

ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI 2022

Pohjois-Kymenlaakso

ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI

POHJOIS-KYMENLAAKSON ILMANLAATU VUONNA 2022

Erkki Pärjälä & Olli Pärjälä
Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaatu
vuonna 2022
23.4.2023
Versio 1.1
Aeri Oy



TIIVISTELMÄ

Vuonna 2022 Pohjois-Kymenlaaksossa tehtiin ilmanlaadun mittauksia Kouvolassa 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 Kouvolassa olivat vuonna 2022 noin 2 700 tonnia, hiukkaspäästöt noin 640 tonnia ja rikkidioksidipäästöt noin 300 tonnia. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt teollisuudesta olivat 4 tonnia. Hiukkaspäästöt pienentyivät noin 25 % vuodesta 2021. Typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt pysyivät lähes samalla tasolla kuin vuonna 2021..

Talvi 2022 oli keskimääräistä lauhempi ja sateet olivat yleisiä. Myös kevät alkoi melko lauhana, mutta vähäsateisena. Viileiden öiden vuoksi lumipeite oli maassa huhtikuun puoleen väliin saakka ja huhtikuussa sateita tuli vielä lumena. Sää lämpeni pääsiäisen jälkeen, mutta toukokuussa sääolot olivat kuitenkin ajankohtaan nähden melko tavanomaiset, samoin kuin alkukesästä juhannukseen saakka. Kesäkuun lopussa oli lyhyt hellejakso, mutta sen jälkeen heinäkuussa vallitsi tavanomainen vaihteleva kesäsää. Kesän helteisin jakso ajoittui elokuun loppupuolelle. Kesä oli kokonaisuutena vähäsateinen. Syksy alkoi viileähkönä, mutta lokakuu oli jälleen ajankohtaan nähden lämmin ja hyvin lämmin säätyyppi vallitsi marraskuun puoleen väliin. Marraskuun lopulla sää viileni ja maahan saatiin lumipeite.

Valtaosin Kouvolan ilmanlaatu luokitui hyväksi vuonna 2022. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli maaliskuussa, jolloin ilmanlaatua heikensi ennen kaikkea katupöly. Vuonna 2022 hiukkaspitoisuudet olivat ajoittain koholla myös kesäaikaan hellejaksoilla sekä marras-joulukuun vaihteessa pakkaskautena.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet alittivat kansallisessa lainsäädännössä olevat ohje- ja raja-arvot. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo ylitti Maailman terveysjärjestön ohjearvon. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Kouvolan keskustassa olivat korkeimmillaan katupölyjakson aikaan maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot ylittivät vuonna 2022 raja-arvotason 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ viisi kertaa. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2022 oli sama kuin vuosina 2019-2021.

Pienhiukkasten pitoisuudet Kouvolan keskustassa olivat vuonna 2022 samaa tasoa kuin neljänä edellisenä vuonna. Pienhiukkasten pitoisuudet alittivat selvästi ilmanlaatuasetuksen raja-arvon sekä kansallisen pienhiukkasten altistuskaton. Pienhiukkasten vuorokausiarvo kuitenkin ylitti Maailman terveysjärjestön ohjearvon.

Hajua aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet Kuusankosken Urheilukentäntiellä olivat alhaisia koko vuoden. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo oli vuonna 2022 sama kuin vuonna 2021. Ns. hajutunteja, jolloin TRS-pitoisuus tuntikeskiarvona ylittää 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, oli vuonna 2022 yhteensä 11 kpl. Hajutuntien määrä oli selvästi pienempi kuin neljänä edeltävänä vuonna.

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

ISSN-L 1798-2820

ISSN 1798-2820 (painettu)

ISSN 1798-2839 (verkkojulkaisu)

SISÄLLYS

SISÄLLYS	1
1 ESIPUHE	1
2 ILMANLAADUN ARVIOINNIN PERUSTEET	2
3 ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET	8
4 MITTAUSPISTEET	12
5 PÄÄSTÖT	14
5.1 Yleistä	14
5.2 Hiukkaspäästöt	15
5.3 Typenoksidien päästöt	16
5.4 Rikkidioksidipäästöt	17
5.5 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt	18
6 SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2022	19
7 HIUKKASET	23
7.1 Yleistä hiukkasista	23
7.2 Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja- arvoihin	24
7.3 Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet suhteessa arviointikynnyksiin	27
7.4 Pienhiukkasten (PM _{2,5}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin	28
7.5 Pienhiukkasten (PM _{2,5}) pitoisuudet suhteessa arviointikynnyksiin	30
7.6 Pölyepisodit vuonna 2022	30
8 PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN PITOISUUDET	32
8 ILMANLAATUINDEKSI	35
8.1 Yleistä	35
8.2 Ilmanlaatuluokat Kouvolassa vuonna 2022	36
9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	37
LÄHTEET	38

Liite 1 Ilmanlaatuluokat

Liite 2 Mittausasemien kuvaus

Liite 3 Mittaus- ja analyysimenetelmät ja tulosten laadunvarmistus

Liite 4 Päästöt vuosina 2006-2022

Liite 4 Tunnusluvut mittauksista vuosina 2006-2022

1 ESIPUHE

Tähän julkaisuun on koottu yhteenveto Pohjois-Kymenlaaksossa vuonna 2022 tehdyistä ilmanlaadun mittauksista sekä ilmaan johdettavien päästöjen kehityksestä. Mittausten tilaajana on ollut Kouvolan kaupunki. Mittauksista 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 ja ins. ylempi AMK Juha Pulkkinen.

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, SO_2	Tunti	250	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	80	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Hiilimonoksidi, CO	Tunti	20 000	Liukuva keskiarvo
	8 tuntia	8 000	
Kokonaisleijuma, TSP	Vuorokausi	120	Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	Vuosi	50	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo
Pelkistyneet rikkiyhdisteet, TRS	Vuorokausi	10	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo rikkiinä

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, PM _{2,5}	Vuorokausi	15	3
	Vuosi	5	
Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀	Vuorokausi	45	3
	Vuosi	15	
Typpidioksidi, NO ₂	Tunti	200	3
	Vuorokausi	25	
	Vuosi	10	
Rikkidioksidi, SO ₂	10 min	500	3
	Vuorokausi	40	
Otsoni, O ₃	8 tuntia	100	vuorokauden korkeimpien 8 tunnin keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta.
	6 kuukautta	60	
Hiilimonoksidi, CO	Tunti	35 000	3
	Vuorokausi	4 000	
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 mulla 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		
Rikkidioksidi, SO_2	Tunti	350		3
	Vuorokausi	125		

Pienhiukkasille on lisäksi asetettu ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite. Näiden tavoitteena on vaiheittain 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, nikkeliä 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	Terveyden 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 seurantarapeen arviointia varten asetuksissa 79/2017 ja 113/2017 epäpuhtauksille on annettu alemmat ja ylemmät arviointikynnykset. Ylemmällä arviointikynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammassa pitoisuudessa 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 arviointi-kynnyksellä 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, SO_2	Vuorokausi	50	75	3
	Talvikausi (1.10.-30.3.)	8	12	
Typpidioksidi, NO_2	Tunti	100	140	18
	Vuosi	26	32	
Typenoksidit, $\text{NO}+\text{NO}_2$	8 tuntia	19,5	24	
Hiilimonoksidi, CO	Vuosi	5000	7000	
Bentseeni, C_6H_6	Vuosi	2	3,5	
Hengitettävät hiukkaset, PM_{10}	Vuorokausi	25	35	35
	Vuosi	20	28	
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$	Vuosi	12	17	
Lyijy, Pb	Vuosi	0,25	0,35	
Arseeni, As	Vuosi	0,0024	0,0036	
Kadmium, Cd	Vuosi	0,002	0,003	
Nikkeli, Ni	Vuosi	0,010	0,014	
Bentso(a)pyreeni, BaP	Vuosi	0,0004	0,0006	

