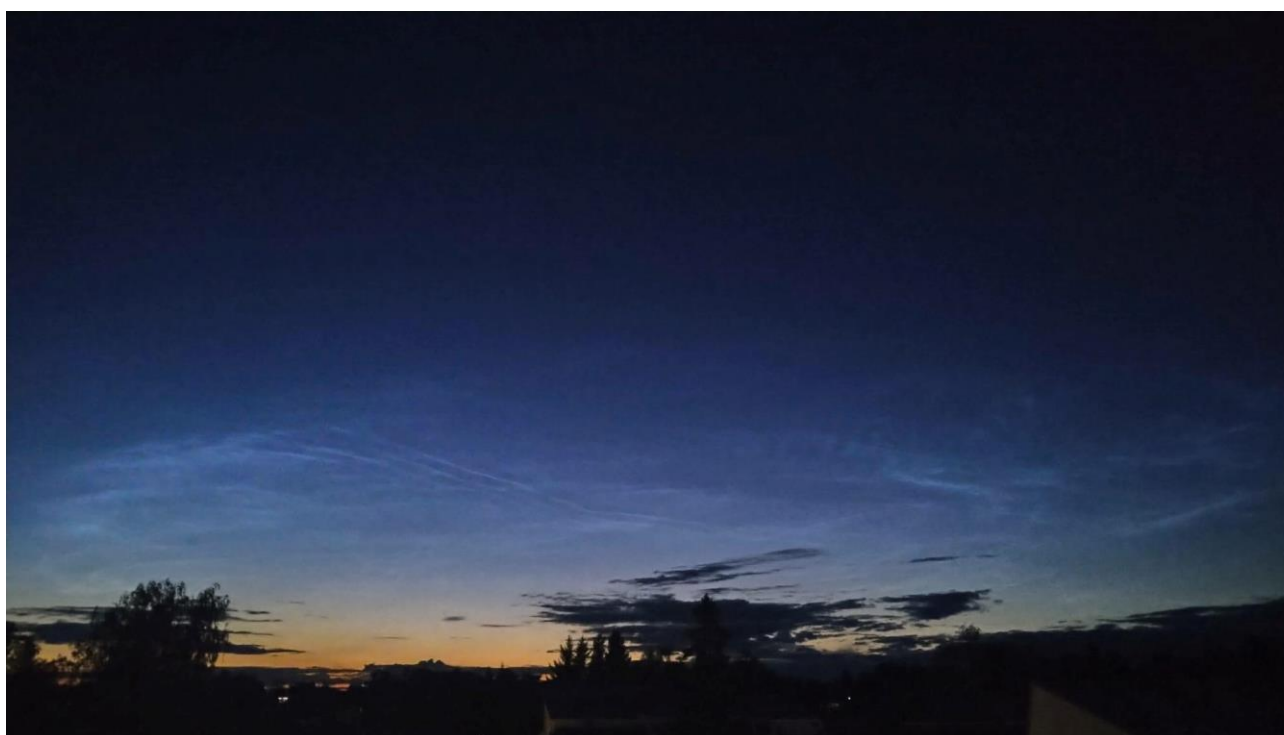




Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportti 2025



Mittausten suorittaja: Elisa Lindgren ja Tuomas Hirvijoki
Mittalaitteiden kalibroinnit ja tulosten editointi: Aeri Oy
Metallianalyysit: Suomen Ympäristökeskus
Raportin laatija: Elisa Lindgren
syyskuu 2026

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
1 Johdanto	5
2 Yleistä ilmansuojelusta	7
2.1 Ilman epäpuhtaudet	9
2.2 Ilmansuojelun lainsäädäntö	10
2.2.1 Ilmanlaadun raja-arvot	10
2.2.2 Ilmanlaadun ohjearvot	11
2.2.3 Alailmakehän otsonin ja metallien tavoitearvot	13
2.2.4 Ilmanlaatudirektiivi 2030	14
3 Ilmanlaadun tarkkailukausi 2022 - 2026	15
3.1 Erillisselvitykset	15
3.2 Hajakuormitus	15
4 Ilmapäästöt ja päästölähteet Kokkolassa	16
4.1 Liikenne	16
4.2 Teollisuus	16
4.2.1 Rikkidioksidi (SO ₂)	16
4.2.2 Typen oksidit (NO _x)	19
4.2.3 Hiukkaset	21
4.2.4 Muut päästöt	22
5 Mittausverkko	23
6 Ilmanlaadun mittaustulokset	25
6.1 Rikkidioksidi (SO ₂)	25
6.2 Typpidioksidi (NO ₂)	27
6.3 Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	31
6.4 Pienhiukkaset (PM _{2.5})	35
6.5 Metallipitoisuudet hiukkasten PM ₁₀ -fraktiossa	37
6.6 Ilmanlaatuindeksi	41
6.1 Sää tiedot	46
6.2 Tulosten laadunvarmistus	47
7 Yhteenveto	49
Lähteet	52

LIITTEET: Liite 1 – 6

Tiivistelmä

Ilmanlaadun tarkkailua jatkettiin vuonna 2025 Kokkolassa edellisvuosien tapaan. Ilmanlaadun seuranta tehdään viisivuotisen tarkkailusuunnitelman mukaisesti, ja nykyinen tarkkailusuunnitelma on voimassa vuoden 2026 loppuun. Mittauksia tehtiin Kokkolan keskustan Torin mittausasemalla ja Ykspihlajan mittausasemalla. Vuonna 2025 mittaustoiminta sujui yleisesti ottaen hyvin – laiterikkoja tai pidempiä katkoksia mittauksissa ei ollut. Havaintoihin aiheutui lyhyitä katkoksia lähinnä kalibroinneista ja huolloista.

Ilmanlaatu oli Kokkolassa pääosin hyvää vuonna 2025. Ilmanlaatu luokiteltiin Kokkolan keskustassa hyväksi 89 % ajasta ja Ykspihlajassa hyväksi 88 % ajasta. Huonolle tai erittäin huonolle ilmalle altistuttiin keskustassa yhteensä 22 tunnin ja Ykspihlajassa 50 tunnin ajan vuoden aikana, joten hetkellisesti ilmanlaadulla on saattanut olla vaikutuksia herkille väestöryhmille.

Typpidioksidin pitoisuudet pysyivät edellisten vuosien tapaan varsin matalina, tosin yksittäisiä hetkellisiä korkeampia tuntipitoisuuksia ja joitakin korkeampia vuorokausipitoisuuksia mitattiin erityisesti talvikuukausina. Typpidioksidin vuosikeskipitoisuus Kokkolan keskustassa vuonna 2025 oli $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Ykspihlajassa $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joten vuosikeskipitoisuuden raja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alittui selvästi. Ylityksiä Suomen lainsäädännön raja-arvojen osalta ei ollut, mutta typpidioksidin vuorokauden keskipitoisuus ylitti Kokkolan keskustassa WHO:n asettaman $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohjearvon yhteensä kahdeksan kertaa; WHO:n suosituksena on korkeintaan kolme ylitystä vuoden aikana. Rikkidioksidin vuosikeskipitoisuus $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Ykspihlajassa oli edellisten vuosien tapaan alhainen, ja rikkidioksidin vuosiraja-arvo $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alittui. Muutkaan raja- tai ohjearvot eivät ylittyneet rikkidioksidin osalta vuoden aikana.

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskipitoisuus kaupungin keskustassa oli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Ykspihlajassa $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi keskustassa yhtenä ja Ykspihlajassa kolmena vuorokautena. Lain mukaan ylityksiä saa tapahtua mittausasemalla vuoden aikana yhteensä 35 kertaa ennen kuin vuosittaisen raja-arvon katsotaan ylittyneen. Keskustan ylitys osui kevään katupölyaikaan maaliskuulle. Ykspihlajassa kaksi ylityksistä osui myös kevään katupölyaikaan maaliskuu- ja huhtikuulle, mutta korkein ylitys ($192 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tapahtui joulukuussa. WHO:n vuorokausipitoisuuden ohjearvon $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylityksiä oli Ykspihlajassa neljänä ja keskustassa kahtena vuorokautena – ylityksiä suositellaan enintään kolme vuoden aikana, joten Ykspihlajassa määrä ylittyi.

Pienhiukkasten vuosikeskipitoisuus Ykspihlajan mittausasemalla oli $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja keskustassa Torin mittausasemalla $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jotka molemmat alittivat raja-arvon $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pienhiukkasten suurin vuorokausipitoisuus mitattiin Torilla helmikuussa, $20,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja Ykspihlajassa joulukuussa, $24,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO:n vuorokausipitoisuuden ohjearvon $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylityksiä oli Ykspihlajassa neljänä ja keskustassa kolmena vuorokautena, joten Ykspihlajassa ylityspäivien lukumäärä ylitti WHO:n suositteleman kolme ylitystä vuodessa.

Lämpötilan osalta vuosi 2025 oli Kokkolassa pitkän ajan keskiarvoon nähden hiukan lämpimämpi. Valitseva tuulen suunta oli edellisvuosien tapaan etelästä. Vuoden lopulla Länsi- ja Pohjois-Suomeen osui voimakas matalapainemyrsky, jonka aikana Ykspihlajan mittausasemalla mitattiin huomattavan korkeita hiukkasten pitoisuuksia.

Raportin rakennetta sekä joitakin kuvaajia on muutettu edellisten vuosien raporteista luettavuuden ja johdonmukaisuuden parantamiseksi.

1 Johdanto

Ympäristönsuojelulaki edellyttää, että kunnan on käytettävissä olevin keinoin turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan (YSL 527/2014) sekä huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristön tilan seurannasta, kuten ilmanlaadun seurannasta, asianmukaisin menetelmin. Suomessa ilmanlaadun seuranta-asemia on noin 50 eri paikkakunnalla suurimmissa kaupungeissa tai merkittävien teollisuuskeskittymien ympäristössä. Kokkolassa ilmanlaatua seurataan kahdella mittausasemalla, jotka sijaitsevat Ykspihlajassa ja kaupungin keskustassa torilla (kuva 1).

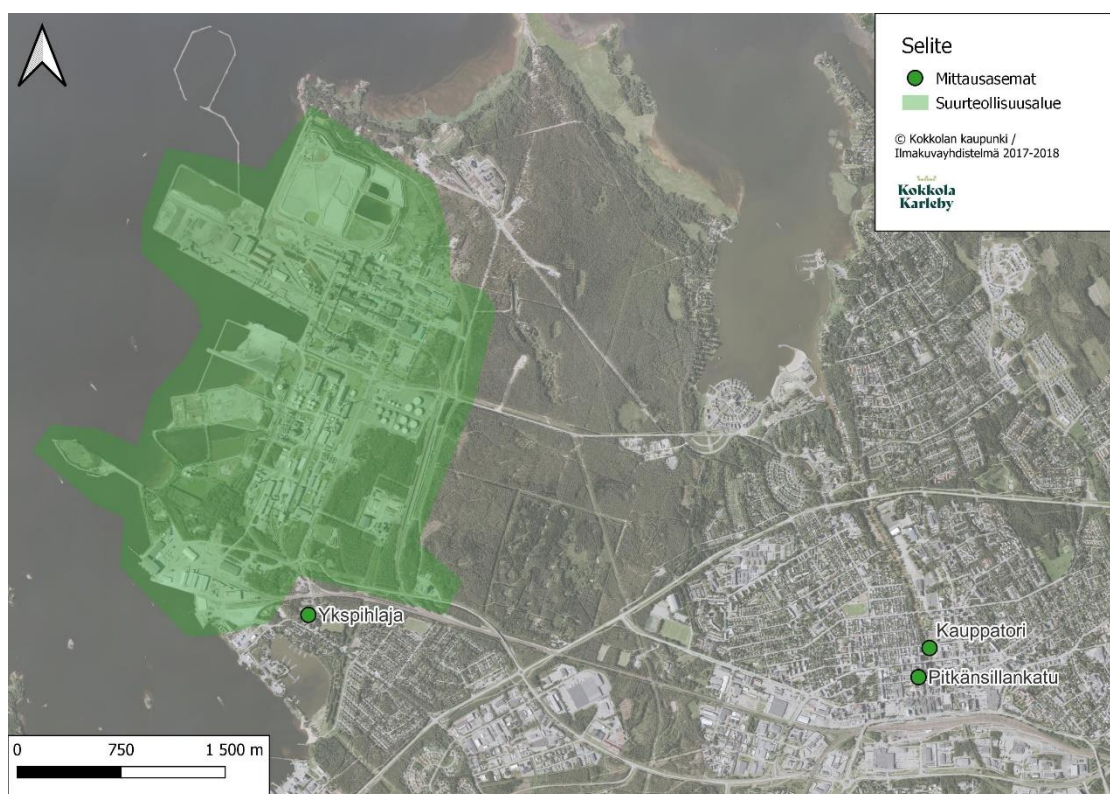
Ympäristönsuojelulakia täydentävät säännökset sisältyvät valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadusta (Vna 79/2017). Siinä säädetään ilmanlaadun seurannan järjestämisestä, seurannan laatutavoitteista, ilmanlaatatietojen raportoinnista sekä väestölle tiedottamisesta ja väestön varoittamisesta. Asetuksessa on annettu raja-arvot rikkidioksidille, typpidioksidille, hiilimonoksidille, bentseenille, lyijylle ja hiukkasille, sekä eri ilmansaasteiden tavoitearvot, tiedotuskynnys ja varoituskynnys.

Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti käsittelee vuoden 2025 ilmanlaatua Kokkolassa. Raportissa tarkastellaan vuoden aikana mitattuja ilmansaasteiden pitoisuuksia ja alueen ilmanlaadun yhteistarkkailussa mukana olevien ympäristölupavelvollisten laitosten päästöjä. Vuoden 2025 havaintoja verrataan myös aiempien vuosien mittaustuloksiin ja tarkastellaan, miten ilmanlaatu on kehittynyt Kokkolassa pidemmällä aikavälillä. Havaintoaineistoa verrataan ilmanlaatuasetuksessa annettuihin ilmanlaadun raja-arvoihin (Vna 79/2017), valtioneuvoston asetuksessa annettuihin ohjearvoihin (Vnp 480/1996) sekä Maailman terveysjärjestö WHO:n antamiin terveysperusteisiin ohjearvoihin (World Health Organization, 2021). WHO asetti ensimmäiset ilmanlaadun terveysperusteiset ohjearvot vuonna 1987 ja on päivittänyt niitä vuosina 2000, 2005 ja 2021. Kokkolan kaupungin ympäristöpalveluiden laatima vuosiraportti julkaistaan syksyisin edellisvuoden mittaustuloksista, kun kaikki aineisto on saatu kerättyä. Keväisin julkaistaan lyhyempi tiivistelmä, joka koostuu pääosin Kokkolan kaupungin ympäristöpalveluiden mittaustuloksista ja mittaustoiminnasta.

Kokkolan ja muiden kaupunkien ilmanlaatatietoja voi seurata Ilmatieteen laitoksen internetsivuilta ja televisiosta. Kokkolan ilmanlaadusta tiedotetaan myös lähes päivittäin Ylen aamutelevisiossa. Useat toimijat hyödyntävät ilmanlaadun yhteistarkkailuraportin tuloksia toiminnan kehittämisessä ja laajentamisessa. Yleisimmin mittausdataa ja ilmanlaaturaportteja hyödynnetään muun muassa

ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eri osavaiheissa ja ympäristölupaprosesseissa.

Ilmanlaadun seuranta toteutettiin vuonna 2025 Kokkolan alueen ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman 2022–2026 mukaisesti. Tarkkailun kustannuksista vastasivat Kokkolan kaupunki sekä kaikki paikalliset merkittäviä ilmapäästöjä aiheuttavat toimijat. Ilmanlaadun yhteistarkkailuun vuonna 2025 osallistuivat Boliden Kokkola Oy, Jervois Finland Oy, Umicore Finland Oy, Tetra Chemicals Europe Oy, Yara Suomi Oy, Yara Phosphates Oy, Kokkolan Satama Oy, CABB Oy, Kokkolan Energia Oy, Neste Oyj (Kokkolan terminaalii), Nordkalk Oyj Abp ja Pohjanmaan Biokaasu Oy.



Kuva 1. Pitkäsillankadun, Torin (Kauppatori) ja Ykspihlajan mittausasemien sijainnit.

2 Yleistä ilmansuojelusta

Monista luonnon ilmiöistä päätyy ilmaan erilaisia ilmanlaatuun vaikuttavia aineita, kuten tuulen nostattama ja kuljettama pöly, salamoinnissa muodostuva otsoni, metsä- ja maastopaloissa muodostuva savu ja palokaasut, tulivuorenpurkauksissa vapautuvat kaasut ja tuhka, kasvien siitepöly sekä luonnon mätänemis- ja hajoamisprosesseissa muodostuvat kaasut ja hajut. Ilmanlaatua heikentävät myös antropogeeniset eli ihmistoiminnasta peräisin olevat päästöt, joita aiheutuu muun muassa prosessiteollisuudesta, energiantuotannosta, liikenteestä, puunpoltosta lämmityksen yhteydessä ja maaseudun elinkeinoista. Ilmansuojelun tavoitteena on ehkäistä ihmistoiminnasta aiheutuvaa ilman pilaantumista vähentämällä ilmaan päätyviä päästöjä. Erilaisille ilmansaasteille altistuminen aiheuttaa haittaa ihmisten terveydelle, luonnon monimuotoisuudelle, rakennetulle ympäristölle ja asuinympäristöille.

Päästöt ilmaan voivat olla joko kaasumaisessa tai kiinteässä olomuodossa. Ilmakehään päässeet kaasumaiset ja hiukkasmaiset saasteet laimenevat sekoittuessaan ilmamassaan ja voivat levitä ilmakehän virtausten mukana laajoille alueille, satojen ja jopa tuhansien kilometrien päähän päästölähteestä, kaukokulkeumana. Poistomekanismien ansiosta yhdisteet eivät kuitenkaan kerry ilmakehään. Niitä poistuu kaasujen ja hiukkasten märkälasseumana eli sateen mukana sekä kuivalasseumana. Yhdisteet voivat kemiallisten reaktioiden, kuten fotolyysin eli valokemiallisen hajoamisen, kautta muuntua ilmakehästä helpommin poistuvaan, esimerkiksi helpommin haihtuvaan tai paremmin laskeutuvaan, muotoon.

Epäpuhtauksien leviämiseen ja esiintymiseen ilmassa vaikuttaa vallitseva säätilanne, joka voi joko heikentää ilmanlaatua tai puhdistaa ilmaa. Vähätuulisina päivinä päästöt eivät pääse sekoittumaan ilmakehässä ja esimerkiksi liikennepäästöjen pitoisuudet voivat kohota paikallisesti. Toisaalta voimakkaat tuulet voivat tuoda kaukokulkeumana epäpuhtauksia pitkienkin matkojen päästä. Keväisin kuivien ja tuulisten jaksojen aikana katupöly voi aiheuttaa korkeita hiukkaspitoisuuksia, kun taas sateisempi sää puhdistaa ilmaa hiukkasista ja muista epäpuhtauksista tehokkaasti. Talvisin vähätuulisen ja selkeän sään vallitessa, usein korkeapainetilanteissa, voi muodostua inversiota. Maanpinta ja sen yläpuolinen ilma jäähtyvät, ja kylmän ilman kerros jää yläpuolella olevan lämpimämmän ilman alle. Ilmakehä on stabiili, ilmakehän pystysuuntainen liike estyy eikä raskaampi kylmä ilma pääse sekoittumaan muihin ilmakehän kerroksiin. Tällöin inversiokerroksessa olevat ilmansaasteet eivät pääse juurikaan laimenemaan, ja epäpuhtauksien pitoisuudet voivat kohota.

Kokkolassa meren läheisyys vaikuttaa paikallisiin sääolosuhteisiin. Maa- ja merituuli-ilmiötä esiintyy tilanteissa, joissa sää on selkeää ja perustuuli korkeintaan kohtalaista. Merituulta on varsinkin keväisin ja alkukesällä: merivesi on kylmää ja meren ja mantereen välille muodostuu lämpötilaero, jolloin päivällä tuuli kääntyy puhaltamaan mereltä maalle. Maatuulta havaitaan usein loppukesällä ja syksyllä: tällöin meri on lämmin ja tuuli puhaltaa kylmältä maalta merelle päin, usein öisin. Maa- ja merituuli vaikuttavat Kokkolassa ilmansaasteiden leviämisen suuntaan.

Korkeille ilmansaastepitoisuuksille altistuminen vaikuttaa ihmisten terveyteen monin eri tavoin. Lyhytaikainen altistuminen voi aiheuttaa erityisesti hengitystieoireita sekä pahentaa kroonisia sydän- ja hengityselinsairauksia, kun taas pitkäaikainen altistuminen voi lisätä riskiä hengityselin- sekä sydän- ja verisuonisairauksille (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2026a). Pitkäaikaisen ilmansaasteille altistumisen on myös havaittu olevan yhteydessä masennuksen sekä masennusoireiden esiintymiseen (Jiang jne., 2026). Suomessa arvioidaan aiheutuvan vuosittain noin 1600-2000 kuolemantapausta, jotka ovat yhteydessä ilmansaasteille altistumiseen (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2026b).

Ilmansaasteet vaikuttavat negatiivisesti sekä maanpäällisiin että vesiekosysteemeihin heikentämällä elinympäristöjä ja vähentämällä luonnon monimuotoisuutta (European Environment Agency, 2024). Typen laskeumat lisäävät vesistöissä eutrofikaatiota eli rehevöitymistä ja siten esimerkiksi leväkukintoja, kun taas maalla laskeuman aiheuttama ravinteisuuden lisääntyminen muuttaa ekosysteemien rakennetta korkeammasta typpipitoisuudesta hyötyvien lajien olosuhteiden parantuessa. Vesistöjen ja maaperän kemiallisessa koostumuksessa voi ilmansaasteiden takia tapahtua muutoksia, jotka heijastuvat ekosysteemeihin ja lajistoon. Rikin ja typen päästöt voivat esimerkiksi aiheuttaa happamoitumista, mikä vaurioittaa kasvillisuutta ja puustoa. Ilmaan pääsevät raskasmetallit ovat eliölajeille usein myrkyllisiä; raskasmetallit kertyvät maaperään ja kulkeutuvat ravintoketjussa ylöspäin akkumuloituen ravintoketjun huipulla oleviin lajeihin.

Päästöt ilmaan ovat vähentyneet viime vuosikymmeninä Euroopassa (European Environment Agency, 2025) ja Suomessa (Suomen ympäristökeskus, 2022), ja Suomessa ilmanlaatu on pidemmällä aikavälillä kehittynyt parempaan suuntaan (Komppula jne., 2021). Moniin Euroopan maihin verrattuna ilmanlaatu Suomessa on hyvää muun muassa harvemman asutuksen ja vähäisempien liikennemäärien takia. Tutkimukset ilmastonmuutoksen vaikutuksista ilmanlaadun kehittymiseen antavat kuitenkin viitteitä ilmanlaadun heikkenemisen mahdollisuudesta ilmaston muuttuessa

myös Suomessa (Suomen ympäristökeskus, n.d.). Esimerkiksi alailmakehän otsonin muodostumisen tiedetään kiihtyvän lämpimissä ja kuivissa olosuhteissa, joten vähäsateisten hellejaksojen yleistyessä alailmakehän otsonipitoisuudet voivat Suomessakin nousta hellejaksojen aikana. Toinen vaikutusketju on lämpötilojen nousu ja kuivuuden yleistyminen: erityisesti kesäisin Euroopassa ja Suomessa maastopalot yleistyvät, ja niiden aiheuttama savu voi heikentää ilmanlaatua paikallisesti tai kaukokulkeuman kautta. Ilmastomuutoksen vaikutukset laajoihin ilmakehän kiertoliikkeisiin, ilman kemialliseen koostumukseen ja paikallisiin sääolosuhteisiin, kuten lämpötilaan, sateisuuteen ja tuulisuuteen, ovat kuitenkin moninaisia, ja näiden yhteisvaikutus ilman epäpuhtauksien pitoisuuksiin ja leviämiseen nopeasti muuttuvassa ilmastossa on siten vaikea ennustaa tarkasti (Lai jne., 2025).

2.1 Ilman epäpuhtaudet

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentäviä epäpuhtauksia ovat erikokoiset hiukkaset (PM), typidioksidi (NO_2), rikkidioksidi (SO_2), otsoni (O_3), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), kuten bentseeni, sekä eräät polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH), kuten bentso(a)pyreeni. Kokkolassa ilman- ja ympäristönsuojelun keskeisenä osana ovat myös ympäristöön pääsevät metallit. Raskasmetalleja pääsee ilmakehään muun muassa fossiilisten polttoaineiden ja jätteiden poltosta sekä metallien jalostuksesta ja muusta teollisesta toiminnasta.

Hengitettäviksi hiukkasiksi (PM_{10}) kutsutaan aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 10 μm olevia hiukkasia, koska ne kykenevät tunkeutumaan keuhkoihin. Kaduille kertyy talven aikana monista eri lähteistä pölyä. Hengitysilmassa olevista niin sanotuista hengitettävistä hiukkasista suurin osa on peräisin liikenteen nostattamasta katupölystä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin keväällä, kun liikenne ja tuuli nostattavat katupölyä ilmaan katujen kuivuessa. Lisäksi katujen harjauksesta hiekoituksen poiston yhteydessä aiheutuu yksittäisiä korkeita hiukkaspitoisuuksia, kun hiekoitushiekkaa ja asfalttipölyä pääsee leviämään ympäristöön. Hiukkaspitoisuuksia nostavat myös energiantuotannon ja teollisuuden ilmapäästöt, liikenteestä aiheutuvat päästöt, kuten renkaiden ja katujen kulumisesta muodostuva pöly, sekä kaivostoiminta, kivenlouhinta, kiviaineksen murskaus ja rakennustyömaat, mikäli näillä ei tehdä riittäviä pölyntorjunnan toimenpiteitä.

Pienhiukkasia ($\text{PM}_{2.5}$) ovat aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 2,5 μm olevat hiukkaset. Ulkoilman pienhiukkaset ovat peräisin muun muassa liikenteen vaikutuksesta ja puun pienpoltosta. Renkaiden ja tienpinnan kuluminen kasvattaa pienhiukkasten määrää. Pienhiukkaset voivat myös kulkeutua ilmamassojen mukana, ja kaukokulkeuma voikin

muodostaa paikoitellen huomattavan osan myös kaupunki-ilman pienhiukkaspitoisuuksista. Pienhiukkasten merkittävin päästölähde on talojen lämmittäminen puun poltolla, ja talvikausina pientaloalueilla puunpolton päästöt voivat ajoittain heikentää ilmanlaatua merkittävästi, mikäli lämmitystapaan ei kiinnitetä riittävästi huomiota.

Typen oksidien (NO_x) päästöt ovat peräisin muun muassa liikenteestä, teollisuudesta ja lämmöntuotannosta. Typen oksidien päästöt syntyvät pääasiassa ilman tuestä laitojen ja liikenteen palamisprosesseissa. Pääosa typenoksidipäästöistä on typpimonoksidia, joka muodostaa typpidioksidia reagoidessaan ilmakehässä hapen kanssa. Typpidioksidi reagoi veden kanssa muodostaen muun muassa typpihappoa, joka aiheuttaa ympäristön happamoitumista.

