

ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI

2023

Kouvola



ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI

POHJOIS-KYMENLAAKSON ILMANLAATU VUONNA 2023

Erkki Pärjälä & Olli Pärjälä
Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaatu
vuonna 2023
23.6.2024
Versio 1.1
Aeri Oy



TIIVISTELMÄ

Ilmanlaadun mittauksia tehtiin vuonna 2023 Pohjois-Kymenlaaksossa kahdella mittausasemalla. Kouvolan keskustassa Kankaan koululla mitattiin hengitettäviä hiukkasia ja pienhiukkasia. Nämä tulokset kuvastavat ilmanlaatua Kouvolan keskustan liikenneympäristössä. Kuusankosken keskustassa Urheilukentäntiellä mitattiin selluteollisuuden päästöistä peräisin olevia pelkistyneitä rikkiyhdisteitä.

Typenoksidien päästöt Kouvolaissa olivat vuonna 2023 vajaa 2 700 tonnia, hiukkaspäästöt noin 470 tonnia ja rikkidioksidipäästöt noin 170 tonnia. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt selluteollisuudesta olivat 7 tonnia. Hiukkaspäästöt pienentyivät noin 25 % ja rikkidioksidipäästöt vajaa 50 % vuodesta 2022. Typenoksidien päästöt pysyivät samalla tasolla kuin vuonna 2022.

Talvi 2023 oli leuto ja tammikuu oli myös sateinen. Sateinen oli myös maaliskuu ja lumipeite vahvistui vielä aivan maaliskuun lopullakin. Tällöin oli myös kovia yöpakkasia. Huhtikuussa oli noin kolmen viikon sateeton jakso. Muuten huhtikuussa kevät eteni hyvin vaihtelevissa sääolosuhteissa, kun ajoittain oli lämmintä ja ajoittain vastaavasti kylmää, etenkin öisin. Pysyvämmän sää lämpeni toukokuun toisella viikolla. Alkukesä oli kuiva ja hyvin aurinkoinen, mutta heinäkuussa sää oli selvästi viileämpi ja sateisempi. Myös loppukesästä elokuussa saatiin ajoittain runsaita sateita ja elokuu oli myös lämmin. Syksy alkoi niin ikään lämpimänä ja sateisena. Sateet jatkuivat lokakuun alkupuolen, minkä jälkeen lokakuun lopulla sää muuttui selvästi kylmemmäksi. Tällöin suuressa osassa maata saatiin jo lumipeite. Kylmä talvinen sää jatkui koko loppuvuoden. Loppuvuodesta maassa oli paljon lunta.

Valtaosin Kouvolan ilmanlaatu luokitui hyväksi vuonna 2023. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli huhtikuussa, jolloin ilmanlaatua heikensi katupöly. Jonkin verran ilmanlaatu heikkeni myös alkua- ja loppuvuoden pakkasjaksoilla sekä kesän hellejaksoilla, jolloin pienhiukkasten kaukokulkeumat ajoittain heikensivät ilmanlaatua.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Kouvolan keskustassa olivat korkeimmillaan katupölyjakson aikaan huhtikuussa, jolloin vuorokausiarvo sivusi kansallista ohjearvoa. Vuonna 2023 hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo ylitti Maailman terveysjärjestön ohjearvon. Vuorokausikeskiarvot ylittivät vuonna 2023 ilmanlaatuasetuksen raja-arvotason $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kuusi kertaa, mutta virallisesti raja-arvo ei ylittynyt. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2023 oli korkeampi kuin seitsemänä aiempana vuonna.

Pienhiukkasten pitoisuudet Kouvolan keskustassa olivat vuonna 2023 samaa tasoa kuin neljänä aiempana vuonna. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo alitti selvästi ilmanlaatuasetuksen raja-arvon sekä kansallisen pienhiukkasten altistuskaton. Maailman terveysjärjestön ohjearvo alittui niukasti.

Hajua aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet Kuusankosken Urheilukentäntiellä olivat alhaisia koko vuoden. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo oli vuonna 2023 selvästi alhaisempi kuin neljänä aiempana vuonna. Niin sanottuja hajutunteja, jolloin TRS-pitoisuuden tuntikeskiarvo ylittää $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, oli vuonna 2023 yhteensä kolme kappaletta, mikä on alhaisin määrä sitten vuoden 2015.

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

ISSN-L 1798-2820

ISSN 1798-2820 (painettu)

ISSN 1798-2839 (verkkójulkaisu)

SISÄLLYS

SISÄLLYS.....	1
1 ESIPUHE	1
2 ILMANLAADUN ARVIOINNIN PERUSTEET	2
3 ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET	7
4 MITTAUSPISTEET.....	11
5 PÄÄSTÖT.....	13
5.1 Yleistä.....	13
5.2 Hiukkaspäästöt.....	14
5.3 Typenoksidien päästöt.....	15
5.4 Rikkidioksidipäästöt.....	16
5.5 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt.....	17
6 SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2023.....	18
7 HIUKKASET	22
7.1 Yleistä hiukkasista.....	22
7.2 Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja- arvoihin	23
7.3 Pienhiukkasten (PM _{2,5}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin.....	26
8 PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN PITOISUUDET	28
9 ILMANLAADUN EPISODITILANTEET VUONNA 2023.....	31
10 ILMANLAATUINDEKSI.....	33
8.1 Yleistä.....	33
8.2 Ilmanlaatuluokat Kouvolassa vuonna 2023	34
11 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	35
LÄHTEET.....	37
LIITE 1 ILMANLAATULUOKAT	38
LIITE 2 MITTAUSASEMAN KUVAUS.....	39
LIITE 3 MITTAUS- JA ANALYYSIMENETELMÄT JA TULOSTEN LAADUNVARMISTUS.....	41
LIITE 4 PÄÄSTÖT VUOSINA 2006-2023.....	30
LIITE 5 TUNNUSLUKUJA MITTAUKSISTA VUOSINA 2010-2023	36
LIITE 6 LYHENTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ.....	39

1 ESIPUHE

Tähän julkaisuun on koottu yhteenveto Pohjois-Kymenlaaksossa, Kouvolassa vuonna 2023 tehdyistä ilmanlaadun mittauksista sekä ilmaan johdettavien päästöjen kehityksestä. Mittausten tilaajana on ollut Kouvolan kaupunki. Mittauksista, tulosten käsittelystä ja raportoinnista on vastannut Aeri Oy.

Ilmanlaadun seuranta Pohjois-Kymenlaaksossa on järjestetty yhteistarkkailuna, johon Kouvolan kaupungin lisäksi osallistuvat alueen tärkeimmät energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset erillisen tarkkailusopimuksen mukaisesti.

Tulosten raportoinnista ja esitetyistä johtopäätöksistä vastaa FM Erkki Pärjälä. Mittaustulosten käsittelyyn on osallistunut ins. AMK Olli Pärjälä.

2 ILMANLAADUN ARVIOINNIN PERUSTEET

Ilmanlaadun arviointi perustuu ensisijaisesti kansallisessa lainsäädännössä annettuihin ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Ohje-, raja- ja tavoitearvojen merkitys ja sitovuus poikkeaa toisistaan. Lisäksi ilmanlaadun arvioinnissa voidaan soveltaa myös sellaisia viitearvoja, joita ei ole lainsäädännössä. Näistä merkittävimmät ovat Maailman terveysjärjestön (WHO) antamat ohjearvot, joissa on esitetty tieteellinen näkemys sellaisista ilman epäpuhtauksien tasoista, joilla terveydelliset haittavaikutukset ovat väestötasolla vähäiset.

Ohjearvot ovat ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu kansalliset ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Ohjearvojen ylittyminen on pyrittävä estämään ennakolta ja pitkällä aikavälillä sellaisilla alueilla, joilla ilmanlaatu voi olla ohjearvoa huonompi. Ohjearvoilla on tilastollinen määritelmä ja jotkut niistä sallivat tietyn määrän ylityksiä ilman, että ohjearvon tulkitaan ylittyvän.

Taulukko 1. Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi (VNp 480/1996).

Yhdiste	Aika	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tilastollinen määritelmä
Rikkidioksidi, SO₂	Tunti	250	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	80	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Typpidioksidi, NO₂	Tunti	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Hiilimonoksidi, CO	Tunti	20 000	
	8 tuntia	8 000	Liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma, TSP	Vuorokausi	120	Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	Vuosi	50	
Hengitettävät hiukkaset, PM₁₀	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Pelkistyneet rikkiyhdisteet, TRS	Vuorokausi	10	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo rikkinä

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

Taulukko 2. WHO:n ilmanlaadun ohjearvot vuodelta 2021.

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

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

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

Taulukko 3. Ilmanlaadun raja-arvot ja kriittiset tasot (VNa 79/2017).

Yhdiste	Aika	Terveyden suojelun raja- arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kasvillisuuden suojelun kriittinen taso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi, SO_2	Tunti	350		24
	Vuorokausi	125		3
	Vuosi ja talvikausi (1.10.–30.3.)		20	
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	200		18
	Vuosi	40		
Typenoksidit, $\text{NO}+\text{NO}_2$	Vuosi		30	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	50		35
	Vuosi	40		
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	Vuosi	25		
Lyijy, Pb	Vuosi	0,5		
Bentseeni, C_6H_6	Vuosi	5		
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	10 000		

Pienhiukkasille on lisäksi asetettu ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite. Näiden tavoitteena on vaihteittain vähentää väestön keskimääräinen altistuminen pienhiukkasille hyväksyttävään tasoon. Suomen kansallinen altistumisindikaattori pienhiukkaspitoisuudelle on $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosikeskiarvona.

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

Taulukko 4. Ilmanlaadun tavoitearvot (VNa 79/2017).

Yhdiste	Aika	Terveysten suojelun tavoitearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kasvillisuuden suojelun pitkän ajan tavoitearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Otsoni, O_3	8 tunnin liukuva keskiarvo	120	6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$	25 kolmen vuoden keskiarvona
	AOT40- altistusindeksi			
Arseeni, As	Vuosi	0,006		
Kadmium, Cd	Vuosi	0,005		
Nikkeli, Ni	Vuosi	0,020		
Bentso(a)pyreeni	Vuosi	0,001		

Varoituskynnys on pitoisuus, jonka ylittyessä väestöä on varoitettava. Varoituskynnykset on annettu otsoni-, rikkidioksidi- ja typpidioksidipitoisuuksille. Otsonipitoisuudelle on annettu myös tiedotuskynnys, jonka ylittyessä väestöä on tiedotettava korkeasta otsonipitoisuudesta.

Ilmanlaadun seurantatarpeen arviointia varten asetuksissa 79/2017 ja 113/2017 epäpuhtauksille on annettu alemmat ja ylemmät arviointikynnykset. Ylemmällä arviointikynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammissa pitoisuuksissa ilmanlaadun jatkuvat mittaukset ovat tarpeen ja ne ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä. Pitoisuuksilla, jotka ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä, jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa-antavien mittausten yhdistelmää. Alemmalla arviointikynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa ilmanlaadun arvioimiseksi riittää, että seuranta-alueella käytetään yksinomaan mallintamista tai muita menetelmiä, kuten päästökartoituksia.

Taulukko 5. Ilmanlaadun arviointikynnykset (VNa 79/2017 ja Vna 113/2017).

Yhdiste	Aika	Alempi arviointikynnys ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ylempi arviointikynnys ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi, SO₂	Vuorokausi	50	75	3
	Talvikausi (1.10.–30.3.)	8	12	
Typidioksidi, NO₂	Tunti	100	140	18
	Vuosi	26	32	
Typenoksidit, NO+NO₂	8 tuntia	19,5	24	
Hiilimonoksidi, CO	Vuosi	5000	7000	
Bentseeni, C₄H₆	Vuosi	2	3,5	
Hengitettävät hiukkaset, PM₁₀	Vuorokausi	25	35	35
	Vuosi	20	28	
Pienhiukkaset, PM_{2,5}	Vuosi	12	17	
Lyijy, Pb	Vuosi	0,25	0,35	
Arseeni, As	Vuosi	0,0024	0,0036	
Kadmium, Cd	Vuosi	0,002	0,003	
Nikkeli, Ni	Vuosi	0,010	0,014	
Bentso(a)pyreeni, BaP	Vuosi	0,0004	0,0006	

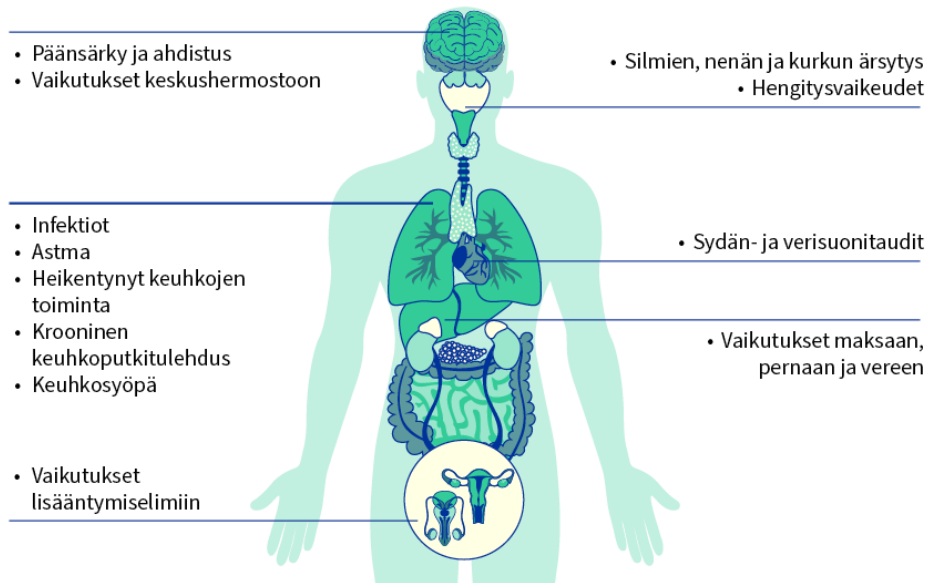
Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritellään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä. Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä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

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

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

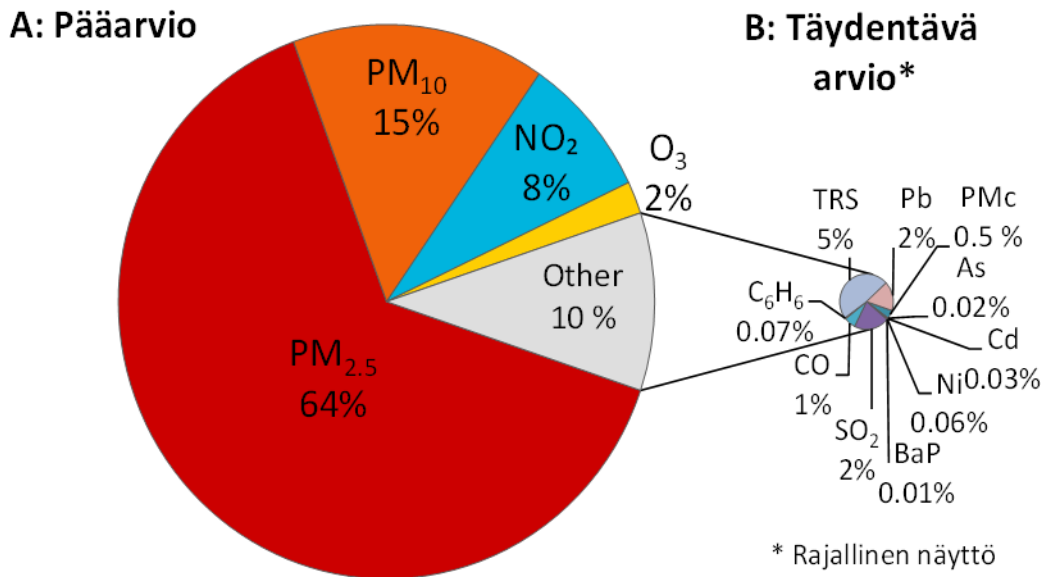
3 ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET

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



Kuva 1. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset (kuva EEA, 2020).