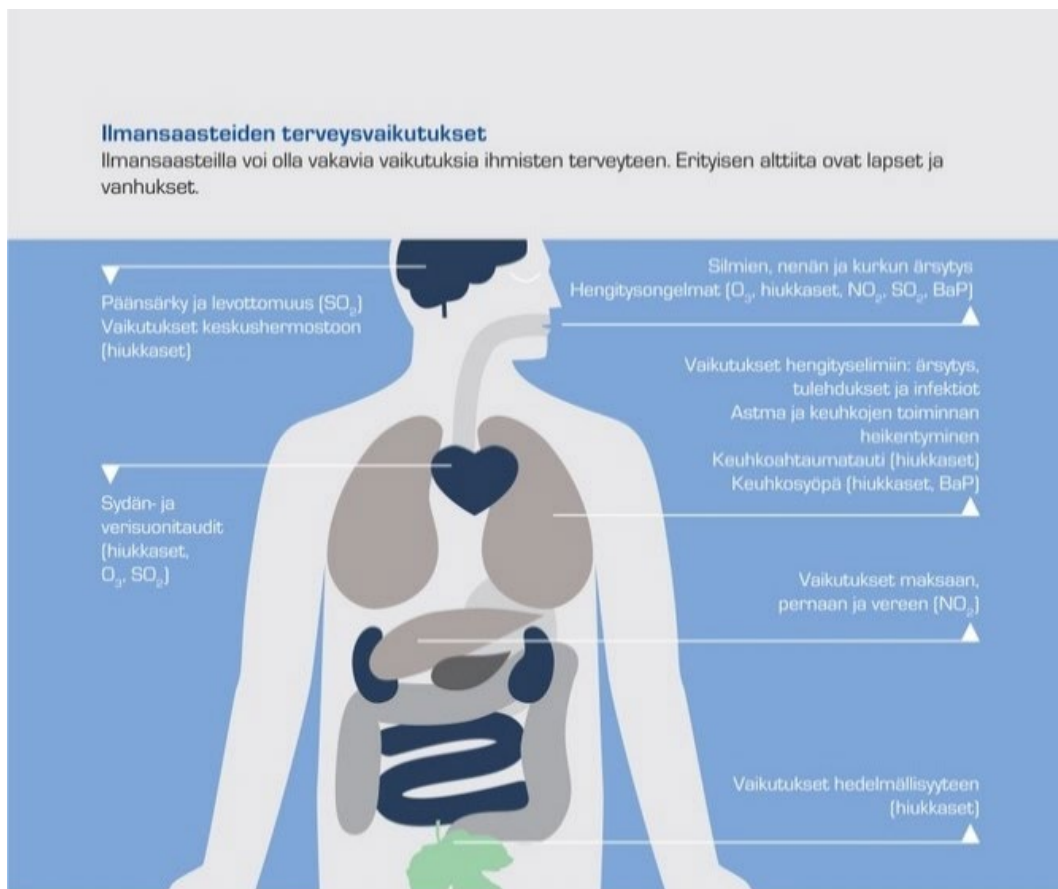
Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritellään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä. Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä 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.

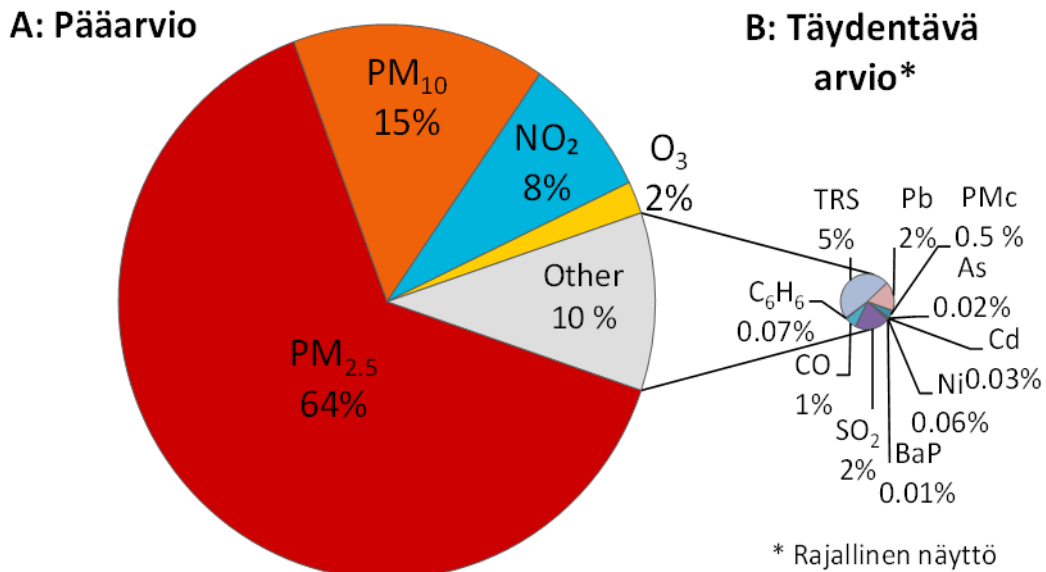
3 ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET

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, 2013).

Suomessa ilmansaasteiden terveysvaikutukset aiheutuvat valtaosin hiukkasista, erityisesti pienhiukkasista ($\text{PM}_{2.5}$). Vähäisempää vaikutusta on typpidioksidilla (NO_2) ja ulkoilman otsonilla (O_3). Hiukkasiin on usein sitoutuneena erilaisia epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi puun pienpoltossa yleisesti muodostuvia polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet), kuten bentso(a)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 DALY:a (disability adjusted lifeyears = menetettyä toimintakykyistä elinvuotta). DALY tarkoittaa siis sairauden kanssa elettyä aikaa lisättynä ennenaikaisista kuolemantapauksista johtuvilla menetetyillä elinvuosilla.