Rikkidioksidi (SO_2) on hapen kaasun, jota pääsee ilmaan rikkipitoisten aineiden palamisprosesseissa energiantuotannossa ja teollisuusprosesseissa. Rikkidioksidi reagoi herkästi veden kanssa ja muodostaa rikkihapoketta, joka muuntuu rikkihapoksi ja sulfaatiksi. Pilvien vesipisaroihin liuennut rikkihappo laskeutuu maahan ja vesistöihin happamina sateita, jotka aiheuttavat ympäristön happamoitumista sekä rakennusmateriaalien korroosiota. Rikkidioksidipäästöt ovat Suomessa vähentyneet rajoittamistoimenpiteiden vaikutuksesta 1980- ja 1990-luvuilta (Komppula jne., 2021).

2.2 Ilmansuojelun lainsäädäntö

Suomen ilmanlaadun seurantaan säätelevät suurelta osin EU:n ilmanlaatua koskevat direktiivit. Ulkoilman laatua säädellään raja- ja tavoitearvojen sekä tiedotus- ja varoituskynnysten avulla. Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät ilmansaasteiden pitoisuudet. Kansalliset ohjearvot ohjaavat suunnittelua ja luovat lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteita. Tavoitearvot ohjaavat terveys- ja luontohaittojen ehkäisemistä. Kunnilla on velvollisuus ryhtyä tarpeellisiin toimiin, jos ilmanlaadun raja- tai tavoitearvot ovat vaarassa ylittyä tai ylittyvät.

2.2.1 Ilmanlaadun raja-arvot

Raja-arvot ovat ulkoilman epäpuhtauksien korkeimpia sallittuja pitoisuuksia, jotka on annettu valtioneuvoston asetuksessa (Vna 79/2017). Kansallinen ilmanlaatulainsäädäntö on pitkälti yhteneväinen Euroopan unionin sääntelyn kanssa.

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet, joiden rajoissa pysymisestä ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia käytettävissä olevin keinoin (taulukko 1). Raja-arvojen ylittyessä kunta ja joissakin

tapauksissa alueellinen Lupa- ja valvontavirasto on velvollinen ryhtymään ilmanlaatuasetuksen mukaisiin tarpeellisiin toimiin ilman pilaantumisen ehkäisemiseksi ja ilmanlaadun parantamiseksi. Raja-arvot terveyden suojelemiseksi on määritelty ilman rikkidioksidi-, typpidioksidi-, hiilimonoksidi-, bentseeni- ja lyijypitoisuudelle sekä hiukkasille.

Taulukko 1. Valtioneuvoston asetuksen 79/2017 raja-arvot terveyden suojelemiseksi.

Ilmansaaste	Aika	Raja-arvo	Sallitut ylitykset / v
Rikkidioksidi (SO₂)	1 h	350 µg/m ³	24
	24 h	125 µg/m ³	3
Typpidioksidi (NO₂)	1 h	200 µg/m ³	18
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)	24 h	50 µg/m ³	35
	1 vuosi	40 µg/m ³	-
Pienhiukkaset (PM_{2.5})	1 vuosi	25 µg/m ³	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 h	10 000 µg/m ³	-
Lyijy (Pb)	1 vuosi	0,5 µg/m ³	-
Bentseeni (C₆H₆)	1 vuosi	5 µg/m ³	-

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelun raja-arvoja tulee soveltaa metsä- ja maaseutualueilla. Suomessa tausta-alueiden pitoisuudet jäävät selkeästi raja-arvojen alle. Taulukossa 2 on esitetty kriittiset tasot kasvillisuuden suojelemiseksi.

Taulukko 2. Valtioneuvoston asetuksen 79/2017 raja-arvot kasvillisuuden suojelemiseksi.

Ilmansaaste	Aika	Kriittinen taso
Rikkidioksidi (SO₂)	Kalenterivuosi/talvikausi (1.10.-31.3.)	20 µg/m ³
Tyypen oksidit (NO + NO₂)	Kalenterivuosi	30 µg/m ³

2.2.2 Ilmanlaadun ohjearvot

Ohjearvoja asettamalla pyritään turvaamaan riittävän terveellinen ilma myös herkille väestöryhmille. Tarkoituksena on, että ilmanlaadun ohjearvot otettaisiin jo ennakolta huomioon ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavia toimintoja suunniteltaessa ja toiminnan sijoittamisessa. Ohjearvoja tulisi soveltaa muun muassa alueidenkäytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupiin liittyvässä lupaharkinnassa. Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Tarpeelliset määräykset päästöjen rajoittamisesta sekä tarkkailusta ja valvonnasta annetaan ympäristöluvassa. Lupaviranomainen voi tarvittaessa määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutuksia. Seurantatiedot on julkistettava ja niistä on tiedotettava tarvittavassa laajuudessa.

Koko EU:n alueella voimassa olevien raja-arvojen rinnalla kansallisilla ohjearvoilla esitetään riittävän hyvän ilmanlaadun tavoitteet (taulukko 3). Ilmanlaadun ohjearvot on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille, ja niillä kuvataan ilmansuojelutyön päämääriä ja ilmanlaadun tavoitteita. Ohjearvot on määritetty valtioneuvoston päätöksessä ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (VNp 480/1996). Lyhytaikaispitoisuuksien ohjearvot on annettu ensisijaisesti terveydellisin perustein. Pitkäaikaispitoisuuksien ja laskeuman ohjearvojen tavoitteena on ensisijaisesti kasvillisuuteen ja muuhun luontoon kohdistuvien haittojen ehkäiseminen.

Taulukko 3. Valtioneuvoston päätöksen 480/1996 mukaiset ilmanlaadun ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi.

Ilmansaaste	Aika	Ohjearvo (VNp 480/1996)	Tilastollinen määrittely
Hiihimonoksidi (CO)	1 h	20 000 µg/m ³	Tuntikeskiarvo
	8 h	8000 µg/m ³	Liukuva keskiarvo
Typpidioksidi (NO₂)	1 h	150 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	24 h	70 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Rikkidioksidi (SO₂)	1 h	250 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	24 h	80 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Kokonaisleijuma (TSP)	24 h	120 µg/m ³	Vuoden vuorokausikeskiarvojen 98. prosenttipiste
	Vuosi	50 µg/m ³	Vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)	24 h	70 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Haisevat rikkiyhdisteet (TSR)	10	10 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo, (ilmaistaan rikkinä)

Rikkidioksidin, typpidioksidin ja kokonaisleijuman vertailuarvona on prosenttipiste. Tämä tarkoittaa aineiston arvoa, jota pienempiä arvoja aineistossa on n % (n tarkoittaa lukumäärää). Esimerkiksi rikkidioksidin vertailuarvona käytettävä 99 prosenttipiste on se pitoisuus, jota pienempiä arvoja aineistossa on 99 %.

Ilmanlaadun arvioinnissa ja ilmanlaadun tarkkailussa huomioidaan myös muita olemassa olevia ohjearvoja. Maailman Terveysjärjestö WHO on päivittänyt viimeksi syyskuussa 2021 globaalit eli maailmanlaajuiset ohjearvot (taulukko 4). WHO:n ohjearvot ovat osittain selvästi tiukemmat mitä valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on asetettu.

Taulukko 4. Maailman terveysjärjestö WHO:n syyskuussa 2021 päivittämät globaalit ohjearvot.

Ilmansaaste	Ohjearvo (WHO)	Aika
Pienhiukkaset (PM _{2.5})	5 µg/m ³	Vuosi
	15 µg/m ³	24 h*
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	15 µg/m ³	Vuosi
	45 µg/m ³	24 h*
Typpidioksidi (NO ₂)	10 µg/m ³	Vuosi
	25 µg/m ³	24 h*
	200 µg/m ³	Vuosi
Rikkidioksidi (SO ₂)	500 µg/m ³	10 minuuttia
	40 µg/m ³	24 h*
Otsoni (O ₃)	60 µg/m ³	6 kuukautta**
	100 µg/m ³	8 h
Hiilimonoksidi (CO)	4 mg/m ³	24 h*
	30 mg/m ³	1 h
Lyijy (Pb)	0,5 µg/m ³	Vuosi
Kadmium (Cd)	5 ng/m ³	Vuosi

*WHO suosittelee, että vuorokausiohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti.

**Vuorokauden korkeimpien kahdeksan tunnin keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta.

2.2.3 Alailmakehän otsonin ja metallien tavoitearvot

Otsonipitoisuuksille (O₃) on annettu tavoitearvo terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi. Ylitykset tapahtuvat tyypillisimmin kaupunkialueiden ulkopuolella, koska otsonia ei ole päästöissä sellaisenaan, vaan sitä muodostuu auringonvalon vaikutuksesta typen oksideista ja hiilivedyistä, joita tulee muun muassa liikenteestä, energiantuotannosta ja teollisuudesta. Otsoni saattaa kulkeutua ilmamassojen mukana pitkiäkin matkoja, joten paikalliset toimenpiteet eivät yksin riitä korjaamaan mahdollisia ongelmia.

Metallien tavoitearvot ohjaavat ilmanlaadun kehitystä haluttuun suuntaan ja niihin tulee suhtautua riittävällä vakavuudella sekä pyrkiä tavoitteisiin käyttäen parasta mahdollista teknologiaa ja muita kustannustehokkaita keinoja. Arseenin, kadmiumin ja nikkelin, otsonin ja bentso(a)pyreenin tavoitearvot on esitetty taulukossa 5. Tavoitearvot on määritetty valtioneuvoston asetuksessa. Myös muiden metallien kuin raja-arvoon verrattavan lyijyn sekä tavoitearvoihin verrattavien arseenin, kadmiumin ja nikkelin seuranta on tärkeää terveydellisten haittojen ennalta ehkäisemiseksi.

Suomessa haitallisten metallien ja bentso(a)pyreenin pitoisuudet ovat yleensä selkeästi tavoitearvoja matalampia. Poikkeuksia saattavat aiheuttaa teollisuusalueet sekä niiden lähiympäristö, joiden vaikutusalueella pitoisuudet voivat ylittyä paikoitellen huomattavasti. Bentso(a)pyreenin pitoisuudet voivat olla lähellä tavoitearvoja ja myös ylittää tavoitearvot sellaisilla taajama-alueilla, joilla puun pienpoltto lämmityskäyttöön on runsasta.

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksen 79/2017 mukaiset tavoitearvot terveyshaittojen ehkäisemiseksi.

Ilmansaaste	Aika	Tavoitearvo
Otsoni (O ₃)	8 h liukuva keskiarvo	120 µg/m ³ *
Arseeni (As)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,006 µg/m ³
Kadmium (Cd)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,005 µg/m ³
Nikkeli (Ni)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,020 µg/m ³
Bentso(a)pyreeni (C ₁₂ H ₁₂)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,001 µg/m ³

*Saa ylittyä 25 kertaa vuodessa kolmen vuoden keskiarvona.

2.2.4 Ilmanlaatudirektiivi 2030

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmanlaadusta (Direktiivi 2024/2881) tuli voimaan 10.12.2024, ja sen kansalliseen lainsäädäntöön vieminen tapahtuu kahden vuoden aikana direktiivin antamisesta. Direktiivissä on annettu uudet aiempaa tiukemmat raja-arvot ilman epäpuhtauksille (taulukko 6). Uuden direktiivin raja-arvot astuvat voimaan 2030, mutta mittaustuloksia verrataan niihin jo vuosina 2025-2029, jotta pystytään seuraamaan, saavutetaanko Kokkolassa direktiivin asettamat vaatimukset. Mikäli raja-arvot ylittyvät tänä aikana, on kunnalla velvollisuus laatia ilmansuojelun etenemissuunnitelma, jossa kuvataan miten kunta varmistaa raja-arvojen saavuttamisen vuoteen 2030 mennessä.

Taulukko 6. Ilmanlaatudirektiivin 2024/2881 mukaiset uudet raja-arvot 2030 Kokkolassa mitattavien ilmansaasteiden osalta.

Ilmansaaste	Aika	Raja-arvo
Pienhiukkaset (PM _{2.5})	24 h (keskiarvo)	25 µg/m ³ *
	1 vuosi (keskiarvo)	10 µg/m ³
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	24 h (keskiarvo)	45 µg/m ³ *
	1 vuosi (keskiarvo)	20 µg/m ³
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti (keskiarvo)	200 µg/m ³ **
	24 h (keskiarvo)	50 µg/m ³ *
	1 vuosi (keskiarvo)	20 µg/m ³
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti (keskiarvo)	350 µg/m ³ **
	24 h (keskiarvo)	50 µg/m ³ *
	1 vuosi (keskiarvo)	20 µg/m ³
Lyijy (Pb)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,5 µg/m ³
Arseeni (As)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,006 µg/m ³
Kadmium (Kd)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,005 µg/m ³
Nikkeli (Ni)	1 vuosi (vuosikeskiarvo)	0,020 µg/m ³

*Saa ylittyä 18 kertaa vuoden aikana.

**Saa ylittyä kolme kertaa vuoden aikana.

3 Ilmanlaadun tarkkailukausi 2022 - 2026

Kokkolan ilmanlaatua kuvaavat tiedot perustuvat ilmanlaadun tarkkailusta saatuihin mittaustuloksiin, raportoituihin päästötietoihin ja tietojärjestelmiin sekä erillisselvitysten perusteella saatuihin tuloksiin. Vuosia 2022–2026 koskeva ilmanlaadun yhteistarkkailusopimus solmittiin viideksi vuodeksi Kokkolan kaupungin ja alueen sellaisten merkittäviä ilmapäästöjä aiheuttavien laitosten kesken, joiden lupapäätöksissä on määrätty osallistumisesta ilmanlaadun yhteistarkkailuun. Vuonna 2025 mittaustoiminta suoritettiin 2022–2026 tarkkailukauden mukaisesti, jossa laitoskohtaiset yhteistarkkailusopimukset allekirjoitettiin vuoden 2022 alkupuolella. Tarkkailujärjestelmän toiminnasta ja tulosten raportoinnista vastaa sopimuksen mukaan koko sopimuskauden ajan Kokkolan kaupungin ympäristöpalvelut. Järjestelmään liittyvät kustannukset on pyritty jakamaan eri osapuolten kesken aiheuttamisperiaatteen mukaan. Uusia toimijoita liittyy ilmanlaadun yhteistarkkailuun sitten, kun toiminta alkaa.

3.1 Erillisselvitykset

Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman mukaisesti varsinaisten mittausten lisäksi on tehty myös erillisselvityksiä. Viimeisin, noin viiden vuoden välein tehtävä, bioindikaattoriselvitys on Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuodelta 2025 (Kyhyräinen ja Ruuth, 2025). Aiemmat bioindikaattoritutkimukset on tehty vuosina 1992, 1997, 2002, 2006/2007, 2012 ja 2018.

3.2 Hajakuormitus

Yleisenä kehityssuuntana ympäristön saastumisessa on viimeisinä vuosikymmeninä ollut pistemäisten kuormittajien merkityksen väheneminen ja vastaavasti hajallaan olevien päästölähteiden merkityksen lisääntyminen. Samanlainen kehitys on havaittavissa myös Kokkolassa. Teollisuuden ja energiantuotannon pistelähteistä peräisin olevat päästöt ovat tuotantomäärien kasvusta huolimatta pysyneet viime vuosina varsin maltillisina. Uusien rakenteilla olevien ja suunnitteilla olevien suurten teollisuuslaitosten perustaminen voi tulla vaikuttamaan Kokkolan kokonaisilmapäästöihin ja lisätä niitä tulevaisuudessa.

4 Ilmapäästöt ja päästölähteet Kokkolassa

Kokkolan kaupungin alueella syntyvien päästöjen lisäksi päästöjä kulkeutuu satunnaisesti lähialueilta (mm. UPM-Kymmene -laitoksilta ja Ahlholmens Kraftilta Pietarsaaresta), muualta Suomesta sekä Skandinavian, muun Euroopan ja Venäjän teollisuus- ja liikennealueilta. Paikallisesti alueen ilmanlaatuun vaikuttavat eniten Kokkolan suurteollisuusalueella tapahtuva toiminta. Myös muut teolliset toiminnot ja laitokset tuottavat usein ilmapäästöjä, mutta ne eivät ole yhtä merkittäviä kuin suurteollisuuden päästöt. Myös meteorologisilla olosuhteilla on merkittävä vaikutus niin kaukokulkeumaan kuin myös ilmassa havaittaviin epäpuhtauspitoisuuksiin.

4.1 Liikenne

Tieliikenteen laskennallisia pakokaasupäästöjä ei aiemmista raporteista poiketen ole saatavilla vuosilta 2024-2025. Tieliikenteen päästöt on aiemmin ladattu Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n toteuttamasta ja ylläpitämästä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmästä nimeltä LIPASTO. Laskentajärjestelmää ollaan uudistamassa, ja uudella LIIKE-laskentajärjestelmällä ei enää tuoteta paikallisia pakokaasupäästötietoja.

4.2 Teollisuus

Ykspihlajan mittausaseman läheisyydessä suurteollisuusalueella sijaitsevat muun muassa Boliden Kokkola Oy, Jervois Finland Oy, Umicore Finland Oy, Yara Suomi Oy, Yara Phosphates Oy, CABB Oy ja Tetra Chemicals Europe Oy, jotka toimivat hydrometallurgian ja kemianteollisuuden eri osa-alueilla. Lisäksi alueella toimii Kokkolan Energia Oy:n energiantuotantoyksiköitä. Suurteollisuusalueella sijaitsee myös Kokkolan Sataman laajat satamatoiminnot. Lisäksi Kokkolassa on muun muassa pienempiä lämpölaitoksia ja asfalttiasemia, jotka tuottavat ilmapäästöjä.

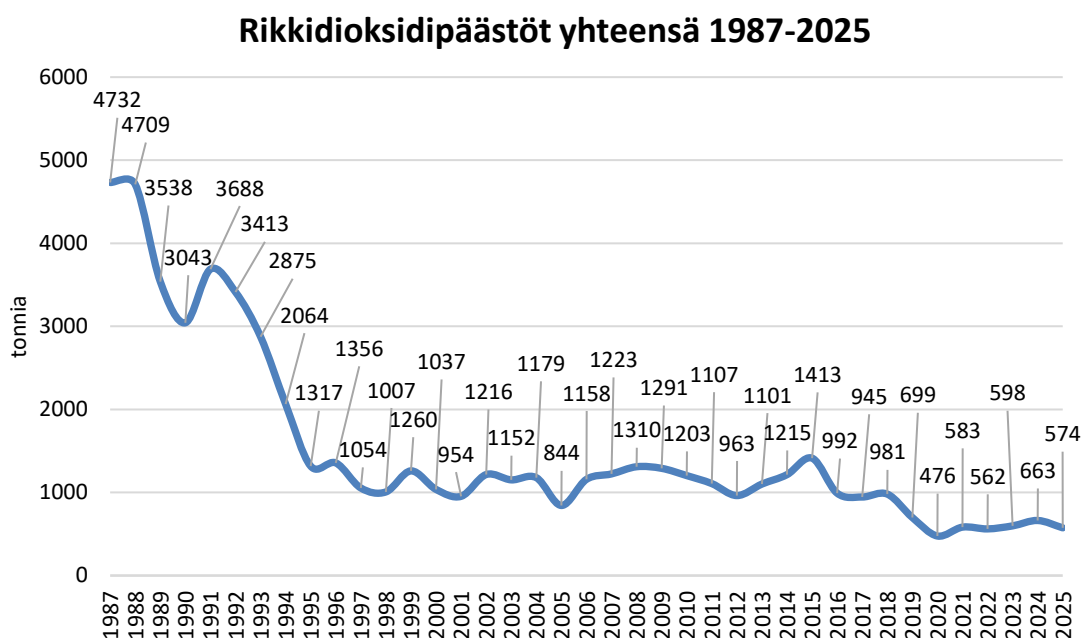
Liitteessä 6 on esitetty eri vuosilta ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten ilmapäästöjä hiukkasten, rikkidioksidin ja typen oksidien osalta. Tiedot on koottu vuosiraporteista ja YLVA-raportoinneista. Suurteollisuusalueella tapahtuvasta toiminnasta vapautuu ilmaan suurin osa Kokkolan rikkidioksidi-, metalli- ja typenoksidipäästöistä.

4.2.1 Rikkidioksidi (SO₂)

Kokkolan alueen laitosten yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt ilmaan ovat laskeneet reilusti 1980-luvun loppupuolen päästömääristä (kuva 2). Vuonna 2025 ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten rikkidioksidipäästöt ilmaan olivat yhteensä 574

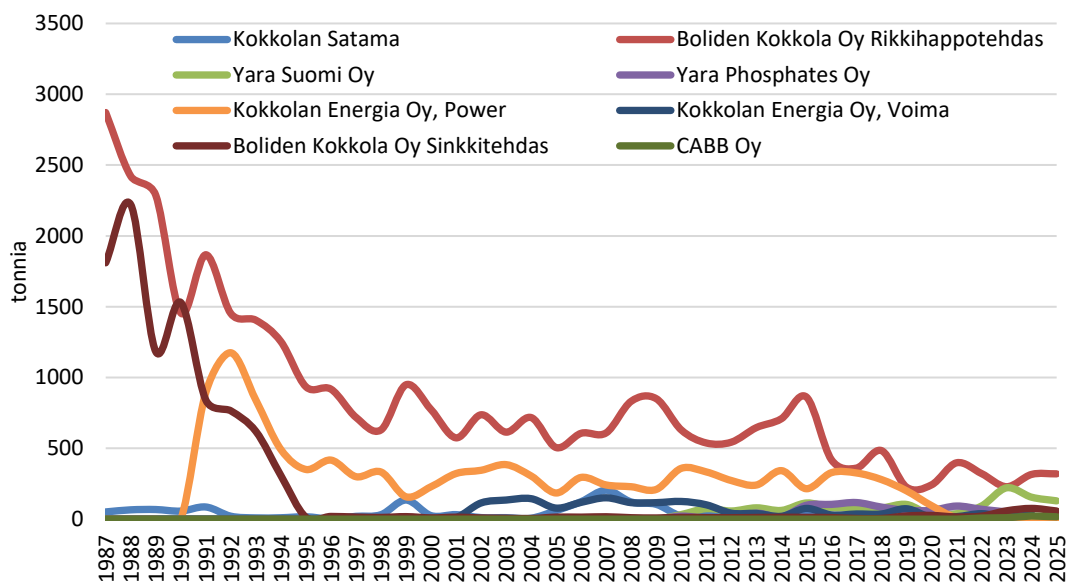
tonnia, mikä on hieman vähemmän kuin vuonna 2024, jolloin rikkidioksidipäästöt olivat 663 tonnia.

Kaikkien eri toimijoiden rikkidioksidipäästöt ovat pitkällä aikavälillä olleet pääasiassa laskusuunnassa (kuvat 3 ja 4). Boliden Kokkola Oy:n Rikkihappotehdas on ollut suurin rikkidioksidipäästöjen aiheuttaja lähes vuosittain. 2020-luvulla Yara Suomi Oy:n rikkidioksidipäästöt ovat hiukan nousseet ja laitos on ollut toiseksi suurin päästöjen aiheuttaja. Vuonna 2025 yli puolet Kokkolan rikkidioksidipäästöistä, noin 56 % eli 320 tonnia, oli peräisin Boliden Kokkola Oy:n rikkihappotehtaalta (kuva 5). Yara Suomi Oy:n osuus rikkidioksidipäästöistä oli 23 % eli 129 tonnia, ja loput päästöistä jakautuivat muiden toimijoiden kesken.



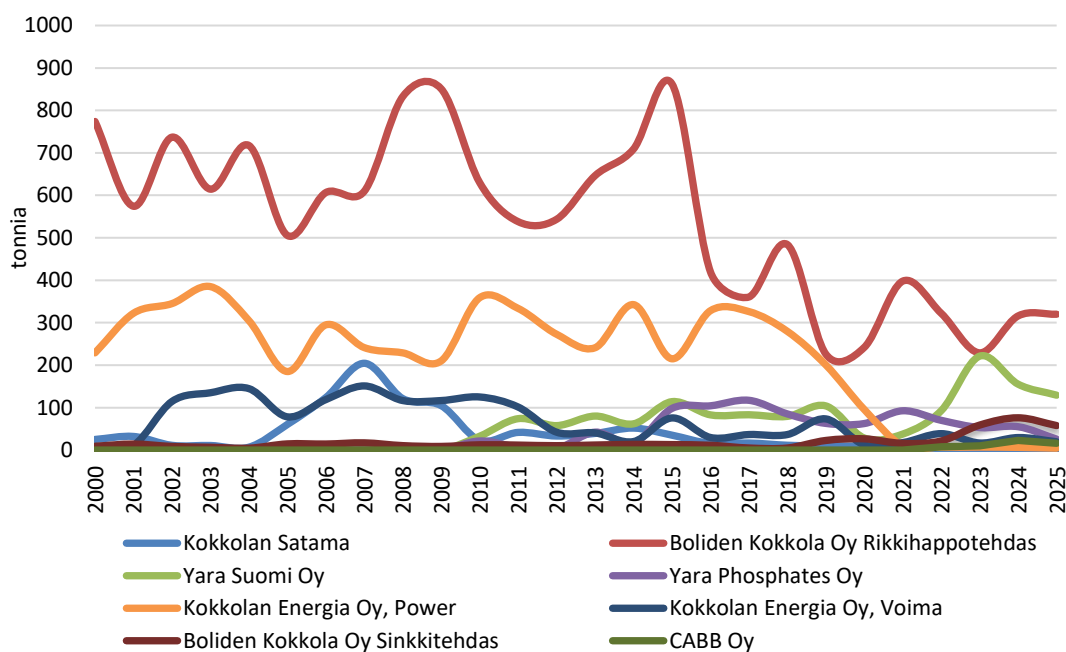
Kuva 2. Kaikkien ilmanlaadun yhteistarkkailussa mukana olevien laitosten vuosittaiset yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt vuodesta 1987 lähtien.

Rikkidioksidipäästöt 1987-2025



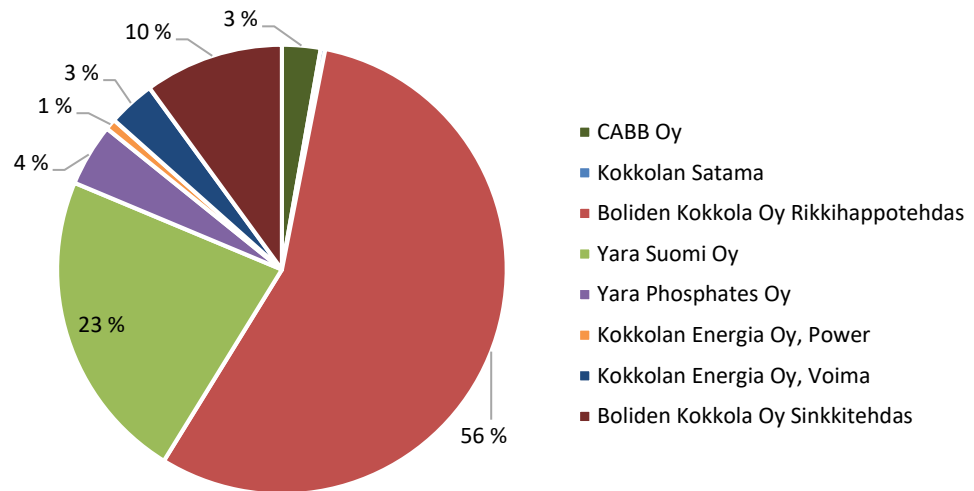
Kuva 3. Rikkidioksidipäästöt Kokkolassa päästölähteittäin vuosina 1987–2025.