Suomessa ilmansaasteiden terveysvaikutukset aiheutuvat valtaosin hiukkasista, erityisesti pienhiukkasista ($PM_{2.5}$). Vähäisempää vaikutusta on typpidioksidilla (NO_2) ja ulkoilman otsonilla (O_3). Hiukkasiin on usein sitoutuneena erilaisia epäpuhtauksia, esimerkiksi puun pienpoltossa yleisesti muodostuvia polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet), kuten bentso(a)pyreenia (BaP).



Kuva 2. Ilman epäpuhtauksista aiheutuvan tautitaakan jakautuminen Suomessa eri epäpuhtauksien kesken (Kuva Hänninen et al. 2017).

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

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

Osalla ilman epäpuhtauksista on vaikutusta myös ilmastoon. Erityisesti otsonilla ja hiukkasilla, lähinnä mustahiilellä, on lyhytaikaisvaikutuksia ilmastoon, ennen kaikkea lämmittävä vaikutus. Osalla epäpuhtauksista on myös epäsuoria vaikutuksia ilmastoon. Esimerkiksi hiukkaset vaikuttavat pilvien ominaisuuksiin ja sateisuuteen.

Taulukko 6. Ilman epäpuhtauksien terveys-, ympäristö- ja ilmastovaikutuksia.

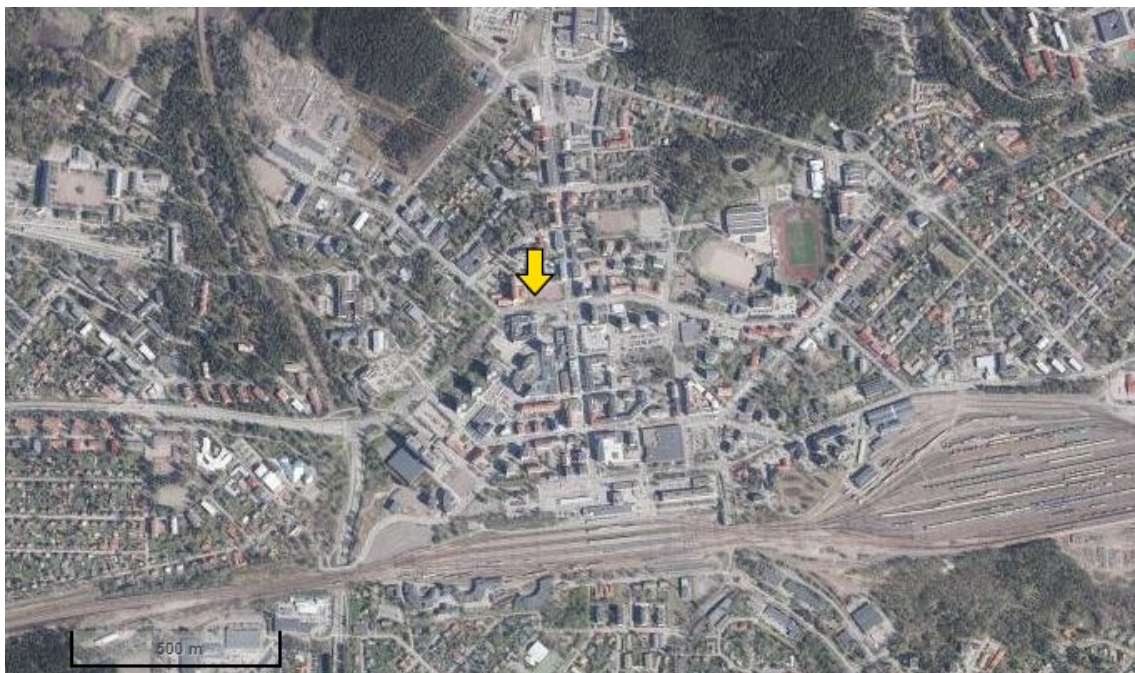
Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
Hiukkaset (PM)	Voivat aiheuttaa tai edistää verenkiertoelin- ja keuhkosairauksia, sydänkohtauksia, vaikuttaa keskushermostoon ja lisääntymiseen.	Voivat vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin.	Ilmastovaikutukset vaihtelevat riippuen hiukkasten koosta ja koostumuksesta.
	Voivat aiheuttaa syöpää.	Vaikuttavat kasvien kasvuun ja ekosysteemeihin.	Osa edistää ilmaston lämpenemistä, osa hidastaa sitä.
	Vaikutukset ilmenevät ennenaikaisina kuolemina	Voivat vaurioittaa materiaaleja. Heikentää näkyvyyttä.	Voivat vaikuttaa sateisuuteen.
Otsoni (O₃)	Voi heikentää keuhkojen toimintaa, edistää astmaa ja muita keuhkosairauksia.	Vahingoittaa kasvillisuutta, heikentäen satoisuutta ja kasvien kasvua.	Edistää ilmakehän lämpenemistä.
	Voi lisätä ennenaikaisia kuolemia.	Voi muuttaa ekosysteemien rakenteita, vähentää biodiversiteettiä ja vähentää kasvien yhteytyskykyä.	
Typen oksidit (NO_x)	Typpidioksidi voi aiheuttaa verenkiertoelin ja hengitystieoireita, jotka ovat sidoksissa ennenaikaiseen kuolleisuuteen.	Edistää maaperän ja vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä muuttaen eliölajien esiintymistä.	Edistää otsonin ja sekundaaristen hiukkasten muodostumista ja sitä kautta vaikuttaa ilmastoon.
		Toimii otsonin ja sekundaaristen hiukkasten esiasteena.	Muodostaa nitraatteja, jotka hidastavat lämpenemistä.
		Voi vaurioittaa materiaaleja.	
Rikkidioksidi (SO₂)	Edistää astmaa ja voi heikentää keuhkojen toimintaa.	Edistää maaperän ja vesistöjen happamoitumista.	Edistää sulfaattihiukkasten muodostumista viilentäen ilmakehää.
	Voi aiheuttaa päänsärkyä ja yleistä epämiellyttävyyden tunnetta.	Vaurioittaa kasvillisuutta ja edistää vesi- ja maaekosysteemeissä lajien häviämistä.	
		Toimii sekundaaristen hiukkasten esiasteena.	
Hiilimonoksidi (CO)		Vaurioittaa materiaaleja.	
	Voi aiheuttaa sydänsairauksia ja vaurioittaa keskushermostoa.	Voi vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin.	Muodostaa ilmakehässä hiilidioksidia ja otsonia, jotka ovat kasvihuonekaasuja.
	Aiheuttaa päänsärkyä ja huimausta.	Toimii otsonin muodostuksessa esiasteena.	

Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)	Aiheuttaa päänsärkyä ja pahoinvointia sekä silmien, nenän ja kurkun ärsytystä. Aiheuttaa jo pienissä pitoisuuksissa viihtyisyyshaittaa pahan hajunsa takia.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.
Bentseeni (C₆H₆)	Syöpää aiheuttava yhdiste, joka voi aiheuttaa leukemiaa ja epämuodostumia sikiölle. Voi vaikuttaa keskushermostoon ja verisolujen muodostumiseen ja heikentää vastustuskykyä sairauksille.	Akuutisti myrkyllinen vesieliöille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin. Heikentää lisääntymiskykyä ja aiheuttaa muutoksia eliöstöihin ja niiden käyttöön. Voi vaikuttaa kasvien lehtiin ja satoihin ja aiheuttaa kasvien kuoleman.	Edistää otsonin ja sekundaaristen orgaanisten aerosolien muodostumista, joilla edelleen ilmastovaikutuksia.
PAH-yhdisteet (bentso-a-pyreeni, BaP)	Syöpää aiheuttava yhdiste. Ärsyttää silmiä, nenää, kurkkua ja keuhkoputkia.	Myrkyllinen yhdiste vesieliöille ja linnuille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.
Metallit	Monenlaisia terveysvaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa aiheuttaa syöpää. Voivat vaikuttaa lisääntymiskykyyn ja hengityselimiin, maksaan ja munuaisiin, ruoansulatuselimiin ja keskushermostoon. Osa voi aiheuttaa iho-oireita. Voivat vaikuttaa vastustuskykyyn muille sairauksille.	Monenlaisia ympäristövaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa myrkyllisiä vesieliöstöille, linnuille ja maalla eläville eläimille. Osa hyvin pysyviä ja kertyvät usein eliöihin. Vaikuttavat eliöiden lisääntymiskykyyn.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.

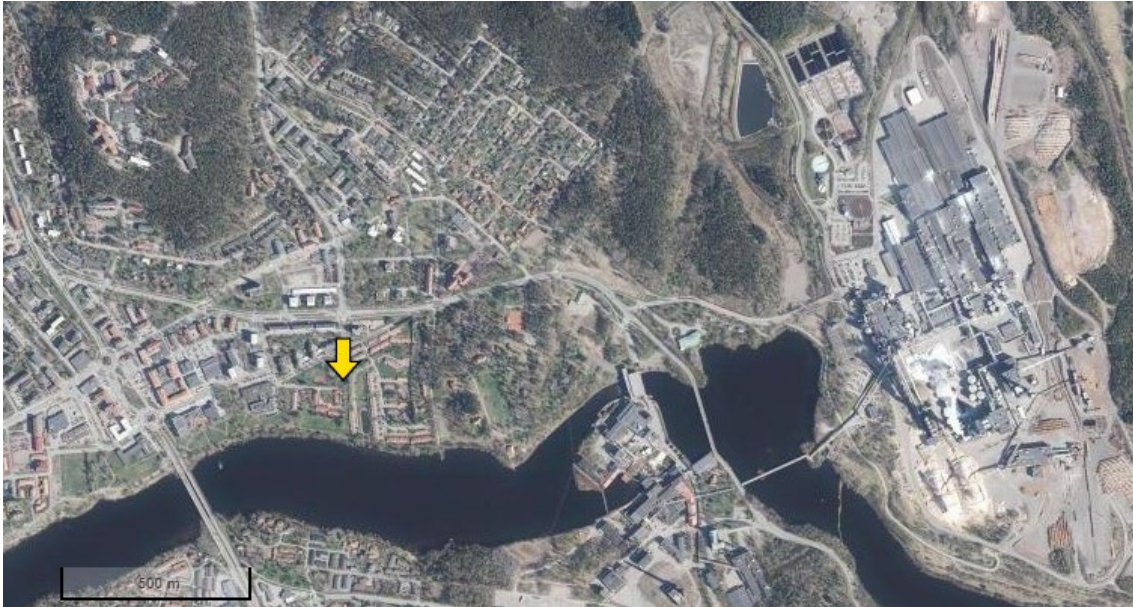
4 MITTAUSPISTEET

Vuonna 2023 ilmanlaadun mittauksia Pohjois-Kymenlaaksossa tehtiin Kouvolan keskustassa Kankaan koululla ja Kuusankoskella Urheilukentäntiellä. Sää tiedot on saatu käyttöön Ilmatieteen laitoksen Kouvolan Utin lentoaseman ja Anjalan sääasemilta.

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



Kuva 3. Ilmanlaadun mittauspisteen sijainti Kouvolan keskustassa (Kankaan koulun asema).



Kuva 4. Ilmanlaadun mittauspisteen sijainti Kuusankoskella (Urheilukentäntien asema).

5 PÄÄSTÖT

5.1 Yleistä

Tärkeimmät yksittäiset päästölähteet Kouvolassa ovat suurimmat teollisuus- ja energiantuotantolaitokset, joita ovat

1. Kymin Voima Oy:n Kuusanniemen voimalaitos
2. Leca Finland Oy:n lecasoratehdas
3. Stora Enso Oy:n Anjalankosken tehtaat
4. UPM Kymmene Oyj:n Kymin sellu- ja paperitehdas

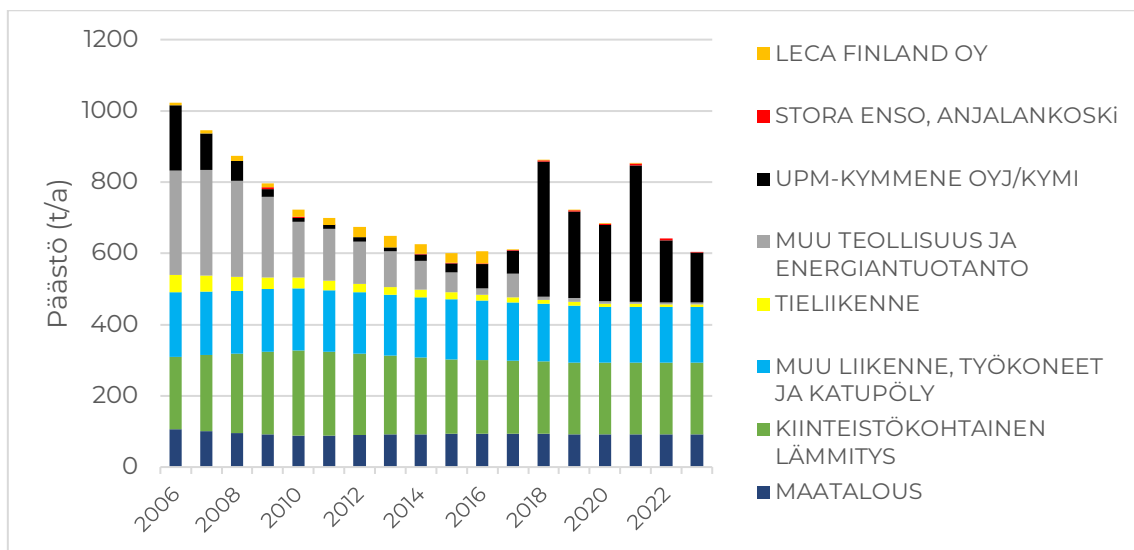
Näiden lisäksi myös tieliikenne on keskeinen ilmanlaatuun vaikuttava päästölähde, koska tieliikenteen päästöt vapautuvat suoraan ihmisten hengityskorkeudelle, kun teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöt pääosin leviävät korkealle ja laajalle korkeista savupiipuista.

Yksityiskohtaiset päästötiedot on esitelty liitteessä 4. Päästötiedot sisältävät päästöt koko kunnan alueelta, ei pelkästään kaupunkitaajamista. Päästötiedot perustuvat teollisuus- ja energiantuotantolaitosten osalta ympäristöhallinnon YLVA-tietokantaan. Tieliikenteen päästöt ovat VTT:n LIISA-tietokannasta. LIISA-tietokannan viimeisin tieto tieliikenteen päästöille on vuodelta 2022, minkä takia vuoden 2023 päästötietona tieliikenteelle on käytetty vuoden 2022 tietoa. LIISA-tietokantaan on tehty vuodesta 2015 lähtien niin merkittäviä muutoksia, että päästöjen kehitys vuodesta 2015 eteenpäin ei ole täysin vertailukelpoinen vanhempiin tietoihin.