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

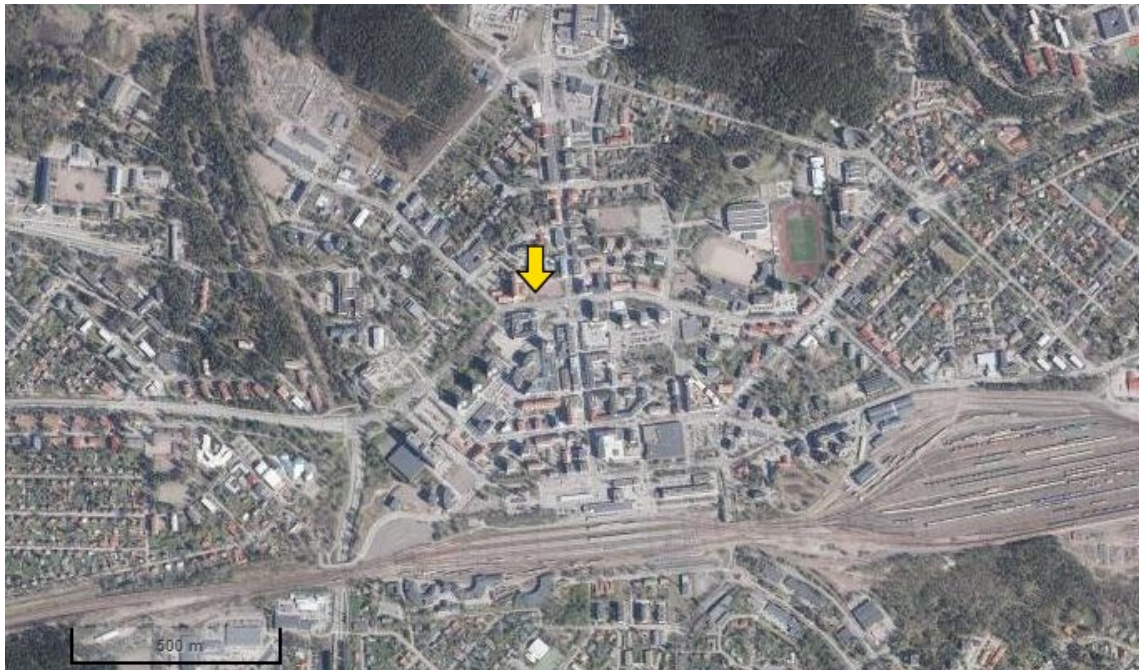
Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
Hiukkaset (PM)	Voivat aiheuttaa tai edistää verenkiertoelin- ja keuhkosairauksia, sydänkohtauksia, vaikuttaa keskushermostoon ja lisääntymiseen. Voivat aiheuttaa syöpää. Vaikutukset ilmenevät ennenaikaisina kuolemina	Voivat vaikuttaa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

Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
	ja epämuodostumia sikiölle. Voi vaikuttaa keskushermostoon ja verisolujen muodostumiseen ja heikentää vastustuskykyä sairauksille.	selkärangattomiin eliöihin. Heikentää lisääntymiskykyä ja aiheuttaa muutoksia eliöstöihin ja niiden käytökseen. Voi vaikuttaa kasvien lehtiin ja satoihin ja aiheuttaa kasvien kuoleman.	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.

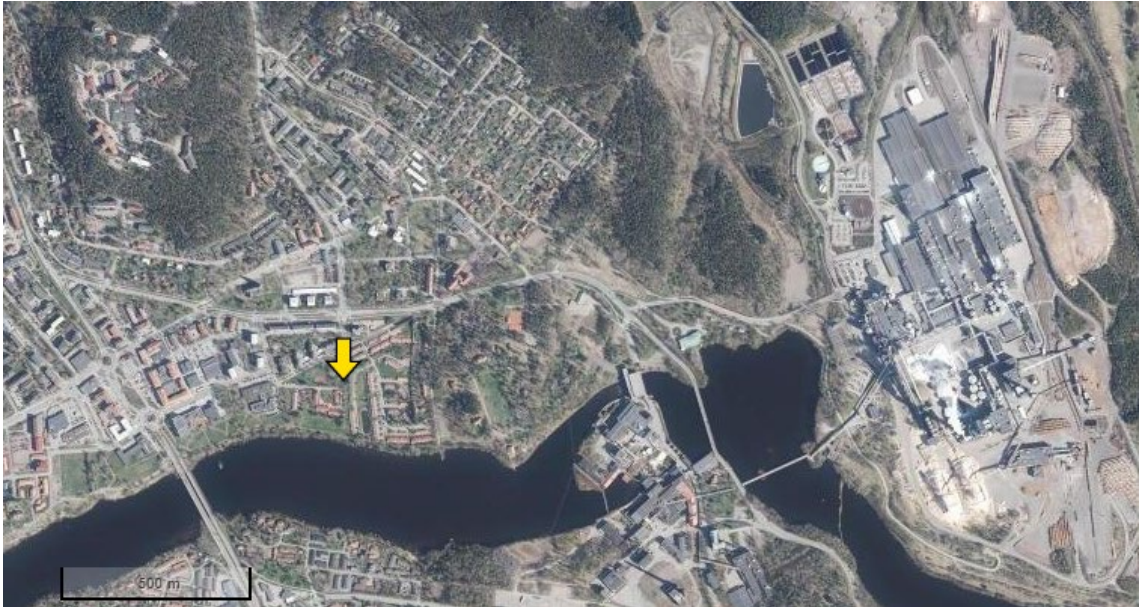
4 MITTAUSPISTEET

Vuonna 2022 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

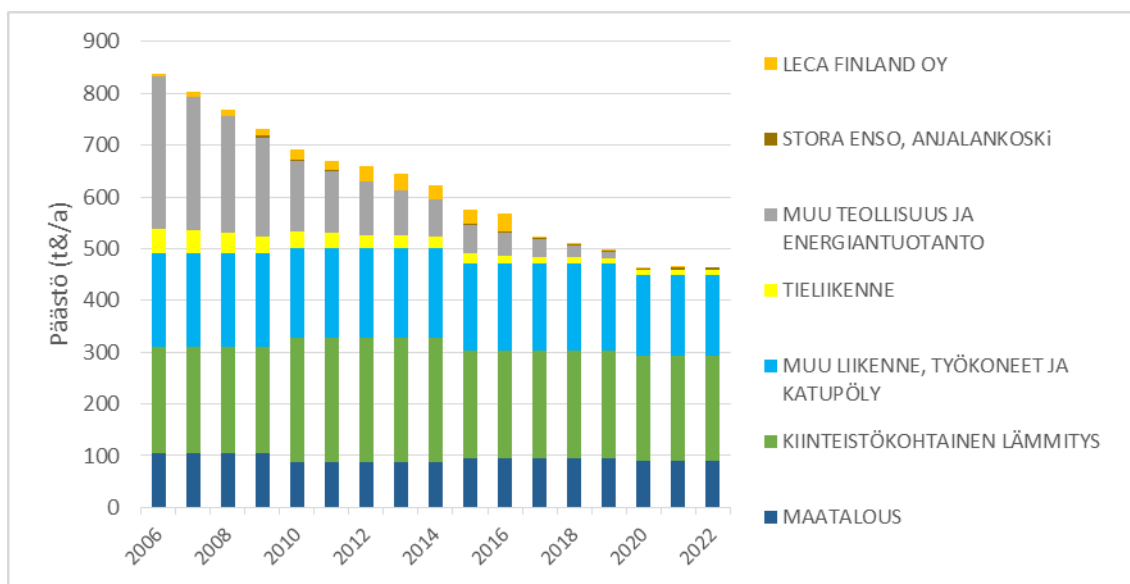
Näiden lisäksi myös tieliikenne on keskeinen ilmanlaatuun vaikuttava päästölähde, koska tieliikenteen päästöt vapautuvat suoraan ihmisten hengityskorkeudelle, kun teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöt pääosin leviävät korkealle ja laajalle korkeista savupiipuista.

