
Liite 2	Mittausaseman kuvaus
Liite 3	Mittaus- ja analyysimenetelmät ja tulosten laadunvarmistus
Liite 4	Tunnusluvut mittauksista vuosina 2016–2025
Liite 5	Sääolosuhteet vuonna 2025
Liite 6	Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot sekä arviointikynnykset
Liite 7	Taustatietoa ilmansaasteista
Liite 8	Lyhenteitä ja määritelmiä

LIITE 1 ILMANLAATUINDEKSI JA ILMANLAATULUOKAT

Ilmanlaatuindeksissä ilmanlaatuluokka määräytyy eri epäpuhtauksien tuntikeskiarvon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pohjalta. Kullakin mittausasemalla jokaiselle mitattavalle epäpuhtaudelle lasketaan kullekin tunnille tuntipitoisuuden perusteella oma ali-indeksi. Korkein ali-indeksi määrää mittausaseman lopullisen ilmanlaatuindeksin arvon ja ilmanlaatuluokan kyseiselle tunnille.

Taulukko 9. Ilmanlaatuindeksin ilmanlaatuluokat ja eri epäpuhtauksien pitoisuusrajat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) eri laatuluokille.

Ilmanlaatuluokka	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	CO	BC	TRS
hyvä	≤ 20	≤ 40	≤ 20	≤ 10	≤ 60	≤ 4000	≤ 1,0	≤ 5
tydyttävä	21-80	41-70	21-50	11-25	61-100	5000-8000	1,1-3,0	6-10
välttävä	81-250	71-150	51-100	26-50	101-140	9000-20000	3,1-7,0	11-20
huono	251-350	151-200	101-200	51-75	141-180	21000-30000	7,1-12,0	21-50
erittäin huono	≥ 351	≥ 201	≥ 201	≥ 76	≥ 181	≥ 31 000	≥ 12,1	≥ 51

LIITE 2 MITTAUSASEMAN KUVAUS

Osoite: Niittykatu 2, HÄMEENLINNA

Koordinaatit: 60.9992: 24.4548

Mittausparametrit: PM_{10} , $PM_{2,5}$, ja NO_2

Näytteenottokorkeus: 3 m maanpinnasta, 85 m merenpinnasta

Ympäristö: Mittausasema sijaitsee kaupungin keskustan reunalla kerrostaloalueen vieressä. Kaupungin keskusta sijaitsee mittausaseman eteläpuolella. Pohjoispuolella on pieni metsäinen alue. Aseman vaikutuspiirissä on Helsinki-Tampere -tie (E 12) sekä keskustan kadut.

Aseman toiminta on aloitettu 5.4.2011.



LIITE 3 MITTAUS- JA ANALYYSIMENETELMÄT JA TULOSTEN LAADUNVARMISTUS

Mittauksissa on noudatettu Aeri Oy:n laatujohtajajärjestelmää.

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

PM10: Palas Fidas 200 E/ valon sironta (ekvivalentti menetelmä, korjausyhtälö $0,836y + 1,388$, epävarmuus 13,1 %)

PM2,5: Palas Fidas 200 E/ valon sironta (ekvivalentti menetelmä, korjauskerroin 1,0, epävarmuus 12,1 %)

NO2: Environnement AC32M / kemiluminesenssi (referenssimenetelmä, epävarmuus tuntiraja-arvon pitoisuudessa 7.1 %, vuosiraja-arvon pitoisuudessa 17.9 %)

Envea AC32e / kemiluminesenssi (referenssimenetelmä, epävarmuus tuntiraja-arvon pitoisuudessa 7.3 %, vuosiraja-arvon pitoisuudessa 9.7 %)

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten mittaukset tehtiin valon sirontaan perustuvalla optisella mittalaitteella Palas Fidas 200 E. Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet on ilmoitettu pitoisuutena vallitsevissa olosuhteissa.

Typenoksidien mittaus on tehty 1.1.2025-30.7.2025 kemiluminesenssiin perustuvalla analysaattorilla Environnement S.A. AC32M ja 31.7.-31.12.2025 kemiluminesenssiin perustuvalla kaasuanalysaattorilla Envea AC32e.

Mittaustenhallinta, tiedonkeruu ja datan käsittely toteutettiin Envista ARM ja Envidas Ultimate -ohjelmistoilla.

Typenoksidianalysaattorin nolla- ja aluetaso on tarkistettu automaattisesti 24 tunnin välein. Mittaustuloksia, laitteiston diagnostiikka-arvoja sekä alue- ja nollatasojen pysyvyyttä seurattiin säännöllisesti päivittäin. Laitteet kalibroitiin noin kolmen kuukauden välein. NOx-analysaattorin kalibrointiin kuuluvat mm. laitteiston vasteiden ja toistettavuuksien määrittäminen nollassa ja aluetasossa, lineaarisuustarkistus ja konvertterin konvertointiasteen määrittäminen sekä tarvittaessa säädöt. Hiukkasmittalaitteen kalibrointiin/laitetesteihin kuuluvat mm. tiiveystesti, nollatason ja nollapisteen tarkistus, näytevirtauksen tarkistus, massapitoisuuden mittaussysteemin tarkistus ja säätöparametrien mittausten tarkistukset sekä tarvittaessa säädöt. Mittaustuloksia korjattiin tai liputettiin tarvittaessa kalibrointitulosten ja

muiden laadunvarmistustoimien perusteella. Laitteistolle tehdään vähintään laitevalmistajien ohjeiden mukainen ylläpitohuolto noin vuoden välein. Muut huoltotoimet tehdään tarvittaessa.

Mittausten epävarmuus, mittausten ajallinen kattavuus ja mittausaineiston määrä (validiteetti) täyttivät ilmanlaatuasetuksen 79/2017 liitteen 8 mukaiset jatkuvien mittausten vaatimukset. Mittaustulokset ovat ajallisesti edustavia, kun kultakin kuukaudelta on käytettävissä vähintään 75 % tuntikeskiarvoista.

Taulukko 10. Vuoden 2025 mittaustulosten validiteetti (%).

Kuukausi	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂
1	100	100	100
2	100	100	100
3	100	100	100
4	100	100	100
5	99	99	100
6	100	100	100
7	100	100	99
8	100	100	100
9	100	100	100
10	100	100	100
11	100	100	100
12	100	100	100

LIITE 4 TUNNUSLUVUT MITTAUKSISTA VUOSINA 2016-2025

Taulukko 11. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Niittykadulla (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo)

Kuukausi	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	34	19	13	18	11	13	10	8	31	8
2	18	32	38	25	41	20	15	19	39	26
3	40	30	51	35	27	42	38	43	27	59
4	34	27	72	47	17	29	53	64	23	25
5	38	20	27	12	12	19	14	18	31	13
6	16	12	12	16	13	24	15	16	22	14
7	16	10	16	9	9	15	15	9	14	21
8	14	13	14	11	15	11	18	11	12	13
9	12	18	12	9	29	10	9	16	29	19
10	18	14	18	11	22	18	13	8	11	12
11	13	14	26	17	15	19	13	15	10	12
12	12	9	10	10	18	33	13	20	11	17
Ohjearvo	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Taulukko 12. Hengitettävien hiukkasten tunnusluvut Niittykadulla, osa 1/2

Vuosi	4. korkein vuorokausikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19. korkein vuorokausikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Raja-arvotason 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylitykset [kpl/vuosi]
2016	40	27	1
2017	32	21	1
2018	66	28	10
2019	40	25	2
2020	29	20	0
2021	42	21	2
2022	44	29	3
2023	57	27	6
2024	38	26	2
2025	46	22	4
WHO:n ohjearvo	45		
Raja-arvo			
Uusi raja-arvo		45	
Sallitut ylitykset			18

Taulukko 13. Hengitettävien hiukkasten tunnusluvut Niittykadulla, osa 2/2

Vuosi	36 korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 50 µg/m³ ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m³]
2016	21	0	11
2017	16	0	10
2018	20	8	11
2019	17	0	9
2020	16	0	9
2021	16	0	9
2022	15	3	9
2023	17	5	10
2024	20	2	9
2025	18	3	10
WHO:n ohjearvo			15
Raja-arvo	50		40
Uusi raja-arvo			20
Sallitut ylitykset		35	

Taulukko 14. Pienhiukkasten vuorokausiarvot (µg/m³) Niittykadulla (kuukauden korkein vuorokausikeskiarvo).