Rikkidioksidipäästöt 2000-2025



Kuva 4. Rikkidioksidipäästöt Kokkolassa päästölähteittäin vuosina 2000–2025.

Rikkidioksidipäästöjen jakautuminen vuonna 2025

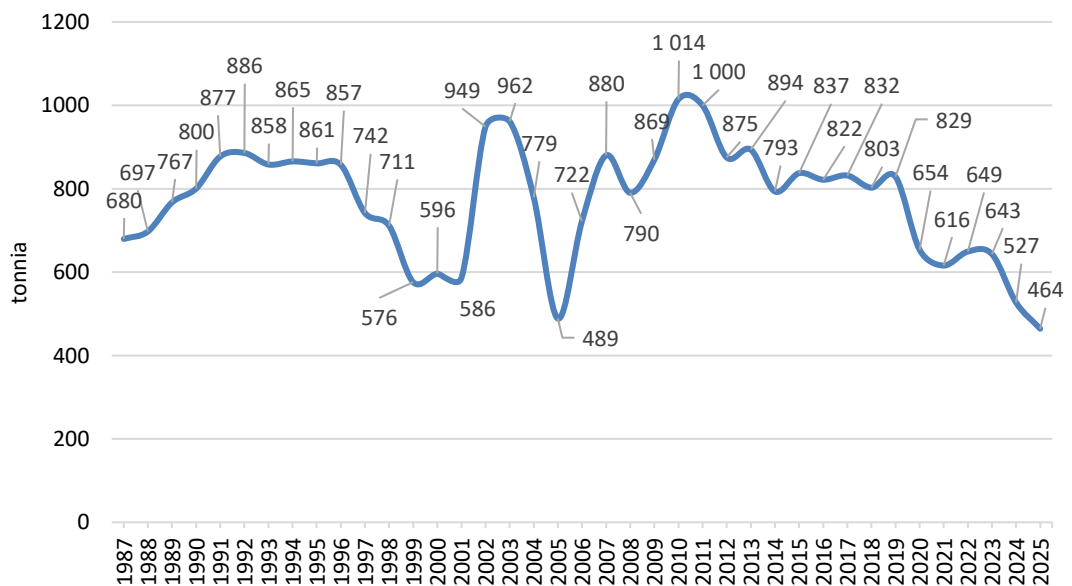


Kuva 5. Rikkidioksidipäästöjen jakautuminen ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuneiden laitosten osalta Kokkolassa vuonna 2025.

4.2.2 Typen oksidit (NO_x)

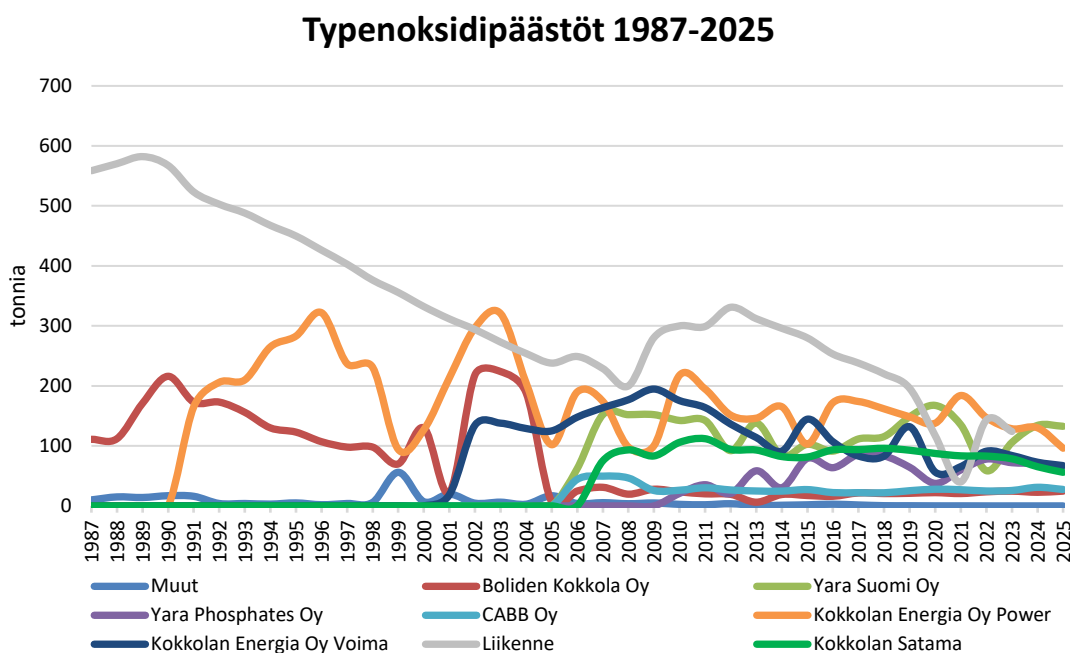
Typen oksidien yhteenlasketut kokonaispäästöt ovat Kokkolassa pitkällä aikavälillä vaihdelleet, mutta vuoden 2010 jälkeen päästöt ovat olleet laskussa (kuva 6). Vuonna 2025 typenoksidipäästöt olivat yhteensä 464 tonnia kun vuonna 2024 päästöjä oli 527 tonnia. Vuodesta 2010, jolloin päästöt ovat olleet huipussaan 1014 tonnia, typenoksidipäästöjen määrä on puolittunut.

Typenoksidipäästöt yhteensä 1987-2025

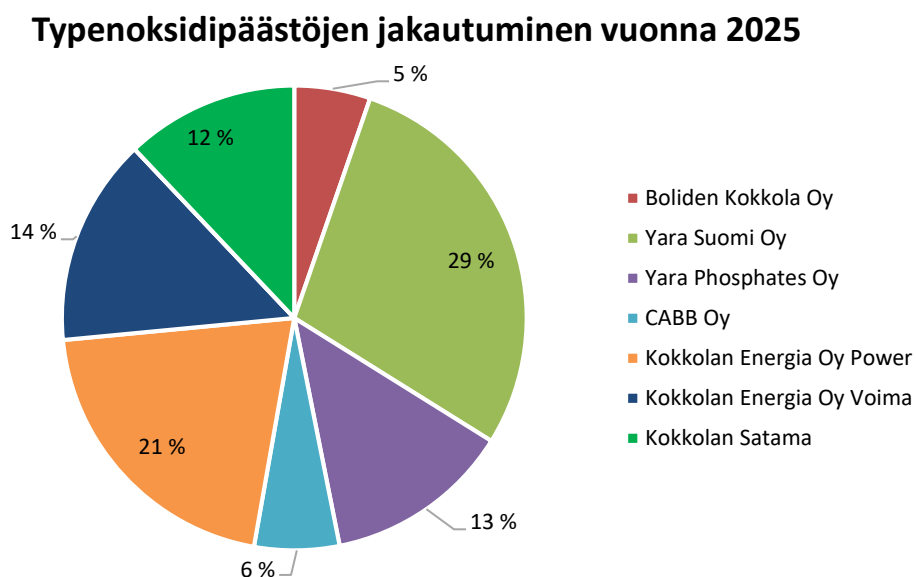


Kuva 6. Kaikkien ilmanlaadun yhteistarkkailussa mukana olevien laitosten vuosittaiset yhteenlasketut typenoksidipäästöt Kokkolassa vuosina 1987-2025. Liikenteen osuutta ei ole mukana vuosien 2024-2025 päästö määrissä.

Päästölähteittäin tarkasteltuna liikenne on ollut pääasiassa suurin typenoksidipäästöjen aiheuttaja ennen 2020-lukua (kuva 7). Vuonna 2025 suurin osuus typenoksidipäästöistä oli peräisin Yara Suomi Oy:lta, noin 29 % eli 133 tonnia (kuva 8). Toiseksi suurin typenoksidipäästöjen aiheuttaja oli Kokkolan Energia Oy:n Voimalaitos, jonka osuus päästöistä oli 21 % eli 96 tonnia. Loput päästöistä jakautuivat muiden toimijoiden kesken.



Kuva 7. Typenoksidipäästöt Kokkolassa päästölähteittäin vuosina 1987-2025. Kokkolan Sataman päästöt ennen vuotta 2002 eivät ole tiedossa, ja liikenteen päästötietoja ei ole vuosilta 2024-2025.



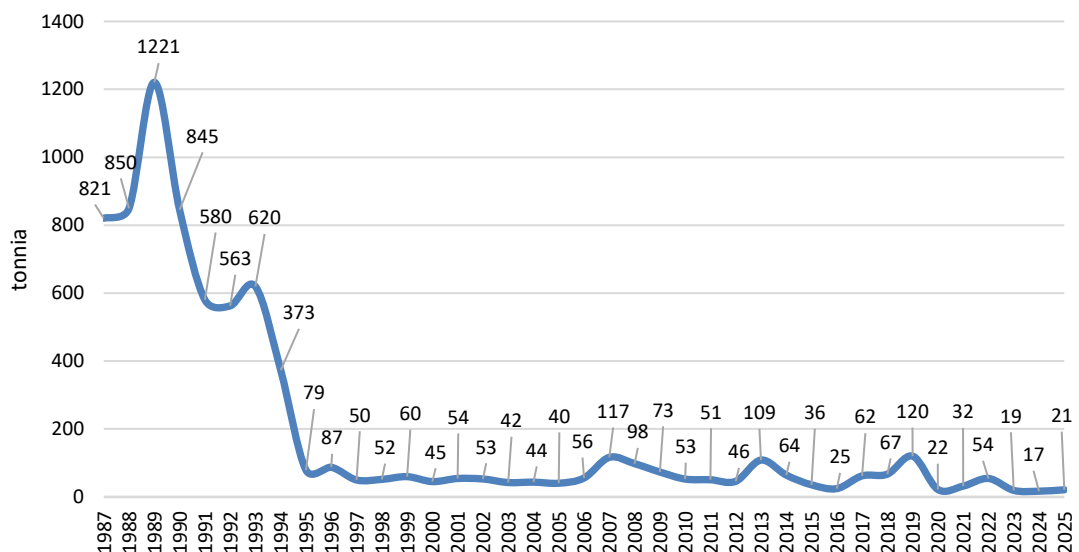
Kuva 8. Typenoksidipäästöjen jakautuminen ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuneiden laitosten osalta Kokkolassa vuonna 2025.

4.2.3 Hiukkaset

Ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten hiukkaspäästöillä kuvataan varsinaisesta toiminnasta syntyviä ilmaan johdettavia hiukkaspäästöjä, eikä päästömäärissä ole huomioitu muun muassa pölyämisestä tai lastauksesta aiheutunutta kuormitusta. Pitkällä aikavälillä hiukkaspäästöt ovat Kokkolassa vähentyneet selvästi ja 1990-luvun puolivälistä lähtien päästöt ovat pysyneet pääasiassa alle 100 tonnin vuositasolla (kuva 9). Hiukkasten kokonaispäästöt ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuneiden laitosten osalta olivat 21 tonnia vuonna 2025, kun ne vuonna 2024 olivat noin 17 tonnia.

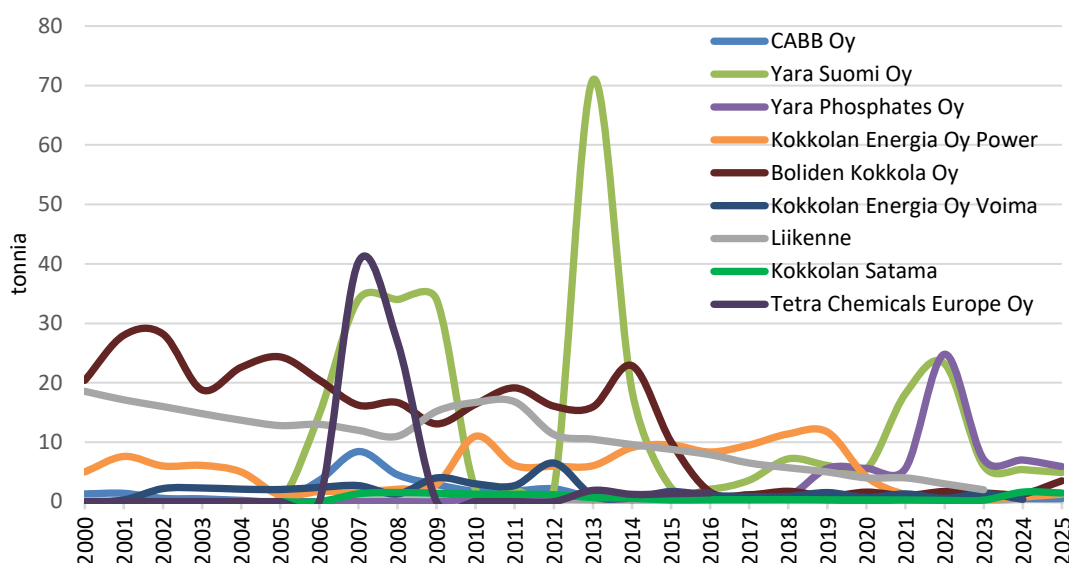
Eri toimijoiden hiukkaspäästöissä on ollut melko suurta vaihtelua koko 2000-luvun ajan (kuva 10). Yara Suomi Oy ja Yara Phosphates Oy ovat 2020-luvulla nousseet suurimmiksi hiukkaspäästöjen aiheuttajiksi. Vuonna 2025 suurin osuus hiukkaspäästöistä oli peräisin Yara Phosphates Oy:llä, noin 28 % eli 5,9 tonnia, ja toiseksi suurin osuus Yara Suomi Oy:lta, noin 23 % eli 4,9 tonnia (kuva 11). Loput hiukkaspäästöistä jakautuivat muiden toimijoiden kesken.

Hiukkaspäästöt 1987-2025



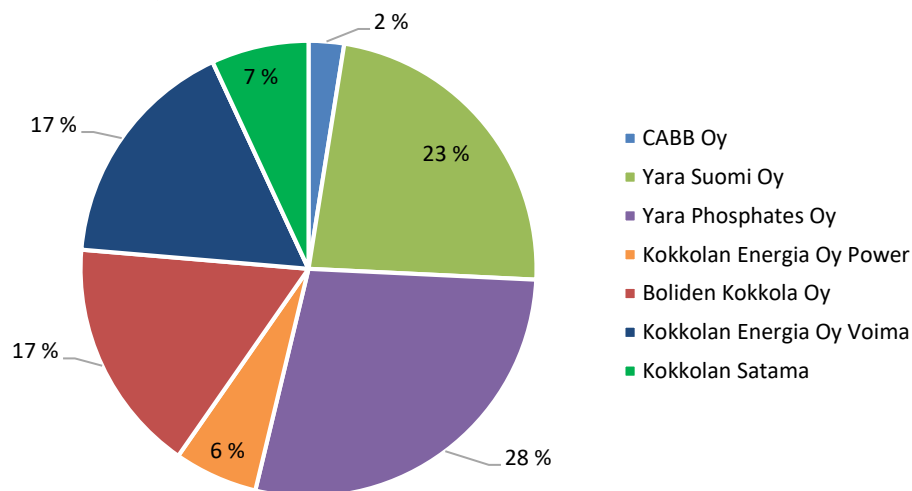
Kuva 9. Kaikkien ilmanlaaduntarkkailussa mukana olevien laitosten ja tieliikenteen vuosittaiset yhteenlasketut hiukkaspäästöt vuodesta 1987 lähtien. Vuosien 2024-2025 kokonaismääristä puuttuu liikenteen osuus.

Hiukkaspäästöt 2000-2025



Kuva 10. Kokkolan hiukkaspäästöjen tarkempi tarkastelu päästölähteittäin vuodesta 2000 lähtien. Tetra Chemicals Oy:n 2017-2019 päästöjä ei ole esitetty kuvaajassa, koska ne osoittautuivat virheellisiksi.

Hiukkaspäästöjen jakautuminen vuonna 2025



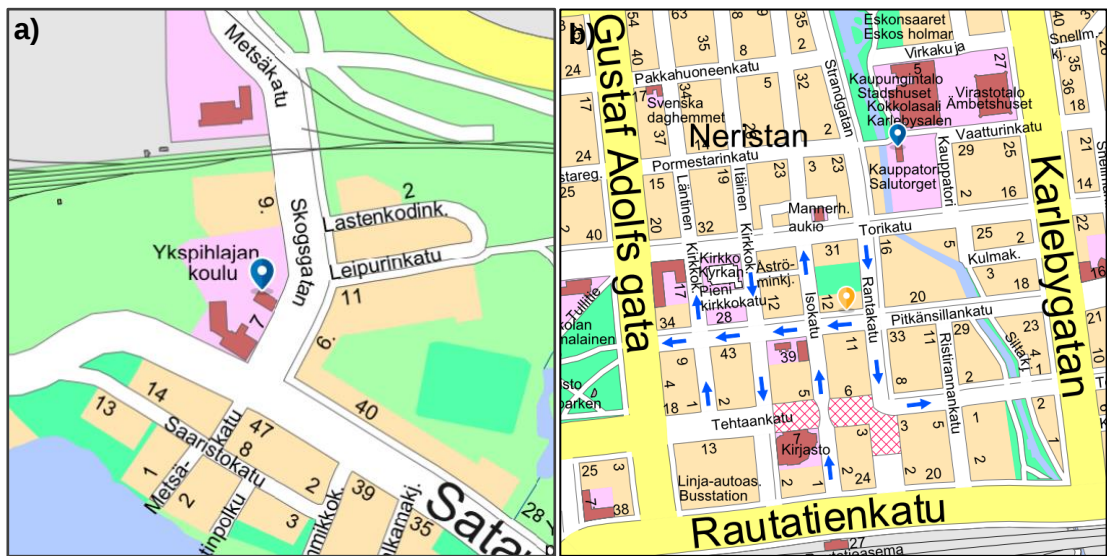
Kuva 11. Hiukkaspäästöjen jakautuminen ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuneiden laitosten osalta Kokkolassa vuonna 2025.

4.2.4 Muut päästöt

Teollisuudesta, energiantuotannosta ja liikenteestä aiheutuu muun muassa häkä-, hiilidioksidi-, hiilivety-, rikkivety- ja metallipäästöjä, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) sekä muita päästöjä. Näistä raporttiin on sisällytetty tietoja ainoastaan metallipäästöistä (liitteet 3-5); muista päästöistä tietoja on saatavilla esimerkiksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmä YLVA:sta.

5 Mittausverkko

Ilmanlaatua seurataan Kokkolassa kahdella ilmanlaatuasemalla, jotka sijaitsevat Ykspihlajassa ja kaupungin keskustassa Torilla (kuva 12). Ykspihlajassa on tehty ilmanlaadun mittauksia samalla sijainnilla vuodesta 1991 alkaen. Keskustan aseman sijainti muuttui kesäkuussa 2024, kun vuodesta 1995 Pitkänsillankadulla sijainnut mittausasema siirrettiin Kokkolan Torille Kalahalliin. Mittauksilla seurataan liikenteen, energiantuotannon, teollisuuden ja satamatoimintojen päästöjen vaikutuksia ydinkeskustan ja Ykspihlajan asuinalueen ilmanlaatuun. Kuvat ja lisätietoa mittausasemista on esitetty liitteissä 1 ja 2.



Kuva 12. Kokkolan ilmanlaadun mittausasemien sijainnit vuonna 2025. Kuvassa a) on Ykspihlajan mittausaseman ja kuvassa b) oranssilla kaupungin keskustan vanha Pitkänsillankadun ja sinisellä nykyinen Torin mittausaseman sijainti.

Molemmilla mittausasemilla mitattiin vuonna 2025 jatkuvatoimisesti typenoksidgeja (NO_x), typpidioksidia (NO_2), typpimonoksidia (NO), hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}), pienhiukkasia ($\text{PM}_{2.5}$), hiukkasten PM_{1-} ja PM_4 -fraktioita sekä kokonaisleijumaa (TSP). Kokonaisleijuma pitää sisällään kaikki ilmassa leijuvat hiukkaset karkeista hiukkasista pienhiukkasiin. Ykspihlajassa mitattiin lisäksi rikkidioksidia (SO_2) ja kerättiin PM_{10} -fraktiosta hiukkasnäytteitä, joista analysoitiin eri metallien pitoisuudet. Ilmanlaatumittauksissa käytetyt menetelmät on esitetty tarkemmin taulukossa 7. Laitteet toimivat vuonna 2025 varsin hyvin, eikä mittauksiin aiheutunut pidempiä mittauskatkoksia.

Taulukko 7. Kokkolan ilmanlaatumittauksissa käytetyt menetelmät vuonna 2025.

Mittauspiste	Ilman epäpuhtaus	Mittaustiheys	Käytetty laite/keräin	Analyysi-menetelmä	Standardi
Tori	NO _x , NO ₂ , NO	Jatkuvatoiminen	Teledyne API T200	Kemiluminesenssi	EN 14211
Tori	PM ₁₀ , PM ₄ , PM _{2,5} , PM ₁ , TSP	Jatkuvatoiminen	Palas Fidas 200E	Aerosoli-spektrometri	EN 12341 EN 16450
Ykspihlaja	NO _x , NO ₂ , NO	Jatkuvatoiminen	Envea AC32e	Kemiluminesenssi	EN 14211 EN 15267
Ykspihlaja	PM ₁₀ , PM ₄ , PM _{2,5} , PM ₁ , TSP	Jatkuvatoiminen	Palas Fidas 200E	Aerosoli-spektrometri	EN 12341 EN 16450
Ykspihlaja	SO ₂	Jatkuvatoiminen	Envea AF22e	UV-fluoresenssi	EN 14212 EN 15267
Ykspihlaja	Metallit ¹⁾	4 vrk välein	Leckel SEQ 47/50-RV	ICP-MS	EN 14902 EN 12341
Ykspihlaja	Sääasema ²⁾	Jatkuvatoiminen	Vaisala WXT-536	-	

1) Alumiini, arseeni, kalsium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, rauta, kalium, litium, magnesium, mangaani, molybdeeni, natrium, nikkeli, lyijy, strontium, vanadiini ja sinkki

2) Ilman lämpötila, ilmanpaine, tuulen suunta ja tuulen nopeus

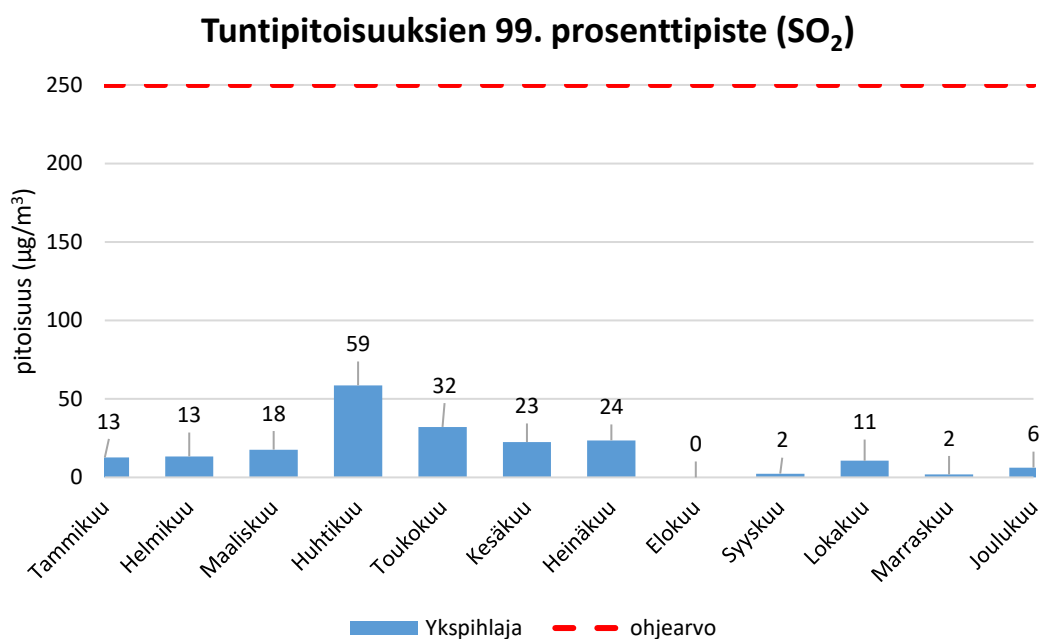
Jatkuvatoiminen ilmanlaadun seuranta on aloitettu rikkidioksidi- ja kokonaisleijuman mittauksilla Kokkolassa kesällä 1990. Ilmanlaadun seurannan aikana mittausmenetelmissä ja laitteissa on ollut muutoksia ja pitkän aikavälin tulosten vertailussa tämä on syytä huomioida. Typen oksideja ja hengitettäviä hiukkasia alettiin mitata vuodesta 1992 alkaen. Pienhiukkasten mittaus aloitettiin Kokkolassa vuonna 2011, mutta vuosien 2011-2017 mittausmenetelmä oli hyväksytty vain indikaatiivisiin mittauksiin, joten mittauksia tältä ajalta voidaan pitää vain suuntaa antavina. Vuosina 2017-2021 pienhiukkasten mittauksissa esiintyi häiriötä korkeiden hengitettävien hiukkasten pitoisuuksilla, joten pienhiukkasten mittaustuloksia näiltä vuosilta ei ole raportoitu ollenkaan. Ykspihlajan PM₁₀-fraktiosta aloitettiin jatkuva metallinäytteiden keräys keväällä 2012, sitä aiemmin metallinäytteitä kerättiin noin viiden vuoden välein ja tulokset raportoitiin erillisselvityksissä. Vuodelta 2018 metallien pitoisuudet puuttuvat laiterikon takia.

6 Ilmanlaadun mittaustulokset

6.1 Rikkidioksidi (SO₂)

Rikkidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2025 yleisesti ottaen matalia. Suurin yksittäinen rikkidioksidin tuntipitoisuus oli 150 µg/m³ (16.5.2025 klo 15.00), joten terveyden suojelemiseksi määritetty tuntipitoisuuden raja-arvo 350 µg/m³ alittui selvästi. Rikkidioksidin suurin vuorokausipitoisuus oli 26 µg/m³, joka mitattiin kahtena eri vuorokautena (29.4.2025 ja 15.5.2025). Rikkidioksidin vuorokausipitoisuudelle asetettu raja-arvo 125 µg/m³ ei siten ylittynyt rikkidioksidin vuorokausipitoisuuden osalta, kuten ei myöskään WHO:n ohjearvo 40 µg/m³ tai uuden ilmanlaadudirektiivin raja-arvo 50 µg/m³.

