

ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI 2025 Kouvola





ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI

POHOIS-KYMENLAAKSON ILMANLAATU VUONNA 2025

Erkki Pärjälä & Olli Pärjälä
Raportti A10512026
Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaatu
vuonna 2025
25.5.2026
Versio 1.2
Aeri Oy

TIIVISTELMÄ

Ilmanlaadun mittauksia Pohjois-Kymenlaaksossa vuonna 2025 tehtiin kahdella mittausasemalla. Kouvolan keskustassa Kankaan koululla mitattiin hengitettäviä hiukkasia ja pienhiukkasia. Aseman mittaustulokset kuvastavat ilmanlaatua Kouvolan keskustan liikenneympäristössä. Kuusankosken keskustassa Urheilukentäntiellä mitattiin selluteollisuuden päästöistä peräisin olevia pelkistyneitä rikkiyhdisteitä.

Hiukkaspitoisuuksien perusteella Kouvolan keskustan ilmanlaatu vuonna 2025 oli hyvä 88 % ajasta. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli maalis-huhtikuussa ja marraskuussa, jolloin ilmanlaatua heikensi katupöly. Jonkin verran ilmanlaatu heikkeni myös heinäkuun puolesta välistä elokuun alkupäiviin kestäneellä hellejaksolla ja syyskuun alun niin ikään lämpimällä sääjaksolla. Tällöin ilmanlaatua heikensivät pienhiukkasten koholla olleet pitoisuudet.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Kouvolan keskustassa korkeimmillaan maalis-huhtikuun katupölyjaksojen aikana sekä muutamana päivänä marras- ja joulukuussa, jolloin niin ikään ilmassa oli katupölyä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuus ylitti kansallisen vuorokausiohjearvo maaliskuussa. Lisäksi vuonna 2025 ylittyi Maailman terveysjärjestön vuorokausiohjearvo. Muuten hengitettävien hiukkasten pitoisuus alitti raja-arvot ja Maailman terveysjärjestön ohjearvot. Vuonna 2025 kevään katupölytilanne oli selvästi huonoin reiluun kymmeneen vuoteen. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso ylittyi 14 vuorokautena, kun vuonna 2024 ylityksiä ei ollut lainkaan. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2025 oli 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeampi kuin vuonna 2024 ja sama kuin vuonna 2023.

Pienhiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2025 alitti selvästi ilmanlaatuasetuksen raja-arvon sekä kansallisen pienhiukkasten altistumisen pitoisuuskaton. Myös Maailman terveysjärjestön ohjearvot alittuivat. Pienhiukkasten pitoisuudet olivat Kouvolan keskustassa samaa tasoa kuin kuutena aiempina vuonna. Pienhiukkasten pitoisuuksia kohottivat vuoden mittaan useat etelästä ja kaakosta tulleet kaukokulkeumat. Niistä voimakkain oli helmikuun lopulla. Pienhiukkaspitoisuudet olivat koholla pidempiä aikoja myös heinäkuun lopun hellejaksolla ja syyskuun alun lämpimällä sääjaksolla. Tällöinkin osasyynä kohonneisiin pitoisuuksiin olivat kaukokulkeumat.

Hajua aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet Kuusankosken Urheilukentäntiellä olivat alhaisia koko vuoden. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo oli vuonna 2025 sama kuin vuosina 2023 ja 2024. Niin sanottuja hajutunteja, jolloin TRS-pitoisuuden tuntikeskiarvo ylittää 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, oli vuonna 2025 yhteensä 53 kappaletta. Hajutuntien lukumäärä oli selvästi suurempi kuin kolmena edeltävänä vuonna.

Typenoksidien päästöt Kouvolaissa vuonna 2025 olivat noin 3 000 tonnia, hiukkaspäästöt noin 670 tonnia ja rikkidioksidipäästöt reilu 200 tonnia. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt selluteollisuudesta olivat 16 tonnia. Hiukkaspäästöt ja pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt UPM-Kymmene Oyj:n tuotantolaitoksilta kasvoivat hieman vuodesta 2024. Muuten päästöt pysyivät samalla tasolla kuin vuonna 2024.

Asiasanat: ilmanlaatu, hengitettävät hiukkaset, pienhiukkaset, pelkistyneet rikkiyhdisteet, Kouvola

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	ILMANLAATU VUONNA 2025	6
3	ILMANLAADUN MITTAUKSET VUONNA 2025	8
4	MITTAUSTULOSTEN VERTAAMINEN OHJE- JA RAJARVOIHIN	10
5	HIUKKASET	11
5.1	Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin	11
5.2	Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin	14
5.3	Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin	15
5.4	Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuudet suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin	18
6	PELKISTYNEET RIKKIYHDISTEET	19
6.1	Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet suhteessa ohje-arvoihin	19
7	PITOISUUKSIIN VAIKUTTANEET TEKIJÄT	22
7.1	Katupölykausi	22
7.2	Pienhiukkasepisodit	22
7.3	Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet suhteessa päästölähteisiin	23
8	ILMANLAATUINDEKSI	25
8.1	Yleistä	25
8.2	Ilmanlaatu luokat Kouvolassa vuonna 2025	26
9	PÄÄSTÖT	28
9.1	Yleistä	28
9.2	Hiukkaspäästöt	29
9.3	Typen oksidien päästöt	30
9.4	Rikkidioksidipäästöt	31
9.5	Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt	32
	LÄHTEET	33
	LIITTEET	34

Liite 1	Ilmanlaatuindeksi ja ilmanlaatuluokat
Liite 2	Mittausasemien kuvaukset
Liite 3	Mittaus- ja analyysimenetelmät ja tulosten laadunvarmistus
Liite 4	Päästöt vuosina 2009-2025
Liite 5	Tunnusluvut mittauksista vuosina 1994-2025
Liite 6	Sääolosuhteet vuonna 2025
Liite 7	Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot sekä arviointikynnykset
Liite 8	Taustatietoa ilmansaasteista
Liite 9	Lyhenteitä ja määritelmiä

1 JOHDANTO

Ilmanlaadun seuranta Pohjois-Kymenlaaksossa on järjestetty yhteistarkkailuna, johon Kouvolan kaupungin lisäksi osallistuvat alueen tärkeimmät energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset erillisen tarkkailusopimuksen mukaisesti. Vuonna 2025 ilmanlaadun mittauksia tehtiin Kouvolassa kahdella mittausasemalla, Kouvolan keskustassa ja Kuusankoskella. Ilmanlaadun mittausten toteutuksesta ja raportoinnista vastasi Aeri Oy.

Tähän raporttiin on koottu tulokset Kouvolassa vuonna 2025 tehdyistä mittauksista. Raportin ovat laatineet Aeri Oy:llä FM Erkki Pärjälä ja ins. AMK Olli Pärjälä.

2 ILMANLAATU VUONNA 2025

Vuonna 2025 ilmanlaatu Kouvolan keskustassa Kankaan koulun mittausasemalla hiukkaspitoisuuksien perusteella oli valtaosin hyvä. Ilmanlaatu luokitui hyväksi 88 % ajasta. Ilmanlaatu luokitui Kankaan koulun asemalla huonoksi tai erittäin huonoksi yhteensä 69 tunnin ajan. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli maaliskuu-huhtikuussa kevään katupölykaudella ja muutamina päivinä marras- ja joulukuussa.

Kevään katupölykausi kesti Kouvolassa noin 1,5 kuukautta. Katupölytilanne oli edellisiin vuosiin verrattuna huono ja hengitettävien hiukkasten kansallinen vuorokausiohjearvo ylittyi maaliskuussa. Myös Maailman terveysjärjestön vuorokausiohjearvo hengitettävälle hiukkasille ylittyi varsin reilusti. Hengitettävien hiukkasten pitoisuus ei kuitenkaan ylittänyt nykyisen ilmanlaatuasetuksen raja-arvoja, EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin uusia raja-arvoja tai Maailman terveysjärjestön vuosiohjearvoa.

EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvot tulevat voimaan 1.1.2030. Mutta direktiivin mukaan mittaustuloksia tulee verrata näihin uusiin raja-arvoihin jo vuosina 2026–2029. Jos raja-arvot ylittyvät vuosina 2026–2029, tulee kuntaa laatia ilmanlaadun etenemissuunnitelma ilmanlaadun parantamiseksi.

Uuden direktiivin mukainen hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo on $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja se saa ylittyä vuodessa 18 kertaa. Vuonna 2025 vuorokausiarvo oli $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja raja-arvotaso ylittyi 17 kertaa eli raja-arvon ylitys oli erittäin lähellä.

Pienhiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2025 keskimäärin samaa tasoa kuin muutamina edeltävinä vuosina. Pienhiukkaspitoisuuksia kohottivat ajoittain kaukokulkeumat Etelä- ja Itä-Euroopasta sekä Venäjältä. Voimakkain näistä kaukokulkeumaepisodeista oli helmikuun loppupuolella. Lisäksi pienhiukkaspitoisuudet olivat pidemmän aikaa koholla heinäkuun lopun hellejaksolla ja syyskuun alun niin ikään lämpimällä sääjaksolla.

Pienhiukkaspitoisuudet eivät ylittäneet nykyisiä, eivätkä EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoja. Myös Maailman terveysjärjestön ohjearvot alittuivat, mutta selvästi niukemmin kuin raja-arvot.

Pelkistyneiden, haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet Kuusankosken Urheilukentäntiellä olivat aiempien vuosien tapaan varsin alhaisia. Korkeimmat kansalliseen ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot mitattiin heinä-marraskuussa. Tähän ovat voineet vaikuttaa toisaalta sääolosuhteet ja

toisaalta vaihtelu TRS-päästölähteen eli UPM Kymmene Kymi Oyj:n tuotantolaitosten päästöissä. Enimmillään vuorokausiarvot olivat noin 10 % kansallisesta ohjearvosta. Vaikka pelkistyneiden rikkiyhdisteiden keskimääräiset pitoisuudet eivät vuonna 2025 oleellisesti poikenneet muutaman edeltäneen vuoden pitoisuuksista, hajutunteja, jolloin TRS-pitoisuus ylittää 3 µg/m³, oli vuonna 2025 enemmän kuin vuosina 2023–2025. Vuonna 2025 heinä-marraskuussa oli enemmän nimenomaan tunteja, jolloin TRS-pitoisuus oli lievästi koholla

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

Ohje- tai raja-arvo	Hengitettävät hiukkaset	Pienhiukkaset	Pelkistyneet rikkiyhdisteet
Kansallinen vuorokausiohjearvo	Ylittyy		Alittuu
Nykyinen vuorokausiraja-arvo	Alittuu		
Nykyinen vuosiraja-arvo/kriittinen taso	Alittuu	Alittuu	
Tuleva vuorokausiraja-arvo	Alittuu	Alittuu	
Tuleva vuosiraja-arvo/kriittinen taso	Alittuu	Alittuu	
WHO:n vuorokausiohjearvo	Ylittyy	Alittuu	
WHO:n vuosiohjearvo	Alittuu	Alittuu	

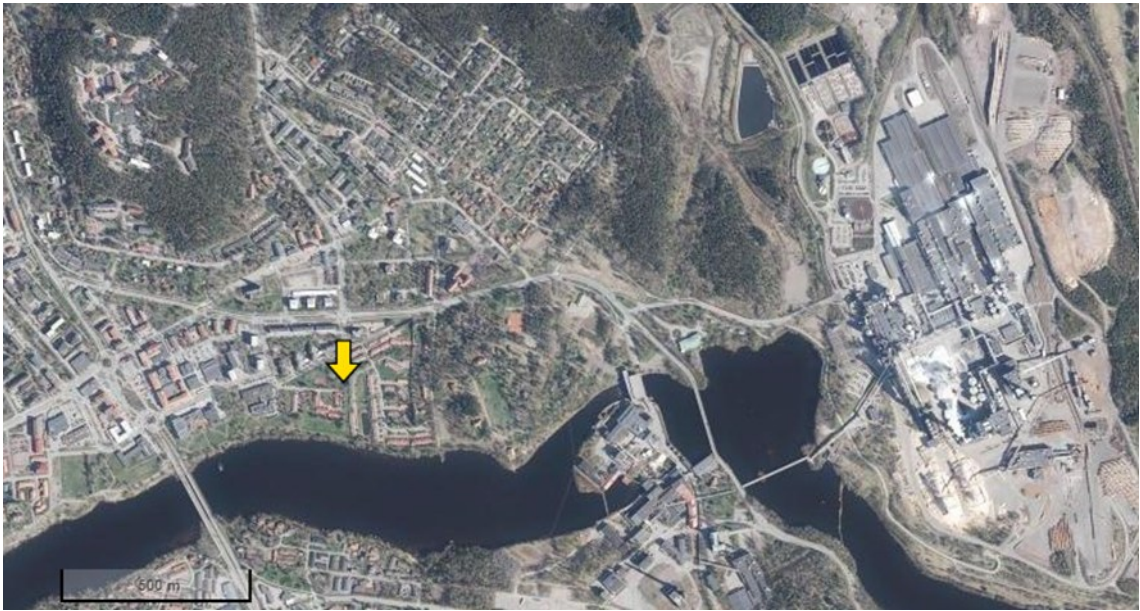
3 ILMANLAADUN MITTAUKSET VUONNA 2025

Vuonna 2025 Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadunmittauspisteet sijaitsivat Kouvolan keskustassa Kankaan koululla ja Kuusankoskella Urheilukentäntiellä. Sää tiedot on saatu käyttöön Ilmatieteen laitoksen Kouvolan Utin lentoaseman ja Anjalan sääasemilta.

Kouvolan Kankaan koulun mittausasema edustaa Kouvolan keskustan ilmanlaatua vilkkaassa liikenneympäristössä. Kuusankosken Urheilukentäntiellä sijaitseva mittausasema puolestaan kuvaa UPM Kymmene Oyj:n tehtaan hajukaasupäästöjen vaikutuksia Kuusankosken keskustaajaman suunnassa.



Kuva 1. Ilmanlaadun mittausaseman sijainti Kouvolan keskustassa (Kankaan koulun asema).



Kuva 2. Ilmanlaadun mittausaseman sijainti Kuusankoskella (Urheilukentäntien asema).

4 MITTAUSTULOSTEN VERTAAMINEN OHJE- JA RAJARVOIHIN

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 7.

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.

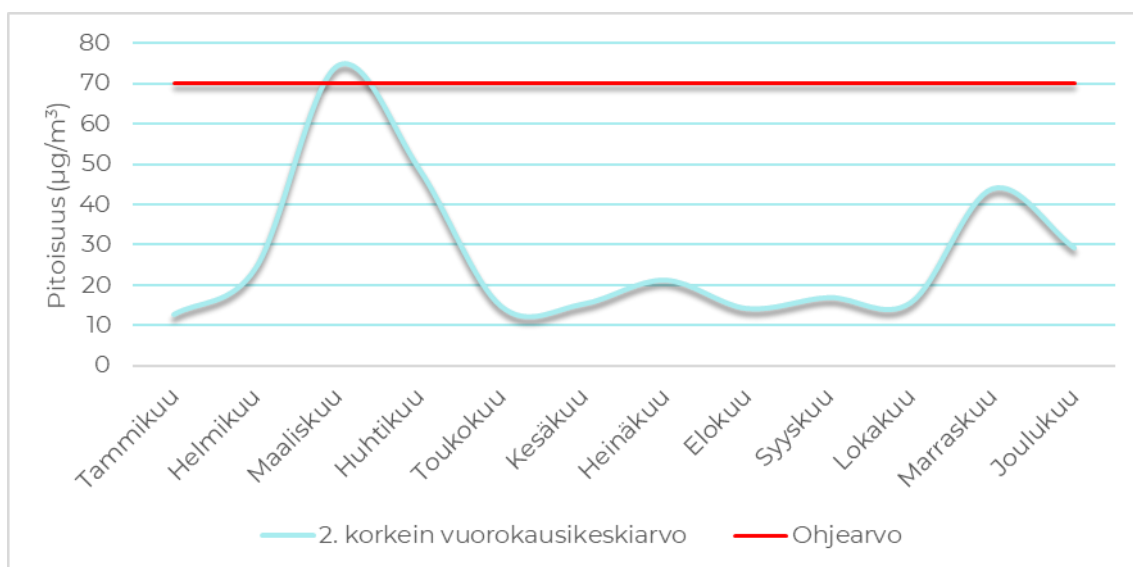
Maailman terveysjärjestön ohjearvot eivät ole juridisesti sitovia, mutta niitä nykyisellään käytetään mm. EU:ssa epävirallisina ilmanlaadun pitkän ajan tavoitearvoina.