Kuukausi	2023	2024	2025
1		20,5	8,1
2		19,2	27,9
3		10,2	18,2
4		7,5	8,8
5		17,6	9,5
6		20,4	13,6
7		9,3	22,6
8		12,2	11,4
9		19,4	16,2
10		9,2	9,4
11	12,0	4,5	10,9
12	16,2	9,0	12,7

Taulukko 15. Pienhiukkasten tunnusluvut Niittykadulla, osa 1/2.

Vuosi	4. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 15 µg/m³ ylitykset [kpl/vuosi]
2024	19,2	10
2025	18,5	17
WHO:n ohjearvo	15	5
Raja-arvo		
Sallitut ylitykset		3

Taulukko 16. Pienhiukkasten tunnusluvut Niittykadulla, osa 2/2.

Vuosi	19. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 25 µg/m3 ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m³]
2024	12,7	0	4,7
2025	14,9	1	5,2
WHO:n ohjearvo			5
Raja-arvo			25
Uusi raja-arvo	25		10
Sallitut ylitykset		18	

Taulukko 17. Typpidioksidin tuntiarvot (µg/m³) Niittykadulla (kuukauden tuntikeskiarvojen 99. prosenttipiste).

Kuukausi	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	67	83	52	87	50	54	61	50	78	64
2	63	82	94	84	63	74	51	76	82	74
3	69	67	96	79	57	70	96	81	84	62
4	62	67	81	89	48	49	61	78	48	44
5	76	67	68	49	41	35	39	45	46	30
6	45	42	35	23	35	32	30	37	17	24
7	33	36	44	37	26	31	28	23	25	31
8	30	28	30	37	35	20		22	29	28
9	40	26	33	36	28	20	32	24	39	30
10	58	58	42	36	31	32	54	42	35	40
11	78	57	57	63	28	46	36	63	39	43
12	79	51	35	59	27	57	65	50	61	51
Ohjearvo	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Taulukko 18. Typpidioksidin vuorokausiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Niittykadulla (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo).

Kuukausi	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	49	30	31	50	19	24	31	25	44	24
2	28	39	56	31	24	44	33	38	49	26
3	32	24	57	35	21	24	56	35	43	16
4	25	26	38	39	13	17	22	28	14	13
5	27	21	28	18	13	12	13	15	16	12
6	15	17	14	12	13	12	10	11	7	8
7	10	12	16	14	12	11	11	8	9	11
8	15	14	14	12	14	11	10	9	10	9
9	18	13	16	15	11	9	13	11	13	14
10	28	23	20	18	13	14	21	20	15	19
11	36	30	30	30	14	21	17	25	17	21
12	45	28	19	27	16	33	50	29	23	20
Ohjearvo	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Taulukko 19. Typpidioksidin tunnusluvut Niittykadulla, osa 1/2

Vuosi	Korkein tuntikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	4. korkein tuntikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19. korkein tuntikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Raja-arvotason 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylitykset [kpl/vuosi]
2016	98	92	82	0
2017	106	92	81	0
2018	117	104	94	0
2019	110	101	92	0
2020	77	71	59	0
2021	90	85	73	0
2022	107	102	90	0
2023	95	87	80	0
2024	97	94	83	0
2025	85	78	66	0
WHO:n ohjearvo	200			
Raja-arvo			200	
Uusi raja-arvo		200		
Sallitut ylitykset				3/18

Taulukko 20. Typpidioksidin tunnusluvut Niittykadulla, osa 2/2

Vuosi	4. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 25 µg/m3 ylitykset [kpl/vuosi]	19. korkein vuorokausikeski arvo [µg/m3]	Raja-arvotason 50 µg/m3 ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m³]
2016	46	38	32	2	14
2017	38	26	26	1	12
2018	56	38	35	6	14
2019	43	30	31	1	12
2020	23	2	16	0	8
2021	34	13	22	1	9
2022	50	25	35	3	11
2023	38	19	26	0	10
2024	47	21	26	1	10
2025	26	4	17	0	8
WHO:n ohjearvo	25				10
Raja-arvo					40
Uusi raja- arvo			50		20
Sallitut ylitykset		3		18	

Taulukko 21. Typen oksidien (NO+NO₂) vuosikeskiarvot (µg/m³) Niittykadulla

Vuosi	NO+NO ₂ vuosikeskiarvot
2016	23,9
2017	19,2
2018	21,4
2019	18,6
2020	12,9
2021	14,5
2022	19,8
2023	13,6
2024	14,7
2025	9,9
Kriittinen taso	30

LIITE 5 SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2025

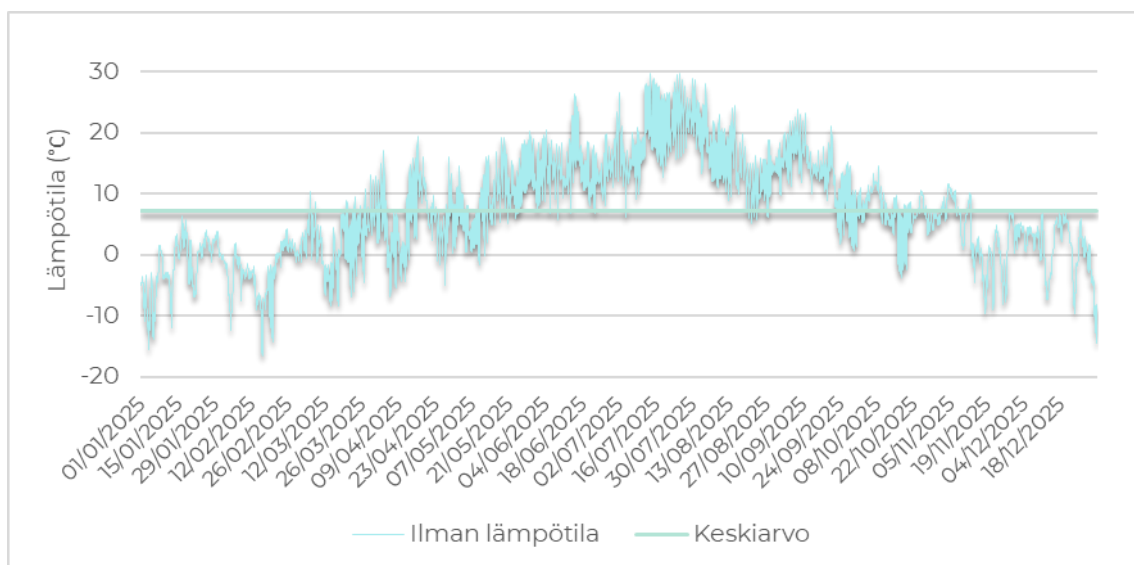
Tammikuussa oli jopa 3-4 astetta leudompaa kuin keskimäärin 30-vuotiskaudella 1991-2020. Tammikuun kylmin sääjakso osui heti kuukauden alkuun, kun vuosi alkoi pakkasviikolla. Tällöin esiintyi 10-20 asteen yöpakkasia. Kuukauden puolivälissä sää oli kuitenkin erittäin leutoa, kun lännestä levisi lämmin ilmvirtaus. Leudoimmillaan sää oli 16.-18. tammikuuta, jolloin lämpötila nousi jopa 5-9 asteen välille. Tämän jälkeen oli jälleen joku kylmä pakkaspäivä. Myös helmikuu oli alkutalven tapaan tavanomaista leudompi. Vain kuukauden puolen välin paikkeilla oli noin viikon pituinen pakkasjakso. Helmikuu oli myös tavanomaista vähäsateisempi. Tammi-helmikuussa lumipeite oli varsin ohut.

Kevät alkoi maaliskuussa varhain. Kuukusi olikin ennätyksellisen lämmin. Keskilämpötila oli 3-4 astetta normaalikauden 1991-2020 keskiarvoa korkeampi. Vain kuukauden puolivälissä oli muutamia kylmiä päiviä. Hämeenlinnassa oli lähes koko kuukauden lumetonta. Huhtikuu alkoi maaliskuun tapaan hyvin lämpimänä, ja 2.-3.4. lämpötila nousi korkeammalle kuin koskaan ennen yhtä varhain keväällä. Pääsiäisviikolla huhtikuun puolivälin jälkeen mitattiin uudestaan vuodenaikaan nähden ennätyksellisen korkeita lämpötiloja. Pääsiäisen jälkeen pohjoisesta virtasi viileää ilmaa, ja kolea säätyyppi jatkui kuukauden loppuun asti. Kevät päättyi melko tavanomaiseen kevätsäähän toukokuussa.