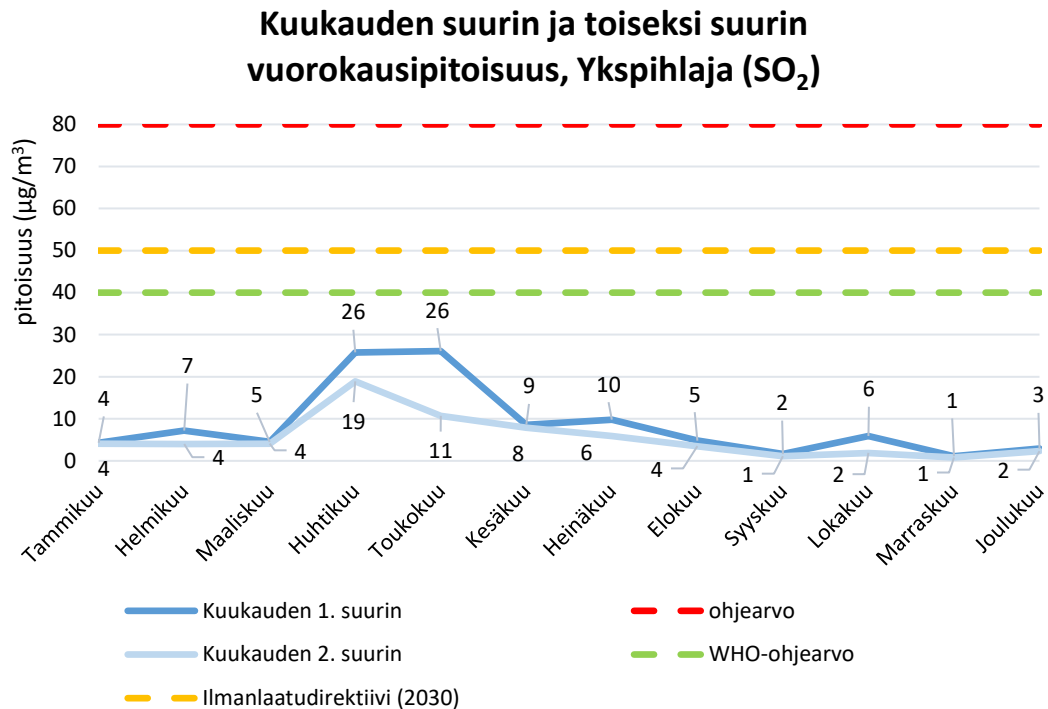
Rikkidioksidille määritettiin kuukausittaiset tuntipitoisuuksien 99. prosenttipisteet eli pitoisuudet, joita pienempiä tai yhtä suuria pitoisuuksia aineistossa on 99 %. Korkein 99. prosenttipiste vuonna 2025 Kokkolassa oli huhtikuussa (59 µg/m³), joten ohjearvo 250 µg/m³ alittui selvästi (kuva 13).



Kuva 13. Rikkidioksidin kuukausittaiset tuntipitoisuuksien 99. prosenttipisteet Yksipihlajassa vuonna 2025.

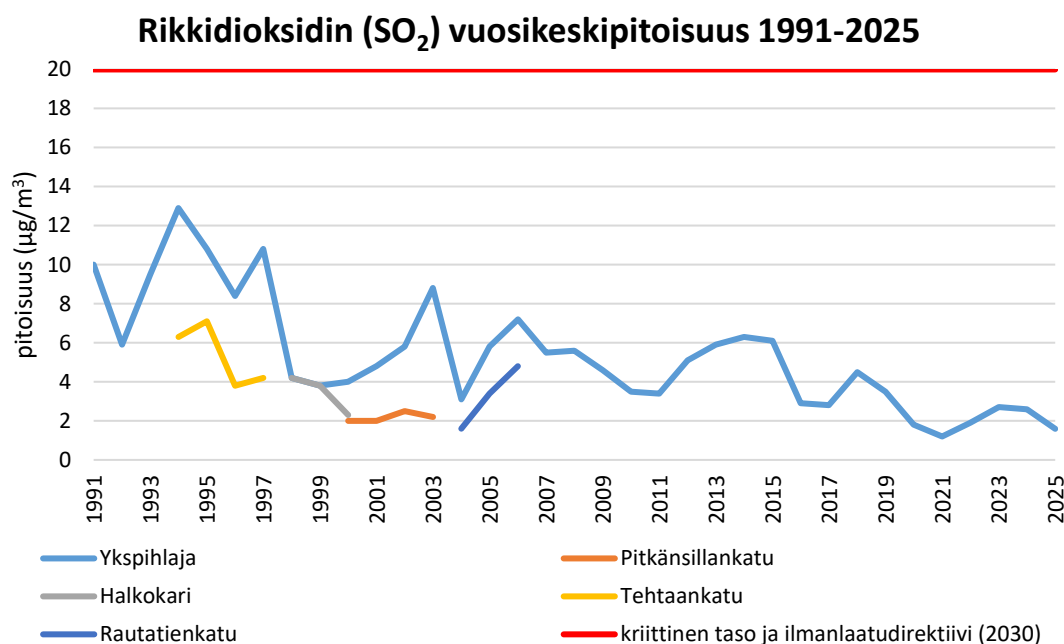
Rikkidioksidin toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta verrataan ohjearvoon 80 µg/m³ ja WHO:n ohjearvoon 40 µg/m³. Vuonna 2025 toiseksi suurin rikkidioksidin kuukausikohtainen vuorokausipitoisuus oli 19 µg/m³ huhtikuussa ja suurin kuukausikohtainen vuorokausipitoisuus 26 µg/m³ huhtikuussa ja toukokuussa (kuva 14). Huhti- ja toukokuuta lukuun ottamatta korkeimmat vuorokausipitoisuudet olivat

10 µg/m³ tai vähemmän. Kaikki ohjearvot, kuten myös uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvo, alittuivat joka kuukausi selvästi.



Kuva 14. Rikkidioksidin kuukauden suurimmat ja toiseksi suurimmat vuorokausipitoisuudet Ykspihlajassa vuonna 2025.

Kokkolassa rikkidioksidin vuosikeskipitoisuus on alittanut kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi asetetun kriittisen tason 20 µg/m³ joka vuosi koko mittaushistorian ajan vuodesta 1991 alkaen (kuva 15). Rikkidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaan 1990-luvun puolivälissä, mutta sen jälkeen pitoisuuden kehitys on ollut laskeva. Vuonna 2025 rikkidioksidin vuosikeskipitoisuus oli Ykspihlajassa 1,6 µg/m³, mikä on pienempi kuin vuoden 2024 vuosikeskipitoisuus 2,6 µg/m³. Taulukossa 8 on kuvattu rikkidioksidin pitoisuuksiin verrattavat raja-arvot ja ohjearvot.



Kuva 15. Rikkidioksidin vuosikeskipitoisuus Kokkolassa vuosina 1991 - 2025.

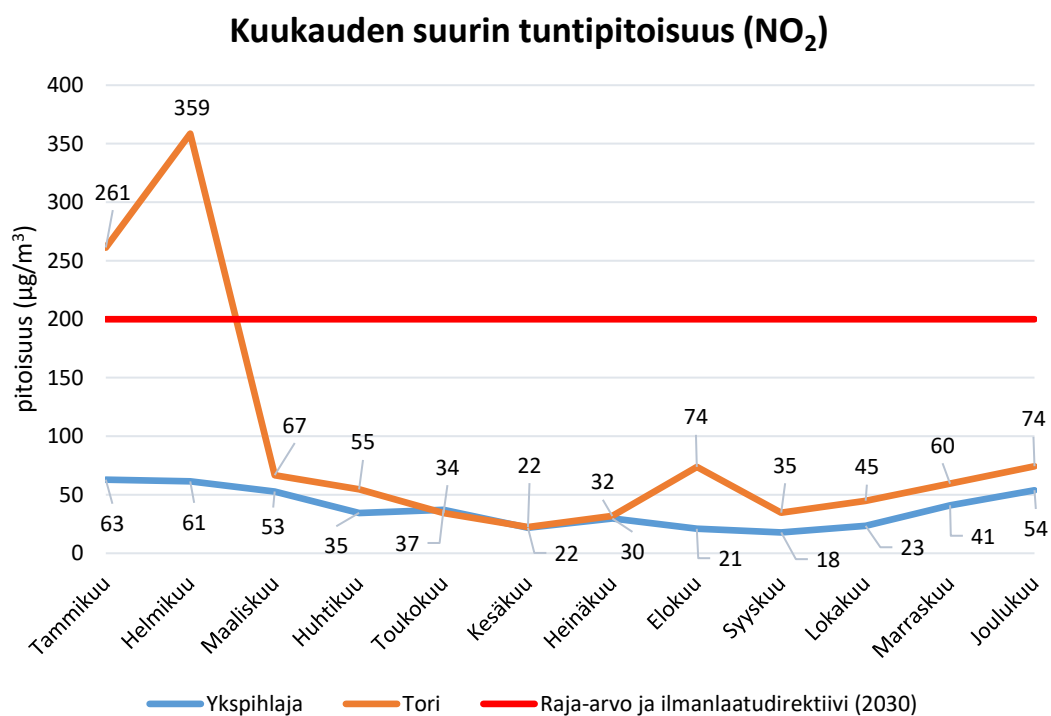
Taulukko 8. Rikkidioksidipitoisuuksien vertailuarvot ja varoituskynnys.

Rikkidioksidi (SO ₂)	Pitoisuus (µg/m ³)	Sallittujen ylitysten määrä	Asettaja	Ylitys 2025	Asema
Tuntiraja-arvo	350	24 kertaa vuodessa	VNa 79/2017	Ei	-
Vuorokausiraja-arvo	125	3 kertaa vuodessa	VNa 79/2017	Ei	-
Tuntiohjearvo	250	1% kuukauden tunneista	VNp 480/1996	Ei	-
Vuorokausiohjearvo	80	Kerran kuukaudessa	VNp 480/1996	Ei	-
Varoituskynnys	500	3 peräkkäistä tuntia	VNa 79/2017	Ei	-

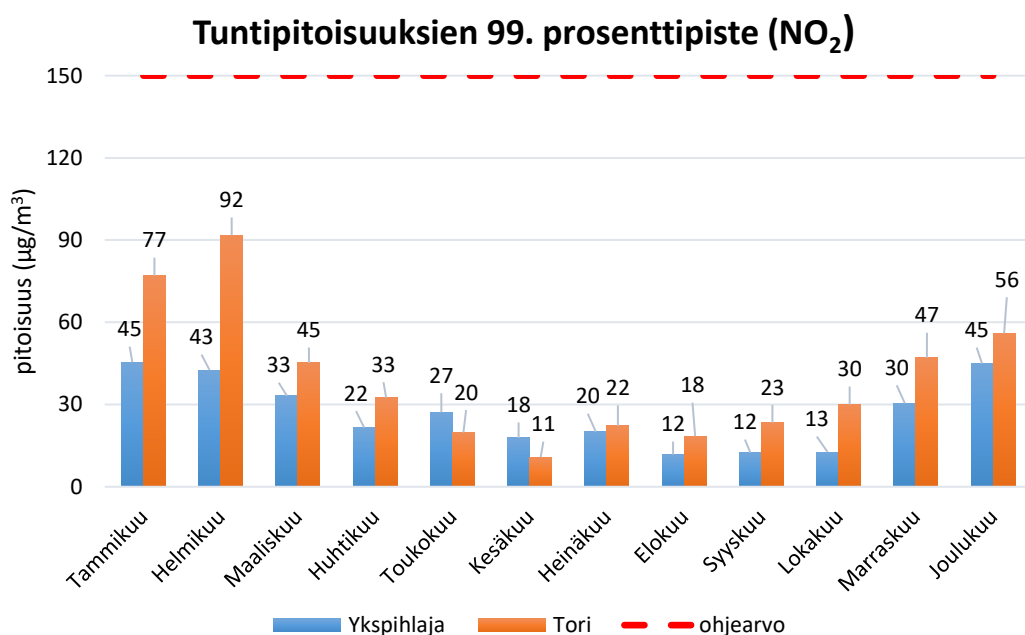
6.2 Typpidioksidi (NO₂)

Typpidioksidin tuntipitoisuuden arvoja verrataan raja-arvoon ja WHO:n ohjearvoon 200 µg/m³, jonka ylityksiä sallitaan vuodessa 18 kappaletta. Ykspihlajan korkein tuntipitoisuus 63 µg/m³ mitattiin tammikuussa ja Torin korkein tuntipitoisuus 359 µg/m³ helmikuussa (kuva 16). Raja-arvo ylittyi keskustassa Torin mittausasemalla yhteensä neljä kertaa kolmena eri vuorokautena tammi- ja helmikuussa. Lukumäärä alitti voimassa olevan asetuksen salliman määrän raja-arvon 200 µg/m³ ylityksiä, mutta uuden ilmanlaatudirektiivin sallima määrä (3 kpl) ylittyi.

Torin suurin 99. prosenttipiste 92 µg/m³ osui helmikuulle ja Ykspihlajan suurin 45 µg/m³ tammi- ja joulukuulle (kuva 17). Molemmilla asemilla ohjearvo 150 µg/m³ alittui selvästi.

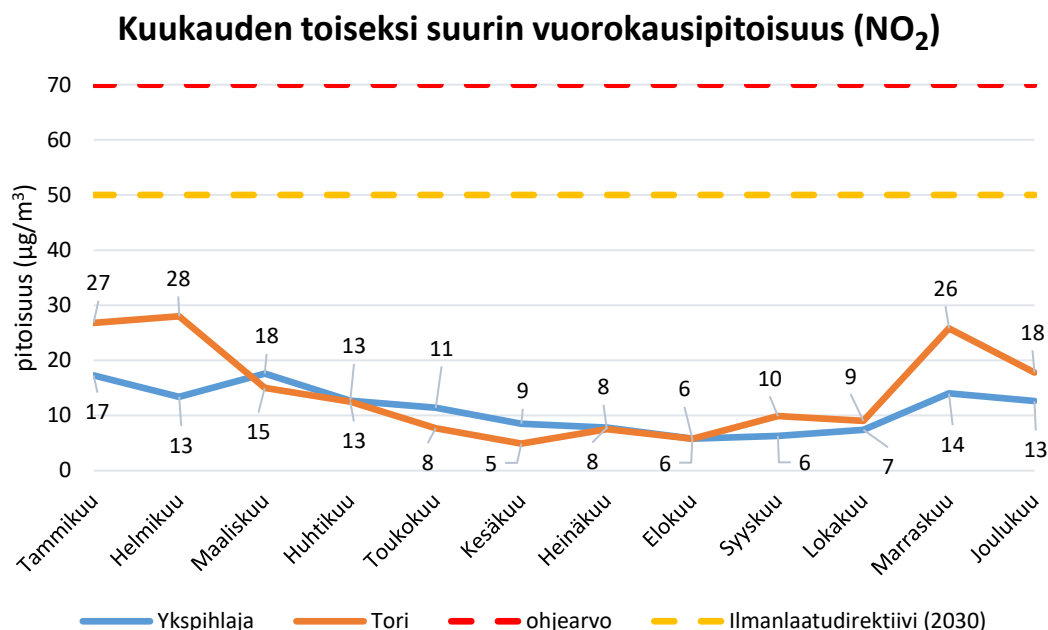


Kuva 16. Typpidioksidin suurin tuntipitoisuus kuukausittain vuonna 2025 Ykspihlajan ja Torin mittausasemilla.



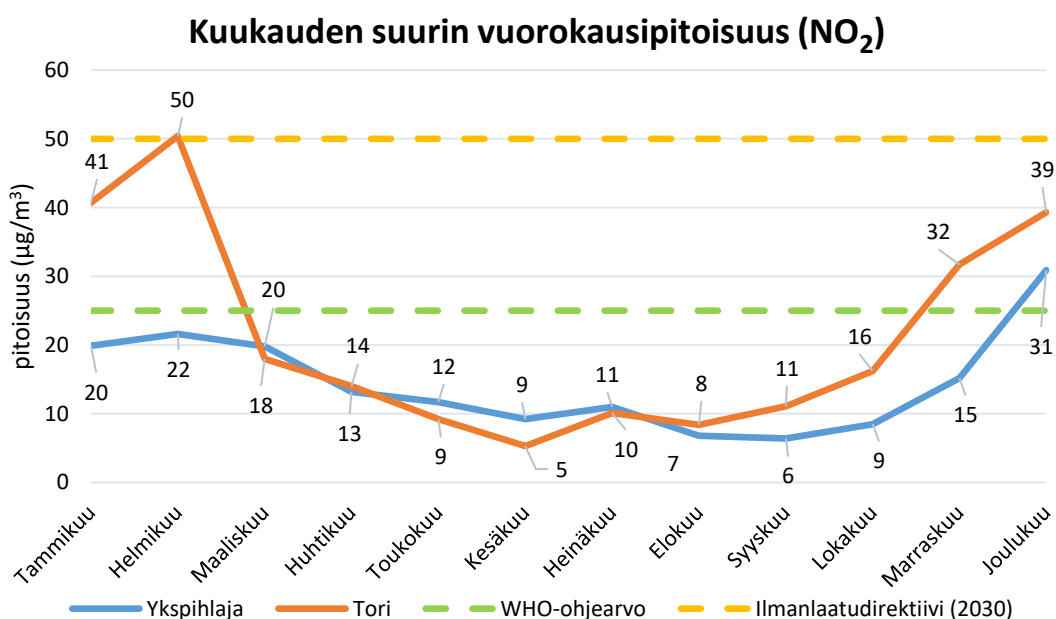
Kuva 17. Typpidioksidin kuukausittaiset tuntipitoisuuksien 99. prosenttipisteet Ykspihlajan ja Torin mittausasemilla vuonna 2025.

Torin toiseksi suurin kuukausittainen vuorokausipitoisuus 28 µg/m³ mitattiin helmikuussa ja Ykspihlajan 18 µg/m³ maaliskuussa (kuva 18). Ohjearvo 70 µg/m³ ei ylittynyt Kokkolassa kertaakaan vuoden 2025 aikana.



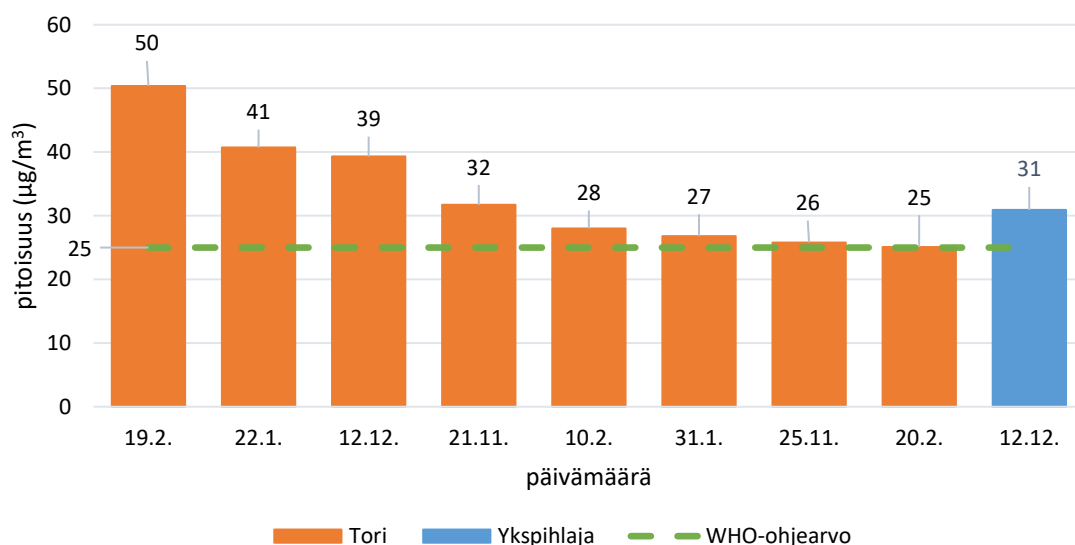
Kuva 18. Typpidioksidin toiseksi suurimmat vuorokausipitoisuudet kuukausittain Ykspihlajan ja Torin mittausasemilla vuonna 2025.

Kuukauden suurimmat vuorokausipitoisuudet on mitattu molemmilla mittausasemilla talvikuukausina, Torilla 50 µg/m³ helmikuussa ja Ykspihlajassa 31 µg/m³ joulukuussa (kuva 19). WHO:n suosituksena on, että ohjearvon 25 µg/m³ ylityksiä sallitaan enintään kolme koko vuoden aikana. Torilla ohjearvo ylittyi yhteensä kahdeksan kertaa ja Ykspihlajassa kerran, ja ylitykset ajoittuivat tammi-, helmi-, marras- ja joulukuulle (kuva 20). Ohjearvon ylityksiä oli näin ollen Torilla viisi enemmän kuin mitä WHO suosittaa. Uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvo 50 µg/m³ ylittyi kerran Torin mittausasemalla.



Kuva 19. Typpidioksidin kuukauden suurin vuorokausipitoisuus Ykspihlajan ja Torin mittausasemilla vuonna 2025.

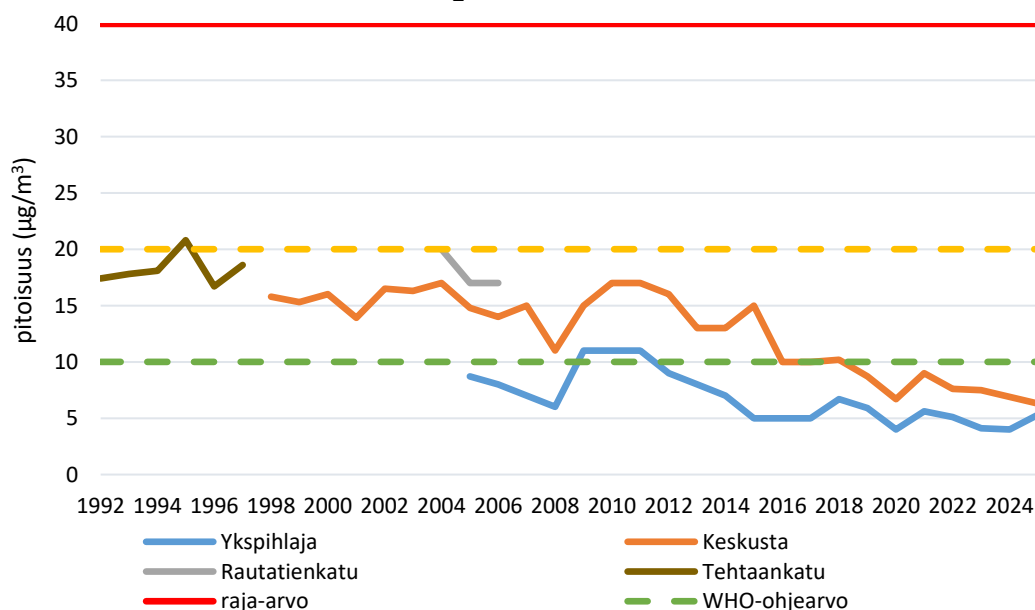
WHO-ohjearvon ylitykset 2025 (NO₂)



Kuva 20. Typpidioksidin vuorokausipitoisuuksien WHO:n ohjearvon 25 µg/m³ ylitykset Kokkolassa vuonna 2025.

Typpidioksidin vuosittainen keskipitoisuus keskustassa Torilla vuonna 2025 oli 6 µg/m³ ja Ykspihlajassa 5 µg/m³ (kuva 21). Typpidioksidin vuosikeskipitoisuuden raja-arvo on 40 µg/m³, joka alittui selvästi, kuten myös WHO:n ohjearvo 10 µg/m³ ja ilmanlaatudirektiivin raja-arvo 20 µg/m³. Vuosikeskipitoisuus on Kokkolan keskustassa ollut 2020-luvulla tasaisesti laskeva, mutta Ykspihlajassa tapahtui pientä nousua verrattuna edellisten vuosien laskevaan trendiin. Taulukossa 9 on esitetty typpidioksidin päästöihin verrattavat raja- ja ohjearvot.

Typpidioksidin (NO₂) vuosipitoisuudet 1992-2025



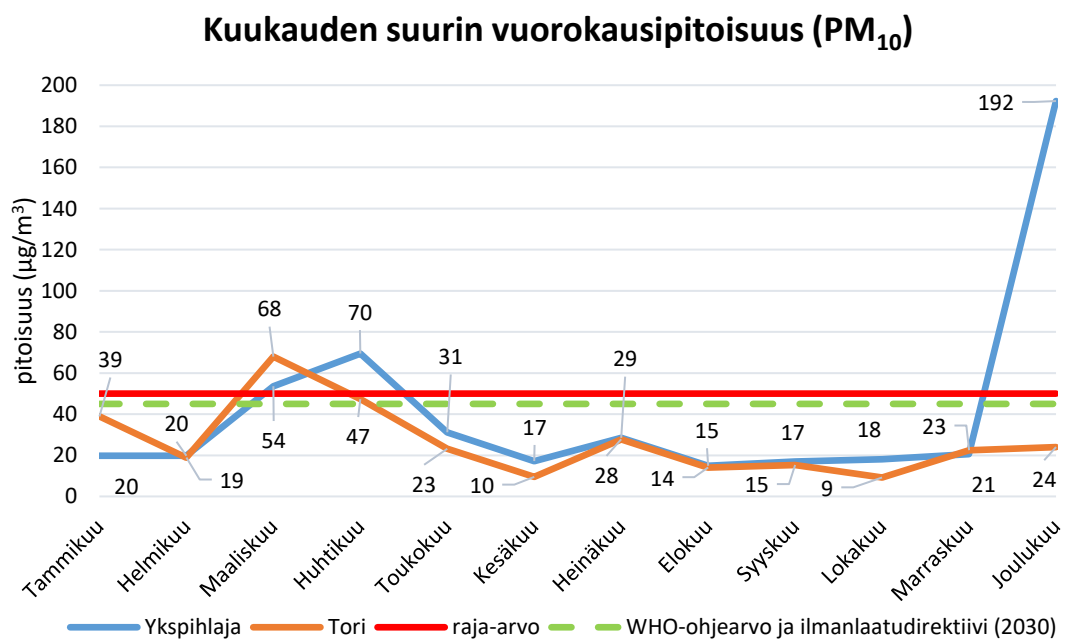
Kuva 21. Typpidioksidin vuosikeskipitoisuudet (µg/m³) Kokkolassa vuosina 1992-2025.

Taulukko 9. Typpidioksidipitoisuuksien vertailuarvot Suomen lainsäädännössä.