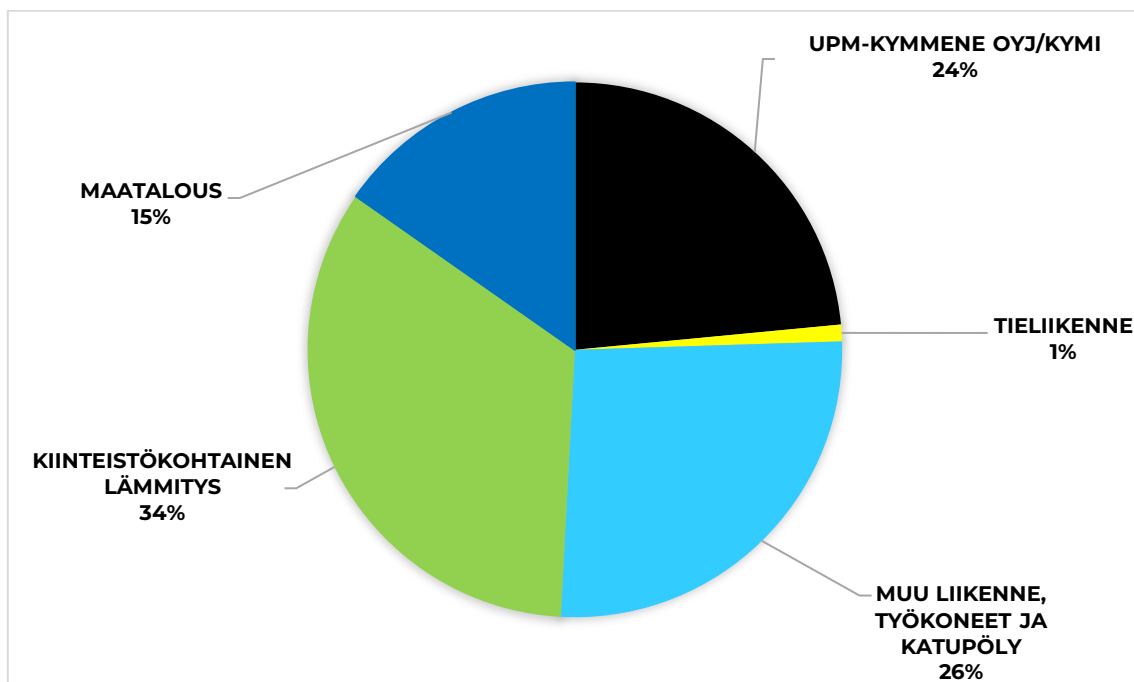
Muun liikenteen (raide- ja vesiliikenne), työkoneiden, kiinteistökohtaisen lämmityksen, maatalouden ja muun energiantuotannon ja teollisuuden päästöt perustuvat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kuntakohtaisiin tietoihin. Nämä tiedot ovat käytettävissä vuosilta 2000, 2005, 2010, 2015 ja 2020. Puuttuvilta välivuosilta päästöt on arvioitu olettaen niiden muuttuneen lineaarisesti kullakin aikavälillä. Muun energiantuotannon ja teollisuuden, johon kuuluu pientä ja keskisuurta teollisuutta ja liike- ja maatalouskiinteistöjen ja vastaavien energiantuotantoa, päästötiedot eivät ole tarkkoja, vaan ne on laskettu SYKE:n tietojen ja YLVA-tietokannan tietojen pohjalta suuntaa antavina.

5.2 Hiukkaspäästöt

Hiukkaspäästöt Kouvolassa vuonna 2023 olivat noin 600 tonnia. Päästöt olivat hieman pienemmät kuin vuonna 2022. Tämä johtui UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitosten päästöjen pienenemisestä. Tärkein yksittäinen hiukkaspäästölähde Kouvolassa vuonna 2023 olivat UPM-Kymmene Oyj:n tuotantolaitokset, mutta noin 60 % hiukkaspäästöistä on erilaisia hajapäästöjä, jotka ovat peräisin mm. kiinteistökohtaisesta lämmityksestä, työkoneista ja katupölystä. Katupölyn osuus kokonaishiukkaspäästöistä on vajaa kolmannes. Katupölyhiukkasista noin 10 % on puolestaan pienhiukkasia (PM_{2,5}).



Kuva 5. Hiukkaspäästöt Kouvolassa vuosina 2006–2023.

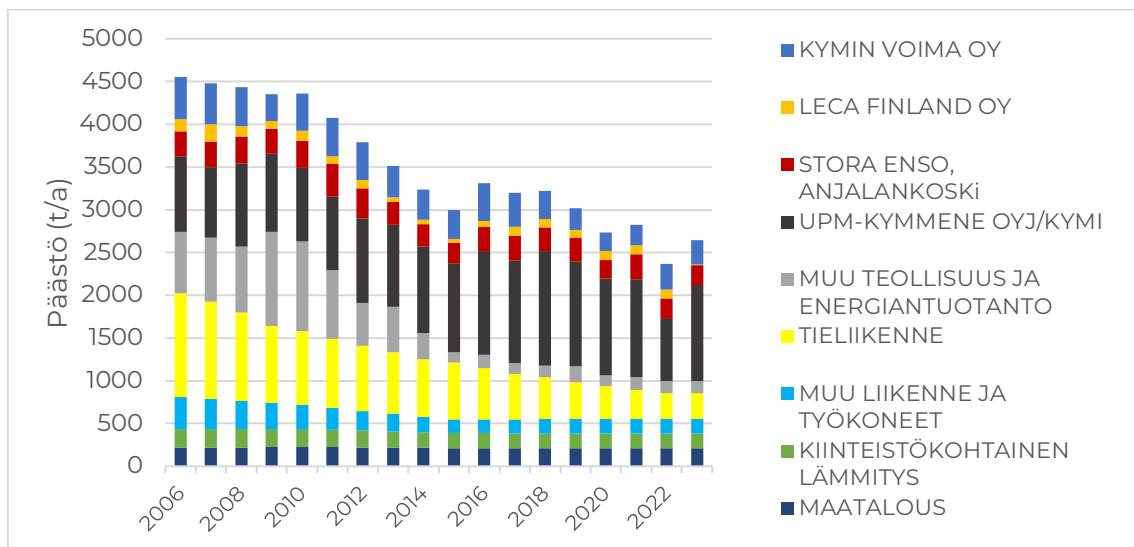


Kuva 6. Hiukkaspäästöjen jakauma eri päästölähteiden kesken Kouvolassa vuonna 2023.

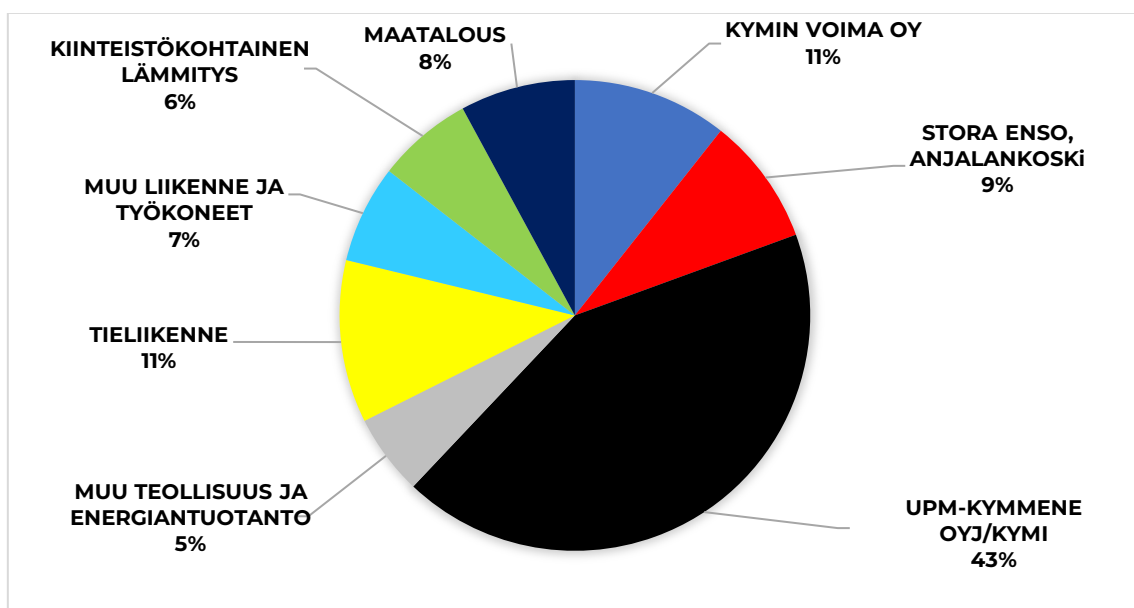
5.3 Typenoksidien päästöt

Typipäästöt ovat valtaosin peräisin tieliikenteestä ja energiantuotannosta. Typpi esiintyy päästöissä pääosin typpimonoksidina (NO). Ilmakehässä typpimonoksidi kuitenkin hapettuu edelleen typpidioksidiksi (NO₂).

Typen oksidien päästöt Kouvolassa vuonna 2023 olivat noin 2 700 tonnia. Päästöt olivat noin 300 tonnia suuremmat kuin vuonna 2022 UPM-Kymmene Oyj:n Kymen tuotantolaitosten päästöjen kasvun johdosta. Selvästi suurin typen oksidien päästölähde Kouvolassa vuonna 2023 olivat UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitokset. Niiden typenoksidien päästöt kasvoivat vuodesta 2022 vajaa 400 tonnia.



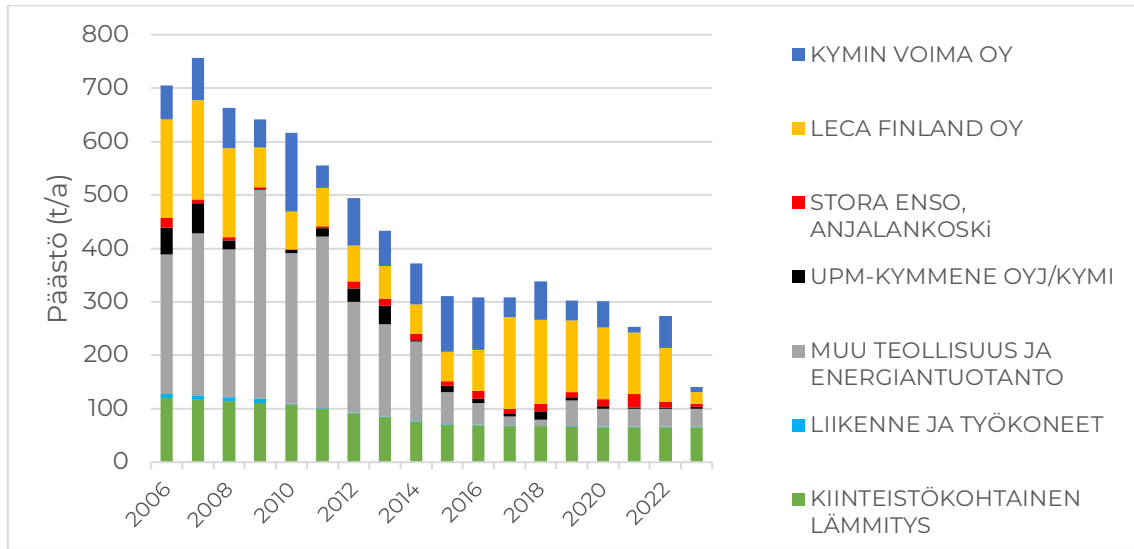
Kuva 7. Typen oksidien Kouvolassa vuosina 2006–2023.



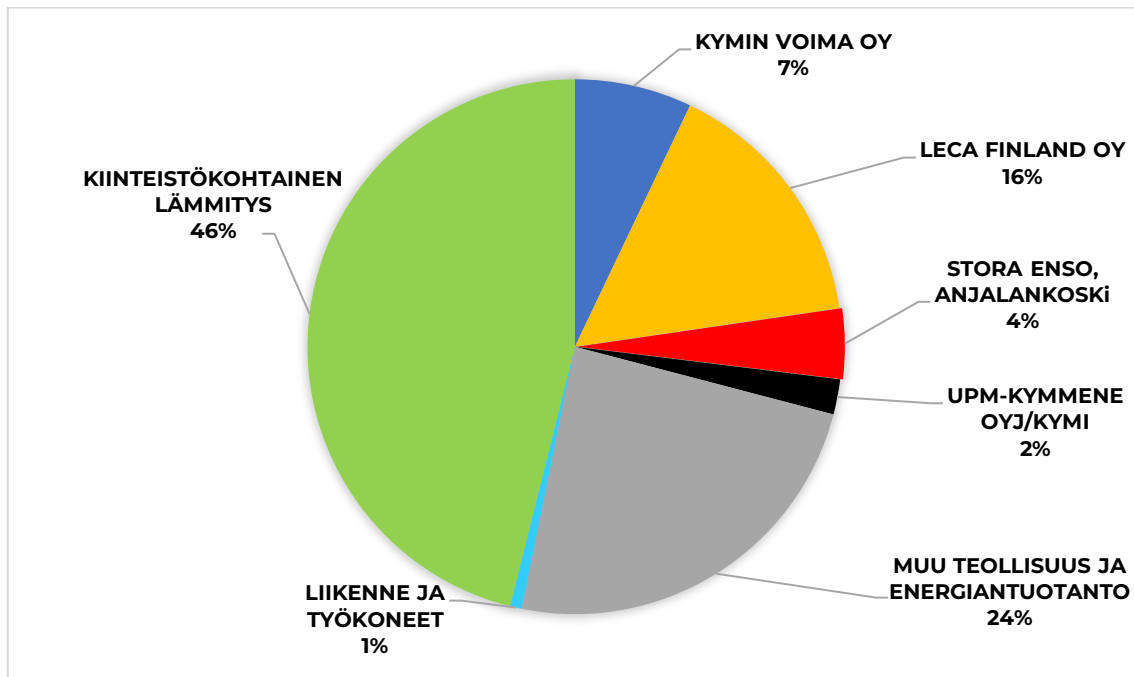
Kuva 8. Typenoksidipäästöjen jakauma eri päästölähteiden kesken Kouvolassa vuonna 2023.

5.4 Rikkidioksidipäästöt

Rikkidioksidipäästöt Kouvolassa vuonna 2023 olivat noin 140 tonnia. Rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 2023 noin 50 % pienemmät kuin vuonna 2022. Päästöt pienenivät etenkin Levä Finland Oy:n ja Kymin Voima Oy:n laitoksilla. Vuonna 2023 pääosa rikkidioksidipäästöistä oli peräisin kiinteistökohtaisesta lämmityksestä ja pienteollisuudesta.



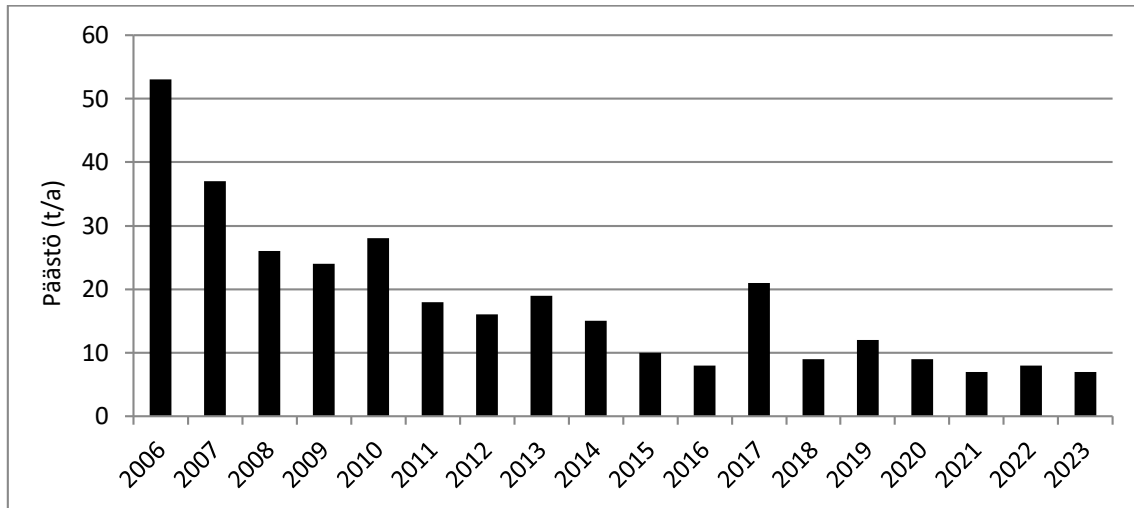
Kuva 9. Rikkidioksidipäästöt Kouvolassa vuosina 2006–2023.