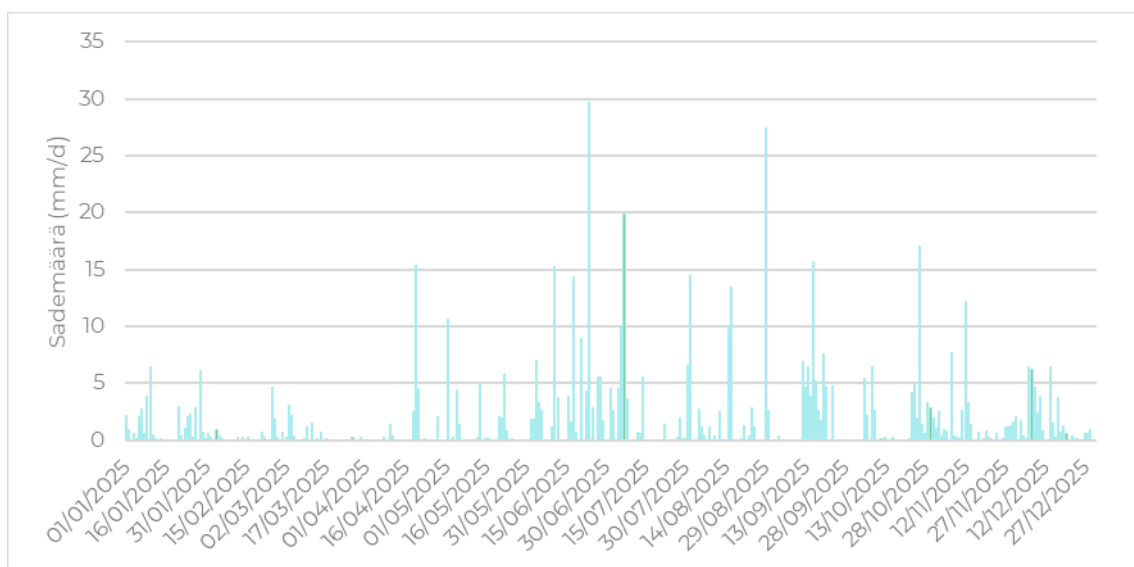
Suuren osan kesäkuusta vallitsi epävakainen sää, eikä kesäisen lämpimiä päiviä ollut montaakaan. Erityisesti kesäkuun loppupuoli oli viileä ja melko sateinen. Heinäkuun alussa oli vielä melko viileitäkin päiviä, mutta kuukauden 10. päivän jälkeen alkoi elokuun puolelle asti jatkunut hellejakso. Heinäkuun alussa tuli paikallisesti hyvinkin rankkoja sateita. Elokuun puolivälissä sää viileni merkittävästi ja jatkui vuodenaikaan nähden koleana käytännössä koko loppukuun. Hämeenlinnan-Tampereen seudulla saatiin keskimääräistä runsaammin sadetta.

Kesäisen lämmin sää jatkui vielä syyskuun kahden ensimmäisen viikon ajan. Syyskuun lopulla sää kuitenkin viileni huomattavasti. Loka- ja marraskuussa sää jatkui taas selvästi tavanomaista lämpimämpänä. Sademäärä jäi marraskuussa keskimääräistä pienemmäksi Kanta- ja Päijät-Hämeessä. Marraskuun puolenvälin vähän viileämmällä jaksolla maassa oli muutama sentti lunta, mutta se sulii nopeasti loppukuusta. Joulukuussa lämpötila pysyi pitkiä aikoja jopa 5-7 asteen vaiheilla. Erittäin lauhan sään katkaisivat vain lyhyet pakkasjaksot kuukauden 12.-14. päivinä, joulun alla 22.-24. päivinä sekä kuukauden lopussa, jolloin

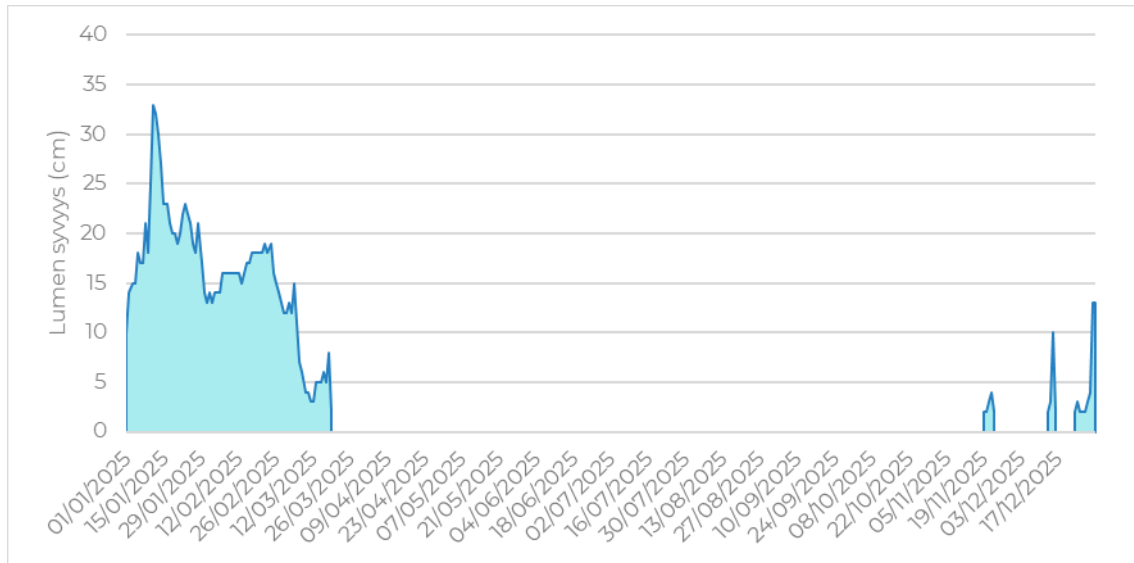
sää pakastui juuri vuodenvaihteen alla. Suuri osa joulukuun sateista tuli vetenä ja kuukausi oli lähes lumeton. Vasta joulukuksi tuli aivan muutama sentti lunta.



Kuva 25. Ilman lämpötila Hämeenlinnassa vuonna 2025.

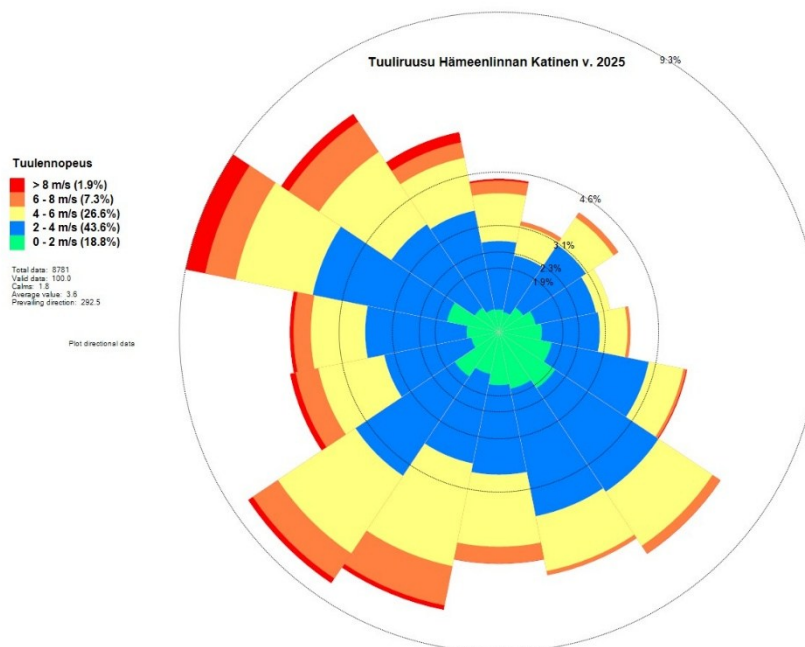


Kuva 26. Sademäärä Hämeenlinnassa vuonna 2025.



Kuva 27. Lumen syvyys Hämeenlinnassa vuonna 2025.

Kuvassa 27 on esitetty tuuliruusu Hämeenlinnasta Katisen sääasemalta vuodelta 2025. Tuuliruusu kuvaa, mistä päin vallitsevat tuulet ovat olleet, ja mikä on ollut eri tuulennopeusluokkien prosenttiosuus kullakin tuulensuunnalla. Vallitsevat tuulensuunnat Hämeenlinnassa olivat vuonna 2025 lounaan ja luoteen väliltä sekä kaakosta.