Typidioksidi (NO ₂)	Pitoisuus (µg/m ³)	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa	Asettaja	Ylitys 2025	Asema
Vuosiraja-arvo	40	Vuosikeskiarvo	VNa 79/2017	Ei	-
Tuntiraja-arvo	200	18 tuntia vuodessa	VNa 79/2017	Ei	-
Vuorokausiohjearvo	70	Kerran kuukaudessa	VNp 480/1996	Ei	-
Tuntiohjearvo	150	1% kuukauden tunneista	VNp 480/1996	Ei	-
Varoituskynnys	400	3 peräkkäistä tuntia	VNa 79/2017	Ei	-

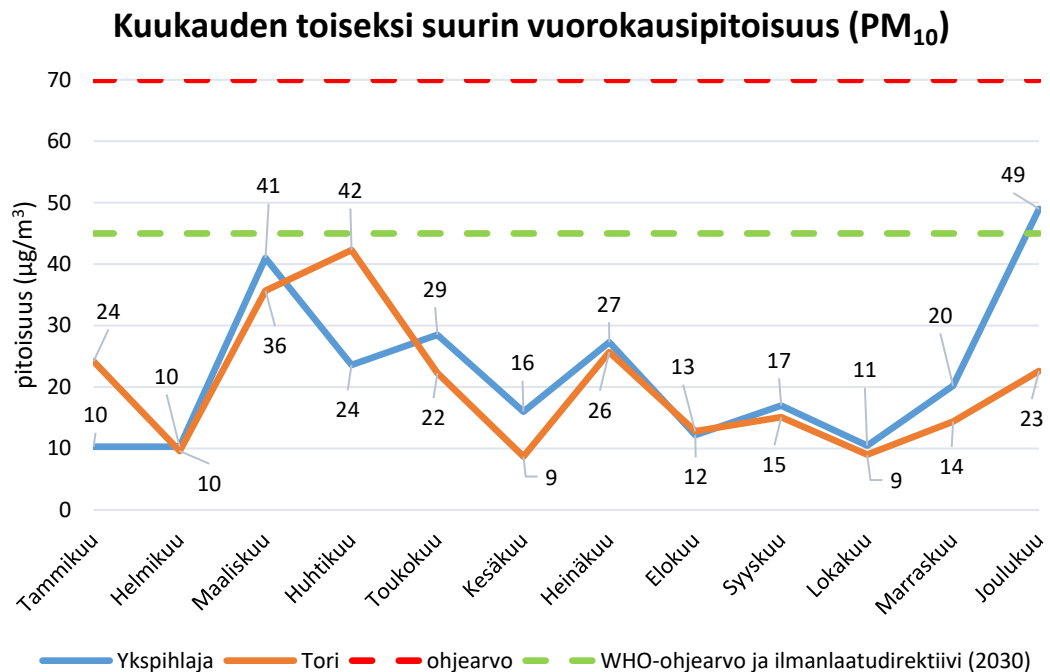
6.3 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2025 edellisvuosien tapaan koholla kevään katupölyaikaan. Hengitettävien hiukkasten suurin vuorokausipitoisuus oli Torilla 68 µg/m³ maaliskuussa (13.3.2025), mutta Ykspihlajassa suurin vuorokausipitoisuus 192 µg/m³ osui poikkeuksellisesti joulukuulle (29.12.2025) (kuva 22). Vuosien 1997-2025 mittaustulosten tarkastelun perusteella 29.12.2025 mitattiin uusi vuorokausipitoisuuden ennätys. Sitä edeltävä suurin vuorokausipitoisuus 110 µg/m³ on vuodelta 2019. Hannes-myrskyn aikana 29.12.2025 mitattiin Ykspihlajassa erittäin suuria hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuuksia, suurimmillaan 698 µg/m³, joiden takia ilmalaatuindeksi oli huono tai erittäin huono (kappale 6.6 Ilmanlaatuindeksi).



Kuva 22. Hengitettävien hiukkasten suurimmat vuorokausipitoisuudet (µg/m³) kuukausittain Kokkolassa vuonna 2025.

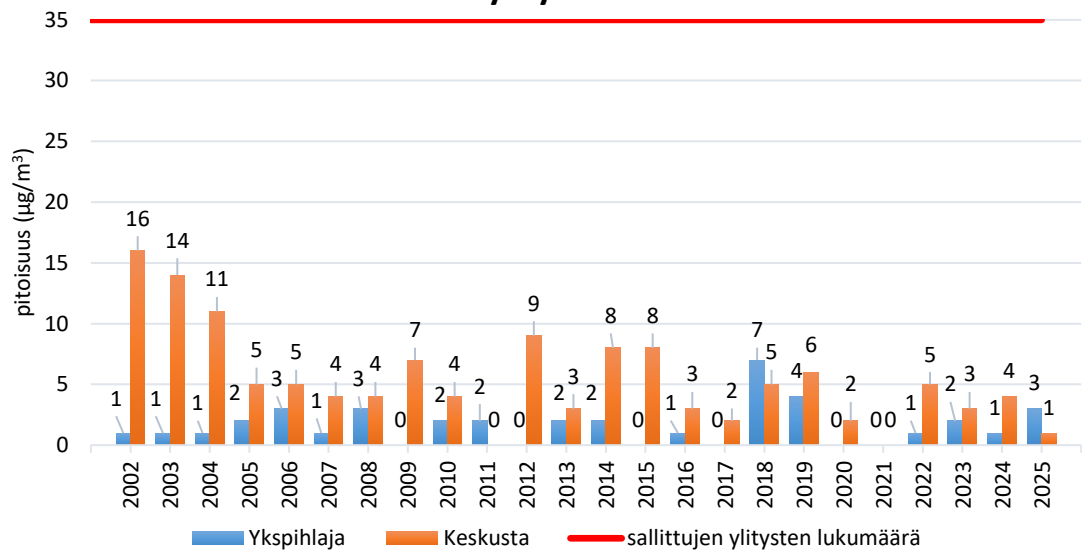
Kuukauden toiseksi suurin hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus oli Torilla 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ huhtikuussa (3.4.2025) ja Ykspihlajassa 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ joulukuussa (28.12.2025) (kuva 23). Kummallakaan asemalla ohjearvo 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt vuoden 2025 aikana kertaakaan.



Kuva 23. Hengitettävien hiukkasten toiseksi suurimmat vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) kuukausittain Kokkolassa vuonna 2025.

Vuonna 2025 hengitettävien hiukkasten osalta vuorokausiraja-arvo 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi yhden kerran keskustassa Torin mittausasemalla ja kolme kertaa Ykspihlajan mittausasemalla (kuva 24). Raja-arvon ylityksiä sallitaan 35 kappaletta vuodessa, mutta tämä määrä ei ole ylittynyt Kokkolan mittausasemilla kertaakaan koko mittaushistorian aikana. Ylityspäivien lukumäärä on laskenut 2000-luvun alkupuolelta varsinkin Kokkolan keskustassa. Havaintojen perusteella vuoden aikana on ylityspäiviä Ykspihlajassa keskimäärin kaksi ja keskustassa viisi, mutta vuosien välinen vaihtelu on suurta.

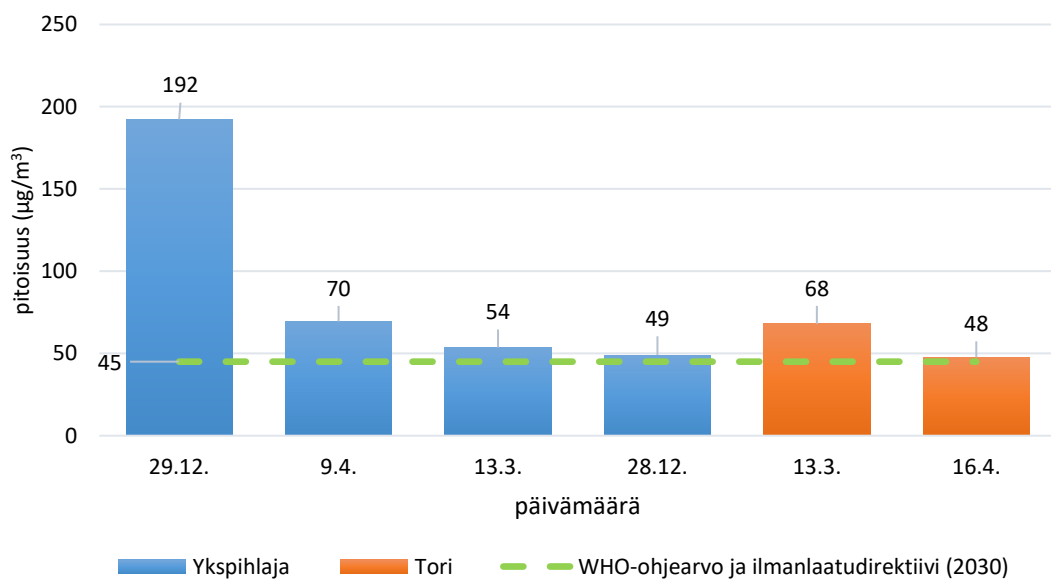
Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiraja-arvon ylitykset



Kuva 24. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon ylitysten lukumäärä vuosittain Kokkolassa vuosina 2002-2025. Raja-arvon ylityksiä sallitaan vuodessa 35 kpl.

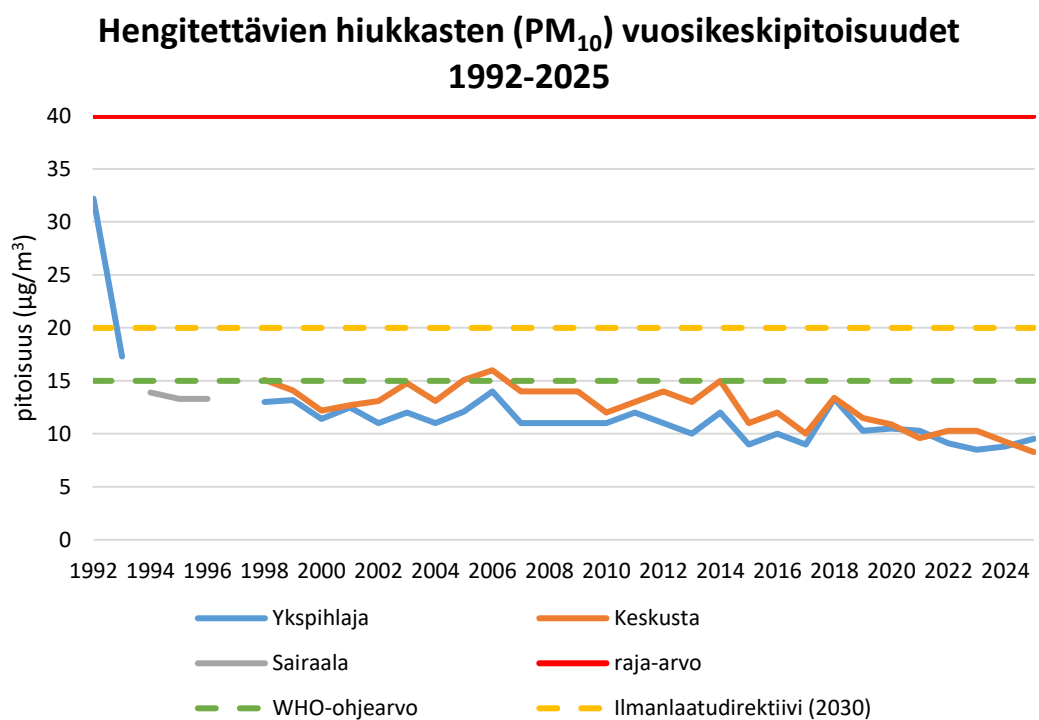
WHO:n hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuden ohjearvon 45 µg/m³ ylityksiä oli vuonna 2025 Ykspihlajassa neljä ja keskustassa kaksi (kuva 25). WHO:n suositus enintään kolmesta ylityskerrasta vuoden aikana ylittyi Ykspihlajassa. Uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvo on sama kuin WHO:n ohjearvo, mutta ylityksiä sallitaan vuoden aikana 18 kappaletta. Kokkolassa kummallakin asemalla ylityspäivien lukumäärä pysyi alle tämän sallitun määrän.

WHO-ohjearvon ylitykset (PM₁₀)



Kuva 25. Hengitettävien hiukkasten WHO:n ohjearvon (45 µg/m³) ylitykset vuonna 2025 Kokkolassa. WHO:n suosituksena on enintään kolme ylityskertaa.

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskipitoisuus on pysynyt Kokkolassa selvästi alle kaikkien raja- ja ohjearvojen vuoden 2014 jälkeen (kuva 26). Vuosikeskipitoisuudelle asetettu raja-arvo 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ole ylittynyt kertaakaan mittaushistorian aikana. Vuonna 2025 vuosikeskipitoisuus oli Torilla 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Ykspihlajassa 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kuten koko 2020-luvun ajan, vuosikeskipitoisuudet alittivat selvästi myös WHO:n ohjearvon 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvo 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ole ylittynyt vuoden 1992 jälkeen. Taulukossa 10 on esitetty hengitettävien hiukkasten päästöihin verrattavat raja- ja ohjearvot.



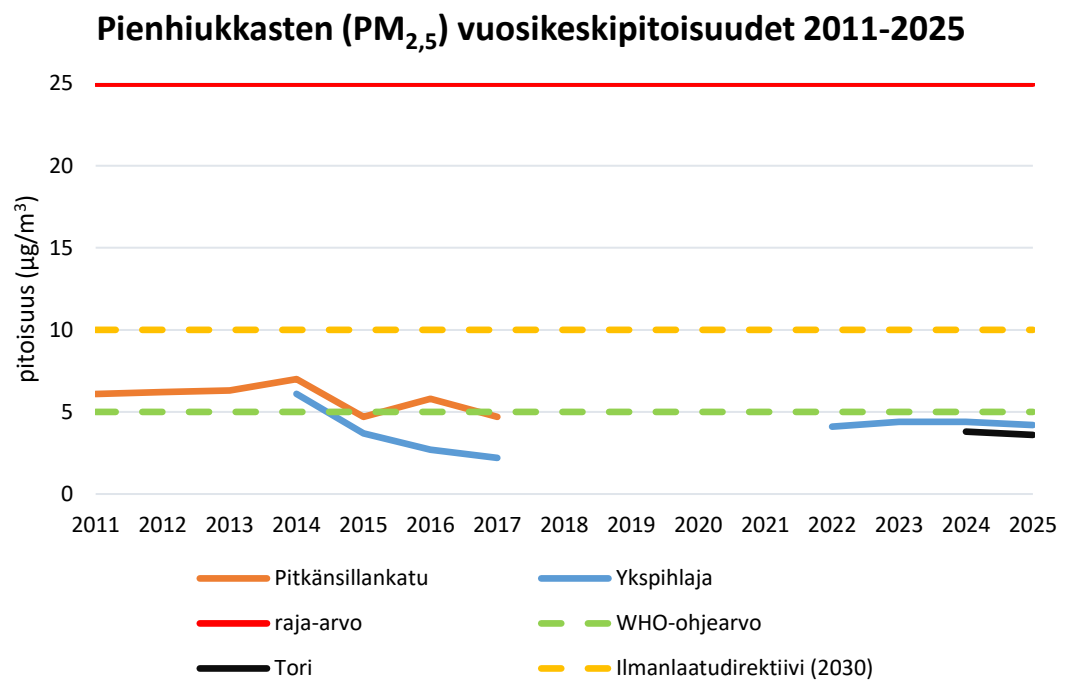
Kuva 26. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskipitoisuuksien kehitys Kokkolassa 1992-2025. Keskustan kaikki mittaustulokset vuodesta 1998 ja Ykspihlajan mittaustulokset vuodesta 2003 on mitattu jatkuvatoimisilla PM₁₀-analysaattoreilla, näitä vanhemmat tulokset on saatu suurtehokeräinmenetelmällä.

Taulukko 10. Hengitettävien hiukkasten vertailuarvot.

Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallittujen ylitysten määrä	Asettaja	Ylitys 2025	Asema
Vuosiraja-arvo	40	Vuosikeskiarvo	VNa 79/2017	Ei	-
Vuorokausiraja-arvo	50	35 kertaa vuodessa	VNa 79/2017	Ei	-
Vuorokausiohjearvo	70	Kerran kuukaudessa	VNp 480/1996	Ei	-

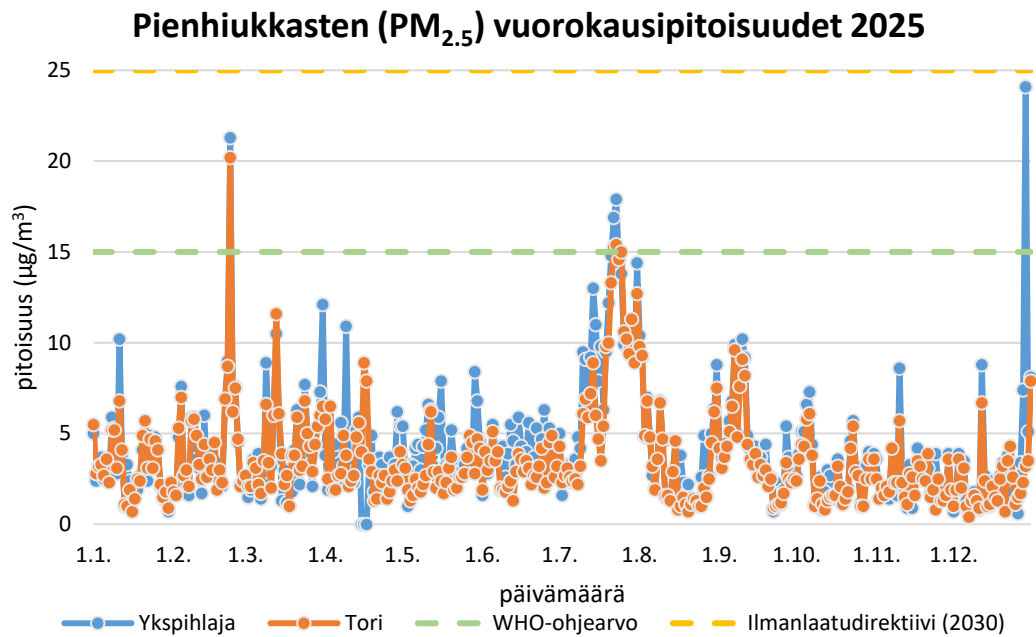
6.4 Pienhiukkaset (PM_{2.5})

Vuonna 2025 pienhiukkasten vuosikeskipitoisuus Ykspihlajan mittausasemalla oli 4,2 µg/m³ ja Torin mittausasemalla 3,6 µg/m³ (kuva 27). Kuten edellisvuosina, vuosikeskipitoisuus alitti selvästi raja-arvon 25 µg/m³ ja myös WHO:n ohjearvon 5 µg/m³ molemmilla mittausasemilla. Ilmanlaatudirektiivin raja-arvo 10 µg/m³ vuosikeskipitoisuudelle on myös alittunut Kokkolassa koko mittaushistorian ajan. Vuosikeskipitoisuus laski molemmilla asemilla hiukan verrattuna edellisen vuoden vuosikeskipitoisuuksiin.



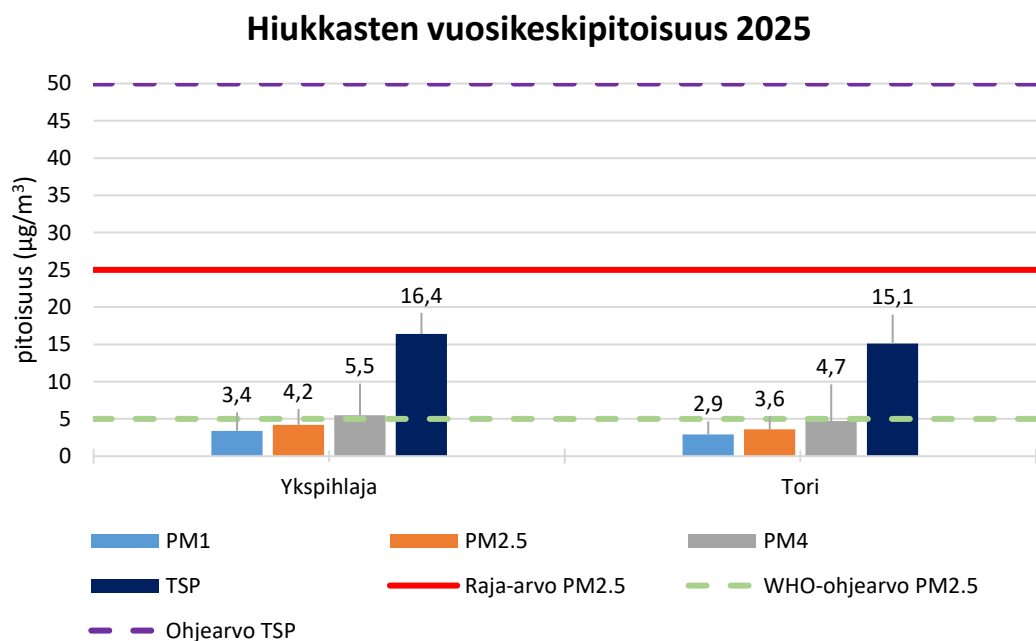
Kuva 27. Pienhiukkasten vuosikeskipitoisuudet Kokkolassa 2011-2017 ja 2022-2025. Vuosien 2018-2021 mittaustuloksissa ilmeni epävarmuutta eikä niitä ole sen takia esitetty ollenkaan.

Pienhiukkasten suurin vuorokausipitoisuus oli Torilla 20,2 µg/m³ helmikuussa (23.2.2025) ja Ykspihlajassa 24,1 µg/m³ joulukuussa (29.12.2025) (kuva 28). Kuten hengitettävillä hiukkasilla myös pienhiukkasilla tuntipitoisuudet olivat 29.12.2025 Hannes-myrskyn aikana koholla, ja suurin yksittäinen tuntipitoisuus oli 78,5 µg/m³. WHO:n vuorokausipitoisuuden ohjearvon 15 µg/m³ ylityksiä tapahtui Torilla kolme kertaa ja Ykspihlajassa neljä kertaa, joten Ykspihlajassa ylityspäivien lukumäärä ylitti WHO:n suositteleman kolme ylitystä vuodessa. Sen sijaan uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvo 25 µg/m³ ei ylittynyt vuoden 2025 aikana kertaakaan.



Kuva 28. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet (µg/m³) Ykspihlajassa ja Torilla vuonna 2025.

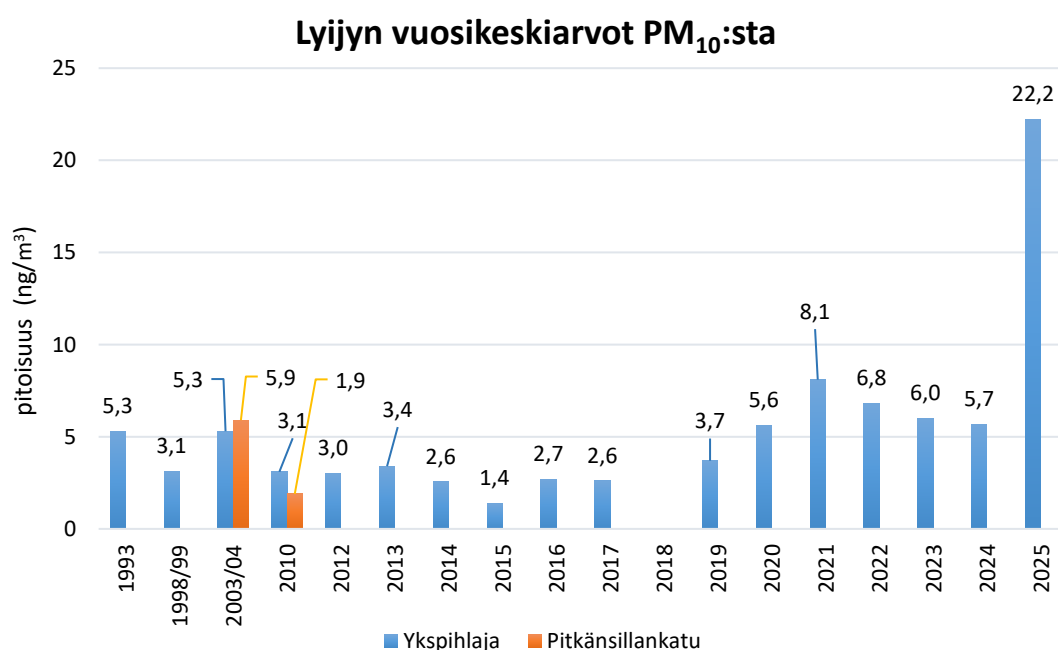
Eri kokoisten hiukkasten mittauksista laskettiin vuosikeskiarvot (kuva 29). PM₁:n keskipitoisuus oli Ykspihlajassa 3,4 µg/m³ ja Torilla 2,9 µg/m³, ja PM₄:n vastaavasti Ykspihlajassa 5,5 µg/m³ ja Torilla 4,7 µg/m³. Hiukkasten kokonaisleijuman keskipitoisuus oli Ykspihlajassa 16,4 µg/m³ ja Torilla 15,1 µg/m³, jotka molemmat alittavat ohjearvon 50 µg/m³. Hiukkasten kokonaisleijuman 98-prosenttipiste, joka laskettiin koko vuoden vuorokausipitoisuuksista, oli Ykspihlajassa 68 µg/m³ ja Torilla 76 µg/m³. Myös nämä alittivat ohjearvon 120 µg/m³.



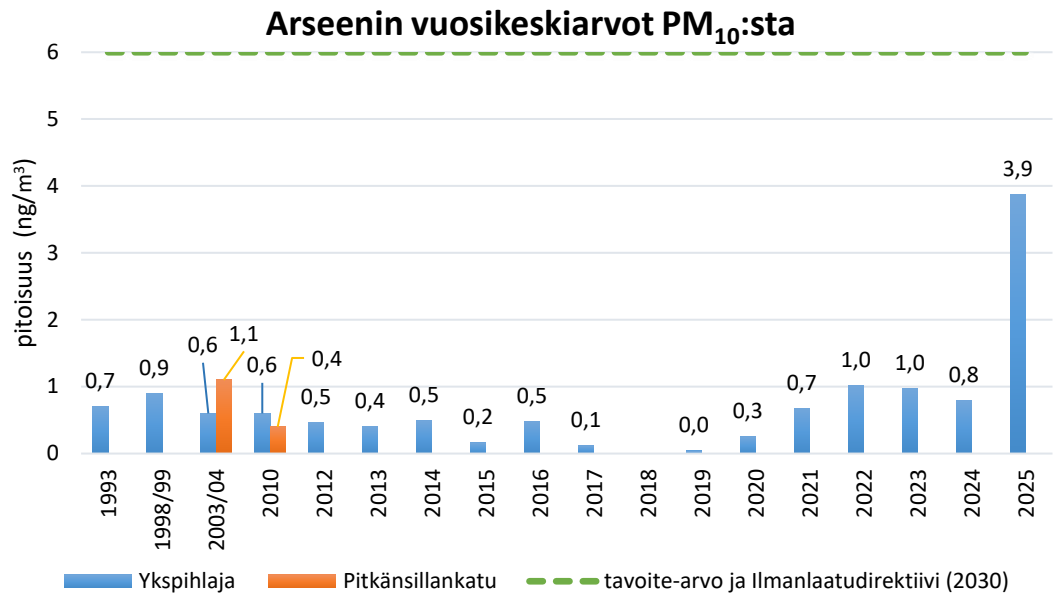
Kuva 29. Eri kokoisten hiukkasten (PM₁, PM_{2.5}, PM₄) ja kokonaisleijuman (TSP) keskipitoisuus Kokkolassa vuonna 2025 sekä näille asetetut raja- ja ohjearvot.