Vuoden 2025 mittaustuloksia on verrattu Kouvolan Kankaan koulun mittausasemalla vuosina 2014–2024 ja Kuusankosken Urheilukentäntien mittausasemalla vuosina 1994–2024 tehtyjen mittausten tuloksiin, pääpainon ollessa kuitenkin mittauksissa, jotka on tehty vuoden 2016 jälkeen. Ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset mittaustulosten tunnusluvut vuosilta 2016–2025 on koottu liitteeseen 5.

5 HIUKKASET

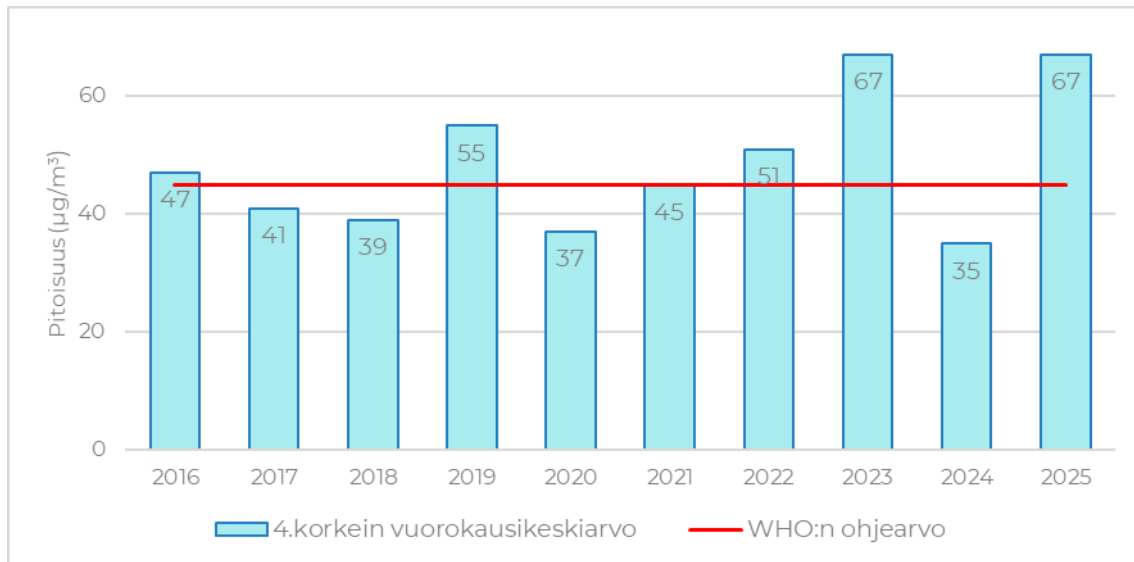
5.1 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) Kankaan koulun mittausasemalla olivat korkeimmillaan maaliskuu-huhtikuussa. Pitoisuushuippu osui maaliskuulle, jolloin hengitettävien hiukkasten kansallinen vuorokausiohjearvo 70 µg/m³ ylittyi lievästi. Kevään korkeat pitoisuudet aiheutuivat katupölystä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat jonkin verran koholla myös loppuvuodesta marraskuussa, tällöinkin katupölystä johtuen.

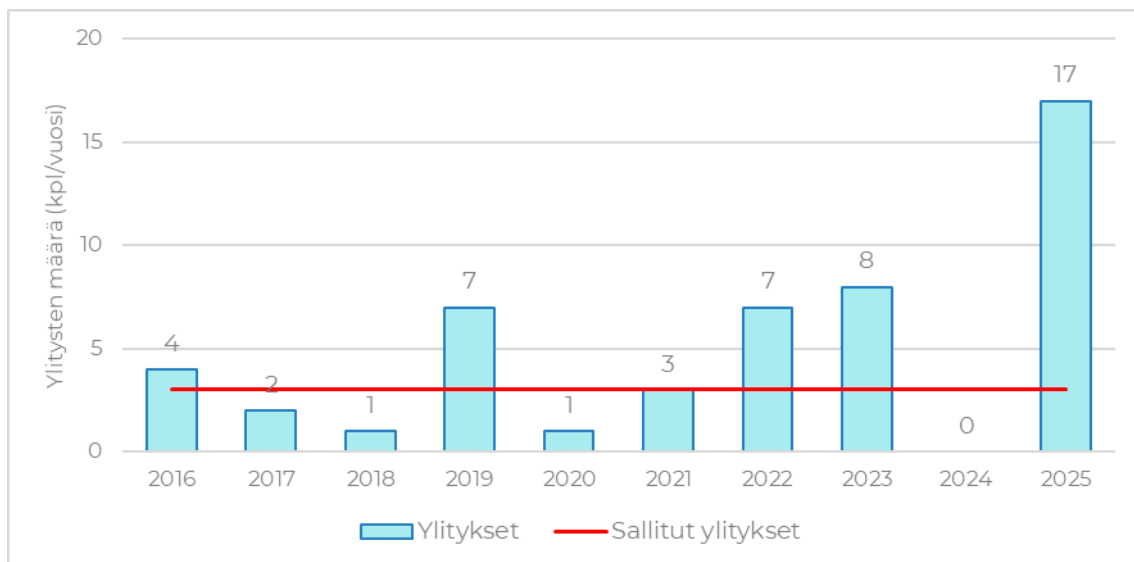


Kuva 3. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa kansalliseen vuorokausiohjearvoon Kankaan koululla vuonna 2025.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) ylitti vuonna 2025 Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjearvon 45 µg/m³ selvästi. Vuonna 2025 vuorokausiarvo oli sama kuin vuonna 2023. Hengitettävien hiukkasten pitoisuushuippuja kuvaava vuorokausiarvo on vaihdellut viime vuosina varsin paljon, lähinnä kevään katupölytilanteen mukaan. Vuorokausiarvo ylitti WHO:n ohjearvotason 45 µg/m³ vuoden aikana yhteensä 17 kertaa. Vuonna 2024 ylityksiä ei mitattu lainkaan. Ylitysten määrä vuonna 2025 oli selvästi suurin, mitä Kankaan koulun mittausasemalla on viimeisen kymmenen vuoden aikana mitattu.

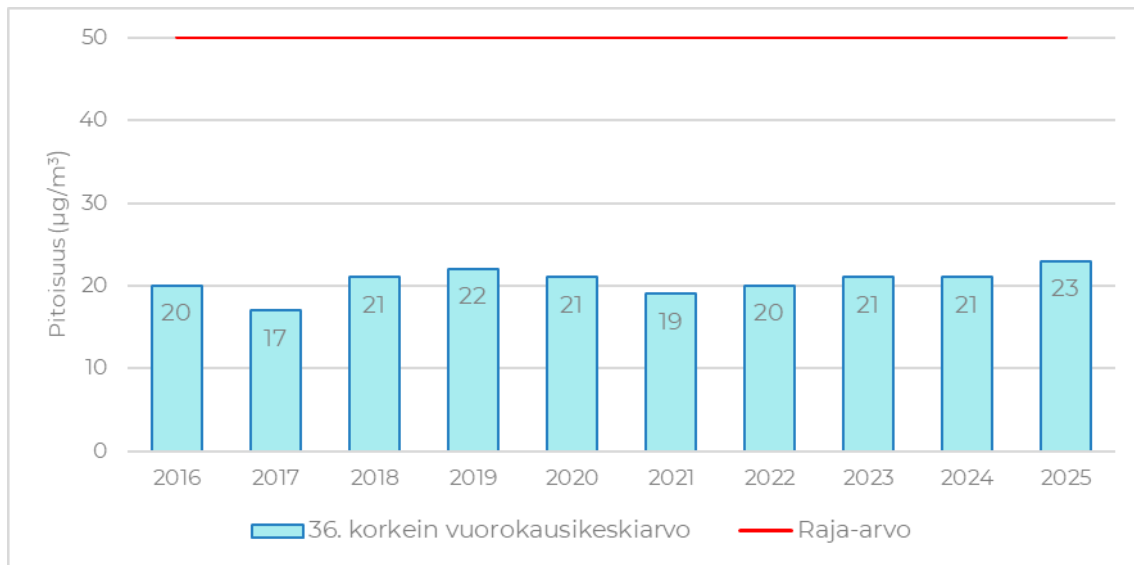


Kuva 4. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa WHO:n vuorokausiohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2016–2025.

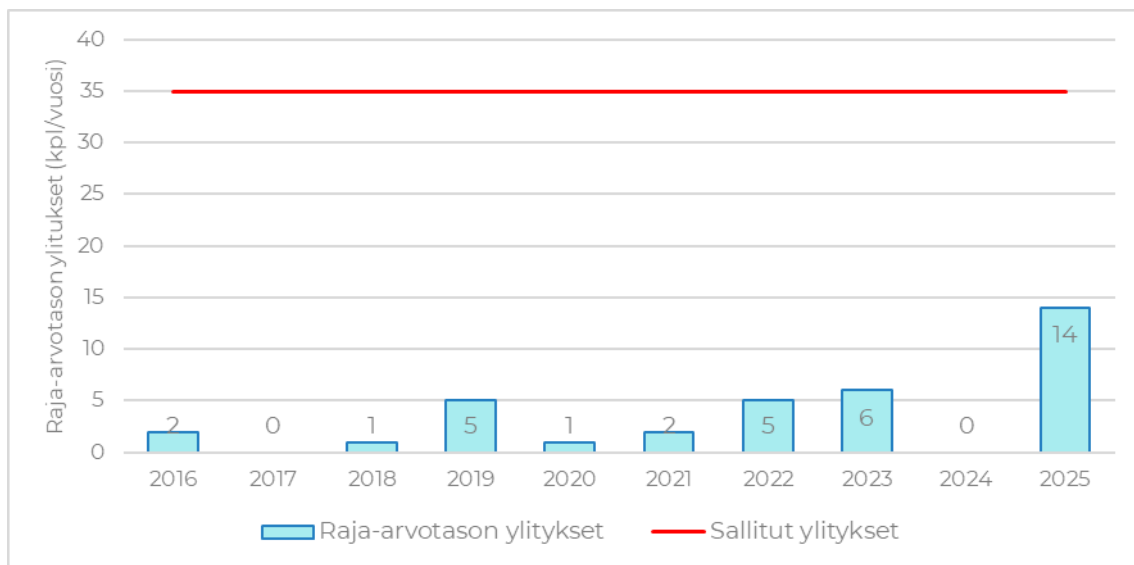


Kuva 5. Hengitettävien hiukkasten Maailman terveysjärjestön ohjearvotason ylitysten määrä Kankaan koululla vuosina 2016–2025.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) alitti ilmanlaatuasetuksen raja-arvon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selvästi. Raja-arvoon verrannollinen pitoisuus oli kuitenkin korkein, mitä viimeisen kymmenen vuoden aikana Kankaan koulun mittausasemalla on mitattu. Raja-arvoon verrannollinen vuorokausiarvo on ollut lievästi nousussa vuodesta 2021. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi vuonna 2025 yhteensä 14 kertaa, kun vuonna 2024 ylityksiä ei ollut yhtään. Ylityksistä 12 mitattiin kevään katupölykaudella maaliskuussa, yksi huhtikuun alussa ja yksi 19.11., sekin katupölyn takia.

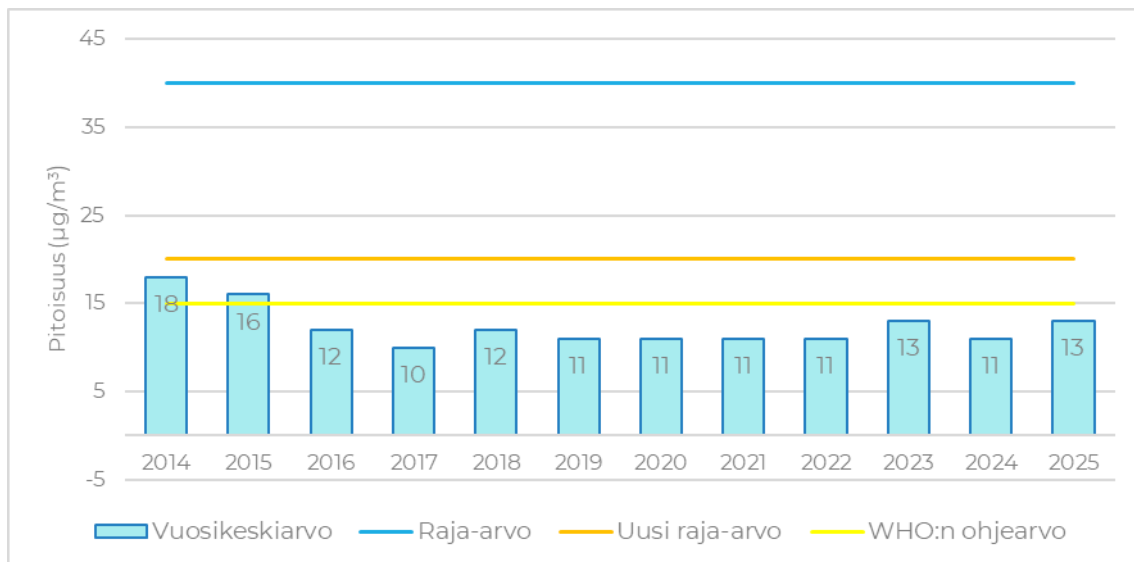


Kuva 6. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon Kankaan koululla vuosina 2016–2025.



Kuva 7. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrä suhteessa ilmanlaatuasetuksen raja-arvoon Kankaan koululla vuosina 2016–2025.

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat selvästi alittaneet ilmanlaatuasetuksen nykyisen raja-arvon sekä EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin uuden raja-arvon vuosina 2014–2025. Maailman terveysjärjestön WHO:n vuosiohjearvo $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei myöskään ole ylittynyt vuoden 2015 jälkeen. Vuonna 2025 vuosikeskiarvo oli $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeampi kuin vuonna 2024 ja sama kuin vuonna 2023.



Kuva 8. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon, EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoon ja WHO:n ohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2014–2025.

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

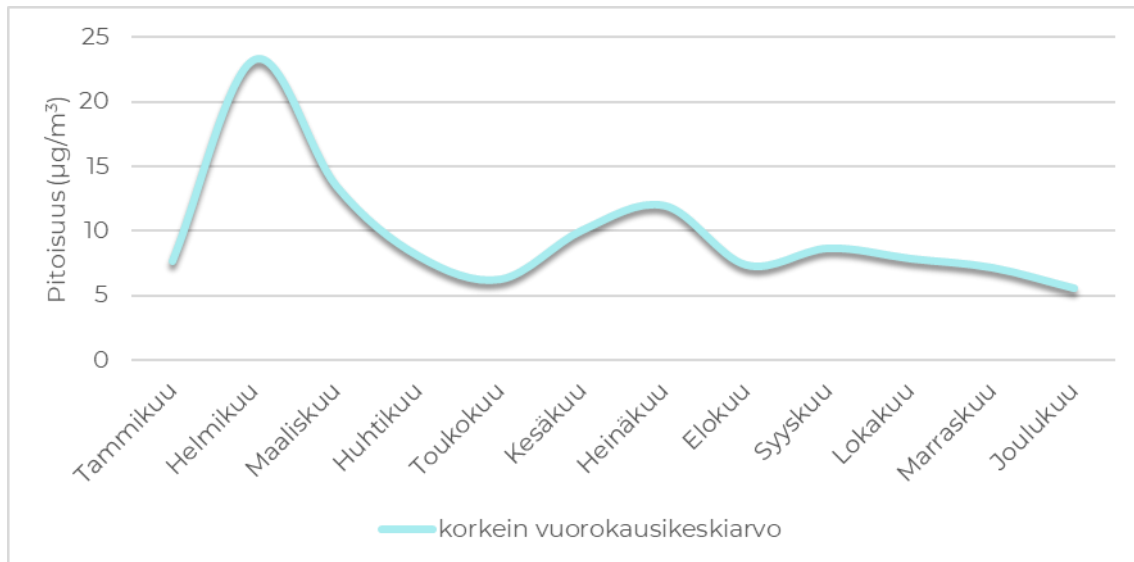
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat alittaneet vuosina 2014–2025 EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin mukaisen raja-arvot. Tosin vuonna 2025 vuorokausiarvo (vuoden 19. korkein vuorokausikeskiarvo) oli hyvin lähellä vuorokausiraja-arvoa 45 µg/m³. Vuorokausiraja-arvotason 45 µg/m³ ylityksiä mitattiin vuoden aikana 17 kappaletta, kun uuden raja-arvon ylityksiä sallittaisiin 18 kappaletta.