Kuva 28. Tuulen suunta ja nopeus Hämeenlinnassa vuonna 2025.

LIITE 6 ILMANLAADUN OHJE-, RAJA- JA TAVOITEARVOT SEKÄ ARVIOINTIKYNNYKSET

Ilmanlaadun arviointi perustuu ensisijaisesti kansallisessa lainsäädännössä annettuihin ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Lisäksi ilmanlaadun arvioinnissa voidaan soveltaa myös sellaisia viitearvoja, joita ei ole lainsäädännössä. Näistä merkittävimmät ovat Maailman terveysjärjestön (WHO) antamat globaalit ilmanlaadun ohjearvot.

Ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu kansalliset ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Päätöksen mukaiset ohjearvot on otettava huomioon ilman pilaantumisen ehkäisemiseksi suunnittelussa, kuten maankäytön ja liikenteen suunnittelussa, rakentamisen muussa ohjauksessa ja ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa ja lupakäsittelyssä. Ohjearvojen ylittyminen on pyrittävä estämään ennakolta ja pitkällä aikavälillä sellaisilla alueilla, joilla ilmanlaatu voi olla ohjearvoa huonompi. Ohjearvoilla on tilastollinen määritelmä ja jotkut niistä sallivat tietyn määrän ylityksiä ilman, että ohjearvon tulkitaan ylittyvän.

Taulukko 22. Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi (VNp 480/1996).

Yhdiste	Aika	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tilastollinen määritelmä
Rikkidioksidi, SO_2	Tunti	250	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	80	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Hiilimonoksidi, CO	Tunti	20 000	Tuntiarvo
	8 tuntia	8 000	Liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma, TSP	Vuorokausi	120	Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	Vuosi	50	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Pelkistyneet rikkiyhdisteet, TRS	Vuorokausi	10	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo rikkiä

Maaailman terveysjärjestö WHO antoi vuonna 2021 uudistetut globaalit ohjearvot ilmanlaadulle. WHO:n ohjearvot edustavat viimeisintä tieteellistä näkemystä sellaisista ilmansaasteiden pitoisuustasoista, mitä pienemmillä pitoisuuksilla terveydelliset haittavaikutukset ovat epätodennäköisiä tai hyvin vähäisiä.

Taulukko 23. WHO:n ilmanlaadun ohjearvot vuodelta 2021.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa / tilastollinen määritelmä
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	Vuorokausi	15	3
	Vuosi	5	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	45	3
	Vuosi	15	
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	200	
	Vuorokausi	25	3
	Vuosi	10	
Rikkidioksidi, SO_2	10 min	500	
	Vuorokausi	40	3
Otsoni, O_3	8 tuntia	100	
	6 kuukautta	60	vuorokauden korkeimpien 8 tunnin keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta.
Hiilimonoksidi, CO	Tunti	35 000	
	Vuorokausi	4 000	3
Lyijy, Pb	Vuosi	0,5	
Kadmium, Cd	Vuosi	0,005	

Raja- ja tavoitearvot

Raja-arvot ovat valtioneuvoston asetuksessa (79/2017) annettuja ilman epäpuhtauden pitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Raja-arvot ovat voimassa koko EU:n alueella. Kun raja-arvo on alitettu, sitä ei enää saa ylittää. Jos raja-arvo ylittyy, on kunnan välittömästi toimeenpantava suunnitelmia ja ohjelmia, joilla pitoisuuksia pienennetään ja raja-arvojen ylittyminen estetään. Raja-arvot on annettu terveyshaittojen ehkäisemistä varten. Osalla raja-arvoista on tilastollinen määritelmä, joka sallii tietyn määrän ylityksiä vuosittain.

Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) on annettu erikseen kriittiset tasot rikkidioksidille ja typen oksideille. Niitä sovelletaan ensisijaisesti laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla, kuten Natura-alueilla ja muilla luonnonsuojelualueilla.

Taulukko 24. Ilmanlaadun raja-arvot ja kriittiset tasot (VNa 79/2017).

Yhdiste	Aika	Terveysten suojelun raja- arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kasvillisuuden suojelun kriittinen taso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi, SO_2	Tunti	350		24
	Vuorokausi	125		3
	Vuosi		20	
	Talvikausi (1.10.– 31.3.)		20	
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	200		18
	Vuosi	40		
Typenoksidit, $\text{NO}+\text{NO}_2$	Vuosi		30	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	50		35
	Vuosi	40		
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	Vuosi	25		
Lyijy, Pb	Vuosi	0,5		
Bentseeni, C_6H_6	Vuosi	5		
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	10 000		

Pienhiukkasille on lisäksi asetettu ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite. Näiden tavoitteena on terveyshaittojen vähentämiseksi vaiheittain ja määräajassa vähentää väestön keskimääräinen pienhiukkasaltistus tasolle, joka asetuksessa on vahvistettu. Suomen kansallinen pitoisuuskatto pienhiukkaspitoisuudelle on $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosikeskiarvona.

Otsonille, arseenille, kadmiumille, nikkelille ja bentso(a)pyreenille (PAH-yhdiste) on annettu tavoitearvot. Otsonin tavoitearvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ja muiden yhdisteiden tavoitearvot valtioneuvoston asetuksessa 113/2017. Tavoitearvot ovat tasoja, jotka on tiettyyn aikamäärään mennessä pyrittävä alittamaan. Tavoitearvot on pääosin annettu terveyshaittojen ehkäisemiseksi, tosin otsonille myös kasvillisuuden suojelemiseksi. Tavoitearvot ovat voimassa koko EU:n alueella.

Taulukko 25. Ilmanlaadun tavoitearvot (VNa 79/2017 ja VNa 113/2017).

Yhdiste	Aika	Terveyden suoje- lun tavoitearvo (µg/m³)	Kasvillisuuden suoje- lun tavoitearvo (µg/m³h)	Sallitut ylitykset vuodessa
Otsoni, O ₃	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 ¹		25 kpl kolmen vuoden keskiarvona
	AOT40- altistusindeksi		18 000 ²	
Arseeni, As	Vuosi	0,006		
Kadmium, Cd	Vuosi	0,005		
Nikkeli, Ni	Vuosi	0,020		
Bentso(a)pyreeni, BaP	Vuosi	0,001		

¹ pitkän ajan tavoitearvo 120 µg/m³, mikä ei saa ylittyä

² pitkän ajan tavoitearvo 6 000 µg/m³h

Otsoni-, rikkidioksidi- ja typpidioksidipitoisuuksille on annettu myös varoituskynnykset. Varoituskynnys on pitoisuus, jonka ylittyessä lyhytaikainen altistuminen vaarantaa ihmisten terveyden koko väestön osalta ja väestöä on tällöin varoitettava. Otsonipitoisuudelle on annettu myös tiedotuskynnys, jonka ylittyessä altistuminen vaarantaa ihmisten terveyden erityisen herkkien ja haavoittuvien väestöryhmien osalta ja väestöä on tällöin tiedotettava korkeasta otsonipitoisuudesta.

Taulukko 26. Ilmanlaadun tiedotus- ja varoituskynnykset (VNa 79/2017).

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys (µg/m³)	Varoituskynnys (µg/m³)
Rikkidioksidi, SO ₂	3 peräkkäistä tuntia		500
Typpidioksidi, NO ₂	3 peräkkäistä tuntia		400
Otsoni, O ₃	Tunti	180	240

Euroopan Parlamentti hyväksyi marraskuussa 2024 uuden ilmanlaatudirektiivin (2024/2881/EU) ja se astui voimaan 10.12.2024. Uudistettu direktiivi pitää implementoida kansalliseen lainsäädäntöön kahden vuoden kuluessa. Tänä aikana uusi direktiivi ja nykyiset ilmanlaatuasetukset ovat voimassa rinnakkain. Uuden direktiivin myötä useat nykyiset ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot kiristyvät huomattavasti ja osa tavoitearvoista muuttuu sitoviksi raja-arvoiksi. Lisäksi muutoksia tulee kaasumaisten epäpuhtauksien tiedotus- ja varoituskynnyksiin ja myös hengitettävälle hiukkasille ja pienhiukkasille tulee tiedotus- ja varoituskynnykset. Uudet ilmanlaatonormit on saavutettava 1.1.2030 mennessä. Kuitenkin jos uudet ilmanlaadun raja-arvot ylittyvät jo vuosina 2026–2029,

kunnan velvollisuus on laatia uuden direktiivin mukainen ilmanlaadun etenemissuunnitelma viimeistään kahden vuoden kuluttua siitä kalenterivuodesta, jona ylittyminen kirjattiin. Etenemissuunnitelmassa tulee osoittaa toimenpiteitä ilmanlaadun parantamiseksi.