Yksityiskohtaiset päästötiedot on esitelty liitteessä 4. Päästötiedot perustuvat yksittäisten teollisuus- ja energiantuotantolaitosten osalta ympäristöhallinnon YLVA-tietokantaan ja tieliikenteen osalta VTT:n LIISA-tietokantaan. LIISA-tietokannan viimeisin päästötieto tieliikenteen päästöille on vuodelle 2021, mistä johtuen vuoden 2022 päästötietona tieliikenteelle on käytetty vuoden 2021 tietoa. LIISA-tietokantaan on tehty vuodesta 2015 lähtien niin merkittäviä muutoksia, että päästöjen kehitys vuodesta 2015 eteenpäin ei ole täysin vertailukelpoinen vanhempiin tietoihin.

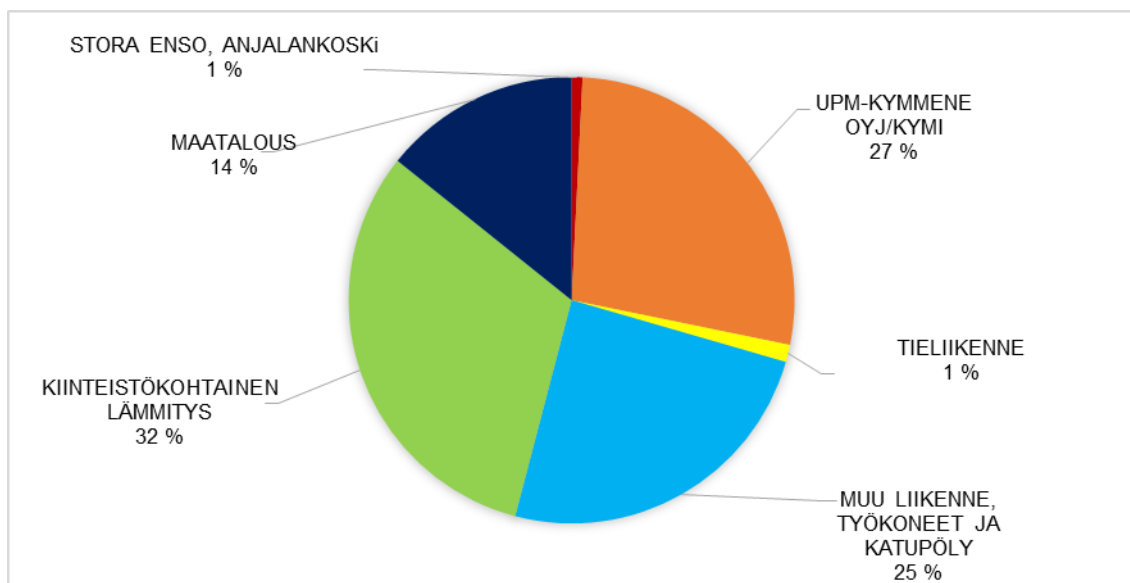
Muun liikenteen (raide- ja vesiliikenne), työkoneiden, kiinteistökohtaisen lämmityksen, maatalouden ja muun energiantuotannon ja teollisuuden päästöt perustuvat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kuntakohtaisiin tietoihin. Nämä ovat käytettävissä vuosilta 2000, 2005, 2010, 2015 ja 2020. Muun energiantuotannon 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 2022 olivat 640 tonnia. Päästöt olivat noin 200 tonnia pienemmät kuin vuonna 2021. Tämä johtui UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitosten päästöjen pienenemisestä. Tärkein yksittäinen hiukkaspäästölähde Kouvolassa vuonna 2022 olivat UPM-Kymmene Oyj:n tuotantolaitokset, mutta reilut puolet koko Kouvolan hiukkaspäästöistä on erilaisia hajapäästöjä, mukaan lukien katupöly. Katupölyn osuus kokonaishiukkaspäästöistä on lähes kolmannes. Katupölyhiukkasista noin 10 % on puolestaan pienhiukkasia (PM_{2,5}).



Kuva 5. Hiukkaspäästöt Kouvolassa vuosina 2006-2022.

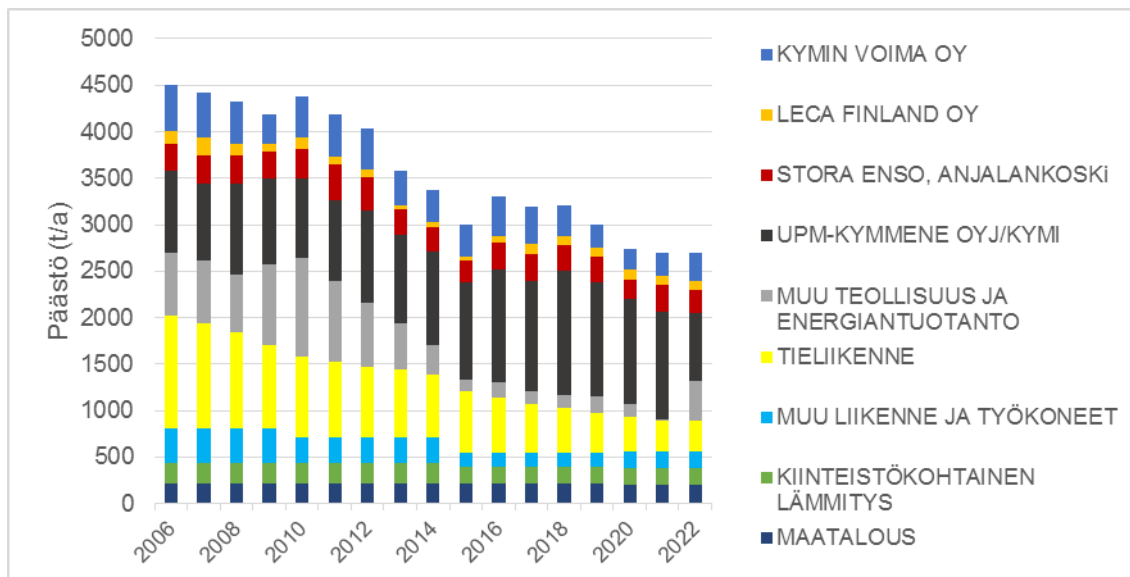


Kuva 6. Hiukkaspäästöjen jakauma eri päästölähteiden kesken Kouvolassa vuonna 2022.