Kuva 10. Rikkidioksidipäästöjen jakauma eri päästölähteiden kesken Kouvolassa vuonna 2023.

5.5 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Kouvolassa ovat peräisin lähes yksinomaan UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tehtailta. Tehtaiden rikkivetypäästöt vuonna 2023 olivat 7 tonnia. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat 2020-luvulla pysyneet samalla tasolla.



Kuva 11. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitoksilta vuosina 2006–2023.

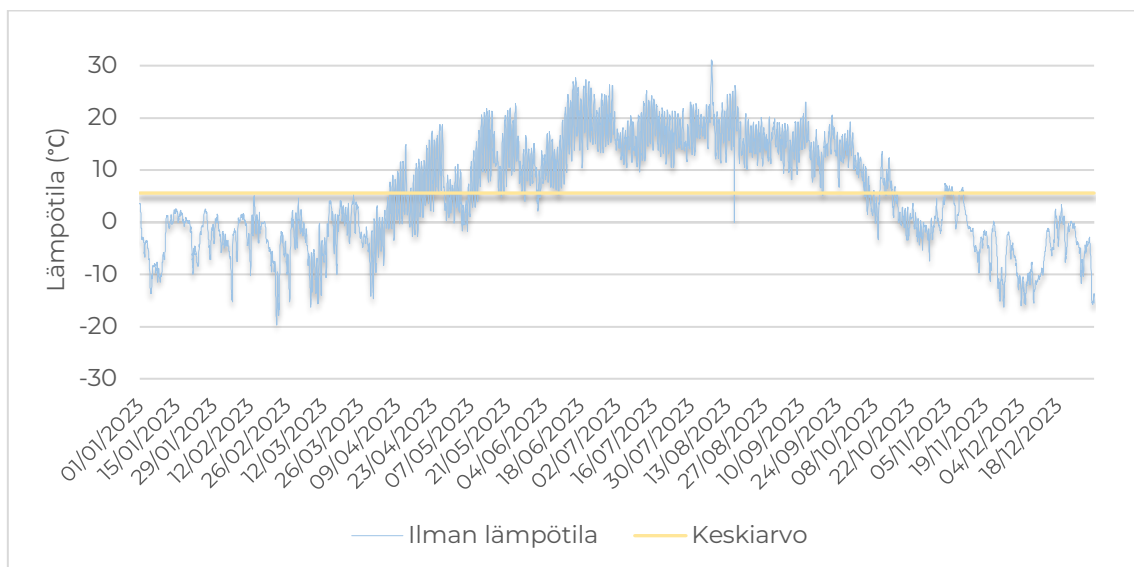
6 SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2023

Vuosi 2023 alkoi ajankohtaan nähden useita asteita keskimääräistä lämpimämpänä. Etelä-Suomessa lämpötila pysytteli tammikuussa ajoittain pidempäänkin plussan puolella. Tammikuu oli myös hyvin sateinen ja osa sateesta tuli vetenä. Leuto talvisää jatkui aina helmikuun loppupuolelle saakka. Tosin helmikuu oli selvästi vähäsateisempi kuin tammikuu.

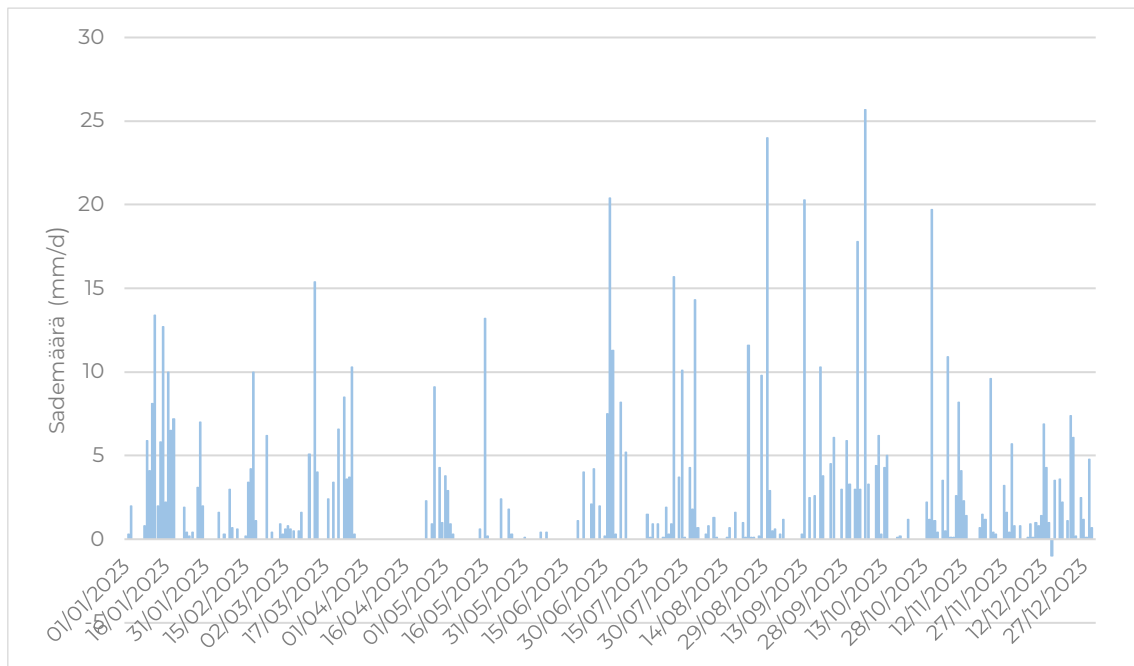
Kevät alkoi maaliskuussa varsin tavanomaisessa kevätsäässä. Maaliskuun sademäärä oli kuitenkin maan etelä- ja keskiosissa pääsääntöisesti selvästi tavanomaista suurempi, paikoin jopa ennätyksellisen suuri. Runsaiden sateiden myötä lumipeite vahvistui yleisesti vielä maaliskuun viimeisellä viikollakin. Maaliskuun viimeisellä viikolla kylmä ilma levisi koko Suomen ylle ja 30.3. sekä 31.3. vastaisina öinä myös Etelä-Suomessa mitattiin vuodenaikaan nähden poikkeuksellisen kovia 15–20 asteen pakkasia. Huhtikuun alusta lukien Suomi kuului kolmen viikon ajan korkeapaineen alueeseen ja osassa maata ei saatu sadetta lainkaan. Osassa Etelä-Suomea keskilämpötila oli harvinaisen korkea, mutta samalla oli kuitenkin myös vuodenaikaan nähden poikkeuksellisen kovia yöpakkasia. Huhtikuun lopussa 25.-26.4. Suomeen virtasi kaakosta hyvin lämmintä ilmaa ja lämpötila kohosi ensimmäistä kertaa kuluvana keväänä +20 asteeseen. Vapun seutu oli puolestaan melko viileä ja toukokuun alussa saatiin vielä lumikuuroja etelää myöten ja öisin oli pakkasta. Toukokuun toisella viikolla sää kuitenkin lämpeni tuntuvasti ja kuukauden puolen välin jälkeen mitattiin jo yli +20 asteen lämpötiloja. Toukokuun lopulla sää kuitenkin viileni jälleen.

Kesäkuu oli suurimmassa osassa maata kuiva ja hyvin aurinkoinen kuukausi. Vasta kuukauden lopulla satoi enemmän. Lämpimin hellejakso ajoittui kuukauden keskivaiheille. Sitä ennen oli yleisesti vielä hallaöitäkin. Kuukausi oli kolmen helteisimmän kesäkuun joukossa viimeisten reilun 60 vuoden aikana. Heinäkuussa sää viileni huomattavasti ja etenkin maan keski- ja itäosissa saatiin hyvin runsaita sateita. Heinäkuun lämpimin ja poutaisin sääjakso osui kuukauden puoliväliin, jolloin lämpötila nousi muutamana päivänä ympäri maata +25 asteen vaiheille. Elokuu oli etenkin Länsi- ja Etelä-Suomessa selvästi tavanomaista sateisempi. Sademäärät kuitenkin vaihtelivat paljon ja sateet tulivat usein hyvin lyhytaikaisina, rankkoina kuuroina. Elokuussa yöt olivat lämpimiä.

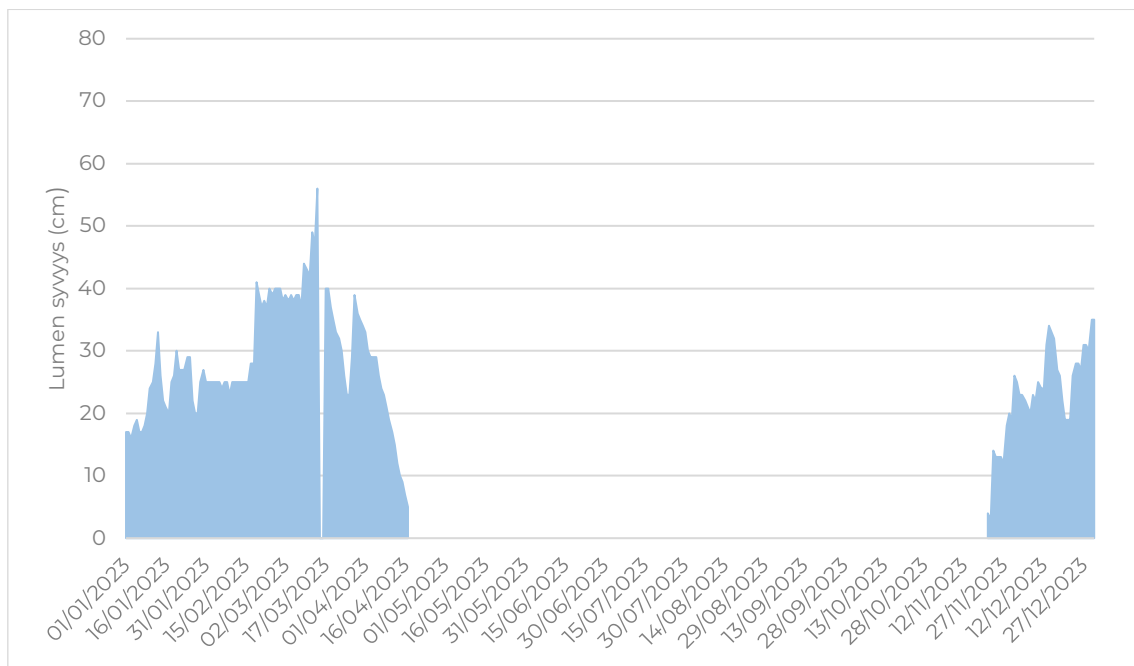
Syyskuussa Suomessa vallitsi lähes jatkuvasti hyvin lämmin ja kostea etelän ja lounaan välinen ilmapvirtaus ja kuukaudesta muodostui ennätysellisen lämmen. Syyskuun keskilämpötila oli maan etelä- ja keskiosissa 3–4 astetta pitkän ajan keskiarvoa korkeampi. Etelä- ja Keski-Suomessa syyskuun keskilämpötila ylittikin aiemmat, pääosin vuosilta 1934 ja 1949 peräisin olleet ennätykset monin paikoin. Erityisen lämmintä oli kuukauden 8.–12. päivien välillä, jolloin aurinkoisina päivinä ylimmät lämpötilat vaihtelivat koko maassa 20–24 asteen välillä. Kouvolan Utissa mitattiin 12.9. lämpötilaksi +24,1 °C. Lokakuun alkupuolella Suomen yli itään liikkui useita voimakkaita matalapaineita, jotka toivat mukanaan runsaita sateita ja myrskytuulia. Kuukauden loppupuoli oli puolestaan korkeapaineen hallitsema ja kylmä. Loppukuusta oli Etelä-Suomessakin yöpakkasia, jopa 5–10 astetta. Lokakuun viimeisen päivän lumipyryn jäljiltä lumipeite kattoi suurimman osan maata. Marraskuun alkupuolella oli vielä noin viikon kestänyt lauha sääjakso, mutta kuukauden puolivälissä talvi tuli myös Etelä-Suomeen ja kuukaudesta muodostui lokakuun tavoin koko maassa tavanomaista kylmempi. Marraskuun alun muutaman lauhan päivän jälkeen maan keskiosiin ja Etelä-Suomen pohjoisosiin lumipeite muodostui uudestaan 12.–13. marraskuuta ja eteläänkin satoi ensilumi marraskuun 20. päivän tienoilla. Marraskuun 26.–27. päivinä pakkasen oli kireää koko maassa. Etelässäkin pakkasta oli noin 10–15 astetta. Talvinen kylmä säätila vallitsi myös loppuvuoden ajan. Vuoden lopussa maassa oli paljon lunta.



Kuva 12. Ilman lämpötila Kouvolassa vuonna 2023.

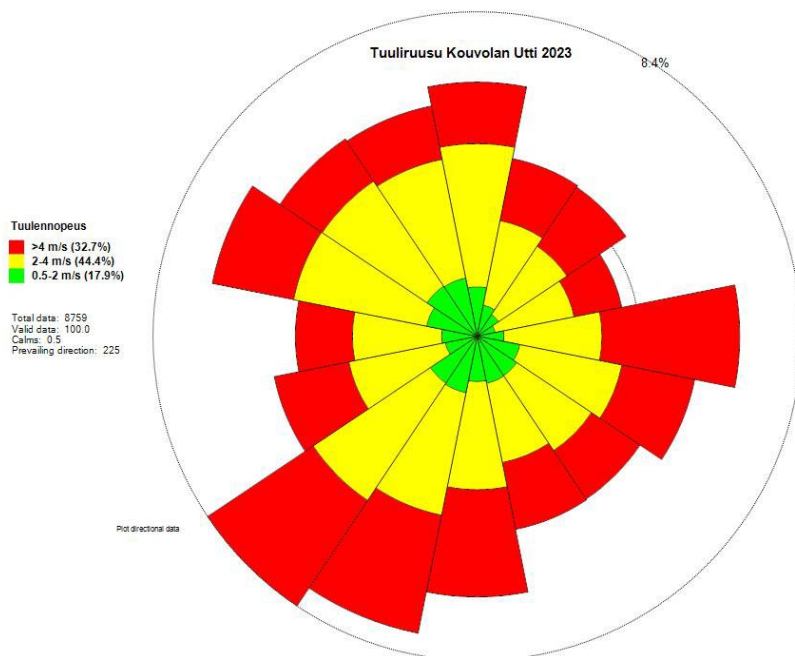


Kuva 13. Sademäärä Kouvolassa vuonna 2023.



Kuva 14. Lumen syvyys Kouvolassa vuonna 2023.

Vallitsevat tuulensuunnat Kouvolan Utissa olivat vuonna 2023 lounaasta, etelästä ja myös idästä ja luoteesta.