Taulukko 27. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset Ilmanlaadun raja-arvot ja kriittiset tasot (2024/2881/EU) (saavutettava 1.1.2030 mennessä).

Yhdiste	Aika	Terveysten suojelun raja- arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kasvillisuuden suojelun kriittinen taso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi, SO_2	Tunti	350		3
	Vuorokausi	50		18
	Vuosi	20	20	
	Talvikausi (1.10.– 31.3.)		20	
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	200		3
	Vuorokausi	50		18
	Vuosi	20		
Typenoksidit, $\text{NO}+\text{NO}_2$	Vuosi		30	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	45		18
	Vuosi	20		
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	Vuorokausi	25		18
	Vuosi	10		
Arseeni, As	Vuosi	0,006		
Kadmium, Cd	Vuosi	0,005		
Lyijy, Pb	Vuosi	0,5		
Nikkeli, Ni	Vuosi	0,020		
Bentseeni, C_6H_6	Vuosi	3,4		
Bentso(a)pyreeni, BaP	Vuosi	0,001		
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	10 000		
	Vuorokausi	4 000		18

Pienhiukkasille ja uutena myös typpidioksidille määritetään koko EU:n jäsenvaltiota koskeva keskimääräinen altistuksen indikaattori (AEI), jonka pohjalta määritellään keskimääräiset altistumisen vähennystavoitteet vuodesta 2030 alkaen. Pienhiukkasille keskimääräistä altistuspitoisuutta koskeva tavoite on $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosikeskiarvona ja typpidioksidille $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosikeskiarvona. Altistumisen indikaattori määritetään kaupunkien tausta-alueiden keskimääräisen pitoisuuden mukaan.

Taulukko 28. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset otsonin tavoitearvot (2024/2881/EU) (saavutettava 1.1.2030 mennessä).

Yhdiste	Aika	Terveyden suojelun tavoitearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kasvillisuuden suojelun tavoitearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Otsoni, O_3	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 ¹		18 kpl kolmen vuoden keskiarvona
	AOT40- altistusindeksi		18 000 ²	

¹ pitkän ajan tavoitearvo 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä saa ylittyä 3 kertaa vuodessa

² pitkän ajan tavoitearvo 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

Taulukko 29. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset ilmanlaadun tiedotus- ja varoituskynnykset (2024/2881/EU).

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys ³ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Varoituskynnys ³ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Rikkidioksidi, SO_2	3 peräkkäistä tuntia	275 ¹	350 ²
Typpidioksidi, NO_2	3 peräkkäistä tuntia	150 ¹	200 ²
Otsoni, O_3	Tunti	180	240
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	3 peräkkäistä vuorokautta	90 ¹	90 ²
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	3 peräkkäistä vuorokautta	50 ¹	50 ²

¹ Tiedotuskynnys ylittyy, kun rikkidioksidin tai typpidioksidin tuntikeskiarvo ylittää tason yhden tunnin aikana ja hengitettävien hiukkasten tai pienhiukkasten vuorokausikeskiarvo ylittää tason yhden päivän aikana

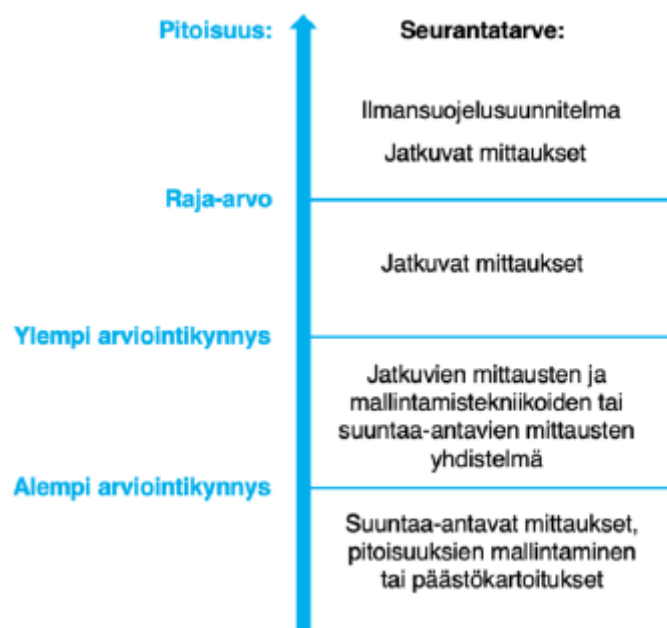
² Varoituskynnys ylittyy, kun rikkidioksidin tai typpidioksidin tuntikeskiarvo ylittää tason 3 peräkkäisen tunnin aikana ja hengitettävien hiukkasten tai pienhiukkasten vuorokausikeskiarvo ylittää tason enintään 3 peräkkäisen päivän aikana

³ Tiedotus- ja varoituskynnystä koskevan pitoisuuden tulee edustaa ilmanlaatua vähintään 100 neliökilometrin alueella tai kokonaisella ilmanlaatuvyöhykkeellä sen mukaan, kumpi on pienempi.

Arviointikynnykset

Ilmanlaadun seurantatarpeen arviointia varten asetuksissa 79/2017 ja 113/2017 eri epäpuhtauksille on annettu alemmat ja ylempät arviointikynnykset. Ylemmällä arviointikynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammissa pitoisuuksissa ilmanlaadun jatkuvat mittaukset ovat tarpeen ja ne ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä. Pitoisuuksilla, jotka ovat ylempien ja alemmien arviointikynnyksen välissä, jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää myös jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa antavien mittausten yhdistelmää. Alemmalla arviointikynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa ilmanlaadun arvioimiseksi riittävät

suuntaa antavat mittaukset, ilmanlaadun mallintaminen tai muut menetelmät, kuten päästökartoitukset.



Kuva 29. Ilmanlaadunseurantatarve seuranta-alueella määräytyy mitattujen pitoisuuksien suhteesta ylempään ja alempaan arviointikynnykseen. (kuva Ilmatieteen laitos 2025)

Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritellään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä. Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä mittausjaksoilta saatuja tietoja yhdistettynä päästökartoituksista ja mallilaskelmista saatuihin tietoihin. Mittaustietojen tulee edustaa alueita ja vuodenaikoja, jolloin pitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan.

Arviointikynnyksiä sovelletaan nimenomaan, kun arvioidaan ilmanlaadun seurantatarvetta ilmanlaadun raja- ja tavoitearvojen seurannan kannalta ja ne kohdistuvat ensisijaisesti hajapäästölähteiden eli esimerkiksi liikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen ja muiden hajapäästöjen ilmanlaatuvaikutusten seurantaan.

Taulukko 30. Ilmanlaadun arviointikynnykset (Vna 79/2017 ja VNa 113/2017).

Yhdiste	Aika	Alempi arviointikynnys ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ylempi arviointikynnys ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Rikkidioksidi, SO_2	Vuorokausi	50	75
	Talvikausi (1.10.– 30.3.)	8	12
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	100	140
	Vuosi	26	32
Typenoksidit, $\text{NO}+\text{NO}_2$	Vuosi	19,5	24
Hiilimonoksidi, CO	Vuosi	5000	7000
Bentseeni, C_6H_6	Vuosi	2	3,5
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	25	35
	Vuosi	20	28
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	Vuosi	12	17
Lyijy, Pb	Vuosi	0,25	0,35
Arseeni, As	Vuosi	0,0024	0,0036
Kadmium, Cd	Vuosi	0,002	0,003
Nikkeli, Ni	Vuosi	0,010	0,014
Bentso(a)pyreeni, BaP	Vuosi	0,0004	0,0006

EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin myötä myös ilmanlaadun arviointikynnyksiä muutetaan ja edellä kuvattujen nykyisten alempien ja ylempien arviointikynnysten sijalle kullekin epäpuhtaudelle tulee vain yksi arviointikynnys. Uudet arviointikynnykset pohjautuvat valtaosin vuosikeskiarvoihin ja ne ovat pääosin nykyisiä alempia arviointikynnyksiä alempia. Jos pitoisuus ylittää uuden arviointikynnyksen, ilmanlaadun seurantamenetelmänä tulee olla jatkuvat mittaukset, joita voidaan täydentää ilmanlaatua mallintamalla ja indikaatiivisilla mittauksilla.

Taulukko 31. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset arviointikynnykset (2024/2881/EU).