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuosina 2014–2025 suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin.

	19. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m ³]	Raja-arvotason 45 µg/m ³ ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m ³]
2014	33	4	18
2015	24	5	16
2016	23	4	12
2017	20	2	10
2018	27	1	12
2019	32	7	11
2020	28	1	11
2021	27	3	11
2022	28	7	11
2023	29	8	13
2024	25	0	11
2025	44	17	13
Uusi raja- arvo	45		20
Sallitut ylitykset		18	

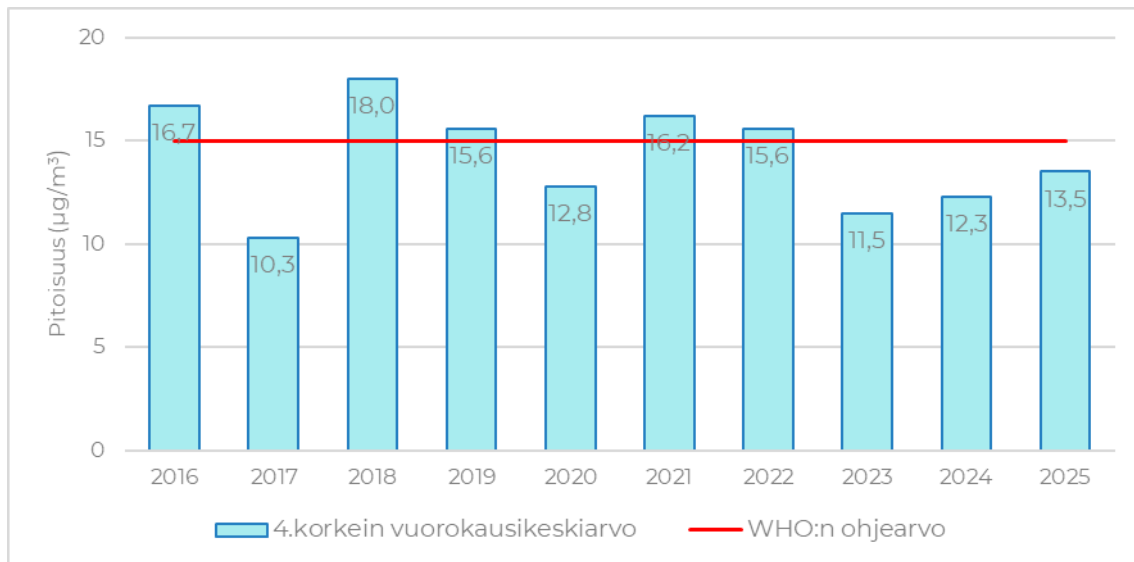
5.3 Pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Pienhiukkasten pitoisuudet (kuukauden korkein vuorokausikeskiarvo) olivat selvästi korkeimmillaan helmikuussa. Helmikuussa pienhiukkaspitoisuutta kohotti ennen kaikkea kuukauden lopulle ajoittunut voimakas kaukokulkeuma etelästä ja idästä. Maalis-huhtikuussa pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikutti jonkin verran katupöly. Heinäkuussa pienhiukkaspitoisuus kohosi kesän pisimmän hellejakson aikana, tällöinkin osin kaukokulkeumasta johtuen. Lievemmin pienhiukkaspitoisuus kohosi myös syyskuun alussa ajankohtaan nähden lämpimällä sääjaksolla.

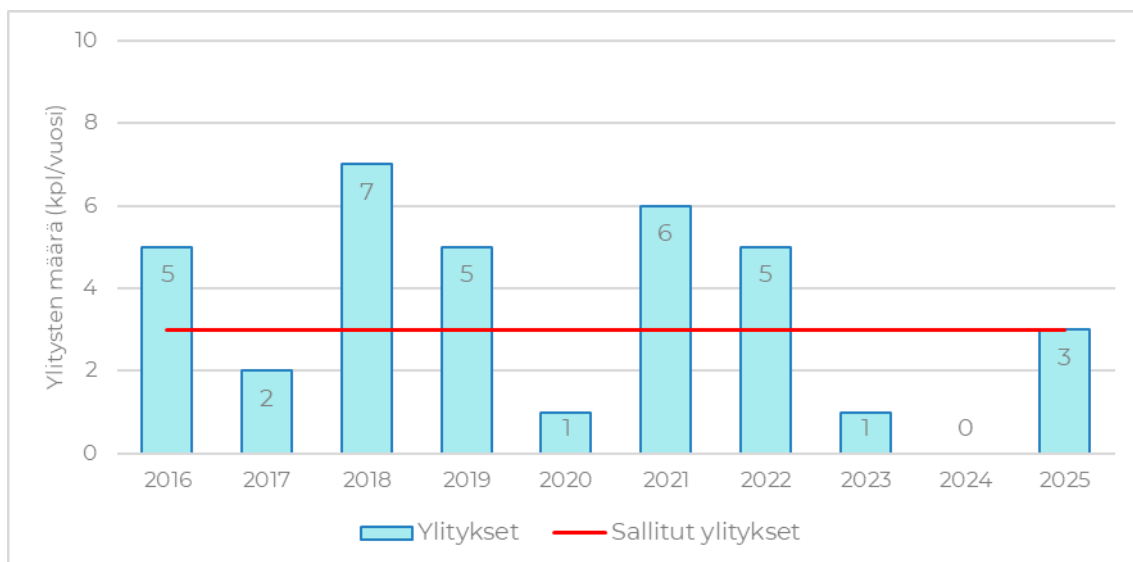


Kuva 9. Pienhiukkasten korkeimmat vuorokausikeskiarvot Kankaan koululla vuonna 2025.

Pienhiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) vuonna 2025 oli 13,5 µg/m³ ja se alitti Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjearvon, mikä on 15 µg/m³. Nämä pienhiukkasten pitoisuushuiput ovat vaihdelleet melko paljon viimeisen kymmenen vuoden aikana. WHO:n ohjearvotaso 15 µg/m³ ylittyi vuoden aikana yhteensä kolme (3) kertaa. Ohjearvo ylittyy virallisesti, kun ylityksiä on yli 3 kappaletta vuodessa. Vuonna 2024 ylityksiä ei ollut lainkaan.

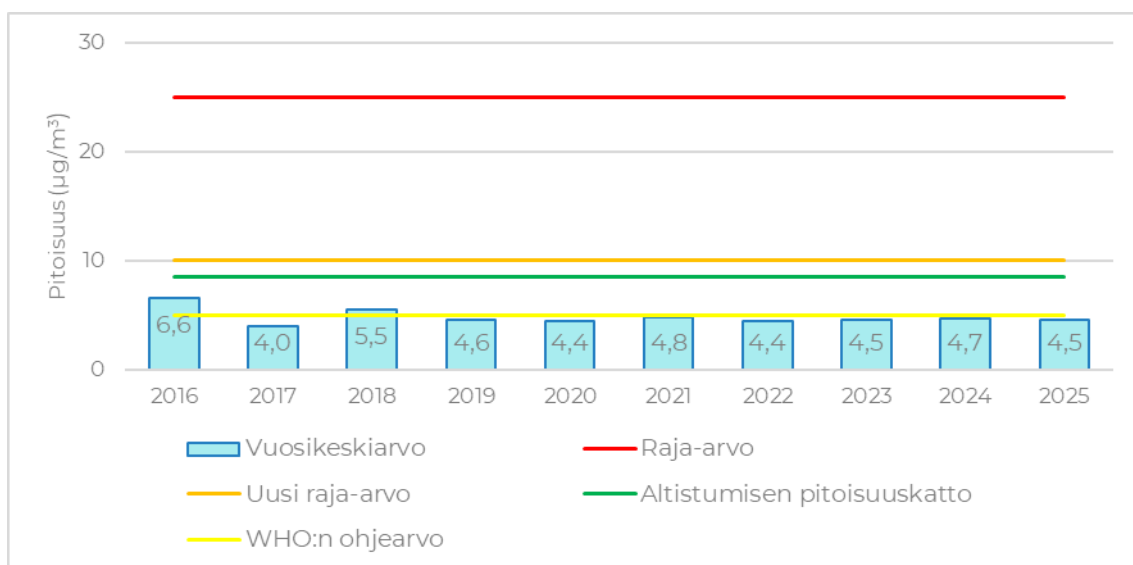


Kuva 10. Pienhiukkasten vuorokausiarvot suhteessa Maailman terveysjärjestön ohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2016–2025.



Kuva 11. Pienhiukkasten Maailman terveysjärjestön ohjearvotason ylitysten määrä Kankaan koululla vuosina 2016–2025.

Pienhiukkasten vuosikeskiarvo oli $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo alitti selvästi ilmanlaatuasetuksen nykyisen raja-arvon, EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvon sekä kansallisen pienhiukkasten altistumisen pitoisuuskaton. Myös Maailman terveysjärjestön vuosiohjearvo $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alittui. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo on pysynyt varsin vakaalla tasolla vuodesta 2019 alkaen, ollen $4,4\text{--}4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 12. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaatuasetuksen raja-arvoon, EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoon, kansalliseen altistumisen pitoisuuskattoon ja Maailman terveysjärjestön ohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2016–2025.

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

EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin mukainen pienhiukkasten vuorokausiraja-arvo (vuoden 19. korkein vuorokausikeskiarvo) ja vuosiraja-arvo alittuivat vuonna 2025 selvästi, kuten myös vuosina 2016–2024.

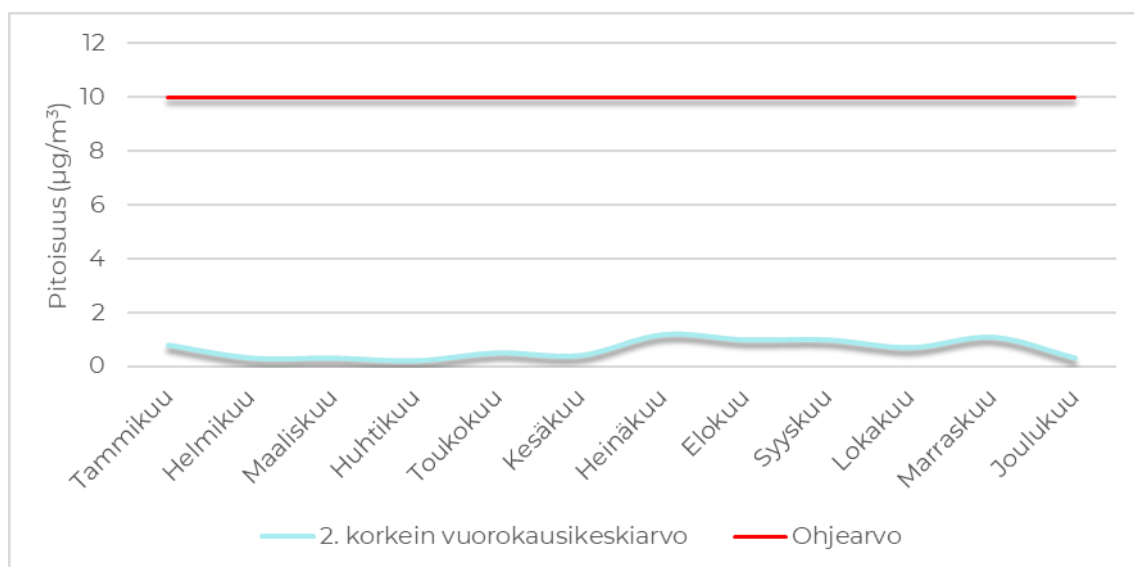
Taulukko 3. Pienhiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuosina 2016–2025 suhteessa EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin.

	19. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m ³]	Raja-arvotason 25 µg/m ³ ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m ³]
2016	12,0	0	6,6
2017	7,6	0	4,0
2018	12,5	0	5,5
2019	10,1	0	4,6
2020	9,6	0	4,4
2021	9,9	0	4,8
2022	9,8	0	4,4
2023	9,4	0	4,5
2024	9,8	0	4,7
2025	8,8	1	4,5
Uusi raja-arvo	25		10
Sallitut ylitykset		18	

6 PELKISTYNEET RIKKIYHDISTEET

6.1 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet suhteessa ohjearvoihin

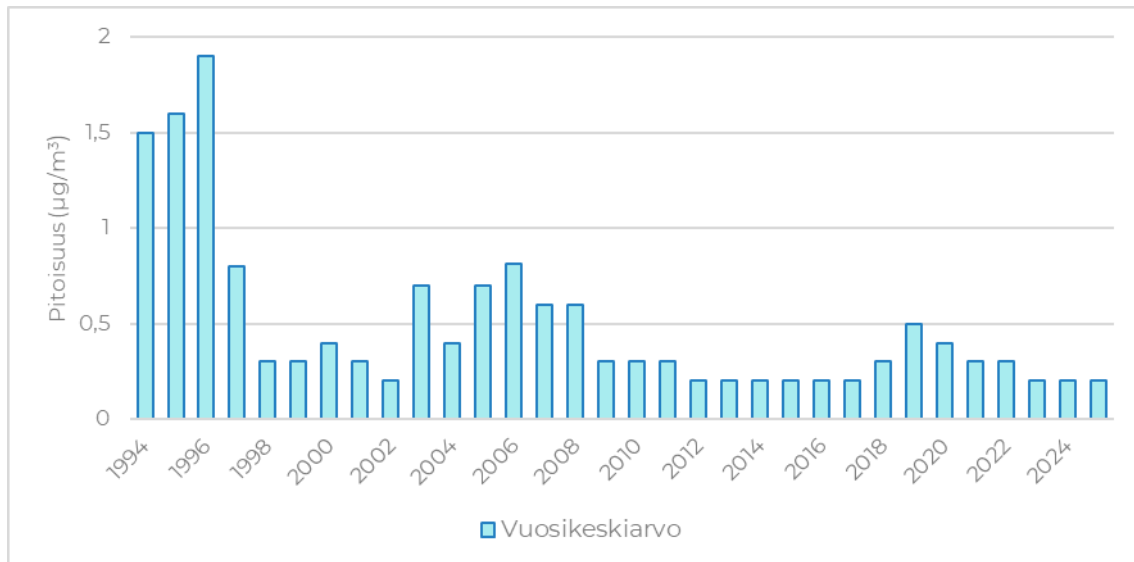
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) Kuusankosken Urheilukentäntiellä olivat varsin alhaisia. Vuorokausiarvot jäivät enimmillään reiluun 10 %:iin kansallisesta ohjearvosta. Vuorokausiarvojen vaihtelu vuoden aikana oli melko vähäistä. Jonkin kerran korkeampia pitoisuudet olivat heinä-marraskuussa. Tähän saattoivat vaikuttaa toisaalta sääolosuhteet ja toisaalta vaihtelu UPM Kymmene Oyj:n Kymin tehtaiden päästöissä.



Kuva 13. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet suhteessa kansalliseen vuorokausiohjearvoon Urheilukentäntiellä vuonna 2025.

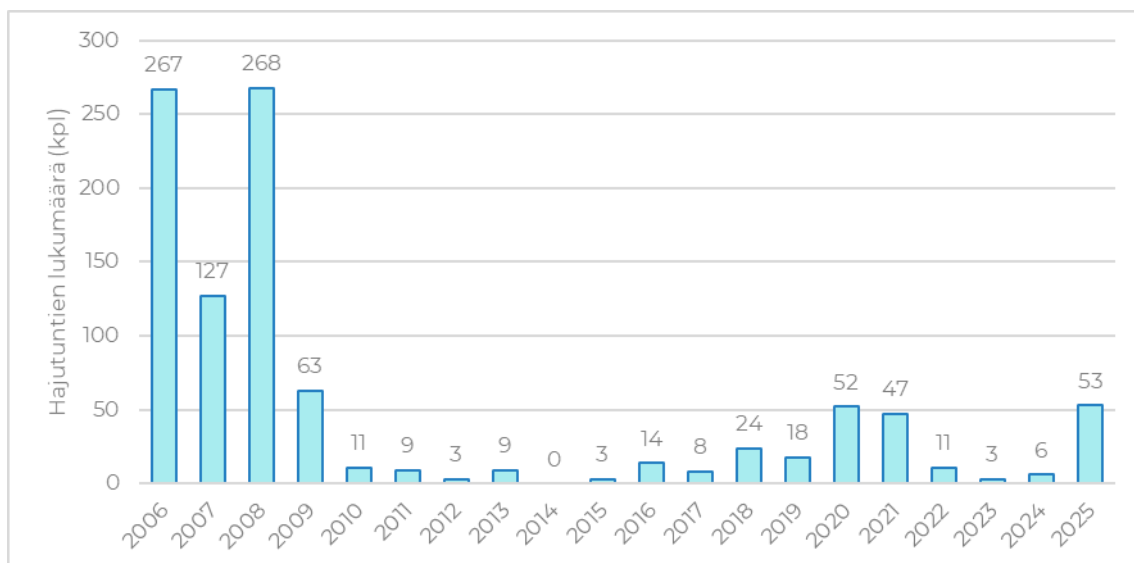
Korkein mitattu pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvo oli 39,2 µg/m³ (mitattu 25.10. klo 15:00).