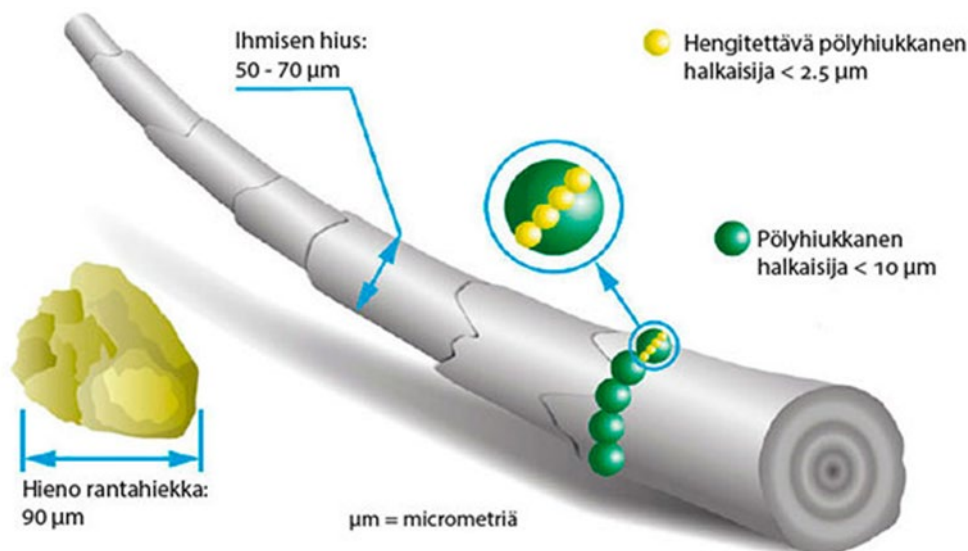
Kuva 15. Tuulen suunta ja nopeus Kouvolan Utissa vuonna 2023.

7 HIUKKASET

7.1 Yleistä hiukkasista

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

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

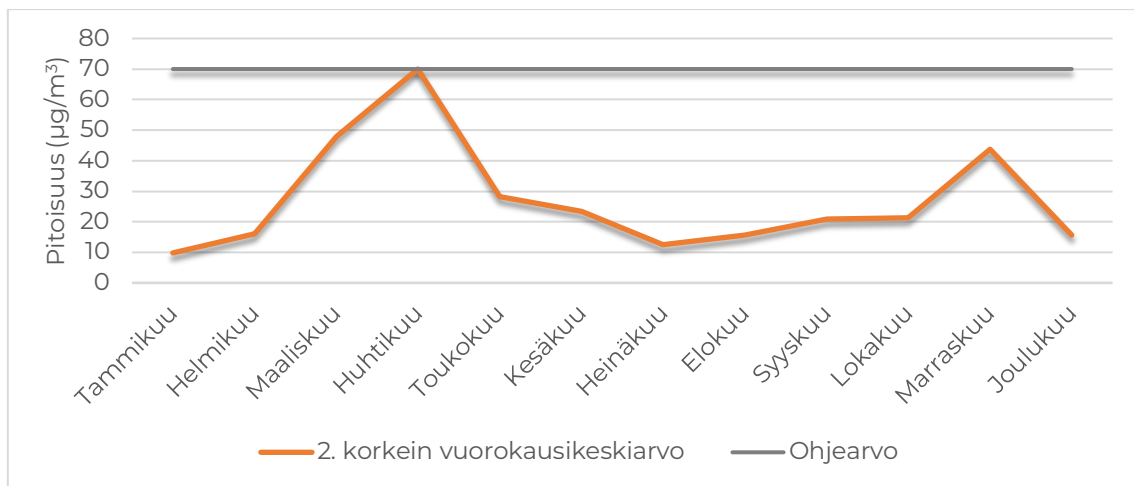


Kuva 16. Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten koko suhteessa ihmisen hiukseen ja hiekanjyvään (EPA, 2014).

Ilmakehän hiukasmateriaalista osa on epäorgaanista, kuten ammonium-, nitraatti- ja sulfaatti-ionit, ja osa orgaanista. Orgaaninen aines koostuu sadoista yksittäisistä yhdisteistä.

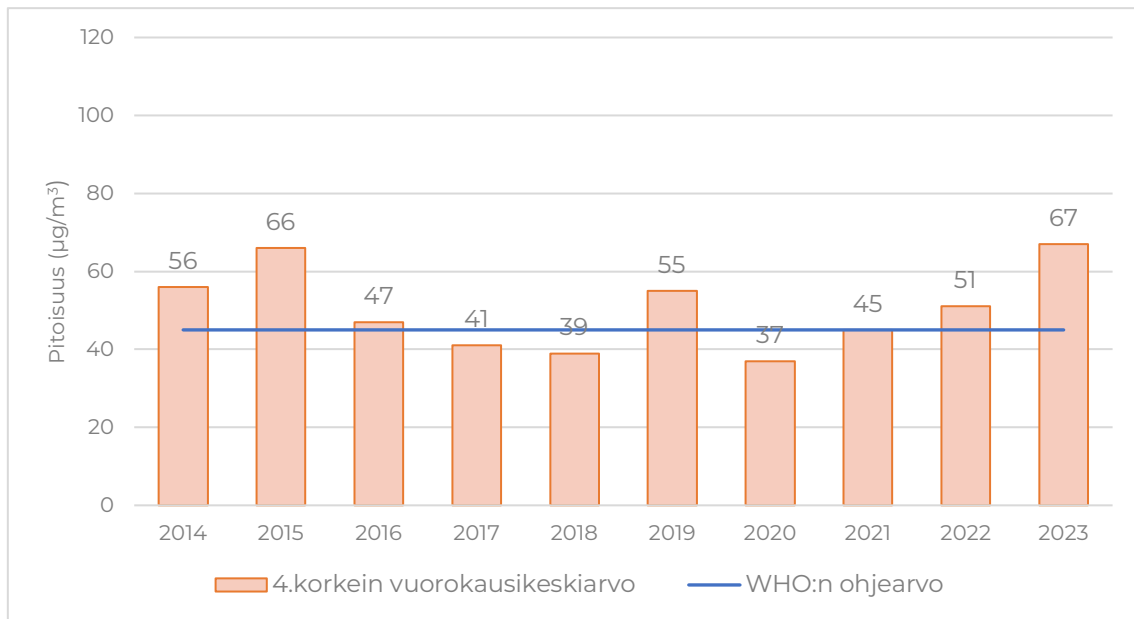
7.2 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) keskustassa Kankaan koululla olivat korkeimmillaan katupölyaikaan huhtikuussa. Tällöin vuorokausiarvo sivusi kansallista ohjearvoa. Alhaisempi pitoisuushuippu ajoittui marraskuulle, jolloin pakkaspäivinä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohosivat.



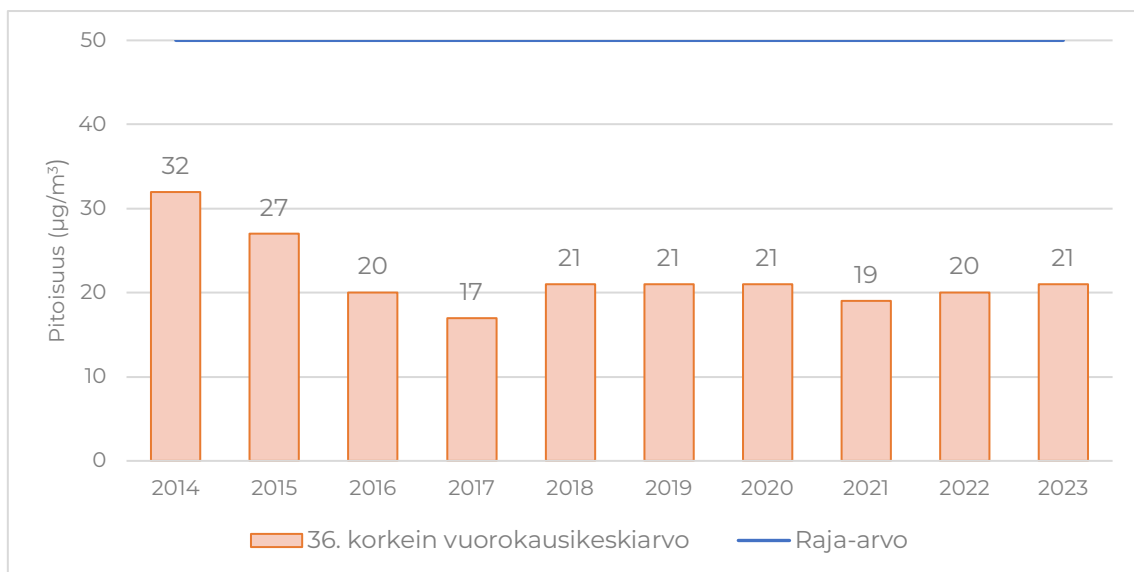
Kuva 17. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa kansalliseen vuorokausiohjearvoon Kankaan koululla vuonna 2023.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) ylitti vuonna 2023 selvästi Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjearvon 45 µg/m³. Vuorokausiarvo vuonna 2023 oli korkein, mitä Kouvolassa on mitattu 2010- ja 2020-luvuilla.

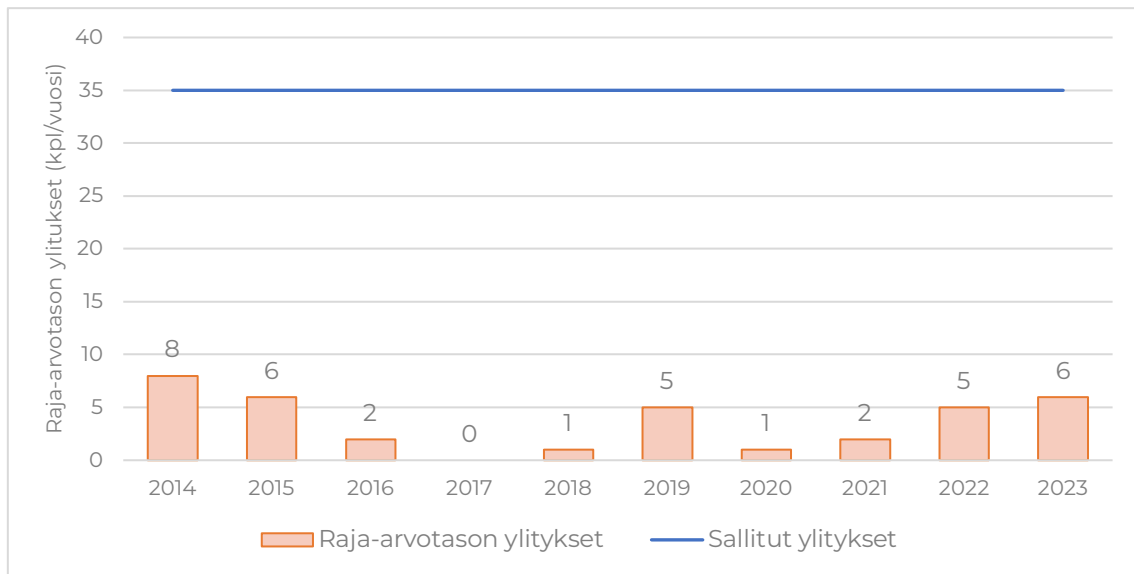


Kuva 18. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa WHO:n vuorokausiohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2014–2023.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) alitti ilmanlaatuasetuksen raja-arvon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selvästi vuonna 2023. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi vuonna 2023 kuusi (6) kertaa. Ylityksistä viisi mitattiin huhtikuun katupölyjaksolla ja yksi marraskuussa. Raja-arvotason ylityksiä mitattiin yksi enemmän vuonna 2022. Raja-arvotason ylitysten lukumäärien perusteella katupölytilanne vuonna 2023 oli jonkin verran huonompi kuin seitsemänä aiempana vuonna.

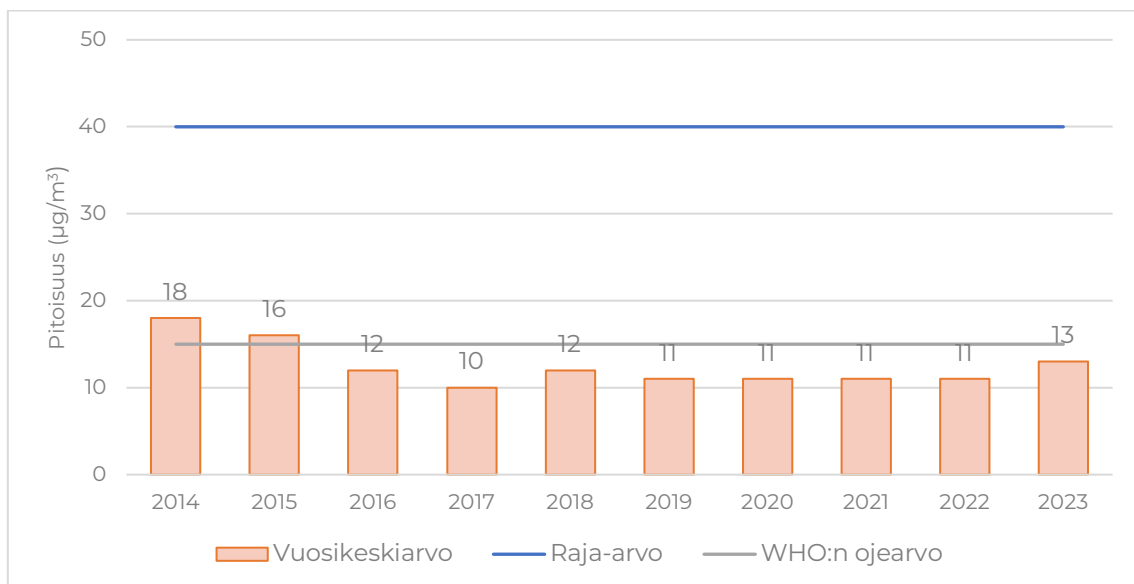


Kuva 19. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon Kankaan koululla vuosina 2014–2023.



Kuva 20. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitykset Kankaan koululla vuosina 2014–2023.

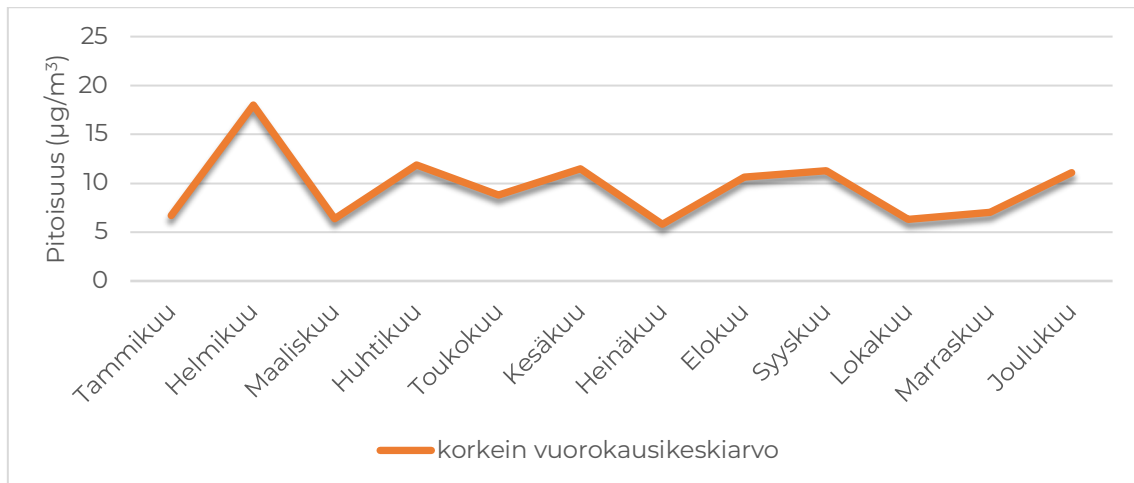
Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat alittaneet Maailman terveysjärjestön ohjearvon sekä ilmanlaatuasetuksen raja-arvon vuosina 2016–2023. Vuosikeskiarvo vuonna 2023 oli $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeampi kuin vuonna 2022 ja korkein sitten vuosien 2014–2015.