6.5 Metallipitoisuudet hiukkasten PM₁₀-fraktiossa

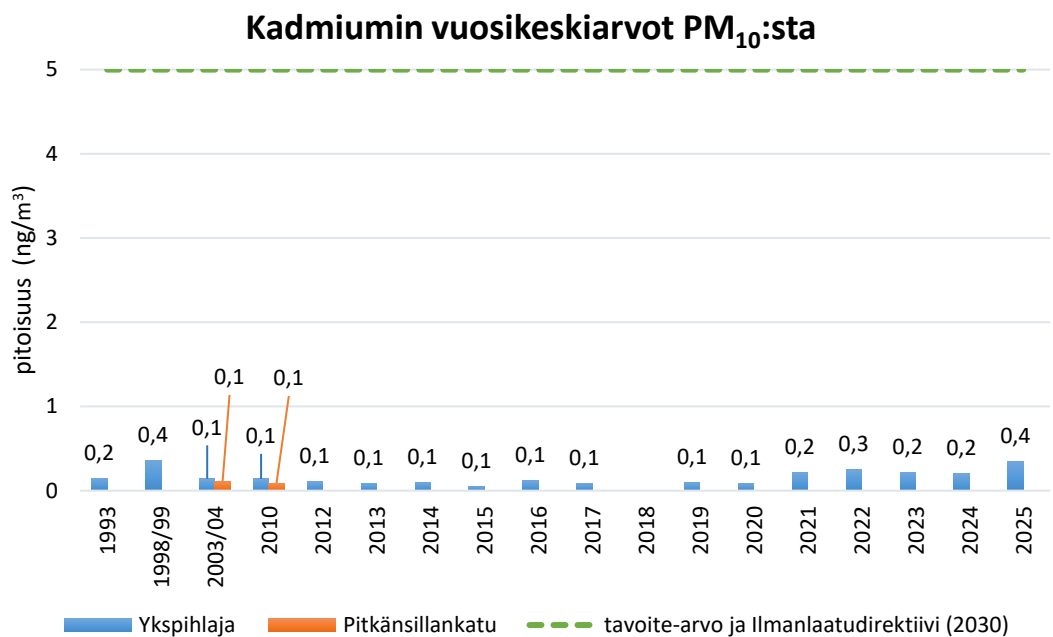
Hiukkasten PM₁₀-fraktioista määritettyjen metallien pitoisuuksista laskettiin vuosikeskiarvot. Vuonna 2025 lyijypitoisuus oli 22,2 ng/m³ (kuva 30). Verrattuna edellisiin vuosiin tulos on korkea, mutta alittaa silti selvästi raja-arvon 500 ng/m³. Arseenipitoisuus 3,9 ng/m³ on myös edellisvuosia huomattavasti korkeampi, mutta alittaa asetetun tavoitearvon 6 ng/m³ (kuva 31). Kadmiumpitoisuus 0,4 ng/m³ alittaa sille asetetun tavoitearvon 5 ng/m³ (kuva 32), kuten myös nikkelipitoisuus 1,4 ng/m³, jonka tavoitearvo on 20 ng/m³ (kuva 33). Kadmium- ja nikkelipitoisuuksissa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia.



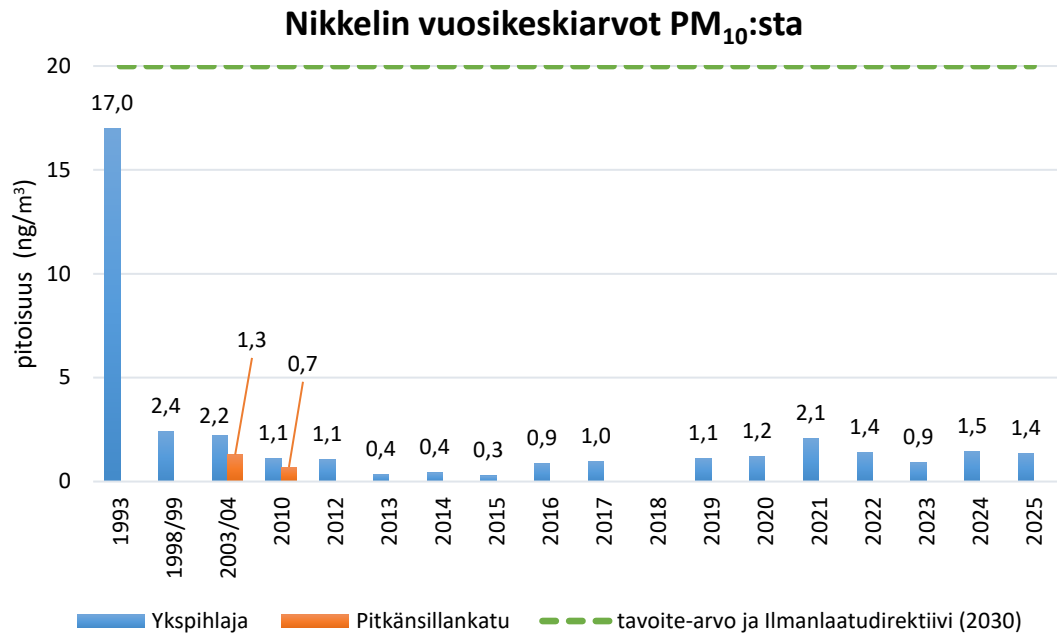
Kuva 30. Lyijyn vuosikeskiarvot Kokkolassa PM₁₀ -fraktiosta määritettynä vuosina 1993-2025. Lyijyn vuosikeskiarvon raja-arvo 500 ng/m³ on jätetty pois kuvaajasta, koska vuosikeskiarvot ovat huomattavasti raja-arvoa pienempiä.



Kuva 31. Arseenin vuosikeskiarvot Kokkolassa PM₁₀ –fraktiosta määritettynä vuosina 1993-2025.

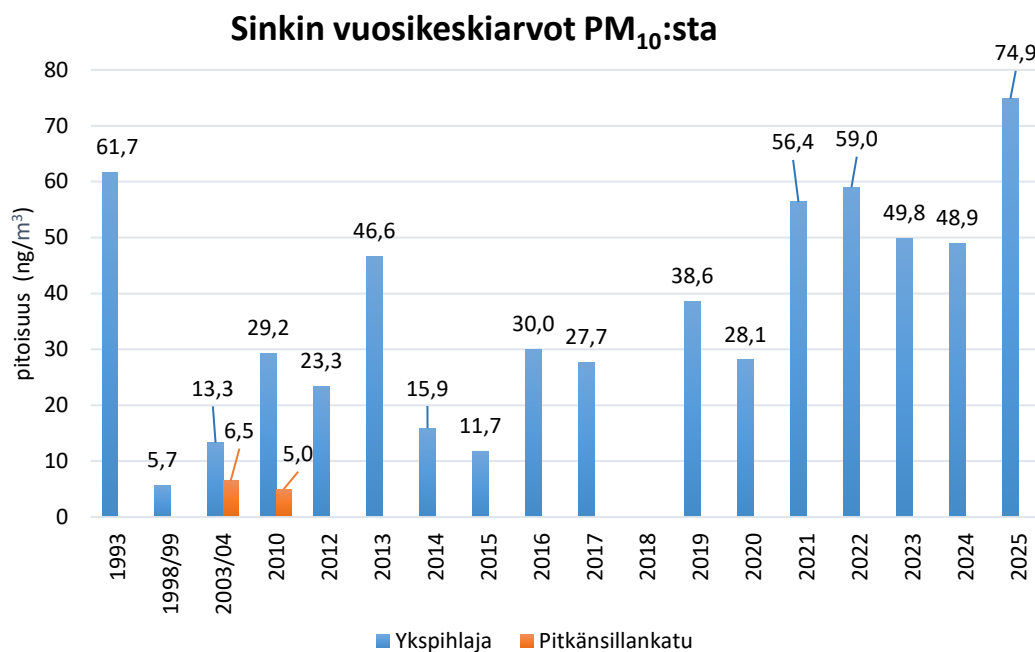


Kuva 32. Kadmiumin vuosikeskiarvot Kokkolassa PM₁₀ –fraktiosta määritettynä vuosina 1993-2025.

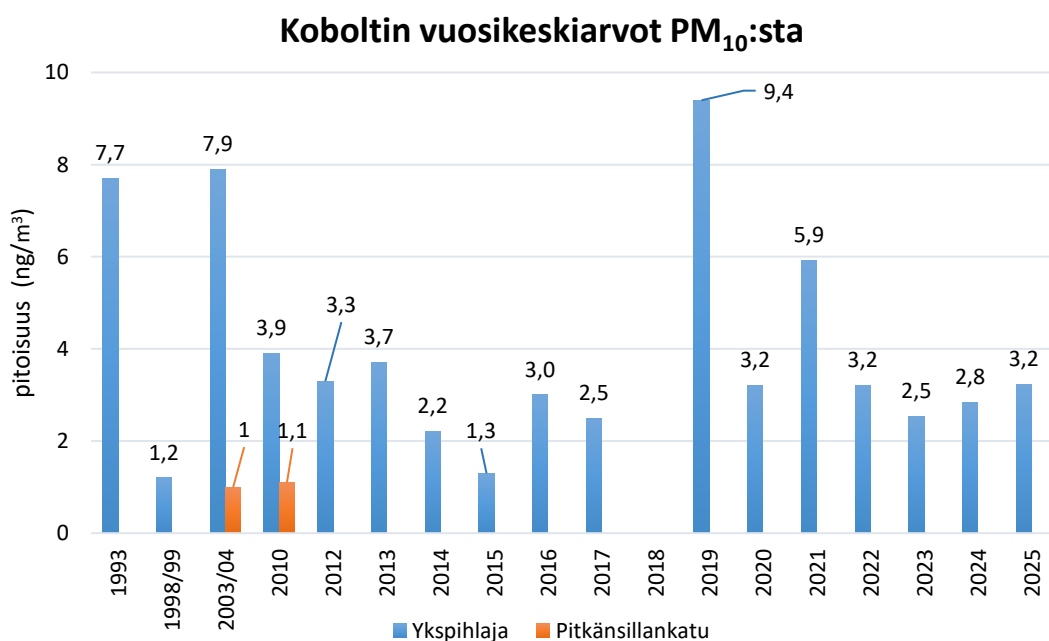


Kuva 33. Nikkelin vuosikeskiarvot Kokkolassa PM₁₀ –fraktiosta määritettynä vuosina 1993–2025.

Kokkolan teollisuuslaitoksilta pääsee ilmaan myös useita muita metalleja, joille ei ole lainsäädännössä asetettu raja-, ohje- tai tavoitearvoja. Sinkin vuosikeskiarvo vuonna 2025 oli 74,9 ng/m³ mikä on mittaushistorian suurin vuosikeskiarvo (kuva 34). Koboltin vuosikeskiarvo 3,2 ng/m³ oli 2020-luvun tasolla (kuva 35), mutta alumiinin vuosikeskiarvo 159,8 ng/m³ oli sinkin tapaan mittaushistorian suurin (kuva 36). Alumiinin pitoisuus on ollut 2020-luvulla tasaisesti kasvussa. Kaikkien Ykspihlajan mittausasemalta määritettyjen metallien pitoisuuksien vuosikeskiarvot 2020–2025 on esitetty taulukossa 11. Metallipäästöjen määriä vuosien 1991–2025 aikana on liitteessä 3. Vuonna 2025 ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuneiden laitosten raportoimia metallipäästöjä on liitteissä 4 ja 5.

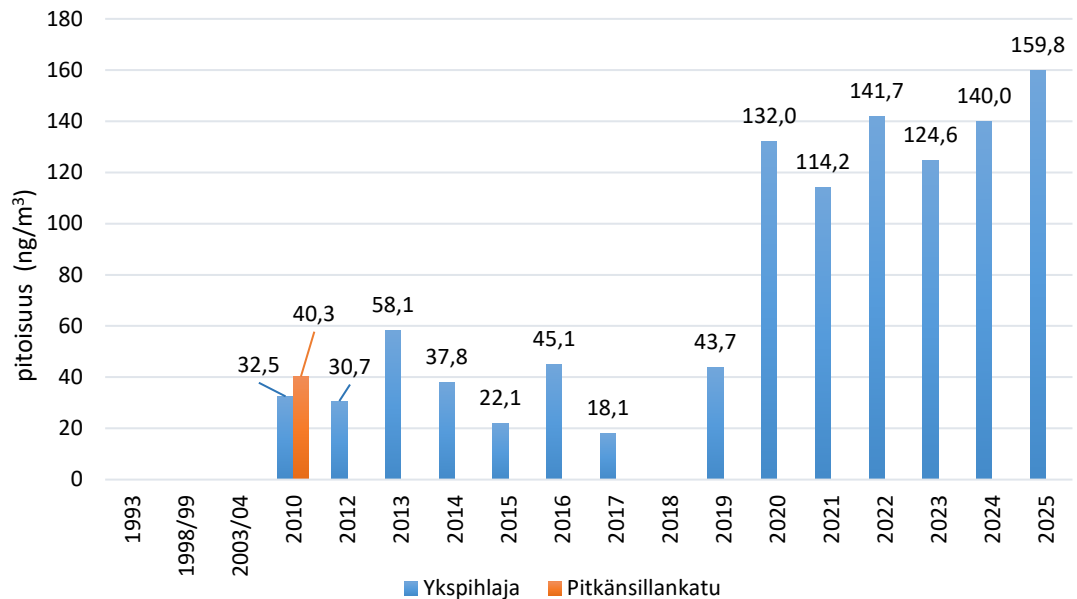


Kuva 34. Sinkin vuosikeskiarvot Kokkolassa PM₁₀ –fraktiosta määritettynä vuosina 1993-2025.



Kuva 35. Koboltin vuosikeskiarvot Kokkolassa PM₁₀ – fraktiosta määritettynä vuosina 1993-2025.

Alumiinin vuosikeskiarvot PM₁₀:sta



Kuva 36. Alumiinin vuosikeskiarvot Kokkolassa PM₁₀ – fraktiosta määritettynä vuosina 1993–2025.

Taulukko 11. Eri metallien pitoisuuksien vuosikeskiarvot PM₁₀–fraktiosta määritettynä 2021–2025 Yksipihlajassa.

Metalli	Vuosikeskiarvo (ng/m³)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Alumiini Al	114,2	141,7	124,6	140,0	159,8
Arseeni As	0,7	1,0	1,0	0,8	3,9
Kalsium Ca	476,8	439,1	336,8	294,7	276,9
Kadmium Cd	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4
Koboltti Co	5,9	3,2	2,5	2,8	3,2
Kromi Cr	0,8	0,9	2,6	2,0	0,9
Kupari Cu	4,1	2,9	4,0	3,0	4,2
Rauta Fe	631,8	308,4	202,4	177,3	347,5
Kalium K	483,0	121,5	128,5	121,5	141,7
Litium Li	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
Magnesium Mg	154,0	183,1	80,0	84,8	88,4
Mangaani Mn	5,4	4,5	3,8	4,0	5,0
Molybdeen Mo	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4
Natrium Na	168,6	139,6	194,1	174,0	226,5
Nikkeli Ni	2,1	1,4	0,9	1,5	1,4
Lyijy Pb	8,1	6,9	6,0	5,7	22,2
Strontium Sr	1,0	1,1	1,2	1,0	1,3
Vanadiini V	1,5	1,1	0,8	0,6	0,6
Sinkki Zn	56,4	59,0	49,8	48,9	74,9

6.6 Ilmanlaatuindeksi

Ilmanlaatuindeksiä käytetään päivittäisessä ilmanlaatatiedotuksessa. Sen avulla ilmanlaatu kullakin asemalla voidaan tiivistää havainnollisesti väriasteikolla ja laatusanoilla hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono tai erittäin huono (taulukko 12). Indeks

on tunneittain mittausasemalle laskettava vertailuluku, joka kuvaa sen hetkistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Taulukko 12. Ilmanlaatuindeksin luokat ja sanalliset kuvaukset (taulukon malli: www.ilmatieteenlaitos.fi).

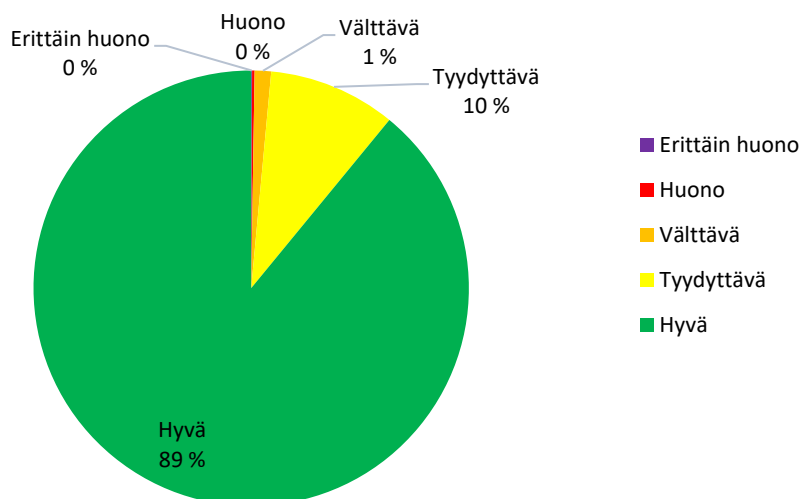
ILMANLAATU	TERVEYSHAITAT	MUUT HAITAT
HYVÄ	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
TYDYTTÄVÄ	Hyvin epätodennäköisiä	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
VÄLTÄVÄ	Epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
HUONO	Mahdollisia herkillä yksilöillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
ERITTÄIN HUONO	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä

Ilmanlaatuindeksin laskennassa voidaan ottaa huomioon rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}), otsonin (O₃), hiilimonoksidin (CO) ja haisevien rikkijyhdisteiden (TRS) pitoisuudet. Millään asemalla ei mitata näitä kaikkia, joten käytännössä indeksi lasketaan aina vain osasta näitä yhdisteitä. Eri asemien indeksit eivät siis välttämättä ole täysin vertailukelpoisia keskenään. Suomen oloihin sovitettu ilmanlaatuindeksi on Terveiden ja Hyvinvoinnin laitos THL:n ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY:n kehittämä.

Kokkolassa ilmalaatuindeksi lasketaan molemmille mittausasemille, niiden mitattujen epäpuhtauksien tuloksilla, jotka ovat vuoden ajalta saatavilla. Torin mittausasemalla indeksin laskennassa vuonna 2025 käytettiin typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) tuntipitoisuuksista. Ykspihlajan mittausasemalla indeksin laskentaan käytettiin typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}) ja rikkidioksidin (SO₂) tuntipitoisuuksia.

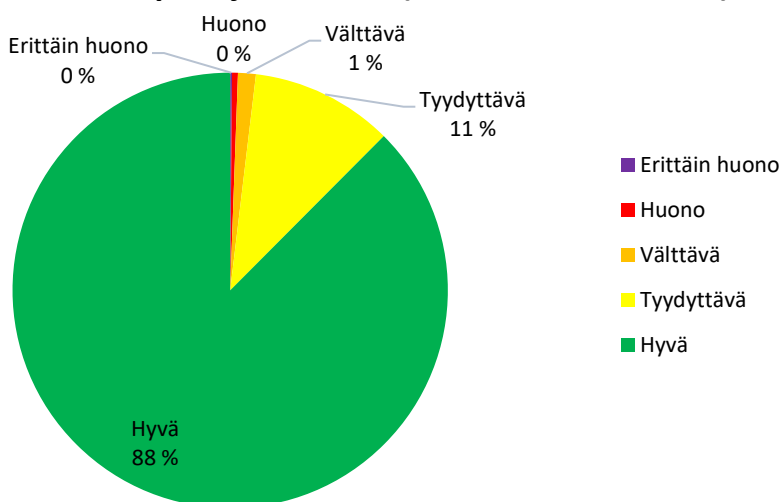
Vuoden 2025 ilmanlaatu oli Kokkolan keskustassa hyvää 89 % ajasta, tyydyttävää 10 % ajasta ja välttävää 1 % ajasta (kuva 37). Ilma oli huonoa 16 tunnin ajan ja erittäin huonoa kuuden tunnin ajan. Ykspihlajan mittausasemalla ilmanlaatu oli hyvää 88 % ajasta, tyydyttävää 11 % ajasta ja välttävää 1 % ajasta (kuva 38). Huonoa ilma oli 38 tunnin ajan ja erittäin huonoa 12 tunnin ajan.

Ilmanlaatu keskustassa 2025 (% vuoden tunneista)



Kuva 37. Ilmanlaadun jakauma (%) ilmanlaatuindeksin mukaisesti Kokkolan keskustassa vuonna 2025.

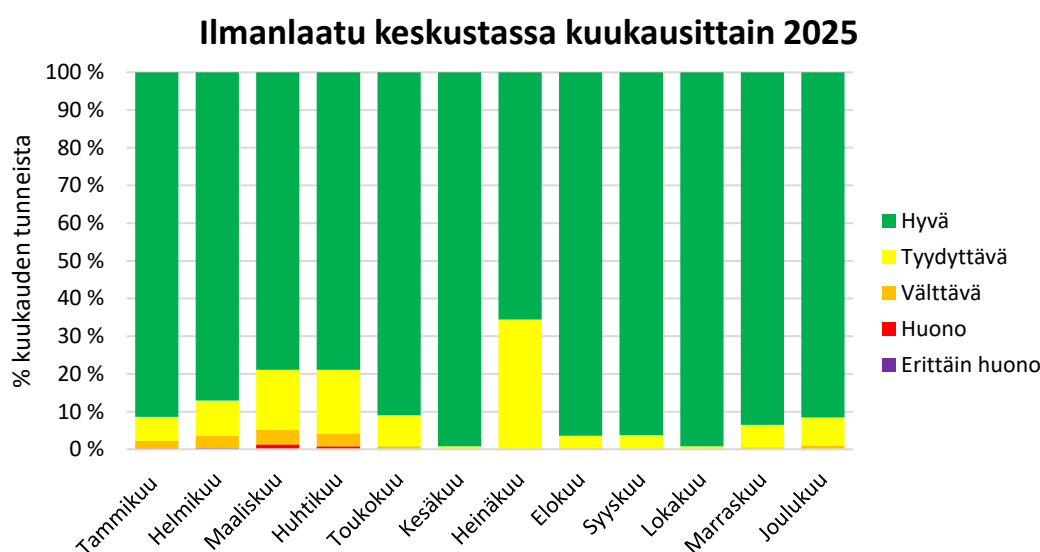
Ilmanlaatu Ykspihlajassa 2025 (% vuoden tunneista)



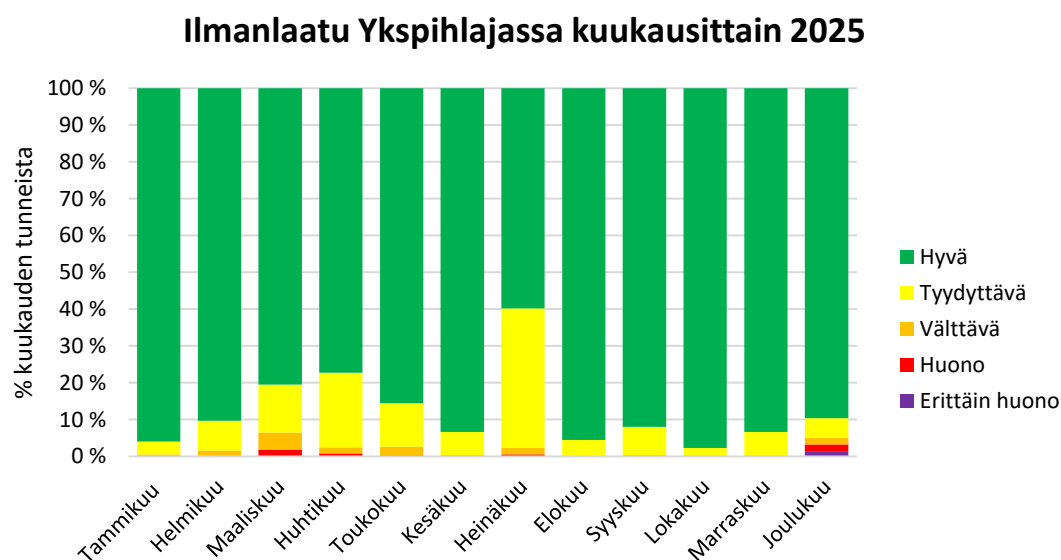
Kuva 38. Ilmanlaadun tuntijakauma (%) ilmanlaatuindeksin mukaisesti Ykspihlajassa vuonna 2025.

Ilmanlaatuindeksin jakaumissa oli eri kuukausien välillä tyypillistä vaihtelua. Kokkolan keskustassa ilmanlaatu oli huonointa maalis- ja huhtikuussa katupölyaikaan (kuva 39). Maaliskuussa ilma oli erittäin huonoa yhden tunnin, huonoa yhdeksän tuntia ja välttävää 28 tuntia ja huhtikuussa erittäin huonoa yhden tunnin, huonoa viisi tuntia ja välttävää 24 tuntia. Heinäkuussa ilmanlaatu oli välttävää yhden tunnin ajan ja tyydyttävää 255 tuntia, mikä aiheutui hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten kohonneista pitoisuuksista.

Myös Ykspihlajassa ilmanlaatuindeksin kuukausittaisissa jakaumissa erottuvat kevään katupölykausi maaliskuu- ja huhtikuussa (kuva 40). Maaliskuussa ilma oli huonoa 14 tuntia ja välttävää 34 tuntia, ja huhtikuussa erittäin huonoa yhden tunnin, huonoa viisi tuntia ja välttävää 18 tuntia. Koholla olevista pien- ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista johtuen ilmanlaatuindeksi oli heinäkuussa huonoa neljä tuntia, välttävää 14 tuntia ja tyydyttävää 281 tuntia. Suurin osa vuoden 2025 erittäin huonon ilmanlaatuindeksin tunneista ajoittuu joulukuulle, jolloin ilmanlaatu oli erittäin huonoa 11 tunnin ajan; huonoa ilmanlaatu oli 13 tuntia ja välttävää 13 tuntia. Kaikki joulukuun huonon ja erittäin huonon ilmanlaatuindeksin tunnit ajoittuvat 27. ja 31.12. välille ja aiheutuivat huomattavan suurista hengitettävien ja pienhiukkasten pitoisuuksista.



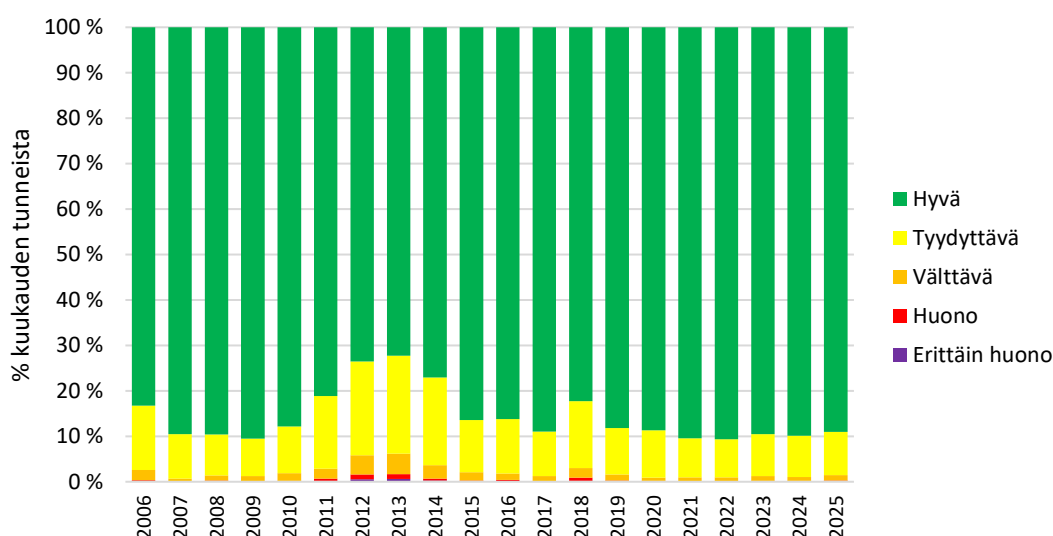
Kuva 39. Ilmanlaatuindeksin prosentuaalinen jakauma keskustassa kuukausittain vuonna 2025.



Kuva 40. Ilmanlaatuindeksin prosentuaalinen jakauma Ykspihlajassa kuukausittain vuonna 2025.