Urheilukentäntiellä mitatut pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot ovat 2000-luvulla vaihdelleet välillä 0,2–0,8 µg/m³. Vuonna 2025 vuosikeskiarvo oli sama kuin edeltävinä vuosina 2023 ja 2024 eli 0,2 µg/m³.

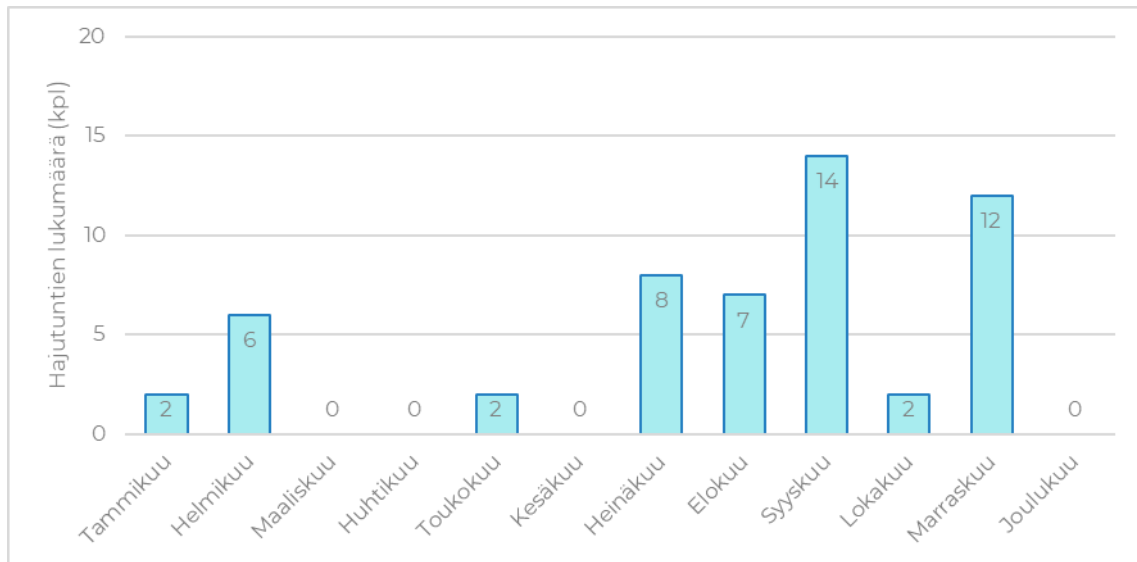


Kuva 14. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot Urheilukentäntiellä vuosina 1994–2024.

Ilmanlaadun seurannassa selluteollisuuspaikkakunnilla hajutunniksi on perinteisesti määritelty sellainen tunti, jolloin pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvo on ylittänyt $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Urheilukentätien mittausasemalla tällaisia tunteja vuonna 2025 oli yhteensä 53 kappaletta. Niistä suurin osa mitattiin heinä-marraskuussa. Hajutuntien määrä vuonna 2025 oli selvästi suurempi kuin kolmena edeltävänä vuonna. Hajutunneista 70 % oli lieviä eli TRS-pitoisuus oli $3\text{--}5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 15. Hajutuntien Lukumäärä Urheilukentäntiellä vuosina 2006–2025.

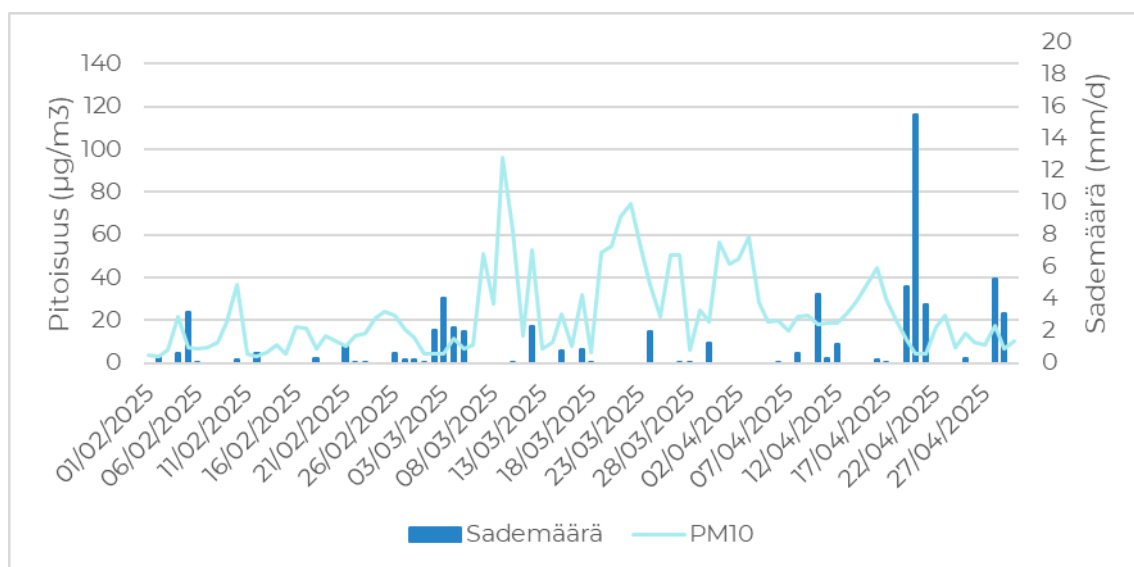


Kuva 16. Hajutuntien Lukumäärä Urheilukentäntiellä eri kuukausina vuonna 2025.

7 PITOISUUKSIIN VAIKUTTANEET TEKIJÄT

7.1 Katupölykausi

Vuoden 2025 katupölykausi ajoittui maalisi-huhtikuulle. Tällöin Kouvolassa satoi varsin vähän, mikä osaltaan vaikutti hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien nousuun. Tätä havainnollistaa kuva 17, missä on esitetty hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot ja vuorokauden sademäärä helmi-huhtikuulta.



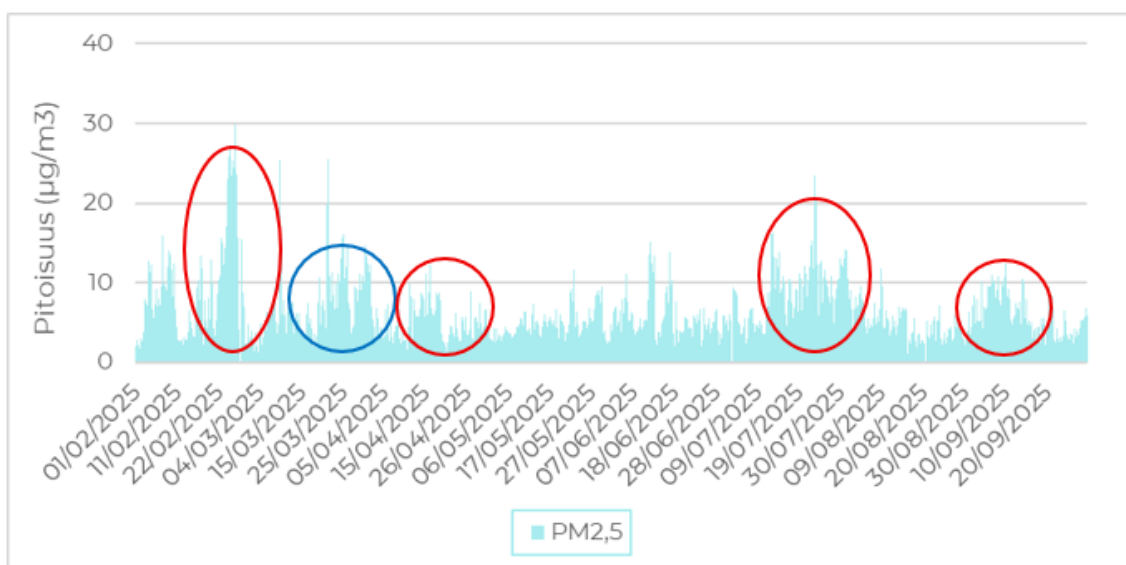
Kuva 17. Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot Kankaan koululla ja vuorokauden sademäärä Kouvolan Anjalassa helmi-huhtikuussa 2025.

7.2 Pienhiukkasepisodit

Vuonna 2025 oli useita pienhiukkasepisodeja, jotka aiheutuivat osin eri syistä. Merkittävimmät niistä on esitetty kuvassa 18. Helmikuun loppupuolelle oli voimakas kaukokulkeumaepisodi, jolloin pienhiukkasten pitoisuudet kohosivat korkeimmiksi vuoden aikana. Toinen jakso, jolloin pienhiukkaspitoisuus oli koholla pidemmän aikaa, ajoittui heinäkuun puolivälistä elokuun alkupäiviin. Tällöin oli kesän pisin yhtäjaksoinen hellejakso. Myös syyskuun alussa oli hyvin lämminsääjakso, jolloin pienhiukkaspitoisuus oli selvästi koholla. Sekä heinäkuussa että syyskuussa pienhiukkaspitoisuuksia osin kohottivat sääolosuhteiden lisäksi kaukokulkeumat.

Vuoden 2025 aikana oli muitakin lyhytaikaisempia ja vähäisempiä pienhiukkasten kaukokulkeumat. Kaikki ne olivat peräisin Itä- ja Etelä-Euroopasta tai Venäjältä.

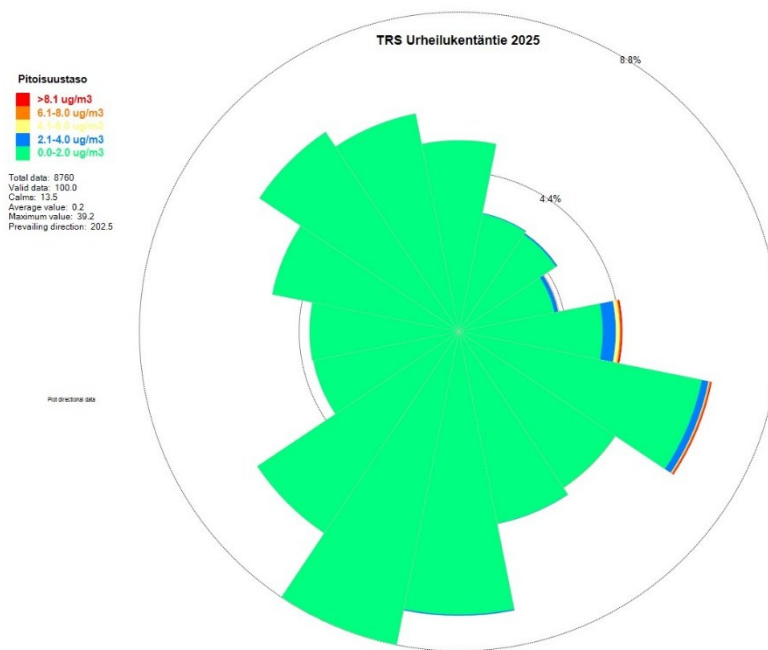
Pienhiukkasten pitoisuudet olivat koholla myös kevään katupölykaudella. Vaikka katupöly pääosin onkin karkeampaa pölyä, joka ilmenee ensisijaisesti hengitettävien hiukkasten pitoisuuksissa, joukossa oli vuonna 2025 paljon myös hienompijakoista pölyä, pienhiukkasia.



Kuva 18. Tärkeimmät pienhiukkasepisodit helmi-syyskuussa 2025 Kankaan koululla. Kaukokulkeumiin ja hellajaksoihin liittyvät tärkeimmät episodit on merkitty punaisilla ympyröillä ja katupölykauteen liittyvä episodi sinisellä ympyrällä.

7.3 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet suhteessa päästölähteisiin

Kuusankosken Urheilukentäntiellä mitatut pelkistyneet rikkiyhdisteet olivat tuulianalyysin perusteella selkeästi peräisin UPM Kymmene Kymi Oyj:n tehtailta, kuten kuvan 19 saastuneisuustuuliruuusu osoittaa. Siinä on esitetty Urheilukentäntiellä mitatut pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvot suhteessa mittaushetkellä vallinneisiin tuulensuuntiin. Korkeimmat pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet on mitattu, kun tuuli on ollut sektorista itä-kaakko eli suunnasta, missä UPM Kymmene Oyj:n tehtaot sijaitsevat mittausasemaan nähden. Vaikka käytetty tuulitieto ei olekaan Urheilukentäntien mittausasemalta, vaan Utin lentoasemalta, voidaan tulosta tältä osin kuitenkin pitää luotettavana.



Kuva 19. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvot Urheilukentäntiellä vuonna 2025 suhteessa Utin lentoasemalla vallinneisiin tuulensuuntiin.

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 4 on kuvattu mahdollisia terveys- ja muita vaikutuksia sen mukaan, mikä on vallitseva ilmanlaatuluokka.

Taulukko 4. 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 Kouvolassa vuonna 2025

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksien pohjalta määritetyn ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Kouvolan keskustan ilmanlaatu vuonna 2025 oli 88 % ajasta hyvä. Ilmanlaatu luokitui huonoksi tai erittäin huonoksi yhteensä 69 tunnin ajan. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli maaliskuu- ja huhtikuussa sekä marraskuussa, kun katupölyn takia hengitettävien hiukkasten pitoisuus oli koholla. Kuusankoskella ilmanlaatu pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksien perusteella luokitui 99,9 % ajasta hyväksi ja 25.10. yhden (1) tunnin ajan huonoksi.

On kuitenkin huomattava, että tämä ilmanlaatuluokittelu pohjautuu keskustassa vain hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin ja Kuusankoskella pelkästään pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksiin, eikä se siis laajemmin kuvaa ilmanlaatua Kouvolan keskustassa tai Kuusankoskella.

Taulukko 5. IlmanLaatuluokat Kouvolassa vuonna 2025.

Ilmanlaatuluokka	Kankaan koulu		Urheilukentäntie	
	Tuntien lukumäärä	% vuoden tunneista	Tuntien lukumäärä	% vuoden tunneista
hyvä	7630	87,7	8735	99,9
tyydyttävä	765	8,8	12	0,1
välttävä	232	2,7	3	<0,1
huono	60	0,7	1	<0,1
erittäin huono	9	0,1	0	0,0

Taulukossa 6 on esitetty ilmanlaatuindeksin avulla, miten ilmanlaatu luokitui eri laatuluokkiin vuorokauden huonoimman tunnin perusteella Kankaan koululla eri vuorokausina vuonna 2025. Katupölykausi, jolloin ilmanlaatu vuorokauden aikana luokitui välttäväksi, huonoksi tai erittäin huonoksi, kesti noin 1½ kuukautta maaliskuu- ja huhtikuussa. Yksittäisiä huonoja päiviä oli myös helmi-, marras- ja joulukuussa. Heinäkuun lopulla ja syyskuun alussa hyvin lämpimillä sääjaksoilla ilmanlaatu oli pidemmän aikaa tyydyttävä. Tällöin oli myös pienhiukkasten kaukokulkeumia.