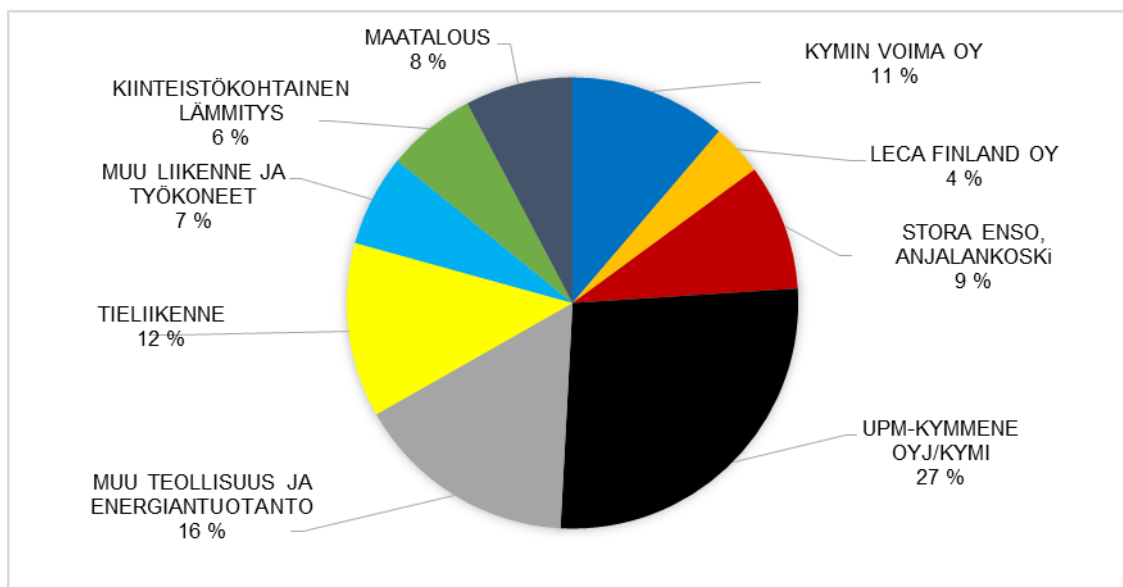
5.3 Typenoksidien päästöt

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 2022 olivat noin 2 700 tonnia. Päästöt olivat samaa tasoa kuin vuonna 2021. Päästöt pienenivät erityisesti UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitoksilla, mutta puolestaan kasvoivat Kymin Voima Oy:llä sekä muussa energiantuotannossa ja teollisuudessa. Suurin yksittäinen typen oksidien päästölähde Kouvolassa ovat UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitokset.



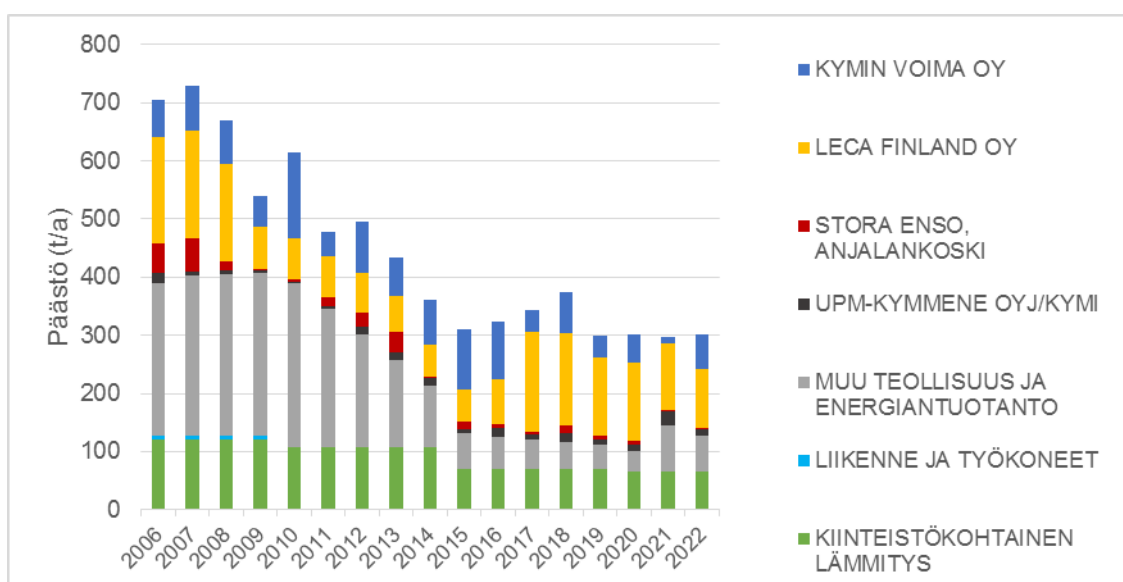
Kuva 7. Typen oksidien Kouvolassa vuosina 2006-2022.



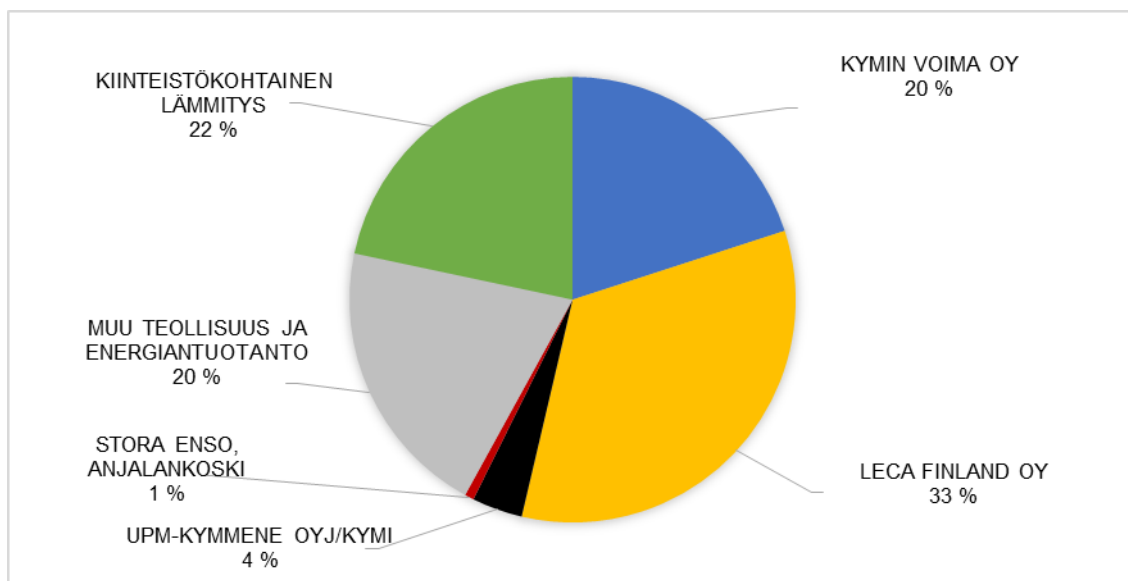
Kuva 8. Typenoksidipäästöjen jakauma eri päästölähteiden kesken Kouvolaissa vuonna 2022.

5.4 Rikkidioksidipäästöt

Rikkidioksidipäästöt Kouvolaissa vuonna 2022 olivat noin 300 tonnia. Rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 2022 samaa tasoa kuin vuonna 2021. Päästöt kasvoivat etenkin Kymin Voima Oy:llä, mutta pienenivät puolestaan muussa energiantuotannossa ja teollisuudessa. Vuonna 2022 merkittävin rikkidioksidin päästölähde Kouvolaissa oli Leca Finland Oy:n tuotantolaitos.