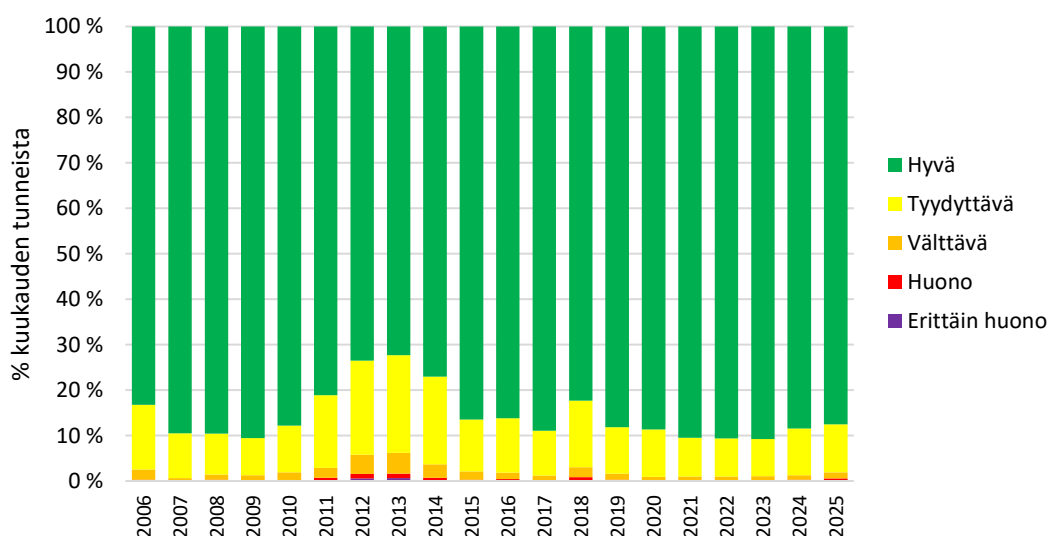
Kokkolan keskustassa ilmanlaadussa ei ole tapahtunut 2020-luvulla suuria muutoksia; ilmanlaatu on pysynyt pääosin hyvänä (kuva 41). Välttävän ilmanlaadun tunteja oli vuoden 2025 aikana hiukan enemmän, yhteensä 107, kuin edellisinä vuosina – vuosina 2020-2024 ilmanlaatu on ollut välttävää keskimäärin 77 tuntia vuodessa. Ykspihlajassa ilmanlaadun kehitys on ollut hiukan huonompaan suuntaan vuodesta 2023 alkaen, mutta muutos on ollut hyvin pieni (kuva 42). Ykspihlajassa huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli hiukan enemmän kuin edellisinä vuosina: keskiarvo vuosina 2020-2024 on ollut huonolle ilmanlaadulle 10 tuntia ja erittäin huonolle 3 tuntia kun vuonna 2025 ilma oli huonoa 38 tuntia ja erittäin huonoa 12 tuntia.

Ilmanlaatu keskustassa vuosittain 2006-2025



Kuva 41. Ilmanlaatuindeksin prosentuaalinen jakauma keskustassa vuosina 2006-2025.

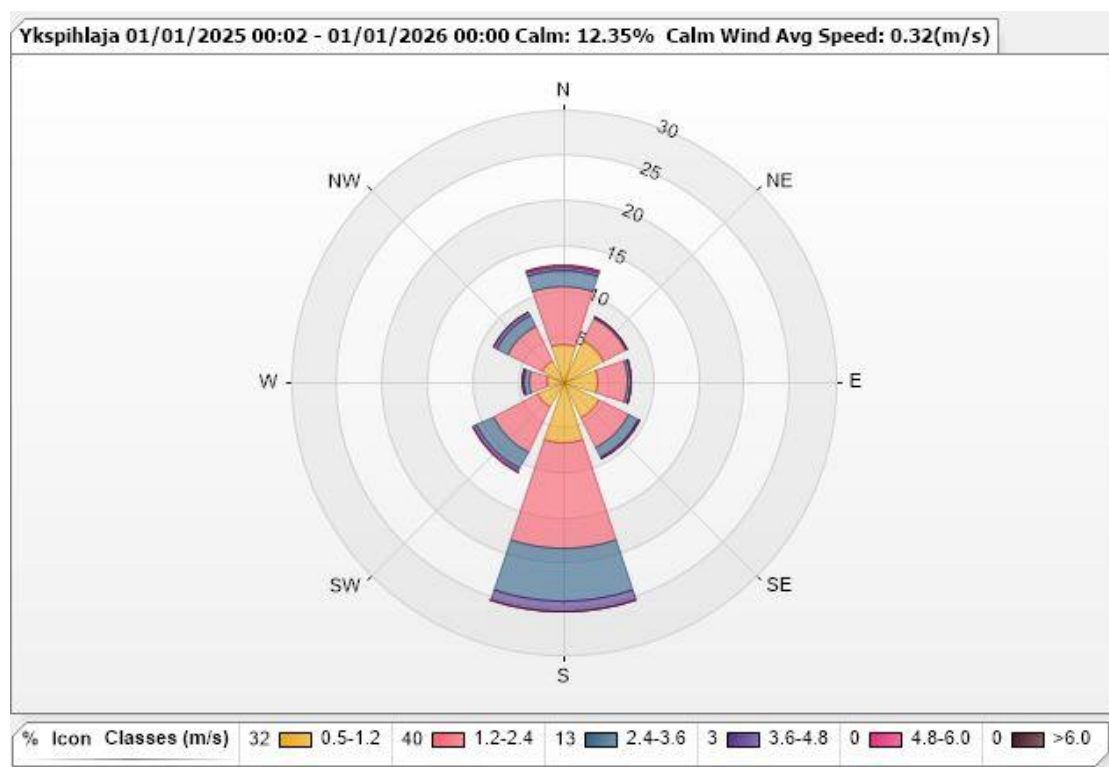
Ilmanlaatu Ykspihlajassa vuosittain 2006-2025



Kuva 42. Ilmanlaatuindeksin prosentuaalinen jakauma Ykspihlajassa vuosina 2006 - 2025.

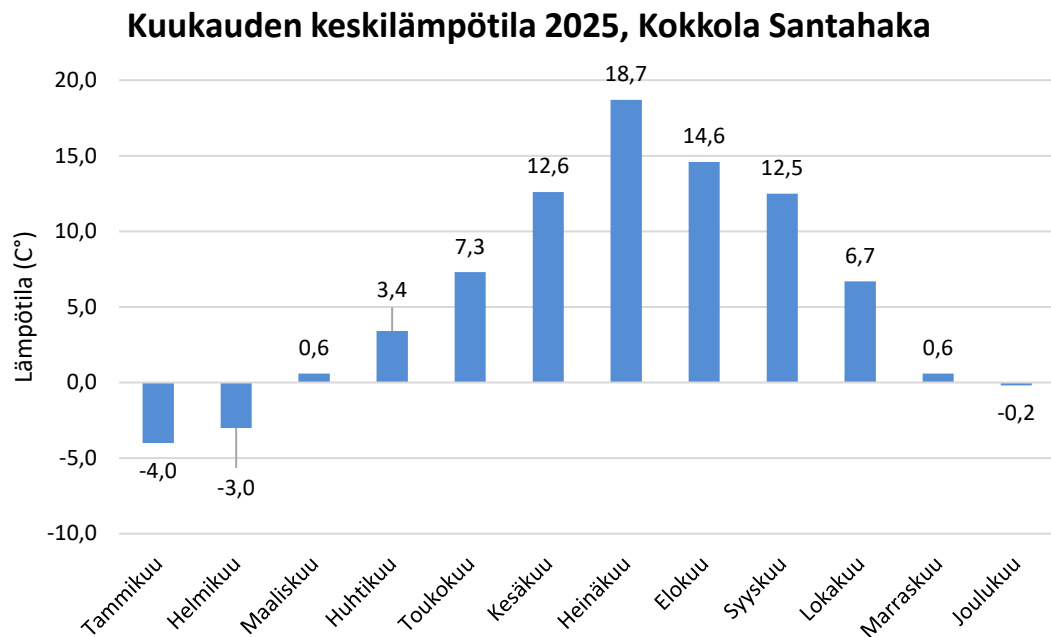
6.1 Sää tiedot

Ykspihlajassa vallitseva tuulen suunta on viime vuosina ollut etelästä. Ykspihlajan mittausasemalta saatujen tuulihavaintojen perusteella näin oli selvästi myös vuonna 2025 (kuva 43). Toiseksi yleisin tuulen suunta oli pohjoinen. Tuulen nopeus oli keskimäärin 1,5 m/s ja suurin tunti-arvo oli 7,4 m/s joulukuussa.



Kuva 43. Tuulen suuntien osuudet (%) ja tuulen nopeuden (m/s) jakautuminen eri nopeusluokkiin tuulensuunnittain Ykspihlajassa vuonna 2025.

Ilmatieteen laitoksen tuottamien lämpötilatilastojen perusteella vuoden 2025 keskilämpötila Kokkolassa oli 5,8 °C (Ilmatieteen laitos, 2026a). Verrattuna ilmastollisen vertailukauden 1991-2020 keskiarvoon 4,3 °C, vuosi 2025 oli Kokkolassa pitkän ajan keskiarvoa 1,6 °C lämpimämpi. Vuonna 2024 keskilämpötila Kokkolassa oli 5,1 °C, kun taas vuonna 2023 keskilämpötila oli 4,2 °C. Ilmatieteen laitoksen ylläpitämän Kokkola Santahaka sääaseman havaintojen perusteella tammikuu oli vuoden 2025 kylmin kuukausi (kuva 44). Tällöin kuukauden keskilämpötila oli -4 °C. Vuoden lämpimin kuukausi oli heinäkuu, jolloin keskilämpötila oli 18,7 °C.



Kuva 44. Kuukauden keskilämpötilat Ilmatieteen laitoksen ylläpitämällä Kokkola Santahaka sääasemalla vuonna 2025. Tiedot on ladattu Havaintojen lataus -palvelusta (Ilmatieteen laitos, 2026b).

6.2 Tulosten laadunvarmistus

Ilmanlaatuasemien mittausten luotettavuuden varmistamiseksi Aeri Oy kalibroi analysaattorit vuoden 2025 aikana neljästi. Aeri Oy:n kalibroinneissa käyttämät kaasut on säännöllisesti testattu Ilmatieteen laitoksen vertailulaboratoriossa ja Ilmatieteen laitos on auditoinut Aeri Oy:n toiminnan. Kokkolan ympäristöpalvelut seurasi analysaattoreiden toimintaa päivittäin Envista ARM-ohjelmiston avulla. Aeri Oy hoiti datan editoimisen: erilaisista laitehäiriöistä johtuvat virheelliset mittaustulokset poistettiin tai korjattiin tarvittaessa. Kalibrointipöytäkirjat ja editoitu data tallennettiin Aeri Oy:n pilvipalveluun ja Kokkolan ympäristöpalvelut latasi editoidun datan tietokantaan.

Ilmanlaadun seurantamenetelmille on annettu ilmanlaatu- ja metalliasetuksissa ilmanlaadun arviointiin liittyvät tietojen laatutavoitteet: sallittu epävarmuus, mittausten ajallinen kattavuus ja mittausaineiston vähimmäismäärä (Vna 79/2017; Vna 113/2017). Aineiston vähimmäismäärän laatutavoite on 90 %. Mittausaineiston vähimmäismäärää ja mittausten ajallista kattavuutta koskevat vaatimukset eivät sisällä laitteiden säännöllisestä kalibroinnista tai normaalista kunnossapidosta johtuvaa tietohukkaa, joihin arvioidaan kuluvan noin 5 % ajasta. Todellisen vähimmäismäärän laatutavoitteen arvioidaan siten olevan noin 85 % (Kyllönen ym., 2025). Eri mitattavien suureiden ajallinen kattavuus molemmilla Kokkolan mittausasemilla ylitti reilusti vähimmäismäärän laatutavoitteen vuonna 2025 (taulukko 13).

Taulukko 13. Mitattavat suuret ja aineiston määrä Kokkolan mittausasemilla.

Mittausasema	Mitattava suure	Ajallinen kattavuus / mittausaineiston määrä (%)
Tori	NO _x	99,8
	NO ₂	99,8
	NO	99,8
	PM ₁₀	99,9
	PM ₄	99,9
	PM _{2,5}	99,9
	PM ₁	99,9
	TSP	99,9
	Ulkolämpötila	99,9
	Ilmanpaine	99,9
Ykspihlaja	NO _x	99,1
	NO	99,1
	NO ₂	99,1
	PM ₁₀	99,2
	PM ₄	99,2
	PM _{2,5}	99,2
	PM ₁	99,2
	TSP	99,2
	SO ₂	96,5
	Metallinäytteenotto	100
	Ulkolämpötila	99,3
	Ilmanpaine	99,3
	Tuulen suunta	99,3
	Tuulen nopeus	99,3

Kaasu- (NO, NO₂, NO_x ja SO₂) ja hiukkasmittauksille tehtiin Ilmatieteen laitoksen toimesta auditointi edellisen kerran 29.8.2023 osana kansallisia vertailumittauksia. Auditointi tehtiin Ykspihlajan mittausasemalla Kokkolan mittausverkossa. Vuonna 2025 ei tehty auditointeja.

7 Yhteenveto

Tässä raportissa käsiteltiin Kokkolan ilmanlaadun mittauksia sekä päästötietoja vuoden 2025 osalta. Ympäristönsuojelulaki velvoittaa kuntaa turvaamaan hyvä ilmanlaatu alueellaan sekä tekemään tarvittavaa ympäristön tilan seuranta. Kokkolassa ilmanlaatua on seurattu vuodesta 1990 alkaen, ja vuonna 2025 ilmanlaadun mittauksista vastasi edellisvuosien tapaan Kokkolan kaupungin ympäristöpalvelut. Ilmanlaadun seuranta tehtiin ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman 2022-2026 mukaisesti, ja tarkkailun kustannuksista vastasivat Kokkolan kaupunki sekä paikalliset merkittäviä ilmapäästöjä aiheuttavat toimijat. Ilmanlaatua mitattiin Kokkolassa vuonna 2025 kahdella mittausasemalla, Ykspihlajassa ja kaupungin keskustassa Torilla.

Mittaustulosten analysoinnissa sovellettiin valtioneuvoston päätöstä ilmanlaadun ohjearvoista (Vnp 480/1996) sekä valtioneuvoston asetusta ilmanlaadusta (Vna 79/2017). Näissä on annettu raja-arvot ja ohjearvot eri ilman epäpuhtauksien pitoisuuksille. Lisäksi mittaustuloksia verrattiin WHO:n vuonna 2021 päivittäisiin ohjearvoihin. Vuoden 2025 raportoinnin yhteydessä on aloitettu mittaustulosten vertaaminen uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin, jotka tulevat voimaan vuonna 2030.

Ilmanlaatu vuonna 2025 oli Kokkolassa pääosin hyvää, ja verrattuna edelliseen vuoteen ilmanlaadussa ei tapahtunut suuria muutoksia. Ilmanlaatu oli Kokkolan keskustassa hyvää 89 % ajasta ja Ykspihlajassa 88 % ajasta. Keskustassa huonolle tai erittäin huonolle ilmalle altistuttiin yhteensä 22 tunnin ja Ykspihlajassa 50 tunnin ajan. Näiden hetkellisten episodien aikana ilmanlaadulla on saattanut olla vaikutuksia herkille väestöryhmille.

Rikkidioksidipäästöt pienenivät Kokkolassa hiukan edellisvuoteen verrattuna: vuonna 2025 ne olivat yhteensä 574 tonnia ja vuonna 2024 yhteensä 663 tonnia. Ykspihlajassa mitatun rikkidioksidipitoisuuden vuosi-, vuorokausi- ja tuntiarvot alittivat kaikki rikkidioksidille asetetut raja- ja ohjearvot, ja pitoisuudet pysyivät edellisten vuosien tapaan varsin matalina. Vuosikeskipitoisuus oli $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, suurin vuorokausipitoisuus $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja suurin tuntipitoisuus $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rikkidioksidin tuntiarvojen suurin 99. prosenttipiste oli $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Typen oksidien yhteenlasketut päästöt jatkoivat laskevaa trendiä, ja vuonna 2025 päästöjä oli 464 tonnia (vuonna 2024 päästöjä oli 527 tonnia). Typpidioksidipitoisuudessa mitattiin talvikuukausina yksittäisiä hiukan korkeampia lukemia, mutta muutoin pitoisuudet pysyivät varsin maltillisina.

Typpidioksidipitoisuudelle annetut raja-arvot alittuivat. Typpidioksidin vuosikeskipitoisuus oli keskustassa 6 µg/m³ ja Ykspihlajassa 5 µg/m³, suurin vuorokausipitoisuus keskustassa 50 µg/m³ ja Ykspihlajassa 31 µg/m³ ja suurin tuntipitoisuus keskustassa 359 µg/m³ ja Ykspihlajassa 63 µg/m³. Typpidioksidin tuntiarvojen suurin 99. prosenttipiste oli keskustassa 92 µg/m³ ja Ykspihlajassa 45 µg/m³.

Hiukkaspäästöjen yhteenlaskettu määrä vuonna 2025 oli 21 tonnia, mikä on hiukan enemmän kuin vuonna 2024 (17 tonnia). Sekä hengitettävien hiukkasten että pienhiukkasten pitoisuuksille asetetut raja-arvot alittuivat, vaikka yksittäisiä vuorokausipitoisuuden ylityksiä mitattiin molemmilla mittausasemilla kevään katupölyaikaan ja joulukuussa Hannes-myrskyn aikaan. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskipitoisuus oli keskustassa 10 µg/m³ ja Ykspihlajassa 8 µg/m³ ja suurin vuorokausipitoisuus keskustassa 68 µg/m³ ja Ykspihlajassa 192 µg/m³. Pienhiukkasten vuosikeskipitoisuus oli keskustassa 3,6 µg/m³ ja Ykspihlajassa 4,2 µg/m³ ja suurin vuorokausipitoisuus keskustassa 20,2 µg/m³ ja Ykspihlajassa 24,1 µg/m³.

Ykspihlajan asemalta kerätyistä näytteistä määritettyjen metallien vuoden keskipitoisuudet alittivat kaikki raja-arvot, jotka tietyille metalleille on asetettu. Vuosikeskipitoisuudet olivat kuitenkin lyijyn ja arseenin osalta selvästi korkeammat verrattuna aiempien vuosien pitoisuuksiin: lyijyn vuosikeskipitoisuus oli 22,2 ng/m³ (vuonna 2024 pitoisuus oli 5,7 ng/m³) ja arseenin 3,9 ng/m³ (vuonna 2024 pitoisuus oli 0,8 ng/m³). Alumiinin vuosikeskipitoisuus jatkoi 2020-luvun nousevaa trendiä myös vuonna 2025, mutta muutoin metallien pitoisuuksissa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Valtioneuvoston yhdyskuntailmalle asettamat vuosiraja-arvot alittuivat selvästi kaikkien mitattavien ilman epäpuhtauksien osalta. Vuorokausipitoisuuden ylityksiä oli hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksilla ja tuntipitoisuuden ylityksiä typpidioksidin pitoisuudella, mutta ylitysten lukumäärät pysyivät alle vuoden aikana sallittavien ylitysten lukumäärien. WHO:n vuosipitoisuuksien ohjearvot alittuivat, mutta vuorokausipitoisuuksien ohjearvojen ylityksiä oli typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten osalta useampana vuorokautena kuin mitä vuoden aikana suositellaan: typpidioksidin pitoisuus ylittyi Torilla 8 vuorokautena (suositeltu ylitysten määrä 3), hengitettävien hiukkasten Ykspihlajassa 4 vuorokautena (suositeltu ylitysten määrä 3) ja pienhiukkasten Ykspihlajassa 4 vuorokautena (suositeltu ylitysten määrä 3).

Ilmanlaatudirektiivin raja-arvojen ylityksiä tapahtui yksittäisten vuorokausi- ja tuntipitoisuuksien osalta typpidioksidilla ja hengitettävillä hiukkasilla. Typpidioksidin vuorokausipitoisuuden raja-arvojen ylitysmäärä oli Torin mittausasemalla neljä, kun ilmanlaatudirektiivi sallii kolme ylitystä vuoden aikana. Ylitysten tulkittiin aiheutuneen kauppatorilla käynnissä olleen työmaatoiminnan takia, kun työkoneet olivat ajoittain käynnissä ilmanlaatuaseman välittömässä läheisyydessä. Ylitysten lukumäärä saattaa kuitenkin velvoittaa Kokkolan tekemään direktiivin vaatiman ilmanlaadun etenemissuunnitelman.

Lähteet

Direktiivi 2024/2881. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2024/2881, annettu 23 päivänä lokakuuta 2024, ilmanlaadusta ja sen parantamisesta. Saatavilla https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=OJ%3AL_202402881. Viitattu 12.1.2026.

European Environment Agency, 2024. Impacts of air pollution on ecosystems in Europe. Verkkosivu. Saatavilla: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/impacts-of-air-pollution-on-ecosystems-in-europe>. Viitattu 17.7.2026

European Environment Agency, 2025. Europe's environment 2025. Verkkosivu. Saatavilla: <https://www.eea.europa.eu/en/europe-environment-2025>. Viitattu 13.7.2026

Ilmatieteen laitos, 2026a. Hila-aineistosta lasketut vuosikeskilämpötilat ja keskilämpötilojen poikkeamat 1991-2020 keskiarvosta Kokkolassa. Verkkosivu. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>. Tiedot luettu 3.7.2026

Ilmatieteen laitos, 2026b. Vuoden 2025 keskilämpötilojen kuukausihavainnot, asema Kokkola Santahaka. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>. Tiedot luettu 3.7.2026

Jiang, X., Joss, M. K., Santjer, C., Bathow, M., Plass, D., ja Rööslä, M. (2026). Mental health impacts of air pollution, chemicals, and noise. ETC HE Report 2025/13. Zenodo. DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18374150>

Komppula, B., Karppinen, T., Virta, H., Sundström, A-M., Ialongo, I., Korpi, K., Anttila, P., Salmi, J., Tamminen, J. ja Lovén, K., 2021. Ilmanlaatu Suomessa ilmanlaatumittausten ja satelliittihavaintojen perusteella. Ilmatieteen laitos, Raportteja, 2021:6. DOI 10.35614/isbn.9789523361409

Kyhyräinen, J. ja Ruuth, H., 2025. Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoriselvitys vuonna 2025. FCG. Saatavilla: <https://www.kokkola.fi/tiedostot/kokkolan-pietarsaaren-seudun-ilmanlaadun-bioindikaattoriselvitys/>

Kyllönen, K., Lusa, K., Saarnio, K., Suhonen, E., Korpi, K. ja Hellén, H., 2025. Ilmanlaadun mittaushje 2025. Ilmatieteen laitos, Raportteja, 2025:1. DOI <https://doi.org/10.35614/isbn.9789523362048>

Lai, Y., Lu, M., Chen, G., Fu, B., Xu, Z., Xin, J., Li, FG., Zhang, W. ja Li, B., 2025. Unraveling the complex impact of climate change on air quality in the world. npj Clean Air 1, 25. DOI <https://doi.org/10.1038/s44407-025-00027-4>

Suomen ympäristökeskus, 2022. Haitalliset päästöt ilmaan vähenevät. Verkkosivu. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/ympariston-tila/terve-ymparisto/paastot-ilmaan>. Viitattu 13.7.2026

Suomen ympäristökeskus, n.d. Ilmastomuutoksen epäsuorat terveysvaikutukset. Verkkosivu. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutoksen-epasuorat-terveysvaikutukset/>. Viitattu 14.7.2026

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2026a. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset. Verkkosivu. Saatavilla: <https://thl.fi/ohjeita-ammattilaisille/ilmansaasteiden-terveysvaikutukset>. Viitattu 13.7.2026

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2026b. Ilmansaasteiden terveyshaittoja voi vähentää. Verkkosivu. Saatavilla: <https://thl.fi/nakemyksemme/ihmisen-ja-ympariston-terveys-kulkevat-kasi-kadessa/ilmansaasteiden-terveyshaittoja-voi-vahentaa>. Viitattu 13.7.2026

Vna 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Annettu Helsingissä 26.1.2017.

Vna 113/2017. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä. Annettu Helsingissä 16.2.2017.

Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Annettu Helsingissä 19.6.1996.

YSA 713/2014. Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta. Annettu 4.9.2014.

YSL 527/2014. Ympäristönsuojelulaki. Annettu 27.6.2014

World Health Organization, 2021. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneve: World Health Organization. ISBN 978-92-4-003422-8

Liite 1.

Tori

Aseman nimi: Tori

Osoite: Kauppatori 3

Koordinaatit (ETRS-GK23): X: 7081987, Y: 23506554

Mittausvuodet: 2024 →

Mitattavat suureet: SO₂, TSP, NO_x, PM₁₀, PM₄, PM_{2.5} ja PM₁

Laitteet: Palas Fidas 200E, Teledyne API T200



Kuva 45. Torin mittausasema.

Torin mittausasema on tyypillinen kaupunkitausta-/liikenneasema kaupunkimaisen asutuksen yhteydessä. Torin asema sijaitsee riittävän etäällä vilkasliikenteisistä kaduista ja teistä sekä teollisuuslaitoksista siten, että yksittäinen päästölähde ei välittömästi pääse vaikuttamaan epäpuhtauksien pitoisuuksiin asemalla.

Lähimmät päästölähteet ovat välittömässä läheisyydessä oleva liikenne sekä rautatieasema, joka on noin 500 metrin etäisyydellä Torin mittausasemasta. Ykspihlajan teollisuusalue sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä.

Keskustan alueelle sijoittuvan mittausaseman tulokset kuvaavat Kokkolan ydinkeskustan ilmanlaatua. Asemalla mitataan kaupunkialueella vallitsevia keskimääräisiä ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia ja aseman mittaustuloksia käytetään pääasiassa asukkaiden altistumisen arviointiin. Liikenne ja katupöly ovat suurimmat ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt.

Liite 2.

Ykspihlaja

Aseman nimi: Ykspihlaja

Osoite: Metsäkatu 7

Koordinaatit (ETRS-GK23): X: 7082201, Y: 23502077

Mittausvuodet: 1991 →

Mitattavat suureet: SO₂, TSP, NO_x, PM₁₀, PM₄, PM_{2.5}, PM₁ ja metallien näytteenotto PM₁₀-fraktiosta sekä tuulen suunta, tuulen nopeus, ilmanpaine ja ulkolämpötila.