Taulukko 6. Ilmanlaatuindeksin suurimmat arvot ja vuorokauden huonoimman tunnin ilmanlaatuluokka vuoden eri vuorokausina Kankaan koululla vuonna 2025. Värikoodi ilmaisee ilmanlaatuluokan: vihreä = hyvä, keltainen = tyydyttävä, oranssi = välttävä, punainen = huono, violetti = erittäin huono

Kuukausi/päivä	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
1	57	17	17	103	42	27	32	51	52	47	12	17
2	27	12	15	118	55	50	47	29	56	50	32	20
3	56	24	20	126	39	51	52	34	37	54	27	79
4	64	71	71	97	24	52	52	47	58	34	82	17
5	71	29	50	102	42	54	34	51	56	51	22	27
6	52	22	32	69	37	44	27	44	52	39	91	24
7	32	37	120	102	24	50	39	37	47	32	92	24
8	17	34	106	90	20	29	22	42	52	37	20	17
9	24	69	334	88	39	32	29	52	53	29	22	12
10	29	110	127	64	24	47	29	47	56	47	54	12
11	15	17	55	113	29	51	47	29	50	22	24	12
12	42	10	101	84	34	65	59	44	57	17	15	27
13	17	32	37	67	51	32	54	34	39	15	15	107
14	15	60	52	82	50	32	56	63	42	17	109	64
15	32	15	69	91	27	52	52	56	44	47	12	10
16	22	80	44	86	29	56	51	47	27	34	17	22
17	20	72	93	99	29	56	50	24	20	66	15	15
18	52	39	44	64	27	52	51	34	24	58	69	42
19	20	68	132	47	44	15	54	51	44	54	170	24
20	60	67	125	34	59	37	53	20	24	81	44	17
21	97	50	254	27	52	27	57	44	34	56	27	27
22	34	42	158	65	52	32	55	54	27	53	17	34
23	17	44	97	77	50	37	60	34	59	51	15	115
24	20	59	107	29	32	34	60	27	22	27	20	64
25	29	58	70	56	34	32	63	17	55	27	54	20
26	27	59	141	44	52	37	56	32	34	22	100	24
27	24	61	101	34	52	42	47	56	50	60	42	15
28	24	55	44	64	47	27	54	52	27	17	15	17
29	22		76	50	39	20	58	32	37	61	20	54
30	17		71	51	39	29	61	15	52	71	27	27
31	12		130		42		60	24		15		37

9 PÄÄSTÖT

9.1 Yleistä

Ympäristönsuojelulain mukaan raportointivelvollisten teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästötiedot ovat peräisin ympäristöhallinnon YLVA-tietokannasta. Tieliikenteen päästöt ovat vuoteen 2023 saakka saatu käyttöön VTT:n LIISA-tietokannasta ja vuodesta 2024 eteenpäin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tietokannasta. Tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskennassa on vuosina 2015 ja 2024 tehty muutoksia, mistä syystä tieliikenteen päästöjen aikasarjan tiedot eri vuosilta eivät välttämättä ole täysin vertailukelpoisia toisiinsa.

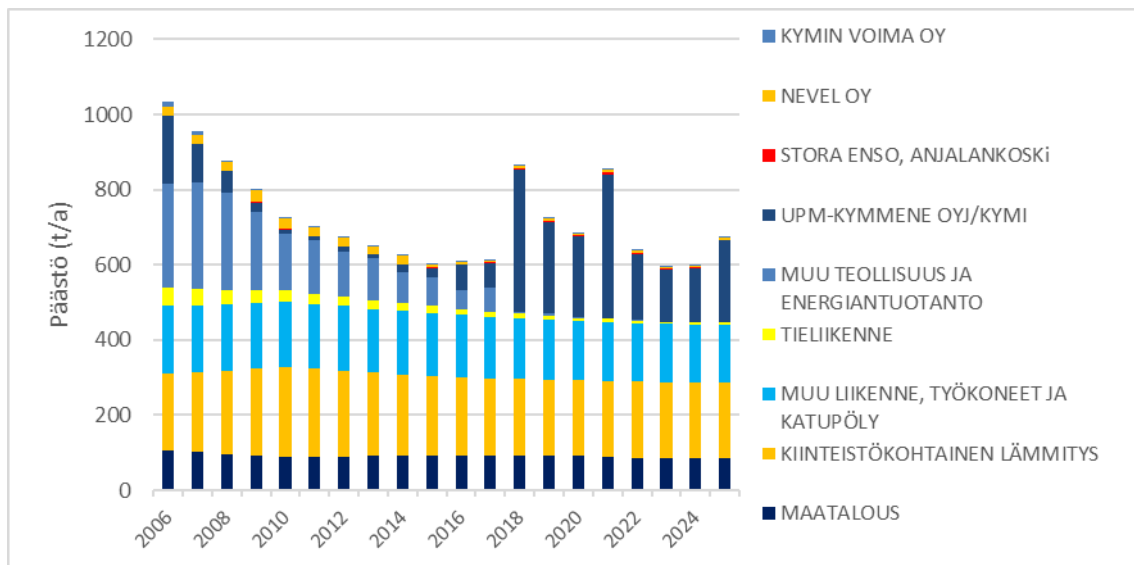
Muun liikenteen (raide- ja vesiliikenne), työkoneiden, kiinteistökohtaisen lämmityksen, maatalouden, katupölyn ja muiden hajapäästölähteiden päästömäärät perustuvat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tietoihin. Nämä tiedot ovat saatavilla vuosilta 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 ja 2024. Puuttuvilta välivuosilta päästöt on arvioitu olettaen niiden muuttuneen lineaarisesti kullakin aikavälillä.

Päästötiedoissa ovat mukana päästöt koko Kouvolan kaupungin alueelta, eivät vain taajama-alueen päästöt. Yksityiskohtaiset päästötiedot vuosilta 2009–2025 on esitelty liitteessä 4. Liitteessä muun teollisuuden ja energiantuotannon päästöihin sisältyvät pienten ja keskisuurten teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöt. Ne on arvioitu vähentämällä SYKE:n tietokannan energiantuotanto ja teollisuus -sektorin kokonaispäästöistä ympäristönsuojelulain mukaan raportointivelvollisten teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöt. Tarkastelutavasta johtuen muun teollisuuden ja energiantuotannon päästötiedot ovat suuntaa antavia.

Ilmoitetut hiukkaspäästöt ovat kokonaispölypäästöjä (TSP, total suspended particles) ja ne sisältävät siis pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten lisäksi karkeamman pölyn määrät.

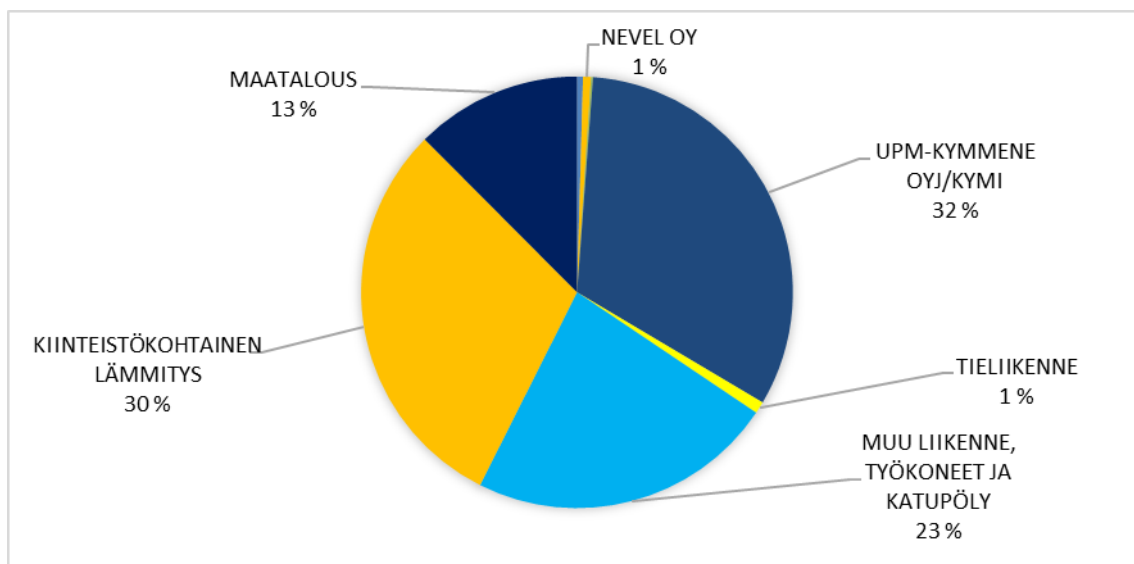
9.2 Hiukkaspäästöt

Hiukkaspäästöt Kouvolassa vuonna 2025 olivat noin 670 tonnia. Hiukkasten kokonaispäästöissä on ollut vuodesta 2018 lähtien paljon vuotuista vaihtelua UPM-Kymmene Oyj:n tuotantolaitosten päästöjen vaihtelun vuoksi. Vuonna 2025 UPM-Kymmene Oyj:n päästöt olivat reilu 70 tonnia suuremmat kuin vuonna 2024. Suomen ympäristökeskuksen päästötietojen perusteella Kouvolan kokonaishiukkaspäästöistä (TSP) 71 % on hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}) ja 37 % pienhiukkasia ($PM_{2,5}$).



Kuva 20. Hiukkaspäästöt Kouvolassa vuosina 2006–2025.

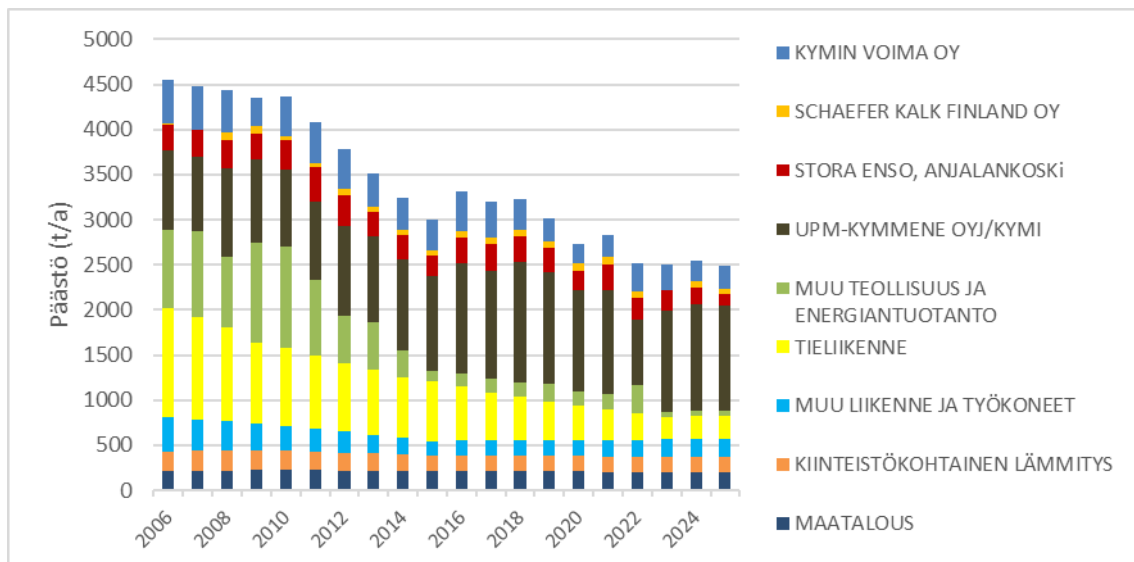
Tärkein yksittäinen hiukkaspäästölähde Kouvolassa vuonna 2025 olivat UPM-Kymmene Oyj:n tuotantolaitokset, mutta yli 50 % hiukkaspäästöistä on erilaisia hajapäästöjä, jotka ovat peräisin mm. kiinteistökohtaisesta lämmityksestä, työkoneista ja katupölystä.



Kuva 21. Hiukkaspäästöjen jakautuminen eri päästölähteiden kesken Kouvossa vuonna 2025.

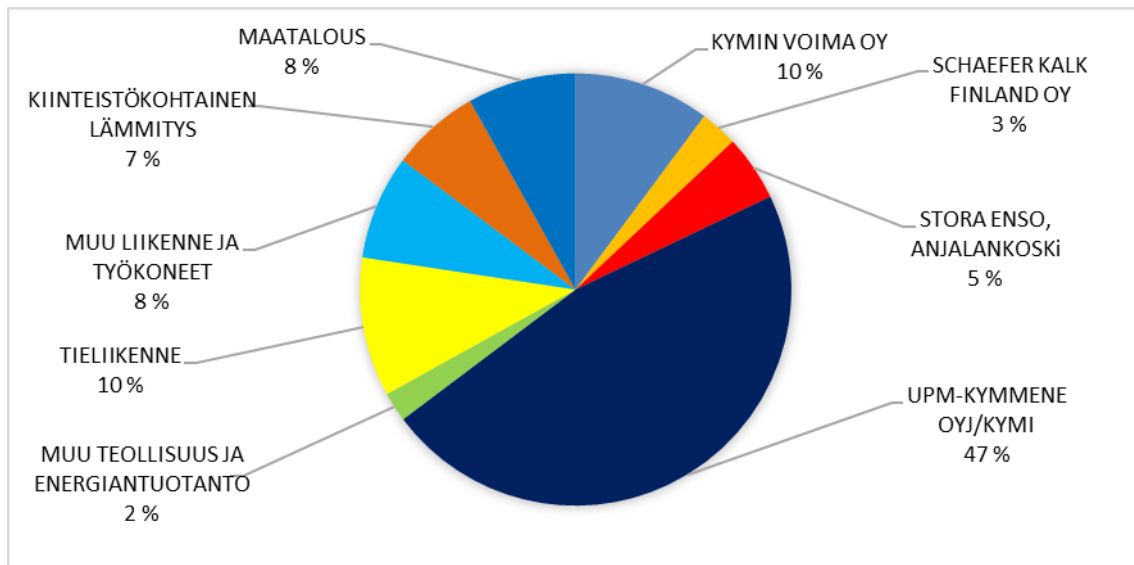
9.3 Typen oksidien päästöt

Typen oksidien päästöt Kouvossa vuonna 2025 olivat noin 2 500 tonnia. Päästöt ovat olleet pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta laskussa 2000-luvun puolesta välistä, joskin vuodesta 2022 lähtien päästömäärässä ei juurikaan ole tapahtunut muutosta.



Kuva 22. Typen oksidien päästöt Kouvossa vuosina 2006–2025.

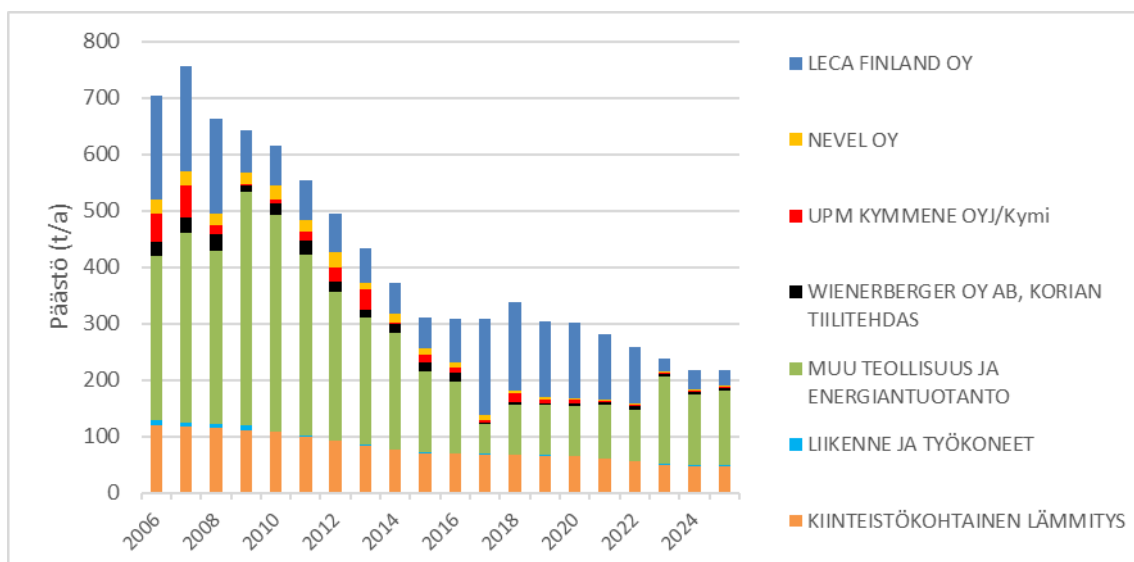
Selvästi suurin typen oksidien päästölähde Kouvossa vuonna 2025 olivat UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitokset. Muuten päästöt jakautuivat melko tasaisesti eri päästölähteiden kesken.



Kuva 23. Typenoksidipäästöjen jakautuminen eri päästölähteiden kesken Kouvolassa vuonna 2025.