Kuva 21. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon ja WHO:n ohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2014–2023.

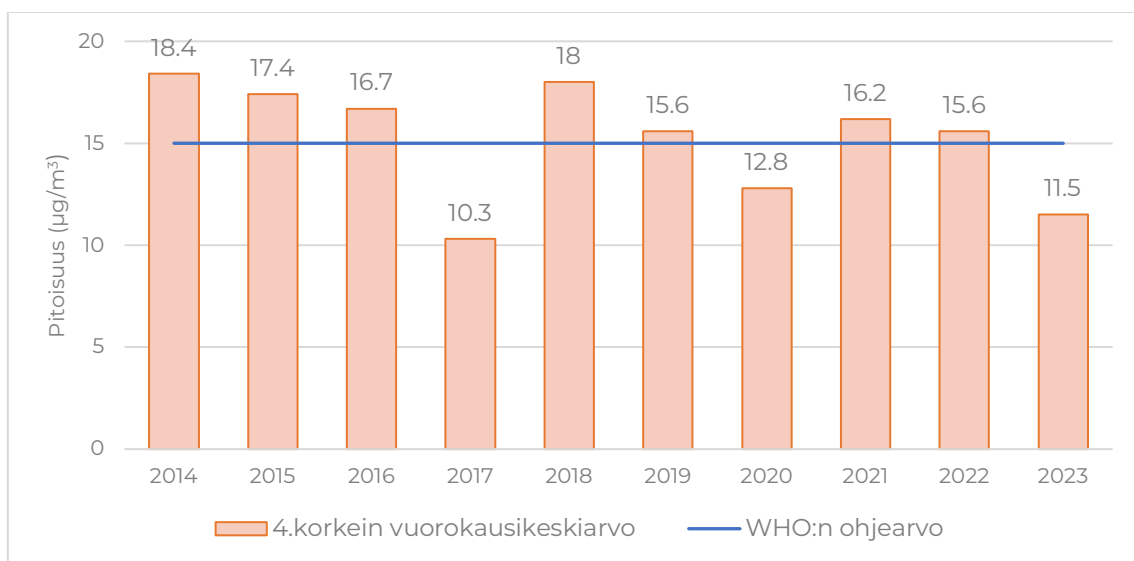
7.3 Pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Pienhiukkasten pitoisuudet (kuukauden korkein vuorokausikeskiarvo) Kankaan koululla olivat korkeimmillaan helmikuussa, jolloin pitoisuudet kohosivat pakkasjaksoilla. Muuten pienhiukkasten pitoisuuksia kohottivat erityisesti kaukokulkeumat ja joulukuussa jälleen pakkaset.



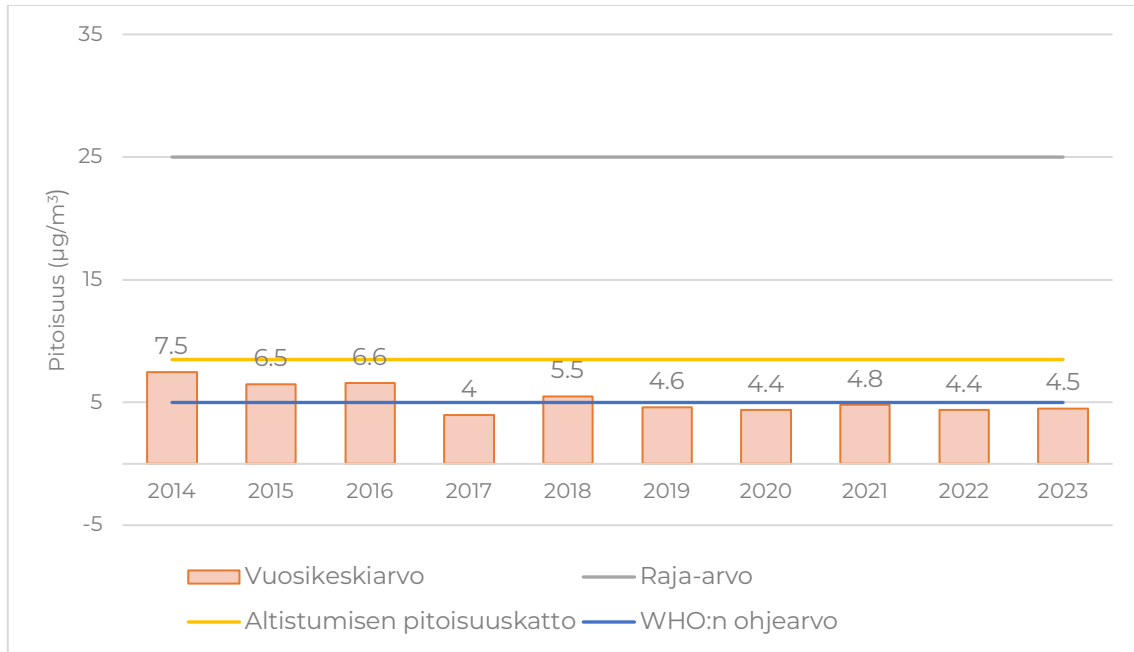
Kuva 22. Pienhiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuonna 2023.

Pienhiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) alitti vuonna 2023 Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjearvon 15 µg/m³.



Kuva 23. Pienhiukkasten pitoisuudet suhteessa WHO:n vuorokausiohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2014–2023.

Pienhiukkasten vuosikeskiarvo alitti selvästi ilmanlaatuasetuksen raja-arvon sekä kansallisen pienhiukkasten altistuskaton. Myös Maailman terveysjärjestön vuosiohjearvo alittui, tosin hyvin niukasti. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo on ollut viitenä viime vuonna samaa tasoa eli 4,4–4,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

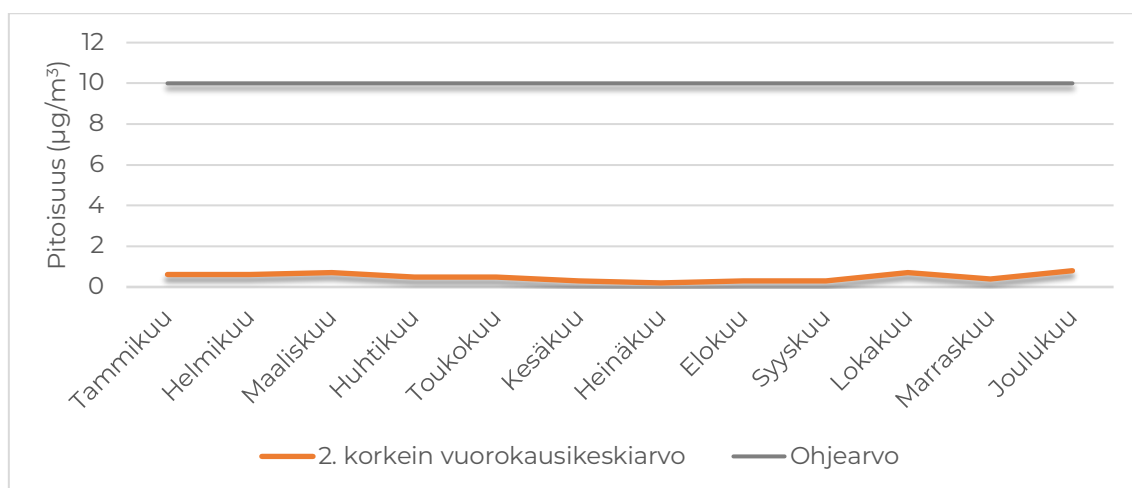


Kuva 24. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon, kansalliseen altistumisen pitoisuuskattoon ja WHO:n ohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2014–2023.

8 PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN PITOISUUDET

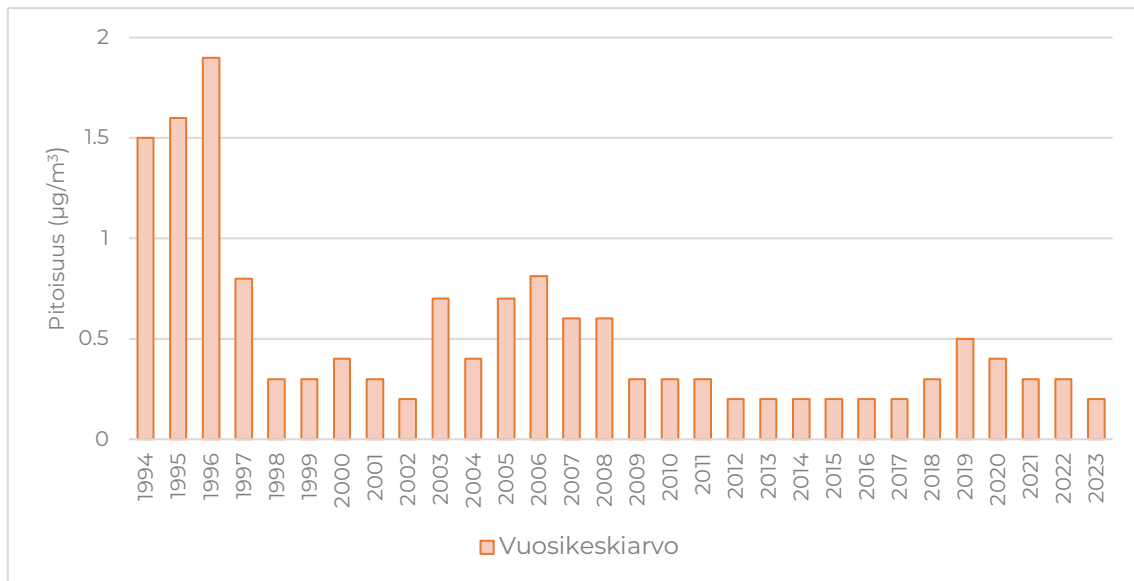
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) Kuusankoskella Urheilukentäntiellä vuonna 2023 olivat alhaisia. Ohjearvoon $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verrannolliset vuorokausiarvot alittivat ohjearvon selvästi koko vuoden ajan. Pitoisuudet olivat korkeimmat joulukuussa, mutta ohjearvoon verrannollisissa pitoisuuksissa oli kaiken kaikkiaan hyvin vähän vuodenaikaisvaihtelua.

Korkein mitattu TRS-tuntipitoisuus vuonna 2023 oli $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tämä mitattiin 26.5. klo 16:00.



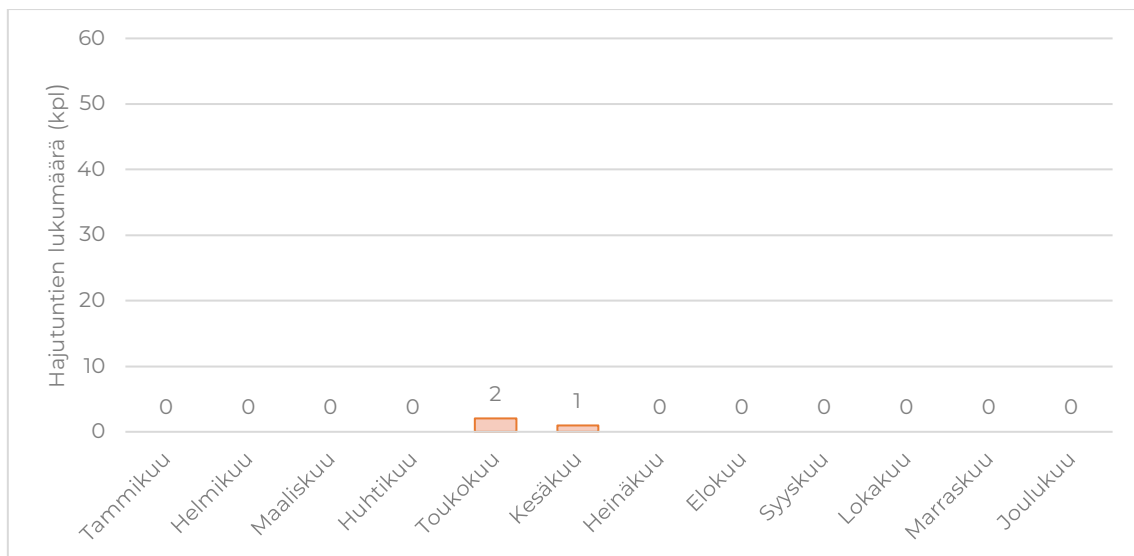
Kuva 25. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden 2. korkeimmat vuorokausikeskiarvot Urheilukentäntiellä vuonna 2023.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo vuonna 2023 oli $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo vuonna 2023 oli $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alhaisempi kuin vuonna 2022. Vuosikeskiarvot ovat olleet laskussa vuodesta 2019.

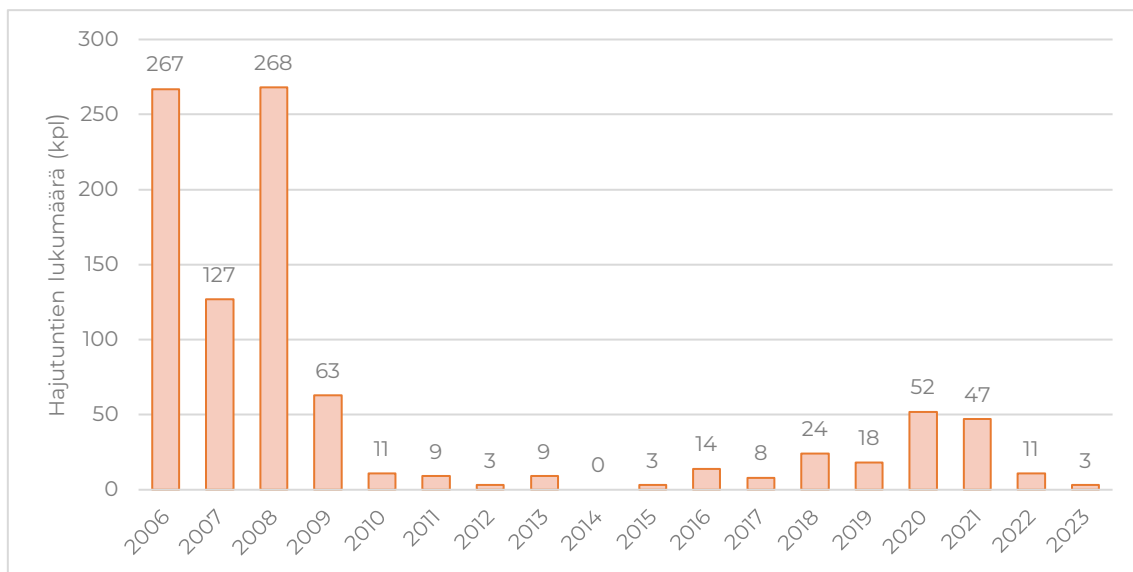


Kuva 26. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot Urheilukentäntiellä vuosina 1994–2023.

Ilmanlaadun seurannassa selluteollisuuspaikkakunnilla hajutunniksi on perinteisesti määritelty sellainen tunti, jolloin pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvo on ylittänyt $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kouvolan Urheilukentäntiellä tällaisia tunteja oli vuonna 2023 yhteensä kolme (3) kpl. Niistä 2 kpl mitattiin toukokuussa ja 1 kpl kesäkuussa. Hajutuntien määrä on vähentynyt selvästi vuodesta 2020. Vuonna 2023 hajutunteja oli vähiten sitten vuoden 2015.