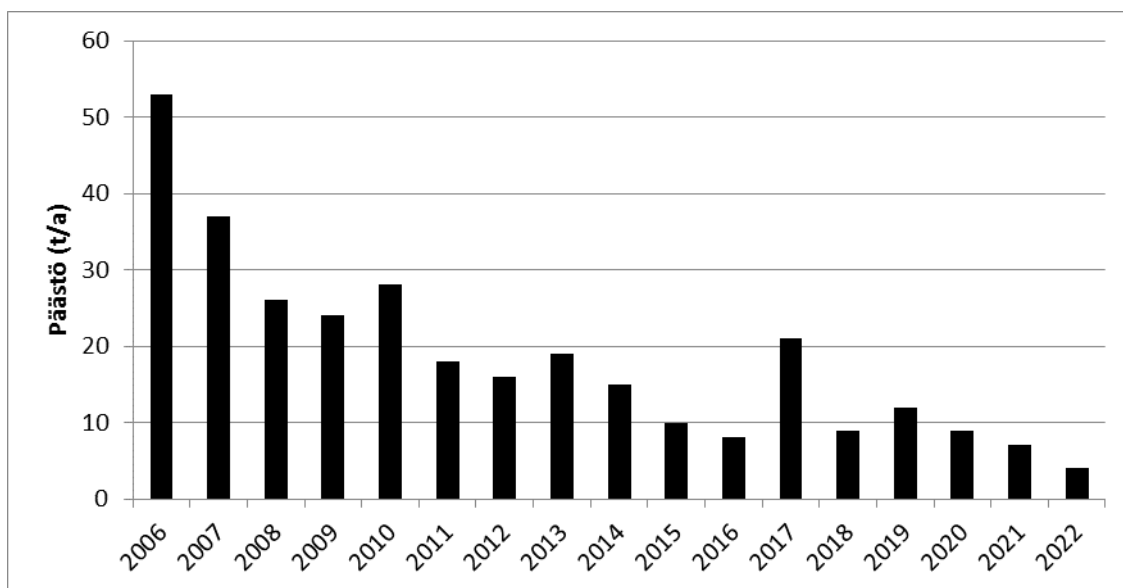
Kuva 9. Rikkidioksidipäästöt Kouvolaissa vuosina 2006-2022.



Kuva 10. Rikkidioksidipäästöjen jakauma eri päästölähteiden kesken Kouvolaissa vuonna 2022.

5.5 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Kouvolaissa ovat peräisin lähes yksinomaan UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tehtailta. Tehtaiden rikkivetypäästöt vuonna 2022 olivat 4 tonnia. Päästöt olivat 3 tonnia pienemmät kuin vuonna 2021.



Kuva 11. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tuotantolaitoksilta vuosina 2006-2022.

6 SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2022

Tammikuun keskilämpötila oli 0–2 °C vertailukauden 1991–2020 keskiarvoa korkeampi. Kuukauden ensimmäinen kolmannes oli kuitenkin melko kylmä, mutta tämän jälkeen vallitsi enimmäkseen lauha sää koko loppukuun ajan. Tammikuun sademäärä oli tavanomaista suurempi maan eteläosissa. Myös helmikuu oli 1–4 astetta tavanomaista leudompi ja sateisempi. Helmikuussa yli 100 mm:n sademääriä mitattiin useilla Kymenlaakson havaintoasemilla.

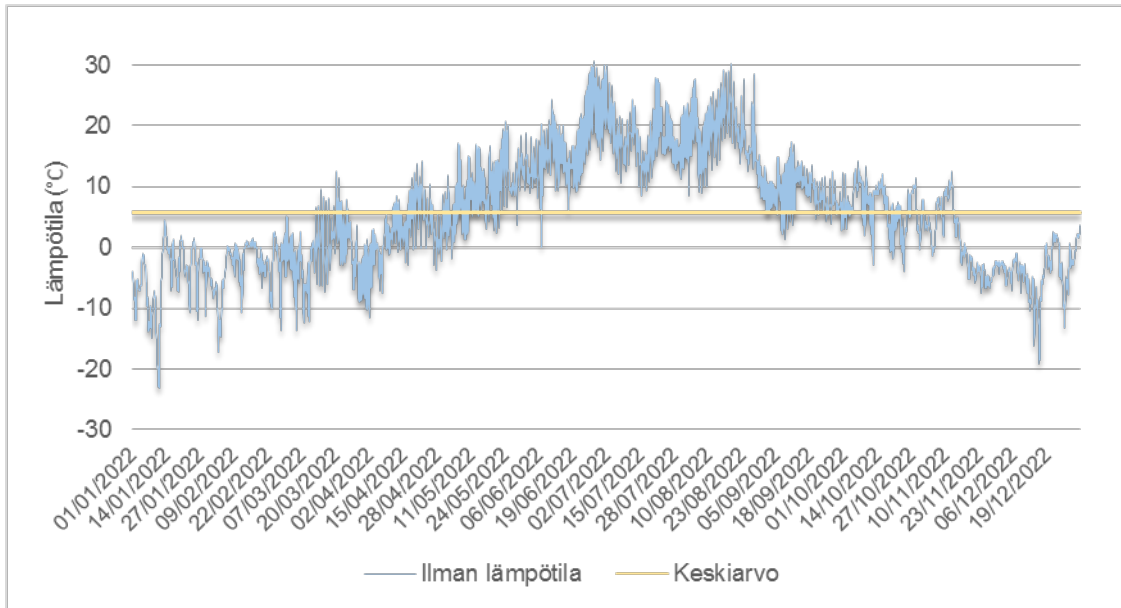
Maaliskuun keskilämpötila oli suurimmassa osassa maata 1–3 astetta vertailukauden 1991–2020 keskiarvoa korkeampi. Vähiten lämpötila poikkesi normaalista Kaakkois-Suomessa. Maaliskuu oli selvästi tavanomaista vähäsateisempi ja aurinkoisempi. Kuukauden lämpimin ja aurinkoisin sääjakso koettiin 12. ja 24. päivien välillä, jolloin ympäri maata havaittiin useana päivänä +10 asteen vaiheille kohonneita lämpötiloja. Lumen sulaminen oli maaliskuussa yöpakkasten takia kuitenkin hidasta. Huhtikuussa suuressa osassa maata satoi tavanomaista enemmän, mutta Kaakkois-Suomessa huhtikuun sademäärä jäi tavanomaista pienemmäksi. Aivan valtaosa huhtikuun sateista tuli kuukauden alkupuolella. Kylmän alkukuukauden jälkeen pääsiäisen aikaan Suomen ylle vahvistui laaja korkeapaineen alue ja samalla sää lämpeni selvästi. Huhtikuun lämpimin sääjakso osuikin pääsiäisen jälkeiselle viikolle. Toukokuu oli niin lämpö- kuin sadeoloiltaan puolestaan melko tavanomainen. Alkukuusta oli myös muutamia melko lämpimiä päiviä, mutta yli +20 asteen lämpötiloja mitattiin vasta toukokuun jälkimmäisellä puoliskolla.

Kesäkuussa lämpötilat pysyttelivät kuukauden kolmen ensimmäisen viikon ajan lähellä ajankohdan tyypillisiä lukemia ilman erityisen lämpimiä tai viileitä sääjaksoja. Juhannuksena alkaneen hellejakson myötä kesäkuun keskilämpötila kohosi kuitenkin 1–3 astetta pitkän ajan keskiarvoa korkeammaksi. Heinäkuun aikana ei koettu pitkäkestoisia lukkiutuneita säätilanteita, vaan niin lämpimät ja viileät kuin myös sateiset ja poutaiset sääjaksot vuorottelivat ja kestivät enintään muutamia päiviä kerrallaan. Elokuun puolivälissä alkanut hellejakso nosti kuukauden keskilämpötilan selvästi tavanomaista korkeammaksi. Lämpimimmillään sää oli elokuun puolivälissä, mutta lämmin sää jatkui lähes elokuun loppuun asti, ja kesän viimeiset hellelukemat mitattiin Etelä-Suomessa viikonloppuna 27.–28.8. Hellepäiviä oli elokuussa lopulta monin paikoin yli kaksin-kolminkertaisesti tavanomaiseen verrattuna.