9.4 Rikkidioksidipäästöt

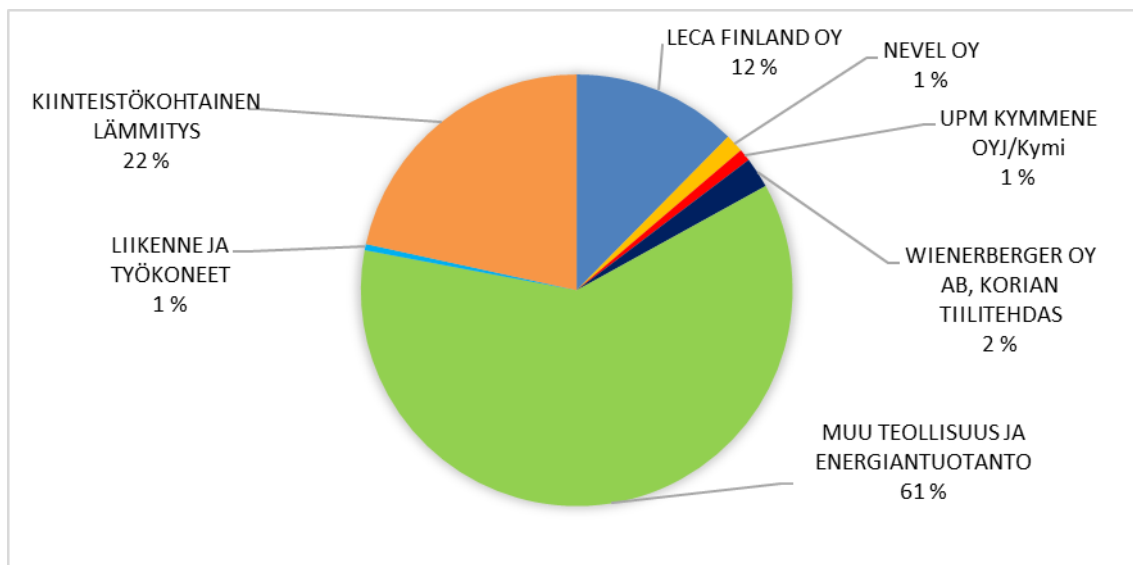
Rikkidioksidipäästöt Kouvolassa vuonna 2024 olivat reilu 200 tonnia. Rikkidioksidipäästöt ovat olleet pienin poikkeuksin laskussa viimeisen 20 vuoden ajan. Päästöt ovat pienentyneet erityisesti teollisuudessa ja energiantuotannossa.



Kuva 24. Rikkidioksidipäästöt Kouvolassa vuosina 2006–2025.

Vuonna 2025 pääosa rikkidioksidipäästöistä oli peräisin pienestä ja keskisuuresta teollisuudesta ja kiinteistökohtaisesta lämmityksestä. On

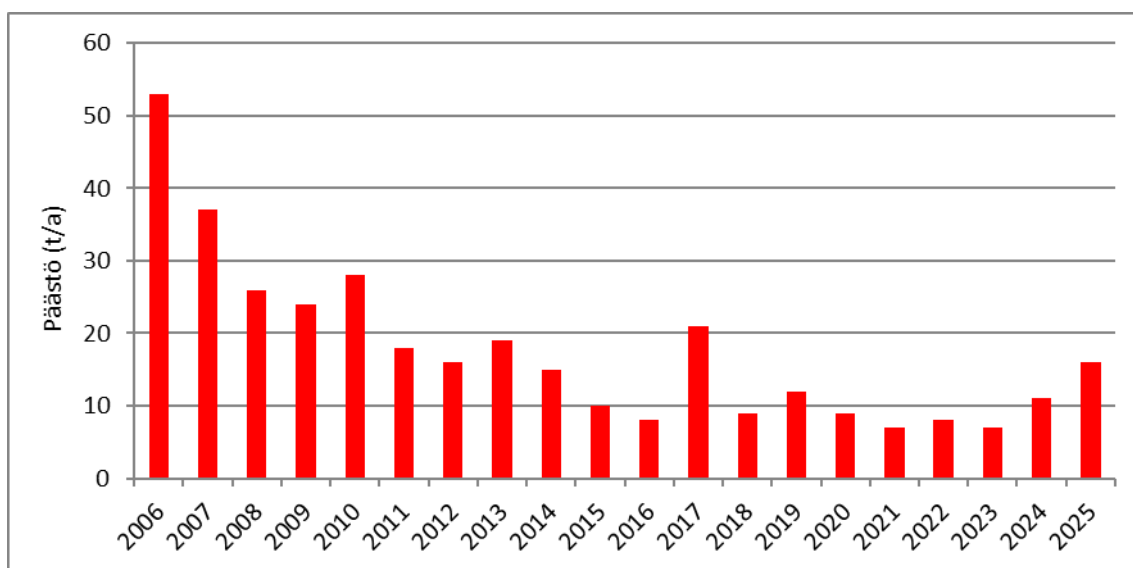
kuitenkin huomattava, että pienen ja keskisuuren teollisuuden päästöjen määrä ja päästöosuus on suuntaa antava arvio.



Kuva 25. Rikkidioksidipäästöjen jakautuminen eri päästölähteiden kesken Kouvolaan vuonna 2025.

9.5 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Kouvolaan ovat peräisin lähes yksinomaan UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tehtailta. Tehtaiden pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat vaihdelleet melko paljon vuodesta toiseen. Vuonna 2025 tehtaiden pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästö oli 16 tonnia ja se oli suurin sitten vuoden 2017.



Kuva 26. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Kouvolaan vuosina 2006–2025.

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 säättiedot Ilmatieteen laitoksen Kouvolan Anjalan ja Kouvolan Utin lentoaseman sääasemilta. (29.1.2026)

Ilmatieteen laitos: [Ilmastokatsaus - Ilmatieteen laitos](#) - vuoden 2025 ilmastokatsaukset (29.1.2026)

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	Mittausasemien kuvaukset
Liite 3	Mittaus- ja analyysimenetelmät ja tulosten laadunvarmistus
Liite 4	Päästöt vuosina 2009–2025
Liite 5	Tunnusluvut mittauksista vuosina 1994–2025
Liite 6	Sääolosuhteet vuonna 2025
Liite 7	Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot sekä arviointikynnykset
Liite 8	Taustatietoa ilmansaasteista
Liite 9	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 7. 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 MITTAUSASEMIEN KUVAUKSET

KOUVOLAN KANKAAN KOULU

Osoite: Salpausseläntie 24, KOUVOLA

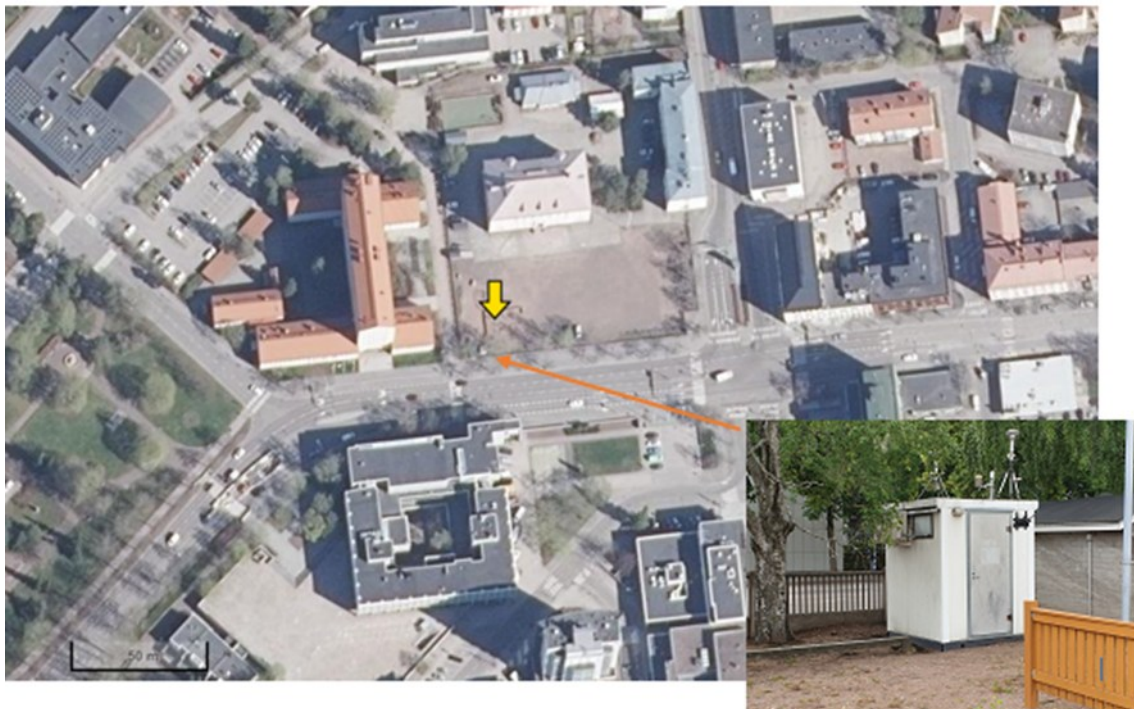
Koordinaatit: 67.87045: 26.701

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

Näytteenottokorkeus: 4 m maanpinnasta, 75 m merenpinnasta

Ympäristö: Kaupungin keskustassa Kankaan koulun piha-alueen reunassa, vilkkaasti liikennöidyn Salpausseläntien varrella sijaitseva mittausasema. Lähiympäristössä on liike- ja toimistokiinteistöjä.

Aseman toiminta aloitettiin 6.11.2013. Asemalla on mitattu typen oksideja vuosina 2016–2020.



KUUSANKOSKEN URHEILUKENTÄNTIE

Osoite: Urheilukentäntie, KUUSANKOSKI

Koordinaatit: 60.9072: 26.63439

Mittausparametrit: TRS

Näytteenottokorkeus: 3 m maanpinnasta, 55 m merenpinnasta

Ympäristö: Asema sijaitsee Kuusankosken keskustan itäpuolella noin 800–1500 m:n etäisyydellä UPM Kymmene Oyj:n Kymin tehtaista esikaupunkialueen puistossa. Lähimpiin liikenneväyliin on matkaa noin 250 m. Mittausasemalla seurataan UPM Kymmene Oyj:n tehtaan hajupäästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun.

Asema on ollut toiminnassa 1.4.1991 alkaen. TRS-mittaus on aloitettu 1.3.1994.



LIITE 3 MITTAUS- JA ANALYYSIMENETELMÄT JA TULOSTEN LAADUNVARMISTUS

Mittauksissa on noudatettu Aeri Oy:n ilmanlaadun seurantaa koskevaa laatujärjestelmää.

Käytetyt mittalaitteet ja mittausmenetelmät on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Mittalaitteet ja mittausmenetelmät

Parametri	Valmistaja/ malli	Menetelmä	Menetelmän hyväksyntä	Tulosten korjaaminen	Epävarmuus
PM ₁₀	Thermo/ TEOM 1400a	värähtelevä mikrovaaka	ekvivalentti menetelmä	korjauskerroin 0,848 ja kalibrointi	13,1 %
PM _{2.5}	Thermo/ TEOM 1400a	värähtelevä mikrovaaka	ekvivalentti menetelmä	korjausyhtälö 1,009y - 1,681 ja kalibrointi	12,1 %
TRS	Thermo/ 43i+PPM Systems TRS891	UV-fluoresenssi + konversio	referenssimenetelmä+ konvertteri	kalibrointi	hlv 6.5 % / alv 11.3 %

*hlv = tuntiraja-arvon pitoisuudessa, alv = vuosiraja-arvon pitoisuudessa

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet on ilmoitettu pitoisuutena vallitsevissa olosuhteissa.

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

Jatkuvatoimisen hengitettävien hiukkasten mittalaitteen ns. vaakavakiot on tarkistettu kahdesti vuodessa ja virtaamat sekä mittauksen apusuureet (lämpötila ja paine) neljä kertaa vuodessa.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden mittalaitteen nolla- ja aluetaso tarkistettiin automaattisesti 24 tunnin välein. Mittaustuloksia, laitteiston diagnostiikka-arvoja sekä alue- ja nollatasojen pysyvyyttä seurattiin säännöllisesti päivittäin. Laitteet kalibroitiin noin kolmen kuukauden välein. TRS-laitteiston kalibrointeihin kuuluvat mm. laitteiston vasteiden ja toistettavuuksien määrittäminen nollassa ja aluetasossa, lineaarisuustarkistus ja konvertterin konvertointiasteen määrittäminen sekä tarvittaessa säädöt. Hiukkasmittalaitteiden

kalibrointeihin/laitetesteihin kuuluvat mm. tiiveystesti, nollatason tarkistus, näytevirtauksen tarkistus, massapitoisuuden mittaussysteemin tarkistus ja sääparametrien mittausten tarkistukset sekä tarvittaessa em. säädöt. Mittaustuloksia korjattiin tai liputettiin tarvittaessa kalibrointitulosten ja muiden laadunvarmistustoimien perusteella.

Mittausten epävarmuus (%), mittausten ajallinen kattavuus ja validin mittaussaineiston 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 9. Vuoden 2025 mittaustulosten validiteetti (%).

Kuukausi	PM ₁₀	PM _{2,5}	TRS
1	99	97	100
2	100	98	99
3	100	100	100
4	100	99	100
5	100	100	100
6	99	99	100
7	99	98	100
8	97	97	100
9	100	100	100
10	100	100	100
11	100	100	100
12	98	97	100

LIITE 4 PÄÄSTÖT VUOSINA 2009-2025

Taulukko 10.Hiukkaspäästöt (t/a) Kouvolassa vuosina 2009-2025.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bim Finland Oy	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kymin Voima Oy	4	5	3	3	3	3	4	3	2	2	2	1	1	2	2	3	3
Leca Finland Oy	11	19	19	29	32	27	28	34	2	1	1	1	1	<1	<1	<1	<1
Nevel Oy	28	26	23	27	20	24	8	4	4	6	5	4	4	5	3	3	4
Raisioagro Oy	3	<1	<1	<1	<1			<1	<1	<1							
Schaefer Kalk Finland Oy	<1	1	1	1	<1	1	1	<1	1	2	2	1	1	1		0	0
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	3	4	3														
Stora Enso	5	4	1	<1	<1	1	2	2	2	3	4	3	7	5	2	2	1
UPM Kymmene Oyj	22	11	11	13	12	18	25	69	64	379	242	215	382	175	140	144	218
UPM Plywood Oy	27	13	13	11	12	2	1	1	2	1	4	1	1	1	<1	<1	<1
Vamy Oy	7	15	16														
Muu teollisuus ja energiantuotanto	210	148	140	119	111	84	76	48	65	4	7	3	3	2	0	0	0
Tieliikenne	33	31	28	25	23	21	19	16	14	12	10	9	8	6	5	6	6
Muu liikenne, työkoneet ja katupöly	175	174	173	172	170	169	168	166	164	162	160	157	157	156	155	155	155
Kiinteistökohtainen lämmitys	233	240	234	228	222	216	209	207	205	203	203	202	202	202	203	203	203
Maatalous	91	88	89	90	91	92	94	94	93	93	91	91	89	87	85	84	84

Taulukko 11. Typen oksidien päästöt (t/a) teollisuus- ja energiantuotantolaitoksista Kouvolassa vuosina 2009–2025.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bim Finland Oy	1	1	1	1	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Carpenter Engineered Foams Oy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Gasgrid Finland Oy	19	15	10	13	13	10	4	8	2	7	6	1	3	2	1	1	1
KSS Energia Oy	17	19	15	20	16	9	12	30	15	17	16	14	25	25	17	4	4
Kymin Voima Oy	315	434	448	441	372	354	331	437	397	335	256	220	241	303	280	228	254
Lantmännen Agro Oy								3	3		3	3	3	3	3	2	2
Leca Finland Oy	86	119	93	95	54	48	51	70	104	91	94	101	100	99	13	24	24
Myllykoski Oyj	3	3	3	39	5												
Nevel Oy	31	33	23	27	20	21	20	21	18	13	12	11	13	11	9	9	10
Novita Oy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1	<1	<1
Schaefer Kalk Finland Oy	76	50	45	71	62	58	55	73	73	77	77	77	76	77		70	70
Solvay Chemicals Finland Oy	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	3	2	4	4
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	75	84	74														
Stora Enso	292	320	378	353	264	266	237	289	291	278	270	217	296	244	231	186	123
UPM-Kymmene Oyj	918	858	866	990	959	1007	1041	1212	1196	1344	1232	1128	1146	724	1121	1178	1168
UPM Plywood Oy	13	15	16	13	14	8	8	10	9	10	60	12	15	14	5	5	4
Vamy Oy	326	365	320														
Wienerberger Oy Ab	1	2	2	2	1	2	2	2	3	6	5	5	5	5	6	6	5