Laitteet: ENVEA AC32e, ENVEA AF22e, Palas Fidas 200E, Leckel SEQ 47/50-RV, Vaisala WXT-536

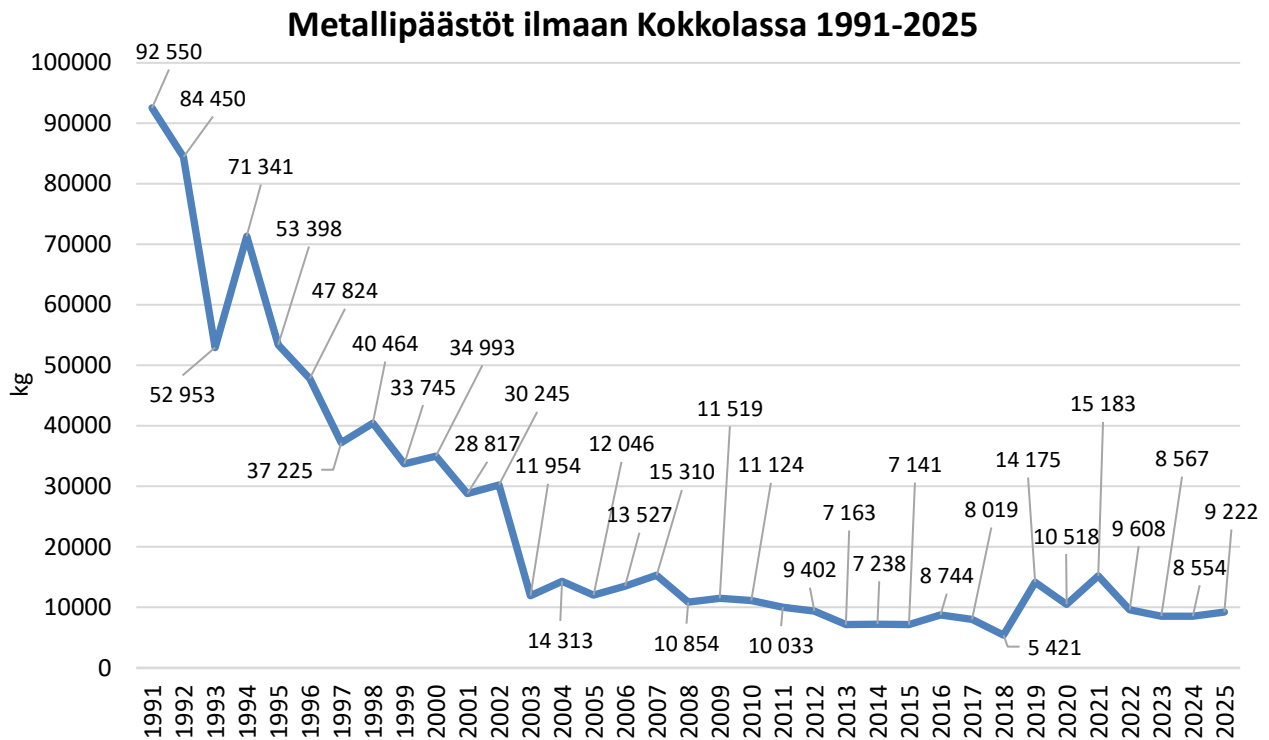


Kuva 46. Ykspihlajan mittausasema.

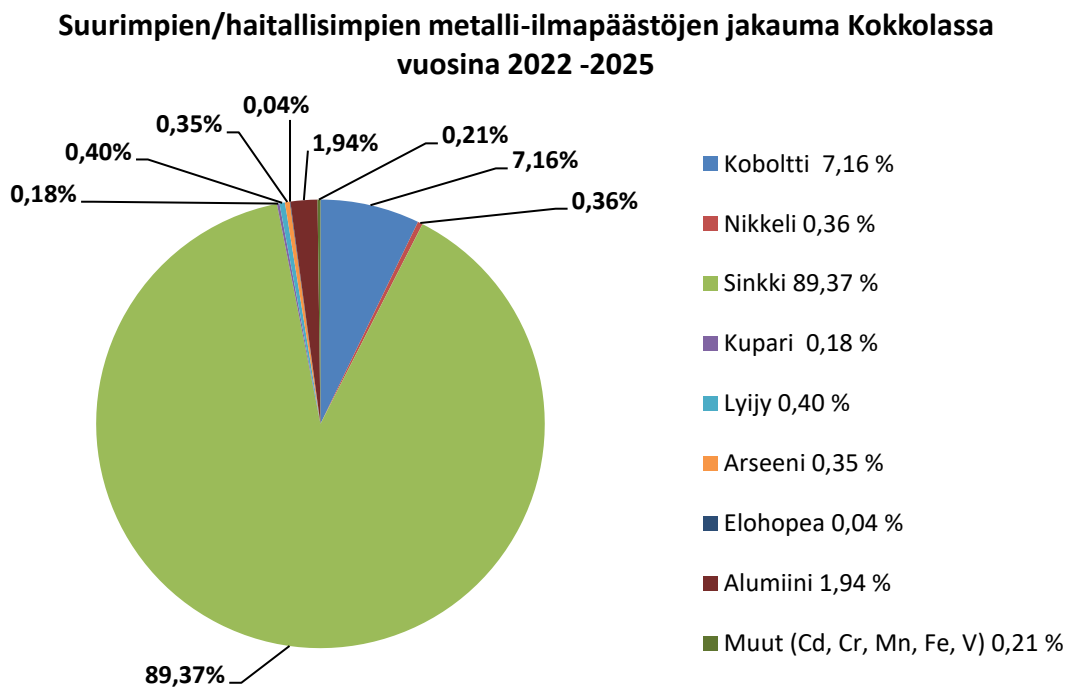
Ykspihlajan asema on tyypillinen teollisuusasema, joka sijaitsee Ykspihlajan satama- ja suurteollisuusalueen läheisyydessä. Sen tarkoituksena on mitata Ykspihlajan teollisuusalueella olevien teollisuuden, energiantuotannon ja satamatoimintojen välittömiä ja paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Koska asema sijaitsee Ykspihlajan asutusalueen tuntumassa, voidaan sieltä saadun mittaustiedon perusteella myös arvioida paikallisten ihmisten altistumista Ykspihlajan satama- ja suurteollisuusalueen ilmapäästöille. Mittausaseman mittaustuloksiin vaikuttavat pääasiassa 1-2 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa sijaitsevat suurteollisuusalueen laitokset ja toiminta.

Liite 3.



Kuva 47. Metallipäästöjen määrä vuosilta 1991 – 2024.



Kuva 48. Metallililmapäästöjen jakauma Kokkolassa vuosina 2022-2025.

Liite 4.

RAPORTOIDUT METALLIPÄÄSTÖT KOKKOLASSA LAITOKSITTAIN

* Freeport Cobalt jakautui Jervois Finland Oy ja Umicore Finland Oy

Koboltti (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy																																			
Freeport Cobalt*			50	50	500	850	690	690	4868	2633	1794	3475	2900	3690	2789	3937	6584	2058	3903	3895	1850	3042	1544	1429	1173	3157	3363	485	749	257	=====	=====			
Jervois Finland Oy																															549	830	371,5	532,2	88,3
Umicore Finland Oy																														159	158,3	128,5	85,4	126,5	411
Kokkolan Energia Oy Power			4																													0,2	0,2	1,1	0,1
Kokkolan Energia Oy Voima																															0,2			0,23	
Kokkolan Energia Oy Kosila																																			
Yhteensä	0	0	54	50	500	850	690	690	4868	2633	1794	3475	2900	3690	2789	3937	6584	2058	3903	3895	1850	3042	1544	1429	1173	3157	3363	485	749	416	707,5	958,7	457,1	659,8	499,4

Nikkeli (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy																																			
Freeport Cobalt*			100	100	11000	81	1320	720	1056	931	1126	1145	500	1406	43	174	957	16	192	245	300	5	26	46	38	15	54	157	176	30	3	2,8	2,9	47,7	0,9
Jervois Finland Oy																																			
Umicore Finland Oy																														16,1	19	10,2	6,9	15,9	35,7
Kokkolan Energia Oy Power			315	222,4	60,8	90,9	24,2	45,2	36,5	29,9	52,6	39,4	47,5	10,1	10,9	11,3	6,6	7,9	4,4	10,9	11,9	7,3	2,91	2,2	1,5	1,7	1,84	2,35	2,67	1,68	0,9	0,3	0,7	1,3	1
Kokkolan Energia Oy Voima												1,55	1,59	1,49	1,44	1,7	4,28	1,86	1,99	2,22	1,92	2,23	1,66	1,42	1,74	1,39	1,68	1,69	1,22	0,78	1,5	1,3	0,54	0,6	0,16
Kokkolan Energia Oy Kosila								8,1	100	2,7	12,36	7,56	4,82	2,45	2,08																				
Yhteensä	0	0	415	322,4	11061	171,9	1344,2	773,3	1192,5	963,6	1191	1191,3	556,65	1422,4	57,79	189,08	967,88	25,76	198,39	258,12	313,82	14,53	30,57	49,62	41,24	18,09	57,52	161,04	179,89	48,56	24,4	14,6	11,04	65,5	37,76

	Sinkki (kg/a)																																		
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy	90000	82000	50000	69000	40100	45000	33100	35700	24100	29000	23300	23900	7022,6	7486,2	8095,3	8537	6940	7126	6052,1	5767,6	6703	5284	4617	4811	5006	4700,8	3709,9	3979	12393	9205	13607	7787,2	8012,5	7741,5	8533
Freeport Cobalt*						10	250	250	0																										
Kokkolan Energia Oy Power																	13	15,5	13,6	16,4	30,7	31,9	40,52	33,4	18,6	21	26,26	24,35	34,02	25,9	5,1	2,5	3,1	5,8	5,4
Kokkolan Energia Oy Voima												11,29	11,56	10,81	10,49	12,4	13,72	13,51	12,1	13,85	46,57	55,51	40,77	35,33	41,25	33,79	42,45	40,87	27,66	19,01	37	31	2,86	3,14	1,11
Kokkolan Energia Oy Kosila																																			
Yhteensä	90000	82000	50000	69000	40100	45010	33350	35950	24100	29000	23300	23911	7034,1	7497	8105,8	8549,4	6966,7	7155	6077,8	5797,9	6780,3	5371,4	4698,3	4879,7	5065,9	4755,6	3778,6	4044,2	12455	9249,9	13649	7820,7	8018,4	7750,4	8539,5

	Kadmium (kg/a)																																		
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy	850	750	760	39	70	120	102	110	150	93	87	57	62,5	100,15	103,83	107	105	77,53	46,4	53,58	63	23,54	20,3	22,7	24,24	13,63	13,26	13,26	10,8	9,6	9,5	9,81	8,96	4,02	2,72
Kokkolan Energia Oy Power			0,3	0,54	0,86	0,6	1	1	0,4	0,7	1	1	1,1	1	0,6	1,1	0,1	0	0,31	0,43	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,15	0,14	0,24	0,2	0	0	0,1	0,1	0,1
Kokkolan Energia Oy Voima												0			0	0	0	0	0,37	0,43	0,41	0,49	0,36	0,31	0,36	0,3	0,38	0,36	0,24	0,17	0,3	0,04	0,04	0,02	0,02
Kokkolan Energia Oy Kosila								0,008	0,1	0,0027	0,01	0,005	0,007		0,0025																				
Yhteensä	850	750	760,3	39,54	70,86	120,6	103	111,01	150,5	93,703	88,01	58,005	63,607	101,15	104,43	108,10	105,1	77,53	46,87	54,11	63,61	24,23	20,96	23,21	24,7	14,03	13,79	13,76	11,28	9,97	9,8	10,11	9	4,16	2,84

Arseeni (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy	1700	1700	1700	1900	1400	1400	1300	1495	1010	1110	1198	709	445,7	333,66	168,61	24	29	47,37	44,3	41,18	31	26,98	3,9	8,3	6,26	16,91	28,42	5,8	9,4	20,2	15,02	42,44	12,48	26,83	40,92
Kokkolan Energia Oy Power			2	3,9	6,4	6,9	6	6,3	2,8	4,1	1,6	1,5	1,9	1,4	0,9	1,5	0,8	0,9	0,7	1	1	0,8	0,8	0,9	0,6	1	0,88	0,84	0,76	0,54	0,4	0,3	0,4	0,1	0,1
Kokkolan Energia Oy Voima												0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,38	0,38	0,28	0,38	0,22	0,18	0,29	0,2	0,18	0,25	0,24	0,11	0,2	0,3	0,2	0,21	
Kokkolan Energia Oy Kosila										0,05	0,67	0,036	0,05	0,25	0,016																				
Yhteensä	1700	1700	1702	1903,9	1406,4	1406,9	1306	1501,4	1013,5	1114,1	1199,7	710,55	447,66	335,32	169,54	25,51	29,83	48,28	45,38	42,56	32,28	28,16	4,92	9,38	7,15	18,11	29,48	6,89	10,4	20,85	15,62	42,94	13,09	27,16	41,04

Elohopea (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy					70	70	100	10	10	10	0,46	0,3	2,5	3,17	5,51	5	7	6,63	6,46	2,43	2,9	1,15	1,28	1,85	0,86	0,94	0,7	1,38	1,9	5,2	6,23	2,88	3,44	2,21	3,44
Freeport Cobalt*																																			
Kokkolan Energia Oy Power			0,03	3,2	8,1	8,6	3,4	3,5	1,4	2,3	1,9	2,1	2,2	2	1,2	2,1	2,1	2	1,8	2,7	2,5	2,1	2,2	2,5	1,5	2,5	2,35	2,22	2,06	1,69	1,8	0,6	0,2	0,2	1,7
Kokkolan Energia Oy Voima												0		0	0,002	0	0	0	1,36	1,4	0,91	0,92	0,75	0,61	0,92	0,65	0,66	0,59	0,73	0,35	0,6	0,6	0,07	0,08	0,19
Kokkolan Energia Oy Kosila																																			
Yhteensä	0	0	0,03	3,2	78,1	78,6	103,4	13,501	11,41	12,3	2,36	2,4005	4,7007	5,17	6,71	7,10	9,1	8,63	9,62	6,53	6,31	4,17	4,23	4,96	3,28	4,09	3,71	4,19	4,69	7,24	8,63	4,08	3,71	2,49	5,33

	Lyijy (kg/a)																																		
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy					160	160	320	406	273	260	300	260	81,3	121,72	109,29	96	82	103,61	84,42	23,27	23	20,88	5,2	5,24	3,97	4,86	3,62	7,9	13	12,7	15,53	14,78	23,21	12,62	87,96
Freeport Cobalt*						1																													
Kokkolan Energia Oy Power			21	20	17,2	19,9	3,9	6	4,8	6,1	9,6	7,9	8,6	5,4	3,7	5,9	2,3	2,3	1,8	3,1	3,6	3,2	3,35	3	1,7	2,3	2,51	2,39	2,9	2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3
Kokkolan Energia Oy Voima												0,25	0,26	0,24	0,23	0,28	0,46	0,3	11,47	13,24	3,13	3,63	2,72	2,34	2,81	2,27	2,78	2,75	1,93	1,27	2,4	2,1	0,2	0,22	0,04
Kokkolan Energia Oy Kosila								0,5	6,7	0,18	0,82	0,358	0,504	0,32	0,164																				
Yhteensä	0	0	21	20	177,2	180,9	323,9	412,5	284,5	266,28	310,42	268,51	90,664	127,68	113,38	102,18	84,76	106,21	97,69	39,61	29,73	27,71	11,27	10,58	8,48	9,43	8,91	13,04	17,83	15,97	18,23	17,08	23,61	13,14	88,3

Taulukko 14. Raportoidut metallipäästöt vuosittain

Liite 5.

RAPORTOIDUT METALLIPÄÄSTÖT KOKKOLASSA LAITOKSITTAIN

* Freeport Cobalt jakautui Jervois Finland Oy ja Umicore Finland Oy

	Kromi (kg/a)																																		
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy																																			
Freeport Cobalt*																																			
Kokkolan Energia Oy Power			1	2,3	4,2	4,6	4,8	5	2,1	3,5	5,4	5,7	6,1	5,5	3,2	5,7	1,4	1,4	1,2	1,8	2,1	1,9	2,2	2,1	1,2	1,7	1,84	1,72	1,98	2,7	4,9	0,5	1	0,3	0,3
Kokkolan Energia Oy Voima												6,37	6,53	6,11	5,92	7	7,76	7,63	1,97	2,2	1,92	2,25	1,66	1,42	1,74	1,39	1,68	1,69	1,22	0,78	1,5	1,3	0,36	0,4	0,04
Kokkolan Energia Oy Kosila								0,03	0,3	0,009	0,04	0,018	0,025	0,01	0,008																				
Yhteensä	0	0	1	2,3	4,2	4,6	4,8	5,03	2,4	3,509	5,44	12,088	12,655	11,62	9,13	12,70	9,16	9,03	3,17	4	4,02	4,15	3,86	3,52	2,94	3,09	3,52	3,41	3,2	3,48	6,4	1,8	1,36	0,7	0,34

	Kupari (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Boliden Kokkola Oy													115,7	161,72	144,37	137,4	148,1	125,45	88,7	93,23	95,63	55,36	47,6	59,6	68,54	21,51	16,34	18,5	13,8	17,2	14,75	13,08	11,65	13,79		
Freeport Cobalt*								269	1172	195	123	124	100	92	81	78	37	27	12	23	9	6	34	27	6	2	12	3	0,75							
Umicore Finland Oy																														4,5	7,8	8	3,1	2,8	6,7	
Kokkolan Energia Oy Power																	2,1	2,2	2	2,6	3,9	3,7	4,6	4,1	2,3	3	3,39	3,17	3,95	3,2	1,8	0,5	0,8	0,6	0,5	
Kokkolan Energia Oy Voima														1,4						5	4,53	5,26	3,95	2,96	4,06	3,28	4,05	3,98	2,78	1,85	3,5	3	0,19	0,21	0,06	
Kokkolan Energia Oy Kosila																																				
Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	269	1172	195	123	124	215,7	255,12	225,37	215,4	187,2	154,65	102,7	123,83	113,06	70,32	90,15	93,66	80,9	29,79	35,78	28,65	21,28	26,75	27,85	24,58	15,74	17,4	7,26	

Vanadiini (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy																																			
Freeport Cobalt*																																			
Kokkolan Energia Oy Power									119,9	97	157,3	112	136,8	14,6	25,4	17,7	19,6	23,8	12,5	33,5	37,4	22,9	8,74	5,4	3,7	3,1	3,97	5,76	7,63	4,45	0,4	0,3	0,4	0,1	0,1
Kokkolan Energia Oy Voima												0,11	0,11	0,1	0,1	0,12	8,08	0,13	7,2	8,27	7,67	9,07	6,73	5,83	6,77	5,56	7,02	6,73	4,52	3,14	6,1	5,1	0,16	0,17	0,02
Kokkolan Energia Oy Kosila										9	41,2	17,9	25,2	16,07	8,18	6,94																			
Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	119,9	106	198,5	130,01	162,11	30,77	33,68	24,76	27,68	23,93	19,7	41,77	45,07	31,97	15,47	11,23	10,47	8,66	10,99	12,49	12,15	7,59	6,5	5,4	0,56	0,27	0,12

Mangaani (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy															0			0,35			0,35														
Freeport Cobalt*																																			
Umicore Finland Oy																																			
Kokkolan Energia Oy Power																															2,2	1,3	1,7	1	0,3
Kokkolan Energia Oy Voima																																			
Kokkolan Energia Oy Kosila																																			
Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0	0	0,35	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	1,3	1,7	1	0,3	

	Strontium (kg/a)																																		
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Boliden Kokkola Oy															0,31			0,3			0,23														
Freeport Cobalt*																																			
Kokkolan Energia Oy Power																																			
Kokkolan Energia Oy Voima																																			
Kokkolan Energia Oy Kosila																																			
Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,31	0	0	0,3	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Alumiini (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2024
Boliden Kokkola Oy															28,37	28,7		697,52	695,7	695,7	695,22	697,7	695,85	696	695,3	697,68	692,83	630,41	695,9	697,8	695,93	695,93			
Freeport Cobalt*																																			
Kokkolan Energia Oy Power																																			
Kokkolan Energia Oy Voima																																			
Kokkolan Energia Oy Kosila																																			
Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,37	28,7	0	697,52	695,7	695,7	695,22	697,7	695,85	696	695,3	697,68	692,83	630,41	695,9	697,8	695,93	695,93	0	0	0

	Rauta (kg/a)																																			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Boliden Kokkola Oy														477,22	402,19	327,5	339	457,1	319,4	164,49	99,24	86,01	43,3	27,4	27,24	28,31	20,76	17,43	14,9	14,1	11,26	10,94	11,76	11,79		
Freeport Cobalt*								738	830	605	605	362	465,8	360				32																		
Kokkolan Energia Oy Power																																				
Kokkolan Energia Oy Voima																																				
Kokkolan Energia Oy Kosila																																				
Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	738	830	605	605	362	465,8	837,22	402,19	327,5	339	489,1	319,4	164,49	99,24	86,01	43,3	27,4	27,24	28,31	20,76	17,43	14,9	14,1	11,26	10,94	11,76	11,79	0	

RAPORTOIDUT PÄÄSTÖMÄÄRÄT KOKKOLASSA LAITOKSITTAIN

Hiukkaset (tn/a):	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		
CABB Oy	3,9	1,3	5,1	26,5	13	2,5	2,1	0,7	2	0,2	0,2	0,7	6	1,3	1,4	0,5501	0,478	0,22	0,2	3,57	8,428	4,53	2,89	1,74	1,81	2,16	0,7	0,76	0,73	0,84	0,63	0,47	0,35	0,38	0,41	0,4	0,78	0,53	0,53		
Yara Suomi Oy																				14,7	34	34	34	2	2	2	70,96	18,72	2,36	2,1	3,6	7,2	6,1	5,5	18,20	23,20	6,00	5,4	4,9		
Yara Phosphates Oy																								0,56	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	5,6	5,6	5,60	24,80	7,10	7	5,9	
Kokkolan Energia Oy Power	0	0	0	0	115	144	147	118	14	16,7	6	7,7	4,5	5	7,6	6	6,1	5	1,1	1,7	1,7	2,1	2,9	11	6,11	5,97	6,04	9,1	9,55	8,35	9,53	11,40	11,72	4,20	1,12	0,59	0,36	0,77	1,25		
Boliden Kokkola Oy Sinkkitehdas	780	812	1180	784	420	385	440	225	35	44	19	20,8	28,7	20,4	28	28,2	18,8	22,6	24,35	20,46	16,23	16,678	13,08	16,4	19,137	16,06	15,94	22,88	10,07	1,62	1,17	1,75	0,92	1,60	1,04	1,72	1,47	1,31	3,511		
Kokkolan Energia Oy Voima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	2,2	2,3	2,1	2,042	2,4	2,7	1,3	4	3	2,7	6,5	1,01	0,63	1,7	1	0,87	0,87	1,53	0,7	1,30	0,55	1,36	0,39	3,53		
Liikenne	36,64	36,48	35,68	34,88	32,32	31,04	30,72	29,44	28,16	26,56	24,8	22,56	20,64	18,56	17,12	16	14,8	13,7	12,8	13	12	11	15,2	16,7	16,8	11,3	10,5	9,6	8,8	7,9	6,5	5,7	5	4	4,00	3	2	-	1,606	-	1,457
Kokkolan Satama																																									
Tetra Chemicals Europe Oy																																									
Yhteensä	821	850	1221	845	580	563	620	373	79	87	50	52	60	45	54	53	42	44	40	56	117	98	73	53	51	46	109	64	36	25	62	67	120	22	32	54	19	17	21		

Rikkidioksidi (tn/a):	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CABB Oy																																							
Kokkolan Satama	51	66	68	57	86	21	9	10	17	2	20	31,6	135	25	32,1	11,142	10,77	6,75	60,33	123,62	204,45	121,26	104,644	22,92	41,61	33,14	39,23	51,83	35,09	15,41	16,55	11,34	9,33	9,03	11,05	1,9	2,36	2,156	1,847
Boliden Kokkola Oy Rikkihappoteh	2871	2422	2287	1456	1867	1452	1405	1254	935	918	719	630	949	774	574,3	737	614,51	717,5	505,54	606,6	609,6	832,6	850,8																
Yara Suomi Oy																																							
Yara Phosphates Oy																																							
Kokkolan Energia Oy, Power	0	0	0	0	894	1175	841	492	351	417	300	333	158	229	322,3	345	385	305	185	294,9	241,3	229	210	358,9	333,6	272,77	241,05	342,6	215	328,36	326,24	279,51	200,49	95,40	10,22	6,97	7,02	6,36	4,5
Kokkolan Energia Oy, Voima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,02	114,5	135	144,75	78,24	118,87	151,11	116,65	116,63	125,1	101,41	42,16	40,47	20,08	75,71	29,65	36,61	36,61	73,41	12,3	17,6	38,66	16,67	29,5	19,49
Boliden Kokkola Oy Sinkkitehdas	1810	2221	1183	1530	841	765	620	308	14	19,2	15	12,2	18	9	14,2	8,6	6,7	4,5	14,57	14,26	16,97	10,44	8,59	12,44	11,69	10,31	11,89	13,32	12,87	11,34	4,89	4,89	22,68	26,48	15,69	21,55	58,92	75,97	57,62
Yhteensä	4732	4709	3538	3043	3688	3413	2875	2064	1317	1356	1054	1007	1260	1037	954	1216	1152	1179	844	1158	1223	1310	1291	1203	1107	963	1101	1215	1413	992	945	981	699	476	583	562	598	663	574

Typenoksidit (t/a)	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Muut	10	15	14	17	16	4	4	3	5	2	4	5,9	56	7	19,71	4,608	6,245	2,85	16,93	3,96	5,44	3,67	4,89	2,58	1,95	3,66	0,69	1,15	1,86	2,86	1,58	0,39	0,29	0,1	0,1					
Boliden Kokkola Oy Rikkihappoteh	111	112	171	216	173	173	156	130	123	107	98	98	70	130	22,5	218,5	223,9	188,5	6,74	24,8	31	19,6	27,8	23,4	20,1	19,25	6,2	19	17,32	16,06	21,59	20,55	21	22,1	20,6	23,46	24,6	22,7	24,6	
Yara Suomi Oy																				62,2	152,06	152,06	152,06	142,4	142,4	92,07	138,1	83,28	102,69	91,35	111,6	115,58	148,46	166,5	135,2	58,7	105,8	134,2	132,7	
Yara Phosphates Oy																																								
CABB Oy																				44,3	49,6	46,5	25,68	26,17	30,22	26,57	24,87	24,65	27,2	22,2	22,06	21,84	25,34	27,8	26,95	24,88	25,73	31,02	27,46	
Kokkolan Energia Oy Power	0	0	0	0	165	206	210	265	283	322	237	231	94,2	127	213,5	297	320,6	205	102	190	174,3	98	100,3	217,7	194,8	151,29	146,22	165,3	103	172,06	173,99	161,75	148,48	137,90	184,00	147,17	128,60	130,21	96,14	
Kokkolan Energia Oy Voima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,62	134,6	137,9	129	125	147,9	163,6	176,9	194,76	175,48	163,88	136,38	113,99	91,32	144,51	106,88	83,06	83,06	131,97	56,4	65,5	91,14	83,96	72,8	67,13	
Liikenne		570,36	582,12	567,42	523,32	502,74	488,04	467,46	449,82	426,3	402,78	376,32	355,74	332,22	311,64	294	273	254	238	249	229	200	280,5	300	299	331	312	296	280	253	238	220	196	117	158	143	124	-	-	
Kokkolan Satama																																								
Yhteensä	680	697	767	800	877	886	858	865	861	857	742	711	576	596	586	949	962	779	489	722	880	790	869	1014	1000	875	894	793	837	822	832	803	829	654	734	649	643	527	464	

Taulukko 16. Ilmapäästöt hiukkasten, rikkidioksidin ja typenoksidien osalta laitoksittain ja liikenteen osalta