Yhdiste	Aika	Arviointikynnys terveyden suojailemiseksi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Arviointikynnys kasvillisuuden suojailemiseksi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Rikkidioksidi, SO_2	Vuorokausi	40 ¹	
	Talvikausi (1.10.– 30.3.)		8
Typpidioksidi, NO_2	Vuosi	10	
Typenoksidit, $\text{NO}+\text{NO}_2$	Vuosi		19,5
Hiilimonoksidi, CO	Vuorokausi	4000 ¹	
Bentseeni, C_6H_6	Vuosi	1,7	
Otsoni, O_3	8 tuntia	100 ¹	

Yhdiste	Aika	Arviointikynnys terveyden suojausmääräksi (µg/m³)	Arviointikynnys kasvillisuuden suojausmääräksi (µg/m³)
Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀	Vuosi	15	
Pienhiukkaset, PM _{2,5}	Vuosi	5	
Lyijy, Pb	Vuosi	0,25	
Arseeni, As	Vuosi	0,0030	
Kadmium, Cd	Vuosi	0,0025	
Nikkeli, Ni	Vuosi	0,010	
Bentso(a)pyreeni, BaP	Vuosi	0,00030	

¹ Sallitaan 3 ylitystä vuodessa

Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritellään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä. Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä mittausjaksoilta saatuja tietoja yhdistettynä päästökartoituksista ja mallilaskelmista saatuihin tietoihin. Mittaustietojen tulee edustaa alueita ja vuodenaikoja, jolloin pitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan.

Arviointikynnyksiä sovelletaan nimenomaan, kun arvioidaan ilmanlaadun seurantarvetta ilmanlaadun raja- ja tavoitearvojen seurannan kannalta ja ne kohdistuvat ensisijaisesti hajapäästölähteiden eli esimerkiksi liikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen ja muiden hajapäästöjen ilmanlaatuvaikutusten seurantaan.

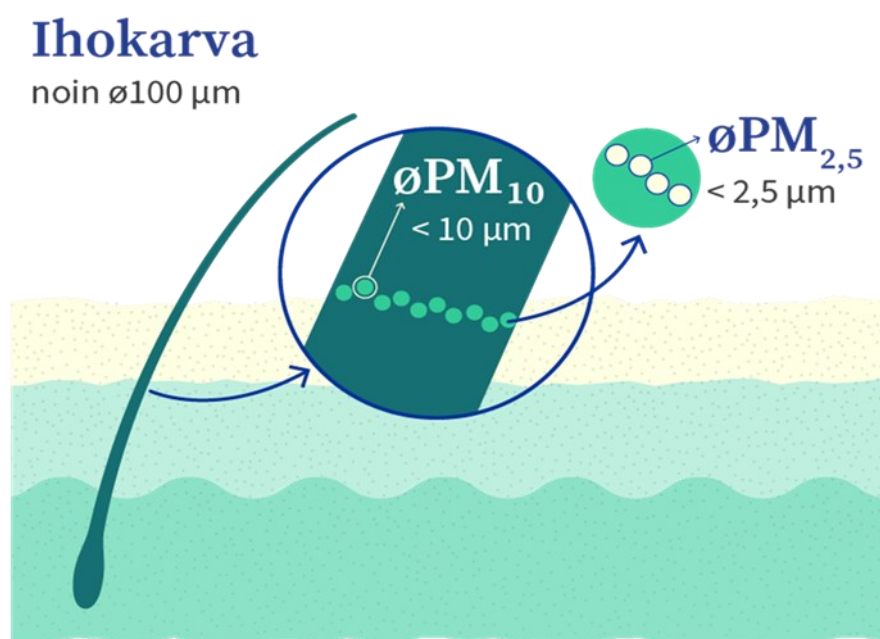
EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin voimaantulon myötä myös ilmanlaadun arviointikynnyksiä muutetaan ja nykyisten alempien ja ylempien arviointikynnyksien sijaan tulee vain yksi arviointikynnys. Uudet arviointikynnykset pohjautuvat pelkästään vuosikeskiarvoihin ja ne ovat pääosin nykyisiä alempia arviointikynnyksiä tiukempia.

Ilmanlaadun seurannan riittävyys tulee valtioneuvoston asetuksen 79/2017 11 §:n mukaan arvioida vähintään viiden vuoden välein.

LIITE 7 TAUSTATIEDOA ILMANSAASTEISTA

Hiukkaset

Ilmassa olevat hiukkaset voidaan jakaa useisiin fraktioihin niiden koon mukaan. Hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ovat peräisin pääosin hiekoitushiekasta, tiesuolasta, teiden ja katujen asfalttipinnasta, maanpinnasta, autojen jarruista ja renkaista ja myös erilaisista teollisuuden prosessipäästöistä. Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$) ovat puolestaan peräisin pienpolton ja autojen pakokaasuista, energiantuotantolaitosten lentotuhkasta sekä metsä- ja maastopaloista. Alle 0,1 mikrometrin suuruiset hiukkaset määritellään ultrapieniksi.



Kuva 30. Hengitettävienhiukkasten (PM_{10}) ja pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) koko suhteessa ihmisen ihokarvaan. (EPA, 2014)

Sen lisäksi että ilmakehässä olevista hiukkasista osa on peräisin suorista päästöistä, kuten energiantuotannosta, teollisuusprosesseista, liikenteestä ja erilaisista hajapäästöistä (primäärihiukkaset), osa hiukkasista syntyy, kun kaasumaiset epäpuhtaudet (SO_2 , NO_x , NH_3 ja VOC-yhdisteet) reagoivat ilmakehässä (ns. sekundääriset hiukkaset). Suomessa pienhiukkasista valtaosa on tällaisia kaukokulkeutuvia sekundäärihiukkasia maan rajojen ulkopuolelta.

Ilmakehän hiukkasmateriaalista osa on epäorgaanista, kuten ammonium-, nitraatti- ja sulfaatti-ionit, ja osa orgaanista. Orgaaninen aines koostuu sadoista yksittäisistä yhdisteistä. Osa ilmakehän hiukkasista osa myös mikromuoveja, jotka ovat pääosin peräisin autojen renkaiden kulumisesta.

Typen oksidit

Typenoksidit (NO_x) syntyvät erilaisissa palamisprosesseissa polttoaineen tyypestä ja palamisilman tyypestä. Päästöissä typen oksidit ovat pääosin typpimonoksidina (NO), joka ilmakehässä hapettuu terveydelle haitallisemmaksi typpidioksidiksi (NO_2). Tärkeimpiä päästölähteitä ovat energiantuotantolaitokset sekä tieliikenne ja työkoneet.

Otsoni

Alailmakehän otsoni muodostuu typen oksidien ja hiilivety-yhdisteiden reagoidessa keskenään auringonvalon vaikutuksesta. Myös metaanilla ja (CH_4) ja hiilimonoksidilla (CO) on merkitystä otsonin muodostumisessa. Lisäksi sitä kulkeutuu maanpinnan läheisyyteen yläilmakehästä. Otsonin valokemiallinen muodostuminen on voimakkainta keväällä ja kesällä.

Otsoni on hyvin reaktiivinen kaasu. Se reagoi ilmakehässä muiden epäpuhtauksien kanssa. Tämän vuoksi päästölähteiden läheisyydessä, esim. vilkkaasti liikennöidyillä alueilla kaupunkikeskustoissa, otsonipitoisuudet usein ovat alhaisempia kuin kauempana päästölähteistä, kuten maaseudulla. Suomessa suurin osa mitattavasta otsonista on kaukokulkeumaa aina Keski-Euroopasta saakka.

Rikkidioksidi

Rikkidioksidia muodostuu erilaisissa palamisprosesseissa, joissa käytetään rikkiä sisältäviä polttoaineita. Tärkeimpiä päästölähteitä ovat teollisuuden polttoprosessit ja energiantuotantolaitokset. Myös kiinteistökohtaisessa lämmityksessä voi syntyä rikkidioksidipäästöjä, jos polttoaineena on öljy.

Hiilimonoksidi

Hiilimonoksidia syntyy epätäydellisen palamisen sivutuotteena. Tärkeimpiä päästölähteitä ovat kiinteistökohtainen lämmitys ja erilaiset työkoneet.

Pelkistyneet rikkiyhdisteet

Pelkistyneitä, haisevia rikkiyhdisteitä muodostuu erityisesti selluteollisuudessa prosessipäästöinä ja myös jätevesien käsittely-yksiköissä sekä toisaalta erilaisissa jätteenkäsittelytoiminnoissa, kuten kaatopaikoilla.