Taulukko 12. Typen oksidien päästöt (t/a) hajapäästölähteistä Kouvolassa vuosina 2009–2025.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Muu teollisuus ja energiantuotanto	1106	1121	846	528	526	298	117	151	161	151	203	157	170	309	57	56	55
Tieliikenne	903	861	809	758	721	675	666	599	529	485	427	377	337	294	254	260	260
Muu liikenne ja työkoneet	303	280	255	230	205	180	157	161	165	169	173	177	182	187	192	195	195
Kiinteistökohtainen lämmitys	214	214	206	198	190	182	176	175	174	174	173	173	171	169	167	166	166
Maatalous	223	224	222	220	218	216	214	213	212	211	210	208	206	205	204	203	203

Taulukko 13. Rikkidioksidipäästöt (t/a) Kouvolassa vuosina 2009–2025.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bim Finland Oy	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	0	0	0	0
Kymin Voima Oy	53	147	42	89	66	77	104	99	37	71	38	49	11	60	10	2	<1
Leca Finland Oy	74	71	72	67	61	55	56	77	171	157	134	134	115	101	22	35	27
Nevel Oy	21	25	20	28	12	15	11	11	8	4	3	3	3	3	2	2	3
Schaefer Kalk Finland Oy		1	1	<1	<1	<1	<1	1	1	1	1	1	<1	<1		0	0
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	2	2	2														
Stora Enso	4	1	3	13	13	12	8	14	9	15	9	13	25	11	6	1	1
UPM-Kymmene Oyj	1	6	16	25	35	2	12	8	5	17	7	5	2	2	3	2	2
UPM Plywood Oy	7	4	7	4	4	4	3	2	5	<1	<1	1	2	2	<1	<1	<1
Vamy Oy	120	150	136	-	-	-											
Wienerberger Oy Ab	12	22	24	17	14	17	17	15	3	5	3	5	5	5	5	5	5
Muu teollisuus ja energiantuotanto	415	383	322	264	226	206	144	128	52	87	89	88	94	92	155	126	133
Liikenne ja työkoneet	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kiinteistökohtainen lämmitys	111	108	100	92	84	76	70	69	68	67	66	65	60	55	50	47	47

Taulukko 14. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt (t/a) Kouvolassa vuosina 2009–2025.

	2009	2010	2011	2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Schaefer Kalk Finland Oy	1							1	1	<1	<1	<1	<1	<1		0	0
UPM Kymmene Oyj	24	28	18	16	19	15	10	8	21	9	12	9	7	8	7	11	16

LIITE 5 TUNNUSLUVUT MITTAUKSISTA VUOSINA 1994-2025

Taulukko 15. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Kankaan koululla vuosina 2014–2025.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kuukausi												
1	21	16	30	18	15	15	30	12	10	10	14	13
2	34	19	14	20	19	30	41	14	12	16	14	24
3	66	68	48	45	39	42	29	46	51	48	38	74
4	48	32	29	31	40	67	21	36	64	70	30	49
5	37	19	23	19	25	20	27	20	20	28	26	15
6	56	13	20	16	16	29	17	42	20	23	15	15
7	11	16	22	17	16	14	13	19	19	13	14	21
8	11*	24	16	14	20	13	16	13	30	16	15	14
9	31*	23	14	14	14	13	32	14	11	21	25	17
10	21	24	19	8	23	13	24	23	15	21	15	16
11	34	34	14	18	32	39	22	32	17	44	32	44
12	38	66	9	31	18	11	32	16	13	16	14	29
Ohjearvo	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Taulukko 16. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuosina 2014–2025, osa 1/2.

	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]
2014	46	33	4
2015	53	24	5
2016	47	23	4
2017	41	20	2
2018	39	27	1
2019	55	32	7
2020	37	28	1
2021	45	27	3
2022	51	28	7
2023	67	29	8
2024	35	25	0
2025	67	44	17
WHO:n ohjearvo	45		
Raja-arvo			
Uusi raja-arvo		45	
Sallitut ylitykset			18

Taulukko 17. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuosina 2014–2025, osa 2/2.

	36. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 50 µg/m³ ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m³]
2014	27	1	18
2015	18	4	16
2016	20	2	12
2017	17	0	10
2018	21	1	12
2019	22	5	11
2020	21	1	11
2021	19	2	11
2022	20	5	11
2023	21	6	13
2024	21	0	11
2025	23	14	13
WHO:n ohjearvo			15
Raja-arvo	50		40
Uusi raja-arvo			20
Sallitut ylitykset		35	

Taulukko 18. Pienhiukkasten vuorokausiarvot (kuukauden korkein vuorokausikeskiarvo) (µg/m³) Kankaan koululla vuosina 2014–2025.

Kuukausi	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	13,6	11,6	18,8	17,1	13,0	19,1	9,0	18,4	9,3	6,7	10,0	7,7
2	25,4	14,9	12,8	20,6	18,4	8,4	7,4	10,7	11,9	18,0	9,9	23,3
3	17,6	22,6	14,9	9,7	14,4	10,8	10,1	9,6	15,6	6,4	13,1	13,5
4	10,5	8,8	12,6	8,7	14,5	18,2	10,2	8,9	7,0	11,9	11,5	8,1
5	15,9	10,1	9,6	10,0	10,6	9,4	6,0	16,1	5,9	8,8	11,4	6,3
6	7,7	12,0	14,1	8,7	7,1	11,7	10,1	16,7	10,8	11,5	9,0	10,1
7	13,0	8,3	17,1	8,6	18,2	9,8	7,2	14,5	18,5	5,8	9,3	12,0
8	14,0	12,2	11,4	11,9	12,5	8,7	7,9	6,6	16,0	10,6	9,9	7,4
9	21,2	13,4	7,7	10,9	9,8	11,0	17,3	6,6	4,8	11,3	14,0	8,7
10	18,4	10,2	11,7	8,7	22,0	6,6	12,8	19	9,7	6,3	6,6	7,9
11	15,8	20,2	13,6	11,6	10,0	11,3	8,7	15	10,7	7,0	8,9	7,2
12	11,8	14,9	9,6	9,7	11,4	8,6	10,8	11,2	15,7	11,1	6,1	5,6

Taulukko 19. Pienhiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuosina 2014–2025, osa 1/2.

	4. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 15 µg/m³ ylitykset [kpl/vuosi]
2014	18,4	11
2015	17,4	5
2016	16,7	5
2017	10,3	2
2018	18,0	7
2019	15,6	5
2020	12,8	1
2021	16,2	6
2022	15,6	5
2023	11,5	1
2024	12,3	0
2025	13,5	3
WHO:n ohjearvo	15	
Sallitut ylitykset		3

Taulukko 20. Pienhiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuosina 2014–2025, osa 2/2.

	19. korkein vuorokausikeskiarvo [µg/m³]	Raja-arvotason 25 µg/m³ ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [µg/m³]
2014	14,2	0	7,5
2015	11,6	0	6,5
2016	12,0	0	6,6
2017	7,6	0	4,0
2018	12,5	0	5,5
2019	10,1	0	4,6
2020	9,6	0	4,4
2021	9,9	0	4,8
2022	9,8	0	4,4
2023	9,4	0	4,5
2024	9,8	0	4,7
2025	8,8	1	4,5
WHO:n ohjearvo			5
Raja-arvo			25
Uusi raja-arvo	25		10
Sallitut ylitykset		18	

Taulukko 21. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Urheilukentäntiellä vuosina 2014–2025.

Kuukausi	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	0,6	0,3	0,8	0,4	0,4	0,6	0,3	0,5	0,5	0,6	0,5	0,8
2	0,2	0,4	0,3	0,6	0,6	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,3	0,3
3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,5	0,2	0,5	0,4	0,7	0,7	0,7	0,3
4	0,2	0,2	0,4	0,3	1,3	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	0,3	0,2
5	0,2	0,3	0,6	0,2	0,5	3,0	0,6	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5
6	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,8	1,1	1,2	0,7	0,3	0,3	0,4
7	0,4	0,3	0,2	0,4	0,5	0,7	0,4	0,6	0,5	0,2	0,3	1,2
8	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	1,0	2,5	0,3	0,3	0,3	1,0
9	0,3	0,5	0,2	0,5	0,3	0,8	1,2	0,6	1,0	0,3	0,4	1,0
10	0,3	0,5	0,8	0,5	0,4	0,9	1,2	0,3	0,5	0,7	0,4	0,7
11	0,3	0,6	0,3	1,3	0,2	0,5	0,4	0,4	0,8	0,4	0,2	1,1
12	0,4	0,5	0,2	0,4	0,2	0,8	0,6	0,5	0,8	0,8	0,3	0,3
Ohjearvo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Taulukko 22. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot Urheilukentäntiellä vuosina 1994–2025.

Vuosi	Vuosikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Vuosi	Vuosikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Vuosi	Vuosikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1994	1,5	2005	0,7	2016	0,2
1995	1,6	2006	0,8	2017	0,2
1996	1,9	2007	0,6	2018	0,3
1997	0,8	2008	0,6	2019	0,5
1998	0,3	2009	0,3	2020	0,4
1999	0,3	2010	0,3	2021	0,3
2000	0,4	2011	0,3	2022	0,3
2001	0,3	2012	0,2	2023	0,2
2002	0,2	2013	0,2	2024	0,2
2003	0,7	2014	0,2	2025	0,2
2004	0,4	2015	0,2		

LIITE 6 SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2025

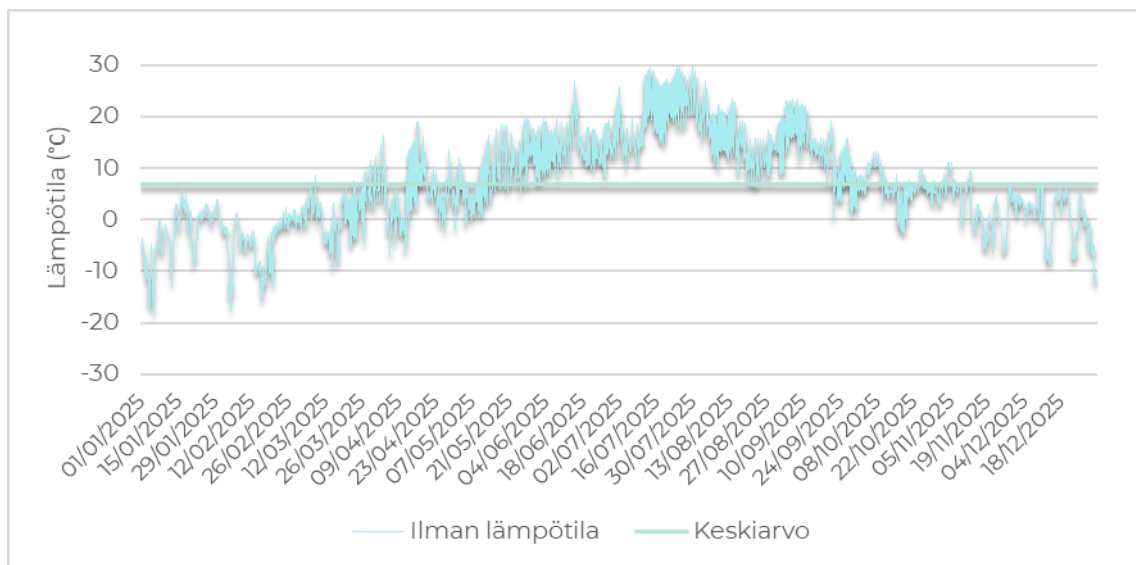
Tammikuussa oli 3-4 astetta leudompaa kuin keskimäärin 30-vuotiskaudella 1991-2020. Tammikuun kylmin sääjakso osui heti kuukauden alkuun, kun vuosi alkoi pakkasviikolla. Tällöin esiintyi 10-20 asteen yöpakkasia. Kuukauden puolivälissä sää oli kuitenkin erittäin leutoa, kun lännestä levisi lämmin ilmavirtaus. Leudoimmillaan sää oli 16.-18. tammikuuta, jolloin lämpötila nousi jopa +5 asteen tuntumaan. Tämän jälkeen oli jälleen joku kylmä pakkaspäivä. Helmikuu oli alkutalven tapaan tavanomaista leudompi. Vain kuukauden puolen välin paikkeilla oli noin viikon pituinen pakkasjakso. Helmikuu oli myös tavanomaista vähäsateisempi. Lopputalvesta tammi-helmikuussa lunta oli varsin vähän, tammikuussa enimmillään 10-25 senttiä.

Kevät alkoi maaliskuussa varhain. Kuukausi olikin ennätyksellisen lämmin. Keskilämpötila oli 3-4 astetta normaalikauden 1991-2020 keskiarvoa korkeampi. Vain kuukauden puolivälissä oli muutamia kylmiä päiviä. Kouvolan seudulla oli lähes koko kuukauden lumetonta ja lumet sulivat kokonaan jo ennen huhtikuun puoltaväliä. 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. Sateet huhtikuussa jäivät hyvin vähäisiksi. Kevät päättyi melko tavanomaiseen kevätsäähän toukokuussa.

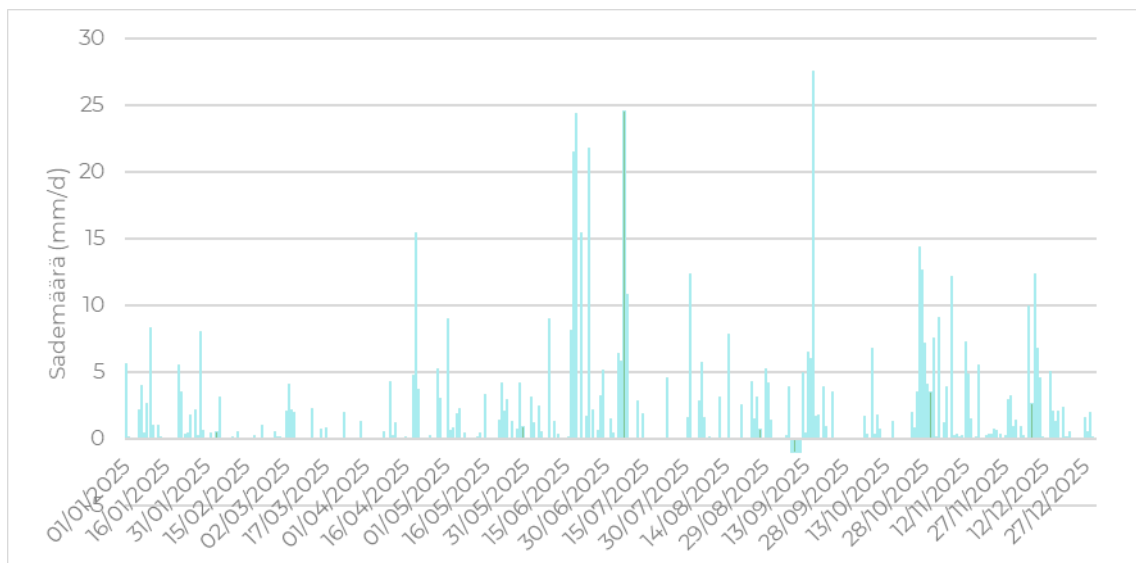
Suuren osan kesäkuusta vallitsi epävakainen sää, eikä kesäisen lämpimiä päiviä ollut montaakaan. Erityisesti kesäkuun loppupuoli oli viileä. Kesäkuussa satoi 1,5-2-kertaisesti tavanomaiseen verrattuna. Heinäkuun alussa oli vielä melko viileitäkin päiviä, mutta kuukauden 10. päivän jälkeen alkoi elokuun puolelle asti jatkunut hellejakso. Heinäkuun alussa tuli paikallisesti hyvinkin rankkoja sateita, mutta kokonaisuutena heinäkuun sademäärä jäi kuitenkin keskimääräistä pienemmäksi. Elokuun puolivälissä sää viileni merkittävästi ja jatkui vuodenaikaan nähden koleana käytännössä koko loppukuun. Sademäärä elokuussa jäi tavanomaista pienemmäksi.