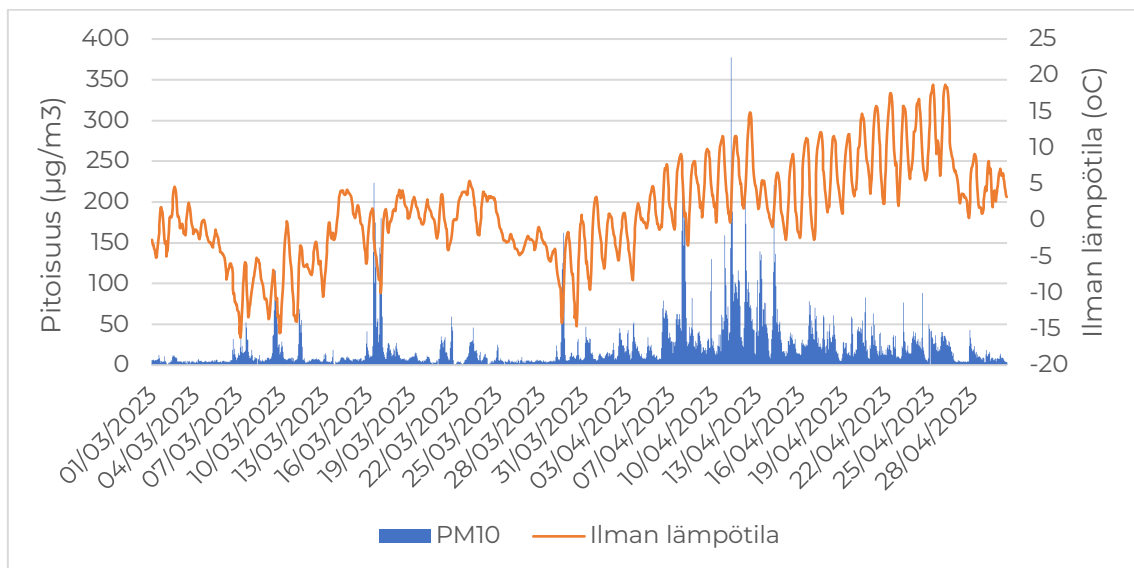
Kuva 27. Hajutuntien lukumäärä Urheilukentäntiellä vuonna 2023.



Kuva 28. Hajutuntien lukumäärä Urheilukentäntiellä vuosina 2006–2023.

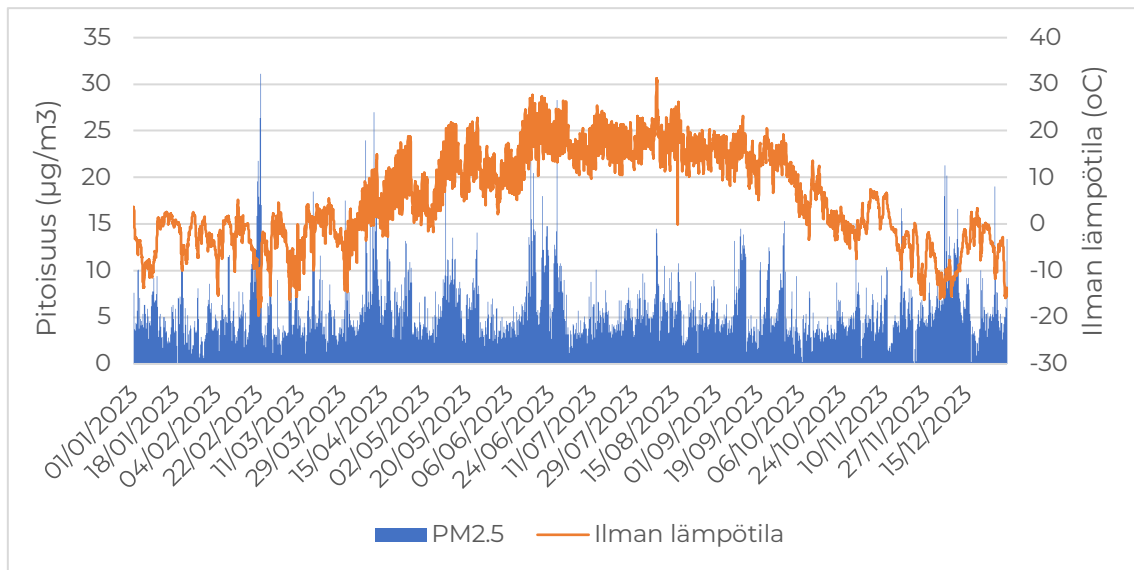
9 ILMANLAADUN EPISODITILANTEET VUONNA 2023

Huonomman ilmanlaadun episodit ilmenivät Kankaan koulun mittausaseman hiukkaspitoisuuksissa. Keväällä maaliskuu-huhtikuussa hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat useina ajankohtina koholla. Maaliskuussa ja vielä aivan huhtikuun alussakin nämä kohonneet pitoisuudet liittyivät pakkaspäiviin ja -öihin. Myöhemmin huhtikuussa hengitettävien hiukkasten pitoisuuden kohoaminen johtui kevään katupölykaudesta. Tällöin hengitettävien hiukkasten pitoisuustaso nousi pysyvämmiin kohoille. Tämä katupölykausi jatkui lievempänä aina huhtikuun lopulle.



Kuva 29. Hengitettävien hiukkasten ja ulkoilman lämpötilan tuntikeskiarvot maaliskuu-huhtikuussa 2023 Kankaan koululla.

Pienhiukkasepisodeja vuonna 2023 oli useita pitkin vuotta. Alkuvuodesta, kuten helmikuussa, pitoisuudet kohosivat kovimmilla pakkasilla. Samoin loppuvuodesta marras-joulukuussa korkeimmat pitoisuudet liittyivät pakkasjaksoihin. Pienhiukkaspitoisuudet olivat koholla myös huhtikuussa katupölykaudella. Kesällä ja syksyllä pitoisuuksia kohottivat kaukokulkeumat ja hellejaksot.



Kuva 30. Pienhiukkasten ja ulkoilman lämpötilan tuntikeskiarvot vuonna 2023 Kankaan koululla.

10 ILMANLAATUINDEKSI

8.1 Yleistä

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

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

Taulukko 7. Ilmanlaatuindeksin ilmanlaatuluokat.

Väri	Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
	huono	Mahdollisia herkillä ihmisillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
	erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä

8.2 Ilmanlaatuluokat Kouvolassa vuonna 2023

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista määritetyn ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Kouvolan keskustan ilmanlaatu oli valtaosan vuotta hyvä. Ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono yhteensä 51 tunnin ajan vuonna 2023. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli huhtikuussa, kun katupölystä johtuen hengitettävien hiukkasten pitoisuus oli koholla. Kuusankoskella ilmanlaatu pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksien perusteella luokitui koko vuoden ajan hyväksi.

On kuitenkin huomattava, että tämä ilmanlaatuluokittelu pohjautuu keskustassa vain hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin ja Kuusankoskella pelkästään pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksiin.

Taulukko 8. Ilmanlaatuluokat Kouvolassa vuonna 2023.

Ilmanlaatuluokat (% vuoden tunneista)		
Ilmanlaatuluokka	Kankaan koulu	Urheilukentäntie
hyvä	86,4	100,0
tyydyttävä	11,5	0,0
välttävä	1,5	0,0
huono	0,5	0,0
erittäin huono	0,1	0,0

11 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Hiukkaspäästöt päästöt pienentyivät Kouvolassa vuonna 2023 noin 5 % ja rikkidioksidipäästöt noin 50 % vuodesta 2022. Typen oksidien päästöt puolestaan kasvoivat noin 10 % edellisestä vuodesta. Selluteollisuuden pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt pysyivät samalla tasolla kuin kolmena aiempaa vuonna.

Vuonna 2023 ilmanlaatu Kouvolan keskustassa oli noin 86 % ajasta hyvä. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli katupölyaikaan huhtikuussa. Jonkin verran ilmanlaatu heikkeni myös alku- ja loppuvuoden pakkasjaksoilla. Kesällä oli myös joitakin kaukokulkeumaepisodeja, jolloin pienhiukkasten pitoisuus oli jonkin aikaa koholla.

Ilmanlaadun raja-arvot ja kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet vuonna 2023, joskin huhtikuussa hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo sivusi kansallista ohjearvoa Kankaan koululla. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo ylitti vuonna 2023 Maailman terveysjärjestön ohjearvon. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityksiä mitattiin Kankaan koululla kuutena vuorokautena. Näistä viisi ajoittui katupölyaikaan huhtikuulle. Vuonna 2023 katupölytilanne oli kaiken kaikkiaan jonkin verran huonompi kuin seitsemänä aiempaa vuonna. Pääosin tästä syystä hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli vuonna 2023 $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeampi kuin vuonna 2022.

Kouvolan Kuusankoskella hajuhaittoja aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat alhaisimmat, mitä Kouvolassa on mitattu 2010- ja 2020-luvulla. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan joulukuussa, mutta kaiken kaikkiaan pitoisuuksien vuodenaikaisvaihtelu oli hyvin vähäistä. Hajutunteja Kuusankoskella oli vuonna 2023 vähiten sitten vuoden 2015.

Keskeisimmin Kouvolan keskustan ilmanlaatuun vaikuttaa tieliikenne ja katupöly. Energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten vaikutukset ovat pääosin hyvin paikallisia. Hajuhaittoja aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet Kuusankoskella ovat viime vuosina olleet hyvin alhaisia.

Taulukko 9. Yhteenveto mittau tuloksista Kouvolassa vuonna 2023 suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Ohje- tai raja-arvo	Hengitettävät hiukkaset	Pienhiukkaset	Pelkistyneet rikkiyhdisteet
Kansallinen vuorokausiohje-arvo			
Vuorokausiraja-arvo			
Vuosiraja-arvo			
WHO:n vuorokausiohje-arvo			
WHO:n vuosiohje-arvo			



Ohje-/raja-arvo alittui



Ohje-/raja-arvon tasolla



Ohje-/raja-arvo ylittyi

LÄHTEET

Hänninen, O., Korhonen, A., Lehtomäki, H., Asikainen, A., ja Rumrich, I., 2016: Ilmansaasteiden terveysvaikutukset, Ympäristöministeriön raportteja 16/2016

Ilmatieteen laitos: [Havaintojen lataus - Ilmatieteen laitos](#) - vuoden 2023 säätiedot Ilmatieteen laitoksen Kouvolan Utin lentoaseman ja Anjalan sääasemilta. (30.1.2024)

Ilmatieteen laitos: [Ilmastokatsaus - Ilmatieteen laitos](#) - vuoden 2023 ilmastokatsaukset (30.1.2024)

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (Vna 79/2017)

Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (Vna 113/2017)

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (Vnp 480/1996)

World Health Organization 2021: WHO global air quality guidelines

LIITE 1 ILMANLAATULUOKAT

Eri epäpuhtauksien tuntipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), minkä mukaan ilmanlaatuluokka määräytyy. Kullakin mittausasemalla jokaiselle mitattavalle epäpuhtaudelle lasketaan oma ali-indeksi, joista korkeimman arvo määrää mittausaseman lopullisen ilmanlaatuindeksin arvon ja ilmanlaatuluokan.

Taulukko 10. Ilmanlaatuindeksin ilmanlaatuluokat ja eri epäpuhtauksien pitoisuusrajat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) eri laatuluokille.

Ilmanlaatuluokka	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	CO	BC	TRS
hyvä	<20	< 40	< 20	< 10	< 60	< 4000	<1	< 5
tydyttävä	20-80	40-70	20-50	10-25	60-100	4000-8000	1-3	5-10
välttävä	80-250	70-150	50-100	25-50	100-140	8000-20000	3-7	10-20
huono	250-350	150-200	100-200	50-75	140-180	20000-30000	7-12	20-50
erittäin huono	> 350	> 200	> 200	> 75	> 180	> 30000	>12	> 50

LIITE 2 MITTAUSASEMAN KUVAUS

KOUVOLAN KANKAAN KOULU

Osoite: Salpausselänkatu 24, KOUVOLA

Koordinaatit: 67.87045; 26.701

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

Näytteenottokorkeus: 3,5 m maanpinnasta, 75 m merenpinnasta

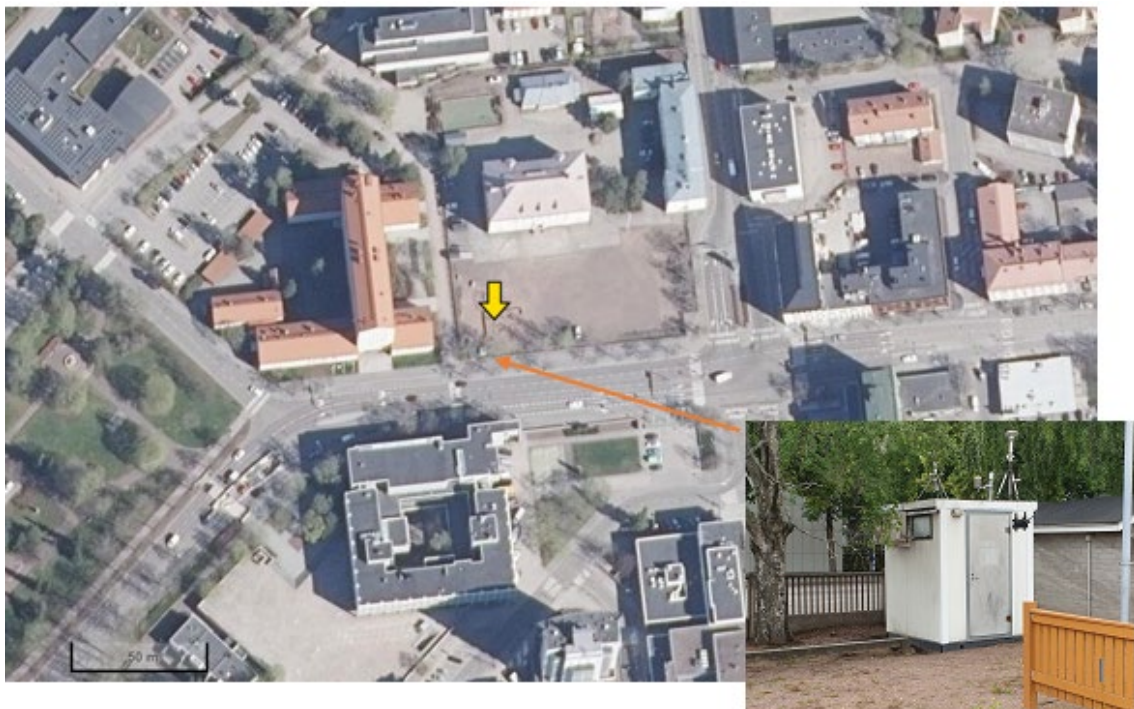
Ympäristö: Kaupungin keskustassa vilkkaasti liikennöidyn kadun varrella sijaitseva mittausasema. Lähiympäristössä on liike- ja toimistokiinteistöjä.

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

PM_{10} : TEOM 1405 / värähtelevä mikrovaaka

$PM_{2,5}$: TEOM 1400A / värähtelevä mikrovaaka

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



KUUSANKOSKEN URHEILUKENTÄNTIE

Osoite: Urheilukentäntie, KUUSANKOSKI

Koordinaatit: 60.9072: 26.63439

Mittausparametrit: TRS

Näytteenottokorkeus: 3 m maanpinnasta, 55 m merenpinnasta

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

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

TRS: Thermo Scientific Model 43i + TRS-konvertteri PPM-Systems, malli 891

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



LIITE 3 MITTAUS- JA ANALYYSIMENETELMÄT JA TULOSTEN LAADUNVARMISTUS

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

Hengitettävien hiukkasten jatkuvatoimiset mittaukset on tehty mittalaitteella, joka mittaa hiukkasmassan aiheuttamaa mikrovaa'an (suodattimen) ominaisvärähtelytaajuuden muutosta (TEOM, malli 1405). Mittalaitteessa on US-EPA-mallinen esierotin, jonka leikkausraja on 10 µm. Mittaustulokset on korjattu kertoimella 0,848.