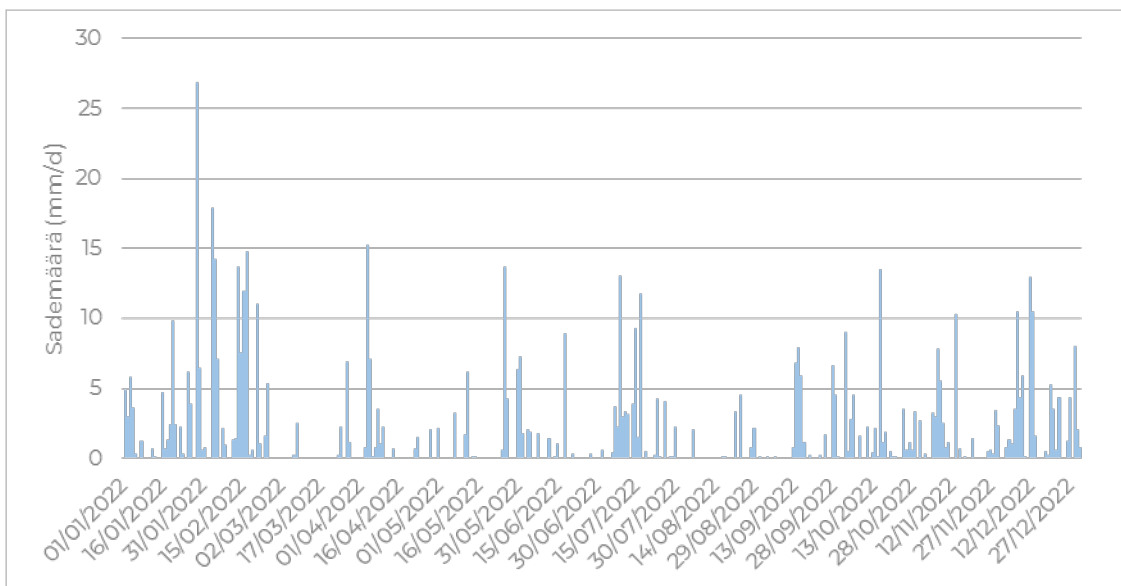
Kaiken kaikkiaan kesä oli monin paikoin yksi säähavaintohistorian lämpimimmistä, vaikka lämpötilat olivat kesällä pitkiä aikoja lähellä pitkän ajan keskiarvoja. Keskilämpötilaa nostivat erityisesti juhannuksena alkanut reilun viikon kestänyt hellejakso ja elokuun loppupuolen poikkeuksellinen hellejakso. Vastaavasti pidempiä viileitä jaksoja ei ollut koko kesän aikana lainkaan. Etelä-Suomessa satoi kesällä yleisesti tavanomaista vähemmän. Erityisen kuivaa oli Kaakkois-Suomessa loppukesällä.

Syyskuun ensimmäisten melkein kahden viikon ajan Suomen säätä hallitsi korkeapaineen alue, jonka keskus oli kuukauden alussa maamme länsipuolella. Tällöin pohjoisesta pääsi virtaamaan kylmää ilmaa. Selkeillä alueilla erityisesti yöt olivat kylmiä ja hallaa sekä yöpakkasia esiintyi ympäri maata. Säätyyppi muuttui syyskuun 13. päivänä, kun alkukuun säätä hallinnut korkeapaineen alue väistyi Suomen itäpuolelle ja lännestä saapui matalapaine. Lokakuun keskilämpötila oli pari astetta tavanomaista korkeampi ja lokakuu oli kolmantena vuotena peräkkäin selvästi tavanomaista lämpimämpi. Leuto lounaisvirtausten hallitsema säätyyppi jatkui lokakuun puoliväliin asti. Leuto sää jatkui myös marraskuussa ja kuukauden 12. päivänä lämpötila kohosi vuodenaikaan nähden jopa ennätyksellisen korkealle. Marraskuun loppupuoli oli vuorostaan viileä ja vähäsateinen. Marraskuun päättyessä lähes koko maassa oli ohut lumipeite.

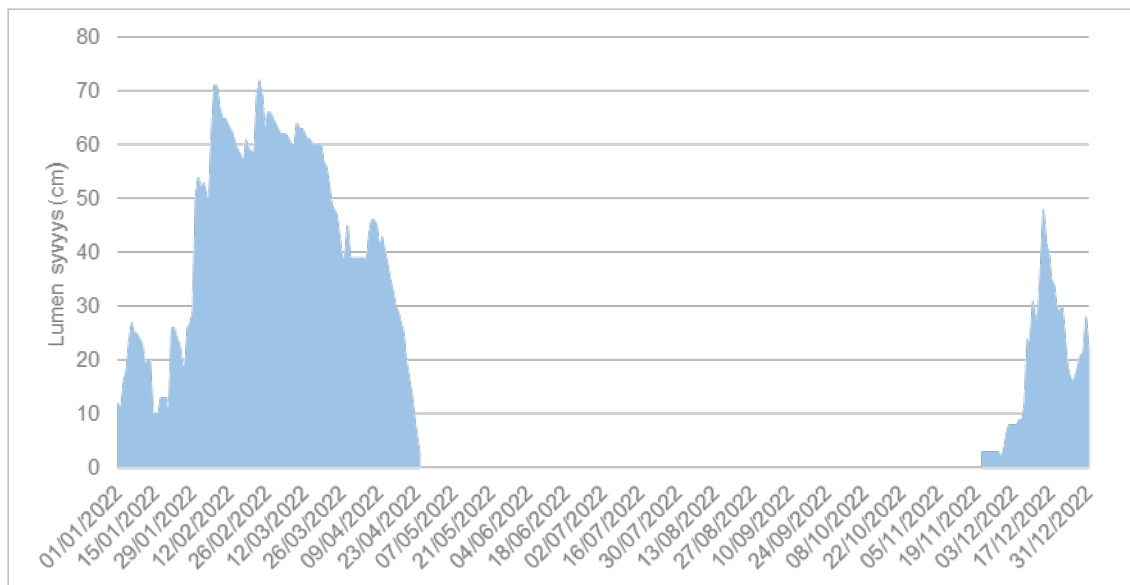
Vuoden lopulla joulukuussa kuukauden alkupuoli oli tavanomaista kylmempi, mutta loppukuusta oli lauhaa. Jouluksi osui kuitenkin kylmä sääjakso. Itsenäisyyspäivän jälkeisellä viikolla Pohjolan ylle muodostui laaja matalapaineen alue ja etenkin Kymenlaaksossa saatiin hyvin runsaita lumisateita. Erityisen sakeasti lunta satoi 7.–8.12. ja 12.–13.12.



Kuva 12. Ilman lämpötila Kouvolassa vuonna 2022.