Kesäisen lämmin sää jatkui vielä syyskuun kahden ensimmäisen viikon ajan. Sateet ajoittuivat kuukauden puoleen väliin. Syyskuun lopulla sää viileni huomattavasti, mutta lokakuussa sää kuitenkin jatkui taas selvästi tavanomaista

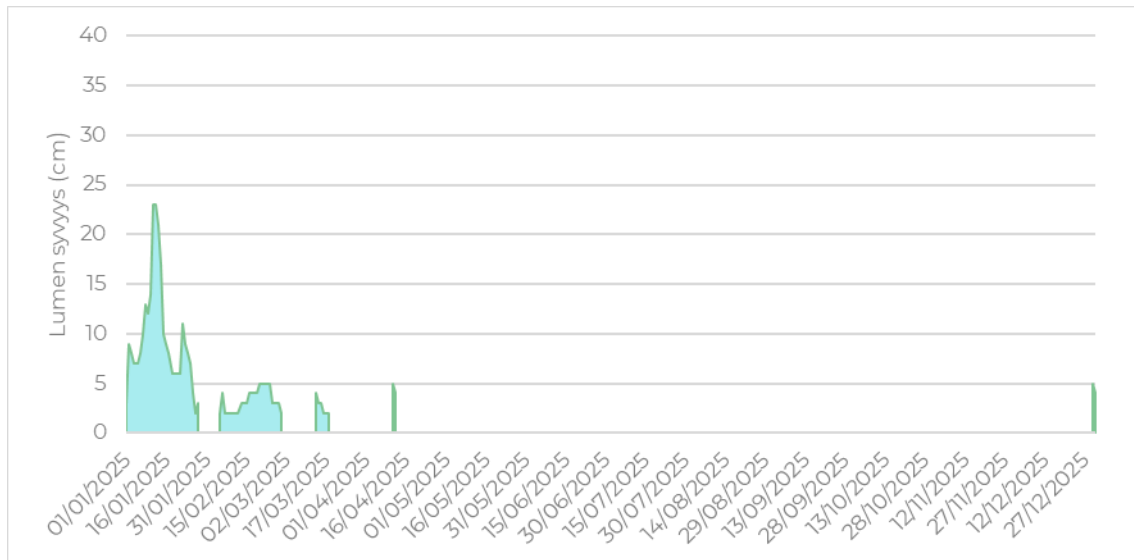
lämpimämpänä. Lokakuussa sademäärä jäin melko vähäiseksi. Marraskuu oli edelleen 2-3 astetta normaalikauden 1991-2020 keskiarvoa lämpimämpi. 5.11. mitatut noin 11-12 asteen lämpötilat olivat havaintohistorian ylimpiä marraskuun lämpötiloja. Myös joulukuu oli paljon keskimääräistä leudompi ja suurelta osin lumeton. Lämpötila pysyi joulukuussa 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. Lähes kaikki joulukuun sateet tulivat vetenä ja kuukausi oli lähes lumeton.



Kuva 27. Ilman lämpötila Kouvolan Utissa vuonna 2025.

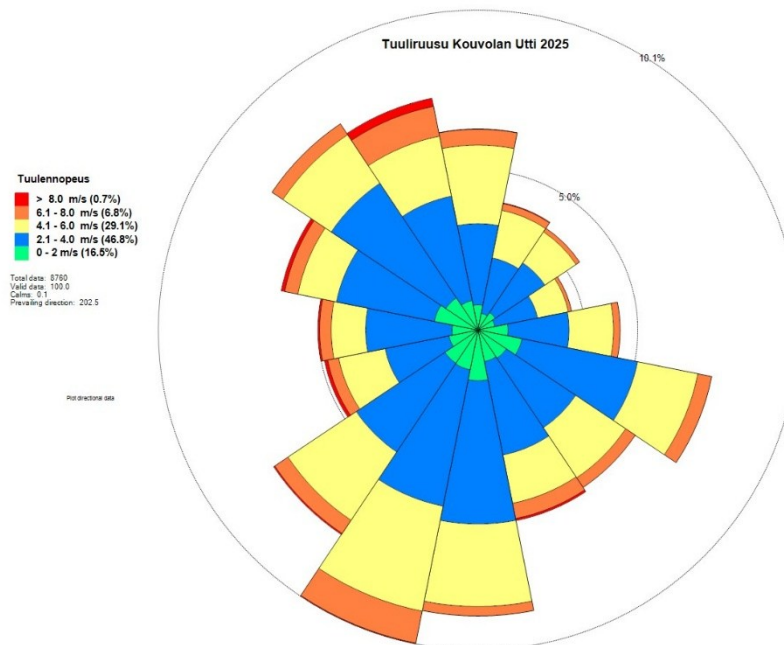


Kuva 28. Sademäärä Kouvolan Anjalassa vuonna 2025.



Kuva 29. Lumen syvyys Kouvolan Anjalassa vuonna 2025.

Kuvassa 30 on esitetty tuuliruusu Kouvolan Utin lentoaseman sääasemalta vuodelta 2025. Tuuliruusu kuvaa, mistä päin vallitsevat tuulet ovat olleet, ja mikä on ollut eri tuulennopeusluokkien prosenttiosuus kullakin tuulensuunnalla. Vallitsevat tuulensuunnat vuonna 2025 olivat lounaasta, etelä-kaakosta sekä luoteesta.



Kuva 30. Tuulen suunta ja nopeus Kouvolan Utissa vuonna 2025.

LIITE 7 ILMANLAADUN OHJE-, RAJA- JA TAVOITEARVOT SEKÄ ARVIOINTIKYNNNYKSET

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 23. 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 rikkiinä

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 24. 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 25. 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 26. Ilmanlaadun tavoitearvot (VNa 79/2017 ja VNa 113/2017).

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		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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä ei saa ylittyä

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

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

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Varoituskynnys ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
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 28. 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 29. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset otsonin tavoitearvot (2024/2881/EU) (saavutettava 1.1.2030 mennessä).

Yhdiste	Aika	Terveysten 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 30. 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 ilmanlaatuvohyhykkeellä 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 korkeammassa pitoisuuksissa ilmanlaadun jatkuvat mittaukset ovat tarpeen ja ne ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä. Pitoisuuksilla, jotka ovat ylempää ja alemman 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 31. Ilmanlaadunseurantatarve seuranta-alueella määräytyy mitattujen pitoisuuksien suhteesta ylempään ja alemmaan 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 31. 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 mallinnamalla ja indikaatiivisilla mittauksilla.

Taulukko 32. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset arviointikynnykset (2024/2881/EU).

Yhdiste	Aika	Arviointikynnys terveyden suojelemiseksi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Arviointikynnys kasvillisuuden suojelemiseksi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
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	

Yhdiste	Aika	Arviointikynnys terveyden suojelemiseksi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Arviointikynnys kasvillisuuden suojelemiseksi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Bentseeni, C_6H_6	Vuosi	1,7	
Otsoni, O_3	8 tuntia	100 ¹	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuosi	15	
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	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.

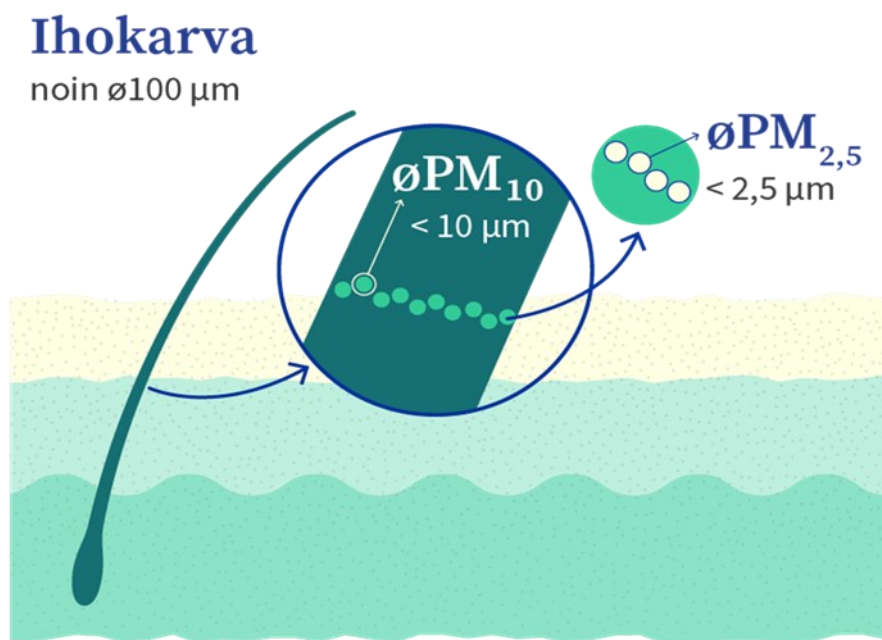
EU:n uuden ilmanlaatudirektiivin voimaantulon myötä myös ilmanlaadun arviointikynnyksiä muutetaan ja nykyisten alempien ja ylempien arviointikynnyksien sijaan tulee vain yksi arviointikynnys. Uudet arviointikynnykset pohjautuvat pelkästään vuosikeskiarvoihin ja ne ovat pääosin nykyisiä alempia arviointikynnyksiä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

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

LIITE 8 TAUSTATIETOA 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 32. 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 tyydestä ja palamisilman tyydestä. 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 reagoissa 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 rikkipitoisia 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

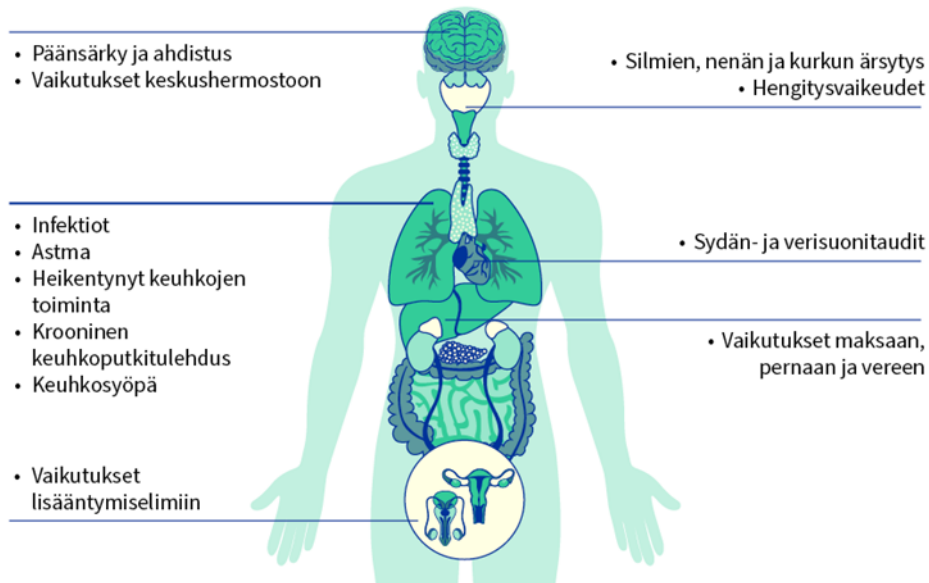
Mustahiilipäästöjä syntyy palamisen lopputuotteena sekä liikenteessä, työkoneissa että puun pienpoltossa.

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

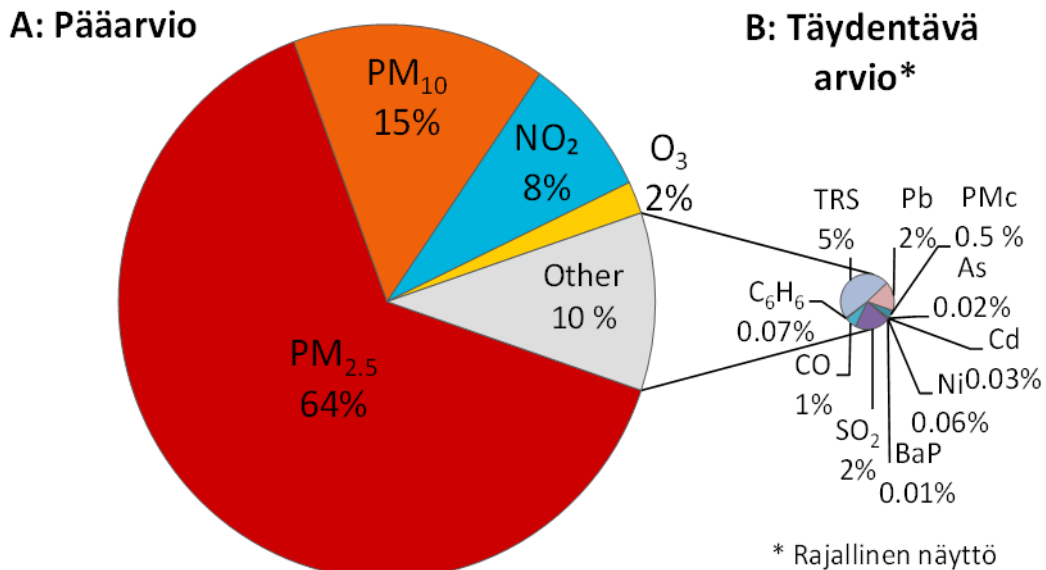
Ilmansaasteet voivat aiheuttaa hyvin erityyppisiä terveyshaittoja epäpuhtaudesta ja altistumisajasta riippuen. Myös eri väestöryhmien ja yksilöiden herkkyys epäpuhtauksien haittavaikutuksille vaihtelee.



Kuva 33. 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 tautitaakka vuosittain on 28 000 DALYä (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 34. Ilman epäpuhtauksista aiheutuvan tautitakaan jakautuminen Suomessa eri epäpuhtauksien kesken (Kuva Hänninen et al. 2017).

Suomessa rikkiyhdisteiden happamoittava vaikutus ja typen oksidien rehevöittävä vaikutus ekosysteemeihin ei ole enää merkittävä ympäristövaikutus päästöjen pienentymisen vuoksi.

Taulukossa 33 on esitetty eri ilman epäpuhtauksien tärkeimpiä terveys-, ympäristö- ja ilmastovaikutuksia.

Taulukko 33. 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	Voivat vaurioittaa materiaaleja. Heikentää näkyvyyttä.	Ilmastovaikutukset vaihtelevat riippuen hiukkasten

Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
	Heikentävät keuhkojen toimintaa Lisäävät sairaalahoitoa vaativia astma- ja keuhkohtaumakohtauksia Aiheuttavat ärsytysoireita, kuten nuhaa ja yskää sekä kurkun ja silmien kutinaa ja kirvelyä.	Likaavat ympäristöä. Vähentävät ympäristön viihtyisyyttä.	koosta ja koostumuksesta. Osa edistää ilmaston lämpenemistä, osa hidastaa sitä. Voivat vaikuttaa sateisuuteen.
Otsoni (O ₃)	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 (NO ₂)	Typpidioksidi voi aiheuttaa verenkiertoelin ja hengitystieoireita, jotka Supistaa korkeina pitoisuuksina keuhkoputkia Lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoidilla Voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykkeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille. Oireet ovat sidoksissa ennenaikaiseen kuolleisuuteen.	Edistävät maaperän ja vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä muuttaen eliöeläinten esiintymistä. Toimivat otsonin ja sekundaaristen hiukkasten esiasteena. Voivat vaurioittaa materiaaleja.	Edistävät otsonin ja sekundaaristen hiukkasten muodostumista ja sitä kautta vaikuttaa ilmastoon. Muodostavat nitraatteja, jotka hidastavat lämpenemistä.
Rikkidioksidi (SO ₂)	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 sekundaaristen hiukkasten esiasteena. Vaurioittaa materiaaleja.	Edistää sulfaattihiukkasten muodostumista viilentäen ilmakehää.

Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
Hiilimonoksidi (CO)	Voi aiheuttaa sydänsairauksia ja vaurioittaa keskushermostoa. Aiheuttaa päänsärkyä ja huimausta. Aiheuttaa hapenpuutetta, joka on haitallisinta sydän- ja verisuonitauteja, keuhkosairauksia ja anemiam sairastaville sekä vanhuksille, raskaana oleville ja vastasyntyneille.	Voi vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin. Toimii otsonin muodostuksessa esiasteena.	Muodostaa ilmakehässä hiilidioksidia ja otsonia, jotka ovat kasvihuonekaasuja.
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 leukemiam 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 sekundääristen 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.
Musta hiili (BC)	Vastaavia terveysvaikutuksia kuin pienhiukkasilla.	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 9 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 kaasu
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.