Bentseeni

Bentseeni on yksi haihtuva orgaaninen hiilivety eli VOC-yhdiste. Haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen päästöjä syntyy teollisuudessa, joissa käsitellään liuottimia, sekä liikenteessä, työkoneista ja kiinteistökohtaisessa lämmityksessä. Merkittäviä hajapäästöjä syntyy myös erilaisia liuottimia sisältävien tuotteiden ja kemikaalien käsittelyssä ja varastoinnissa.

Polyaromaattiset hiilivedyt

Polyaromaattisia hiilivetyjä, kuten bentso(a)pyreeniä, syntyy epätäydellisen palamisen sivutuotteena. Merkittävin päästölähde on puun pienpoltto.

Mustahiili

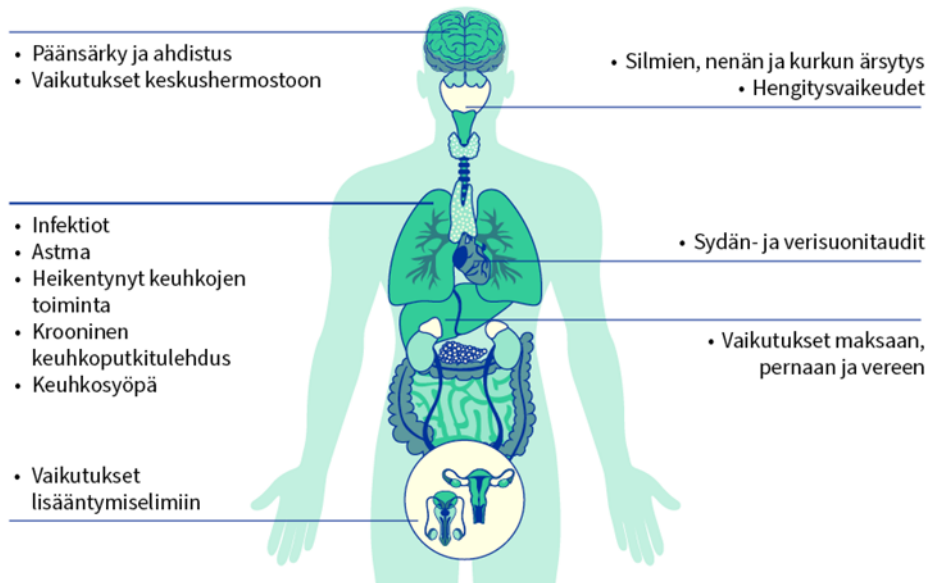
Mustahiilipäästöjä syntyy palamisen lopputuotteena sekä liikenteessä, työkoneissa että puun pienpoltossa.

Arseeni ja metallit

Arseenin ja erilaisten metallien, kuten kadmiumin, nikkeli ja lyijyn, päästöjä syntyy erilaisissa polttoprosesseissa. Päästöjä syntyy myös joillakin teollisuuden aloilla, erityisesti raskaassa metalliteollisuudessa.

Ilmansaasteiden terveys- ja muut vaikutukset

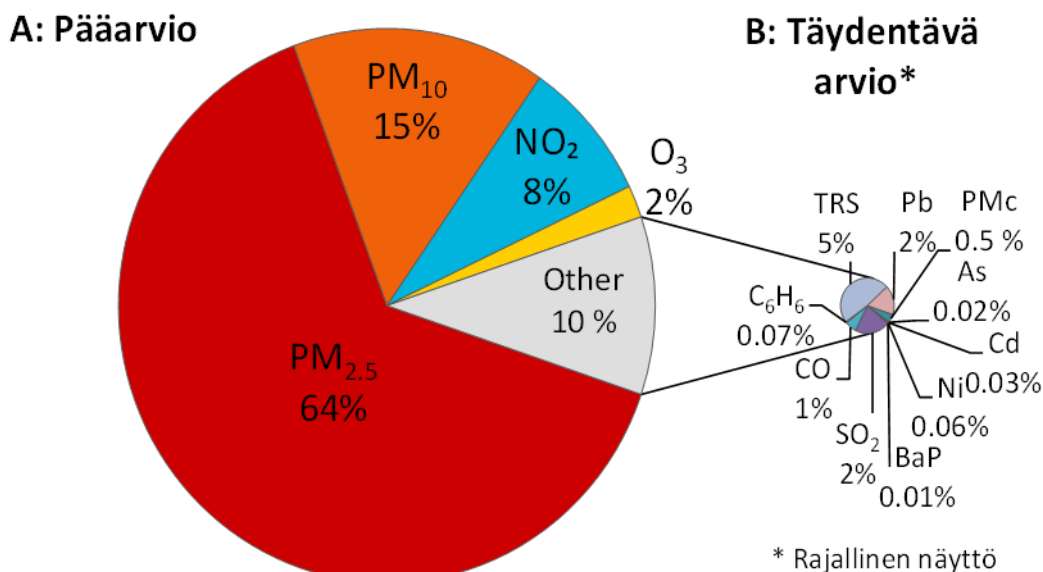
Ilmansaasteet voivat aiheuttaa hyvin erityyppisiä terveyshaittoja epäpuhtaudesta ja altistumisajasta riippuen. Myös eri väestöryhmien ja yksilöiden herkkyys epäpuhtauksien haittavaikutuksille vaihtelee.



Kuva 31. Ilmansaasteiden vaikutukset ihmiskehoon (kuva Eurooppa-neuvosto, 2025).

Suomessa ilmansaasteiden terveysvaikutukset aiheutuvat valtaosin hiukkasista, erityisesti pienhiukkasista ($PM_{2,5}$). Vähäisempää vaikutusta on typpidioksidilla (NO_2) ja ulkoilman otsonilla (O_3). Hiukkasiin on usein sitoutuneena erilaisia epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi puun pienpoltossa yleisesti muodostuvia polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet), kuten bentso(a)pyreeniä (BaP).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen uusimman arvion mukaan Suomessa ilmansaasteiden aiheuttama tautitakka vuosittain on 28 000 DALYa (disability adjusted lifeyears = menetettyä toimintakykyistä elinvuotta). DALY tarkoittaa siis sairauden kanssa elettyä aikaa lisättynä ennenaikaisista kuolemantapauksista johtuvilla menetetyillä elinvuosilla. Saman THL:n arvion mukaan pienhiukkasten arvioidaan aiheuttavan Suomessa 1 600 ennenaikaista kuolemantapausta vuodessa.



Kuva 32. Ilman epäpuhtauksista aiheutuvan tautitaakan jakautuminen Suomessa eri epäpuhtauksien kesken (Kuva Hänninen et al. 2017).

Taulukossa 32 on esitetty eri ilman epäpuhtauksien tärkeimpiä terveys-, ympäristö- ja ilmastovaikutuksia.

Taulukko 32. Ilman epäpuhtauksien terveys-, ympäristö- ja ilmastovaikutuksia.

Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
Pienhiukkaset (PM_{2,5})	Lisäävät lasten hengitystieoireita ja -infektioita Aiheuttavat tai pahentavat kroonisia sydän-, verisuoni- ja hengityssairauksia Voivat aiheuttaa astma- ja sydänkohtauksia ja aivohalvauksia sekä lisäävät ennenaikaisia kuolemia. Voivat vaikuttaa keskushermostoon ja lisääntymiseen.	Voivat vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin. Vaikuttavat kasvien kasvuun ja ekosysteemeihin. Voivat vaurioittaa materiaaleja. Heikentää näkyvyyttä.	Ilmastovaikutukset vaihtelevat riippuen hiukkasten koosta ja koostumuksesta. Osa edistää ilmaston lämpenemistä, osa hidastaa sitä. Voivat vaikuttaa sateisuuteen.
Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)	Aiheuttavat hengityselinoireita ja -tulehduksia Heikentävät keuhkojen toimintaa Lisäävät sairaalahoitoa vaativia astma- ja keuhkohtaumakohtauksia	Voivat vaurioittaa materiaaleja. Heikentää näkyvyyttä. Likaavat ympäristöä. Vähentävät ympäristön viihtyisyyttä.	Ilmastovaikutukset vaihtelevat riippuen hiukkasten koosta ja koostumuksesta. Osa edistää ilmaston lämpenemistä, osa hidastaa sitä.

Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
	Aiheuttavat ärsytysoireita, kuten nuhaa ja yskää sekä kurkun ja silmien kutinaa ja kirvelyä.		Voivat vaikuttaa sateisuuteen.
Otsoni (O₃)	Voi heikentää keuhkojen toimintaa, edistää astmaa ja muita keuhkosairauksia. Voi lisätä sairaalahoitoja ja ennenaikaisia kuolemia. Aiheuttaa silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytystä Pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita Voi lisätä hengityselinsairaiden yskää ja hengenahdistusta sekä heikentää heidän keuhkojensa toimintakykyä.	Vahingoittaa kasvillisuutta, heikentäen satoisuutta ja kasvien kasvua. Voi muuttaa ekosysteemien rakenteita, vähentää biodiversiteettiä ja vähentää kasvien yhteytyskykyä.	Edistää ilmakehän lämpenemistä.
Typpidioksidi (NO₂)	Typpidioksidi voi aiheuttaa verenkiertoelin ja hengitystieoireita, jotka Supistaa korkeina pitoisuuksina keuhkoputkia Lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoidilla Voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille. Oireet ovat sidoksissa ennenaikaiseen kuolleisuuteen.	Edistävät maaperän ja vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä muuttaen eliölajien esiintymistä. Toimivat otsonin ja sekundäärinen hiukkasten esiasteena. Voivat vaurioittaa materiaaleja.	Edistävät otsonin ja sekundääristen hiukkasten muodostumista ja sitä kautta vaikuttaa ilmastoon. Muodostavat nitraatteja, jotka hidastavat lämpenemistä.
Rikkidioksidi (SO₂)	Edistää astmaa ja voi heikentää keuhkojen toimintaa. Voi aiheuttaa päänsärkyä, yskää, hengenahdistusta ja yleistä epämiellyttävyyden tunnetta.	Edistää maaperän ja vesistöjen happamoitumista. Vaurioittaa kasvillisuutta ja edistää vesi- ja maaekosysteemeissä lajien häviämistä. Toimii sekundäärinen hiukkasten esiasteena. Vaurioittaa materiaaleja.	Edistää sulfaattihiukkasten muodostumista viilentäen ilmakehää.
Hiilimonoksidi (CO)	Voi aiheuttaa sydänsairauksia ja vaurioittaa keskushermostoa. Aiheuttaa päänsärkyä ja huimausta.	Voi vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin. Toimii otsonin muodostuksessa esiasteena.	Muodostaa ilmakehässä hiilidioksidiä ja otsonia, jotka ovat kasvihuonekaasuja.

Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
	Aiheuttaa hapenpuutetta, joka on haitallisinta sydän- ja verisuonitauteja, keuhkosairauksia ja anemiasa sairastaville sekä vanhuksille, raskaana oleville ja vastasyntyneille.		
Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)	Aiheuttavat päänsärkyä ja pahoinvointia sekä silmien, nenän ja kurkun ärsytystä. Aiheuttavat jo pienissä pitoisuuksissa viihtyisyyshaittaa pahan hajunsa takia.	Hapettuvat ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.	Hapettuvat ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.
Bentseeni (C₆H₆)	Syöpää aiheuttava yhdiste, joka voi aiheuttaa leukemiasa ja epämuodostumia sikiölle. Voi vaikuttaa keskushermostoon ja verisolujen muodostumiseen ja heikentää vastustuskykyä sairauksille.	Akuutisti myrkyllinen vesieliöille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin. Heikentää lisääntymiskykyä ja aiheuttaa muutoksia eliöstöihin ja niiden käytökseen. Voi vaikuttaa kasvien lehtiin ja satoihin ja aiheuttaa kasvien kuoleman.	Edistää otsonin ja sekundaaristen orgaanisten aerosolien muodostumista, joilla edelleen ilmastovaikutuksia.
PAH-yhdisteet (bentso-a-pyreeni, BaP)	Syöpää aiheuttavia yhdisteitä. Ärsyttävät silmiä, nenää, kurkkua ja keuhkoputkia.	Myrkyllisiä yhdisteitä vesieliöille ja linnuille. Kertyvät erityisesti selkärangattomiin eliöihin.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.
Mustahiili (BC)		Voi aiheuttaa likaantumista.	Voimistaa kasvihuoneilmiötä, sillä se sitoo tehokkaasti auringon säteilyä sekä ilmassa että lumella.
Metallit	Monenlaisia terveysvaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa aiheuttaa syöpää. Voivat vaikuttaa lisääntymiskykyyn ja hengityselimiin, maksaan ja munuaisiin, ruoansulatuselimiin ja keskushermostoon. Osa voi aiheuttaa iho-oireita. Voivat vaikuttaa vastustuskykyyn muille sairauksille.	Monenlaisia ympäristövaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa myrkyllisiä vesieliöstöille, linnuille ja maalla eläville eläimille. Osa hyvin pysyviä ja kertyvät usein eliöihin. Vaikuttavat eliöiden lisääntymiskykyyn.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.

LIITE 8 LYHENTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

AOT40-indeksi	Otsonille (O ₃) kasvillisuuden suojelemiseksi annettu tavoitearvo. AOT40-otsonialtistusindeksi lasketaan 80 µg/m ³ ylittävien otsonin tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m ³ erotuksen kumulatiivisena summana. Summa kertyy vuosittain 1.5.–31.7. välisenä aikana, ja sitä laskettaessa huomioidaan klo 9.00 ja 21.00 välillä mitatut tuntipitoisuudet.
Arviointikynnys	Ilman epäpuhtauden taso, joka määrittää vaaditun seurantamenetelmän, jota on käytettävä ilmanlaadun arvioimiseksi.
As	Arseeni
BC	Musta hiili
B(a)P	Bentso(a)pyreeni, polysyklinen aromaattinen hiilivety eli PAH-yhdiste
C ₆ H ₆	Bentseeni, haihtuva orgaaninen yhdiste eli VOC
Cd	Kadmium
CO	Hiilimonoksidi
Ilmanlaatuindeksi	Indeksi on tunneittain mittausasemalle laskettava vertailuluku, joka kuvaa sen hetkistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Ilmanlaatuindeksi perustuu pitoisuuksien tuntiarvoihin ja se päivittyy tunnin välein.
Kriittinen taso	Ilman epäpuhtauden taso, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia joissakin reseptoreissa, kuten puissa, muissa kasveissa tai luonnon ekosysteemeissä, mutta ei ihmisissä.
Mikrogramma	µg, gramman miljoonasosa
Milligramma	mg, gramman tuhannesosa
Nanogramma	ng, gramman miljardisosa
Ni	Nikkeli
NO	Typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettuva kaasua
NO ₂	Typpidioksidi
NO _x	Typenoksidit (NO + NO ₂ , NO ₂ :ksi laskettuna)

O ₃	Otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.
Ohjearvo	Ilman epäpuhtauden taso, jota voidaan käyttää ohjeellisena arvioitaessa ilmanlaatua. Ilman epäpuhtauksien kansalliset ohjearvot ovat vuonna 1996 valtioneuvoston päätöksessä määritellyt epäpuhtauksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja. Maailman terveysjärjestö on antanut vuonna 2021 globaalit ilman epäpuhtauksien ohjearvot tieteellisin perustein terveyshaittojen ehkäisemiseksi.
PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt
Pb	Lyijy
Pitoisuus	Epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa. Esitetään yleensä pitoisuutena mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m ³) tai nanogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (ng/m ³).
PM ₁₀	Hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm
PM _{2,5}	Pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm
Raja-arvo	Ilman epäpuhtauden taso, joka on vahvistettu tieteellisin perustein ihmisen terveydelle tai ympäristölle haitallisten vaikutusten välttämiseksi, ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi, joka on saavutettava määrätyn ajan kuluessa ja jota ei saa ylittää sen jälkeen, kun se on saavutettu.
SO ₂	Rikkidioksidi
Tavoitearvo	Ilman epäpuhtauden taso, joka on vahvistettu tieteellisin perustein ihmisen terveydelle tai ympäristölle haitallisten vaikutusten välttämiseksi, ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja joka on saavutettava mahdollisuuksien mukaan määrätyn ajan kuluessa.
TRS	Pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet
TSP	Kokonaisleijuma
VnA	Valtioneuvoston asetus
VnP	Valtioneuvoston päätös
VOC	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.
WHO:n ohjearvo	Maailman terveysjärjestön (WHO) määrittelemät ilmansaasteiden suositushjearvot. Perustuvat

viimeisimpään tieteelliseen näkemykseen sellaisista
pitoisuustasoista, joita pienemmissä pitoisuuksissa
terveysvaikutukset arvioidaan väestötasolla vähäisiksi.