Pienhiukkasten mittaukset on tehty mittalaitteella, joka mittaa hiukkasmassan aiheuttamaa mikrovaa'an (suodattimen) ominaisvärähtelytaajuuden muutosta (TEOM, malli 1400A). Mittalaitteissa on US-EPA-mallinen esierotin, jonka leikkausraja on 2,5 µm. Mittauksessa on käytetty korjausyhtälöä $1,009y - 1,681$.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden mittaukset on tehty UV-fluoresenssimenetelmällä toimivalla rikkidioksidianalysaattorilla (Thermo Scientific Model 43i), johon oli liitetty PPM Systems Oy:n valmistama TRS-konvertteri (malli 891).

Mittauksia on ohjattu Enview/Envivas -ohjelmistolla. Mittaustulosten lopullinen käsittely on tehty Excel-taulukkolaskentaohjelman avulla. Ilmanlaatuindeksi on laskettu ja tulostettu Enview/Envivas -ohjelmalla.

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

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden mittalaitteen nolla- ja aluetaso on tarkistettu automaattisesti kerran vuorokaudessa. Analysaattorille on tehty monipistekalibrointi ja toimintakunnon tarkempi tarkistus neljästi vuodessa. Kalibrointitulosten pohjalta on mittaustulokset tarvittaessa korjattu tai hylätty.

Mittalaite on huollettu laitevalmistajien antamien ohjeiden mukaisesti.

Mittausten epävarmuus (%), mittauksen ajallinen kattavuus (validiteetti) ja mittausaineiston vähimmäismäärä täyttivät ilmanlaatuasetuksen 79/2017 liitteen 8

mukaiset jatkuvien mittausten vaatimukset. Mittaustulokset ovat ajallisesti edustavia, kun kultakin kuukaudelta on käytettävissä vähintään 75 % tuntikeskiarvoista.

Taulukko 11. Vuoden 2023 mittausten validiteetti (%).

Kuukausi	PM₁₀	PM_{2,5}	TRS
1	98	97	100
2	100	98	100
3	99	97	89
4	100	100	100
5	93	99	100
6	100	100	100
7	99	99	100
8	100	99	100
9	99	100	100
10	98	96	99
11	98	97	100
12	98	98	100

LIITE 4 PÄÄSTÖT VUOSINA 2006-2023

Hiukkaspäästöt (t/a) teollisuus- ja energiantuotantolaitoksista vuosina 2007-2023																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bim Finland Oy	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kymin Voima Oy	10	5	4	5	3	3	3	3	4	3	2	2	2	1	1	2	2
Leca Finland Oy	9	13	11	19	19	29	32	27	28	34	2	1	1	1	1	<1	<1
Nevel Oy	24	24	28	26	23	27	20	24	8	4	4	6	5	4	4	5	3
Raisioagro Oy	3	3	3	<1	<1	<1	<1			<1	<1	<1					
Schaefer Kalk Finland Oy	3	1	<1	1	1	1	<1	1	1	<1	1	2	2	1	1	1	
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	<1	<1	3	4	3												
Stora Enso	<1	<1	5	4	1	<1	<1	1	2	2	2	3	4	3	7	5	2
UPM Kymmene Oy	103	57	22	11	11	13	12	18	25	69	64	379	242	215	382	175	140
UPM Plywood Oy	18	42	27	13	13	11	12	2	1	1	2	1	4	1	1	1	<1
Vamy Oy	1	8	7	15	16												
Wienerberger Oy Ab	1	1	<1	1	1	1	<1	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Hiukkaspäästöt (t/a) hajapäästölähteistä vuosina 2007–2023																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Muu teollisuus ja energiantuotanto	247	190	159	95	87	74	67	53	45	12	60	0	0	0	0	0	0
Tieliikenne	44	39	33	31	28	25	23	21	19	16	14	12	10	9	8	6	6
Muu liikenne, työkoneet ja katupöly	179	177	175	174	173	172	170	169	168	166	164	162	160	157	157	157	157
Kiinteistökohtainen lämmitys	213	222	233	240	234	228	222	216	209	207	205	203	203	202	202	202	202
Maatalous	101	96	91	88	89	90	91	92	94	94	93	93	91	91	91	91	91

Typen oksidien päästöt (t/a) teollisuus- ja energiantuotantolaitoksista vuosina 2007–2023

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bim Finland Oy	<1	1	1	1	1	1	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Gasgrid Finland Oy	19	23	19	15	10	13	13	10	4	8	2	7	6	1	3	2	1
KSS Energia Oy	16	8	17	19	15	20	16	9	12	30	15	17	16	14	25	25	17
Kymin Voima Oy	480	459	315	434	448	441	372	354	331	437	397	335	256	220	241	303	280
Lantmännen Agro Oy										3	3		3	3	3	3	3
Leca Finland Oy	199	119	86	119	93	95	54	48	51	70	104	91	94	101	100	99	13
Myllykoski Oyj	3	4	3	3	3	39	5										
Nevel Oy	27	21	31	33	23	27	20	21	20	21	18	13	12	11	13	11	9
Novita Oy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1
Recticel Oy	<1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Schaefer Kalk Finland Oy	4	95	76	50	45	71	62	58	55	73	73	77	77	77	76	77	
Solvay Chemicals Finland Oy	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	3	2
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	62	27	75	84	74												
Stora Enso	299	310	292	320	378	353	264	266	237	289	291	278	270	217	296	244	231
UPM-Kymmene Oyj	828	976	918	858	866	990	959	1007	1041	1212	1196	1344	1232	1128	1146	724	1121
UPM Plywood Oy	34	18	13	15	16	13	14	8	8	10	9	10	60	12	15	14	5
Vamy Oy	377	374	326	365	320												
Wienerberger Oy Ab	3	3	1	2	2	2	1	2	2	2	3	6	5	5	5	5	6

Typen oksidien päästöt (t/a) hajapäästölähteistä vuosina 2007–2023																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Muu teollisuus ja energiantuotanto	186	187	527	458	283	312	396	194	12	0	0	0	0	4	0	288	111
Tieliikenne	1136	1039	903	861	809	758	721	675	666	599	529	485	427	377	337	294	294
Muu liikenne ja työkoneet	351	327	303	280	255	230	205	180	157	161	165	169	173	177	177	177	177
Kiinteistökohtainen lämmitys	216	215	214	214	206	198	190	182	176	175	174	174	173	173	173	173	173
Maatalous	219	221	223	224	222	220	218	216	214	213	212	211	210	208	208	208	208

Rikkidioksidipäästöt (t/a) teollisuus- ja energiantuotantolaitoksista vuosina 2007–2023																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bim Finland Oy	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	0	0
Kymin Voima Oy	78	75	53	147	42	89	66	77	104	99	37	71	38	49	11	60	10
Leca Finland Oy	186	167	74	71	72	67	61	55	56	77	171	157	134	134	115	101	22
Nevel Oy	25	21	21	25	20	28	12	15	11	11	8	4	3	3	3	3	2
Schaefer Kalk Finland Oy				1	1	<1	<1	<1	<1	1	1	1	1	1	<1	<1	
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	3	1	2	2	2												
Stora Enso	8	6	4	1	3	13	13	12	8	14	9	15	9	13	25	11	6
UPM-Kymmene Oyj	56	17	1	6	16	25	35	2	12	8	5	17	7	5	2	2	3
UPM Plywood Oy	4	4	7	4	7	4	4	4	3	2	5	<1	<1	1	2	2	<1
Vamy Oy	242	145	120	150	136	-	-	-									
Wienerberger Oy Ab	29	29	12	22	24	17	14	17	17	15	3	5	3	5	5	5	5

Rikkidioksidipäästöt (t/a) hajapäästölähteistä vuosina 2007–2023																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Muu teollisuus ja energiantuotanto	0	76	229	78	131	153	143	113	29	12	0	0	41	24	72	51	187
Liikenne ja työkoneet	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kiinteistökohtainen lämmitys	117	114	111	108	100	92	84	76	70	69	68	67	66	65	65	65	65

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt (t/a) vuosina 2007–2023																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Schaefer Kalk Finland Oy	1	1	1							1	1	<1	<1	<1	<1	<1	
UPM Kymmene Oyj	37	26	24	28	18	16	19	15	10	8	21	9	12	9	7	8	7

LIITE 5 TUNNUSLUKUJA MITTAUKSISTA VUOSINA 2010-2023

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot Kankaan koululla (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]										
Kuukausi	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	21	16	30	18	15	15	30	12	10	10
2	34	19	14	20	19	30	41	14	12	16
3	66	68	48	45	39	42	29	46	51	48
4	48	32	29	31	40	67	21	36	64	70
5	37	19	23	19	25	20	27	20	20	28
6	56	13	20	16	16	29	17	42	20	23
7	11	16	22	17	16	14	13	19	19	13
8	11*	24	16	14	20	13	16	13	30	16
9	31*	23	14	14	14	13	32	14	11	21
10	21	24	19	8	23	13	24	23	15	21
11	34	34	14	18	32	39	22	32	17	44
12	38	66	9	31	18	11	32	16	13	16
Ohjearvo	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

* tulos ei ole tilastollisesti edustava

Hengitettävien hiukkasten tunnusluvut Kankaan koululla				
Vuosi	4. korkein vuorokausikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	36. korkein vuorokausikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Raja- arvotason ylitykset [kpl/vuosi]	Vuosikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2014	56	32	8	18
2015	66	27	6	16
2016	47	20	2	12
2017	41	17	0	10
2018	39	21	1	12
2019	55	21	5	11
2020	37	21	1	11
2021	45	19	2	11
2022	51	20	5	11
2023	67	21	6	13
WHO:n ohjearvo	45			15
Raja-arvo		50	35	40

Pienhiukkasten vuorokausiarvot Kankaan koululla (kuukauden korkein vuorokausikeskiarvo) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]										
Kuukausi	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	13,6	11,6	18,8	17,1	13,0	19,1	9,0	18,4	9,3	6,7
2	25,4	14,9	12,8	20,6	18,4	8,4	7,4	10,7	11,9	18,0
3	17,6	22,6	14,9	9,7	14,4	10,8	10,1	9,6	15,6	6,4
4	10,5	8,8	12,6	8,7	14,5	18,2	10,2	8,9	7,0	11,9
5	15,9	10,1	9,6	10,0	10,6	9,4	6,0	16,1	5,9	8,8
6	7,7	12,0	14,1	8,7	7,1	11,7	10,1	16,7	10,8	11,5
7	13,0	8,3	17,1	8,6	18,2	9,8	7,2	14,5	18,5	5,8
8	14,0	12,2	11,4	11,9	12,5	8,7	7,9	6,6	16,0	10,6
9	21,2	13,4	7,7	10,9	9,8	11,0	17,3	6,6	4,8	11,3
10	18,4	10,2	11,7	8,7	22,0	6,6	12,8	19	9,7	6,3
11	15,8	20,2	13,6	11,6	10,0	11,3	8,7	15	10,7	7,0
12	11,8	14,9	9,6	9,7	11,4	8,6	10,8	11,2	15,7	11,1

Pienhiukkasten tunnusluvut Kankaan koululla		
Vuosi	4. korkein	Vuosikeskiarvo
	vuorokausikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2014	18,4	7,5
2015	17,4	6,5
2016	16,7	6,6
2017	10,3	4,0
2018	18,0	5,5
2019	15,6	4,6
2020	12,8	4,4
2021	16,2	4,8
2022	15,6	4,4
2023	11,5	4,5
WHO:n ohjearvo	15	5
Raja-arvo		25

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot Urheilukentäntiellä (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]													
Kuukausi	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	0,8	0,4	0,3	0,6	0,3	0,8	0,4	0,4	0,6	0,3	0,5	0,5	0,6
2	1,0	0,5	0,5	0,2	0,4	0,3	0,6	0,6	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6
3	0,4	0,7	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,5	0,2	0,5	0,4	0,7	0,7
4	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	1,3	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5
5	0,3	0,5	0,5	0,2	0,3	0,6	0,2	0,5	3,0	0,6	0,9	0,5	0,5
6	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,8	1,1	1,2	0,7	0,3
7	0,5	0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,5	0,7	0,4	0,6	0,5	0,2
8	0,7	0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	1,0	2,5	0,3	0,3
9	0,6	0,3	0,2	0,3	0,5	0,2	0,5	0,3	0,8	1,2	0,6	1,0	0,3
10	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5	0,8	0,5	0,4	0,9	1,2	0,3	0,5	0,7
11	0,6	0,2	0,3	0,3	0,6	0,3	1,3	0,2	0,5	0,4	0,4	0,8	0,4
12	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,2	0,4	0,2	0,8	0,6	0,5	0,8	0,8
Ohjearvo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot Urheilukentäntiellä	
Vuosi	Vuosikeskiarvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
2010	0,3
2011	0,3
2012	0,2
2013	0,2
2014	0,2
2015	0,2
2016	0,2
2017	0,2
2018	0,3
2019	0,5
2020	0,4
2021	0,3
2022	0,3
2023	0,2

LIITE 6 LYHENTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

AOT40-indeksi	Otsonille (O ₃) kasvillisuuden suojelemiseksi annettu tavoitearvo. AOT40-otsonialtistusindeksi lasketaan 80 µg/m ³ ylittävien otsonin tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m ³ erotuksen kumulatiivisena summana. Summa kertyy vuosittain 1.5.–31.7. välisenä aikana, ja sitä laskettaessa huomioidaan klo 9.00 ja 21.00 välillä mitatut tuntipitoisuudet.
BC	Musta hiili
B(a)P	Bentso(a)pyreeni, polysyklinen aromaattinen hiilivety eli PAH-yhdiste.
C ₆ H ₆	Bentseeni, haihtuva orgaaninen yhdiste eli VOC
Ilmanlaatuindeksi	Indeksi on tunneittain mittausasemalle laskettava vertailuluku, joka kuvaa sen hetkistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Ilmanlaatuindeksi perustuu pitoisuuksien tunti-arvoihin ja se päivittyy tunnin välein.
Mikrogramma	µg, milligramman tuhannesosa.
Nanogramma	ng, milligramman miljoonasosa.
NO	Typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettuva kaasu.
NO ₂	Typpidioksidi.
NO _x	Typenoksidit (NO + NO ₂ , NO ₂ :ksi laskettuna)
O ₃	Otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.
Ohjearvot	Kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.
Pistelähde	Sijainniltaan pysyvä päästölähde, jonka päästömäärät mitataan säännöllisesti, tässä ympäristölupavolliset laitokset.
PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt.
Pitoisuus	Epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään yleensä pitoisuutena mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m ³).

PM _{2,5}	Pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm.
PM ₁₀	Hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm.
Raja-arvo	Määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Jos ylittyy, kunnan tulee ryhtyä toimenpiteisiin raja-arvon alittamiseksi.
SO ₂	Rikkidioksidi.
TRS	Pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet
VOC	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.
WHO:n ohjearvo	Maailman terveysjärjestön (WHO) määrittelemät ilmansaasteiden suositushjearvot, jotka perustuvat viimeisimpään tieteelliseen näkemykseen ja joita pienemmissä pitoisuuksissa terveysvaikutukset väestötasolla arvioidaan vähäisiksi.