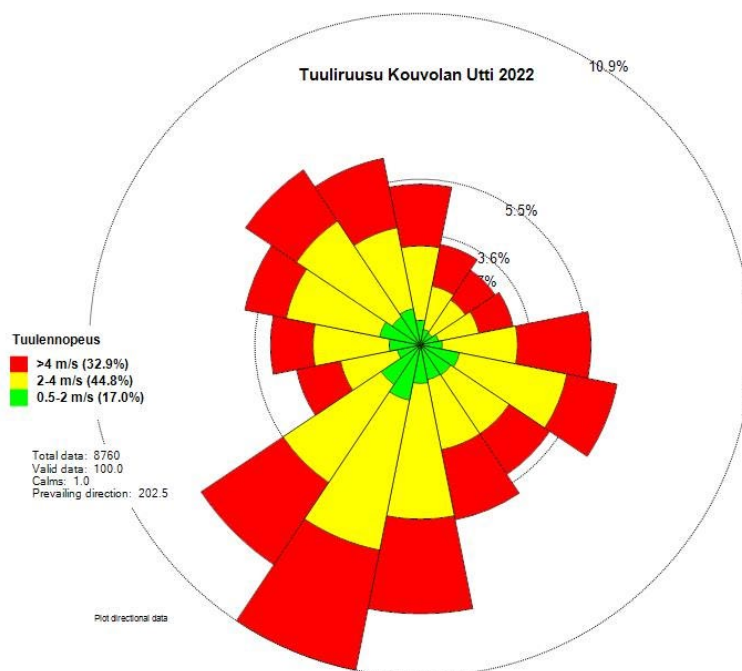


Kuva 13. Sademäärä Kouvolassa vuonna 2022.



Kuva 14. Lumen syvyys Kouvolassa vuonna 2022.

Vallitsevat tuulensuunnat Kouvolan Utissa olivat vuonna 2022 lounaasta ja etelästä.



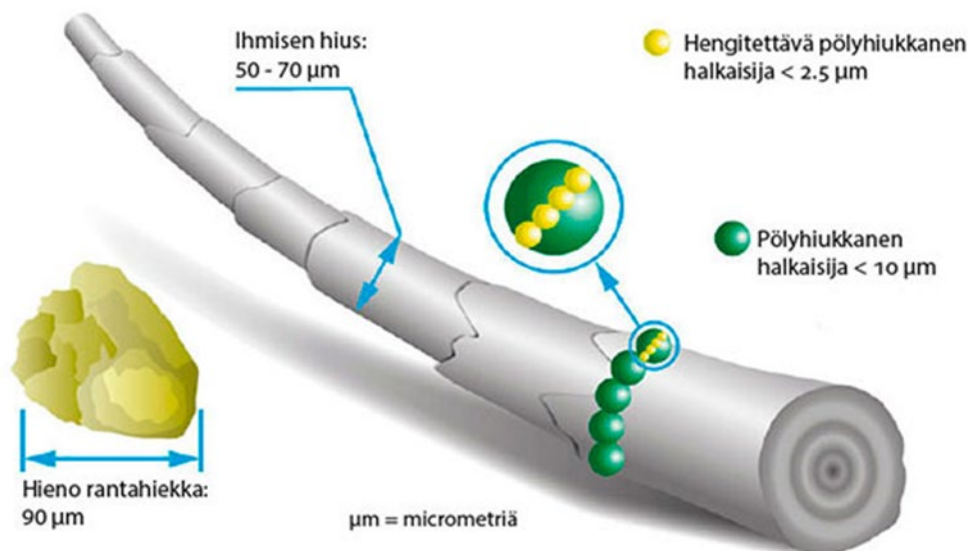
Kuva 15. Tuulen suunta ja nopeus Kouvolan Utissa vuonna 2022.

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.

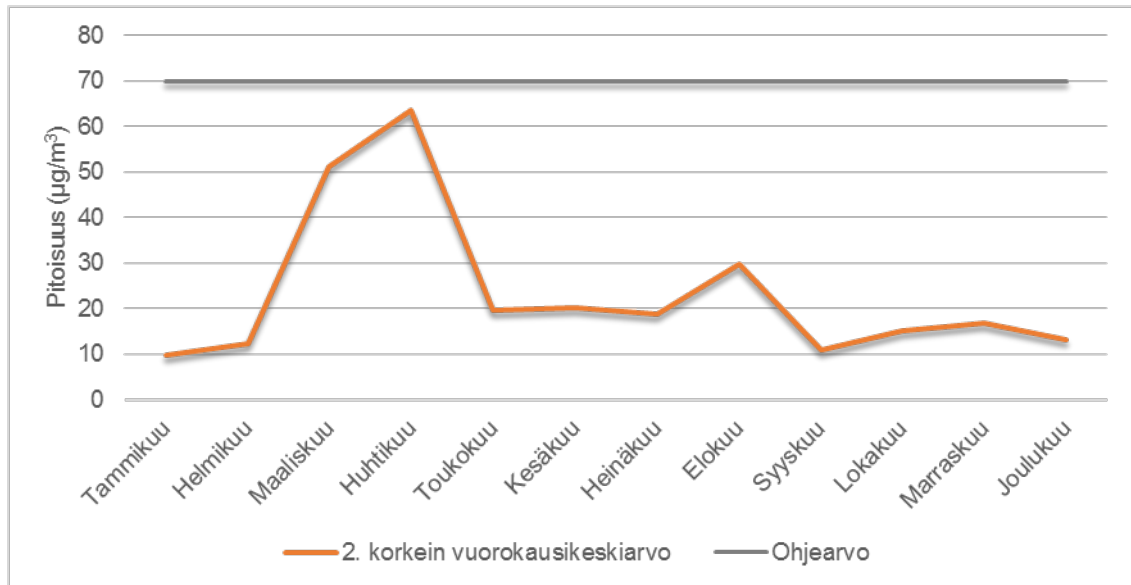


Kuva 16. Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten koko suhteessa ihmisen hiukseen ja hiekanjyvään (EPA, 2014).

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

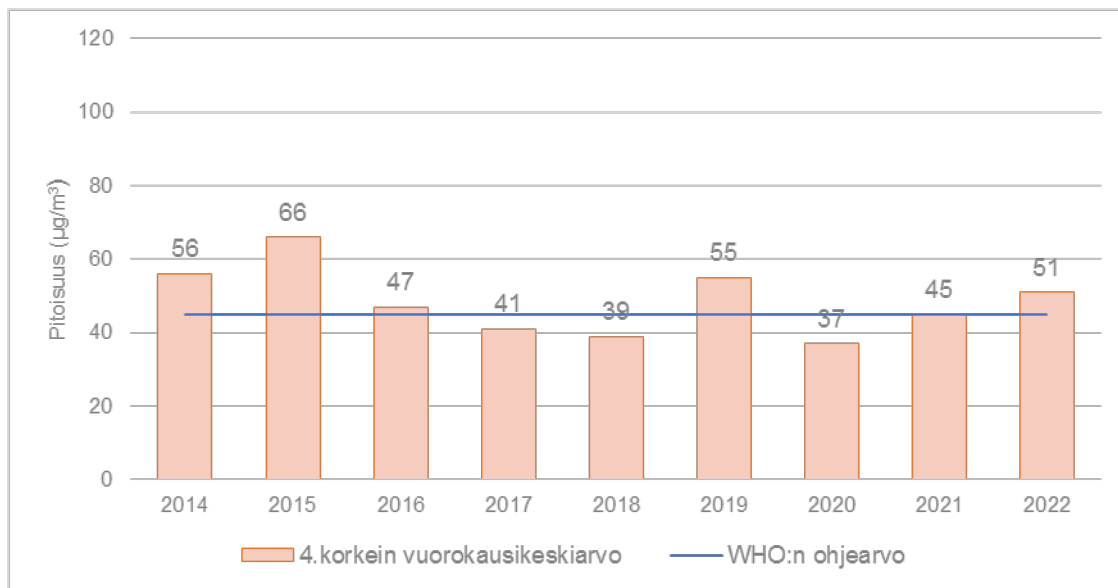
7.2 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) keskustassa Kankaan koululla olivat korkeimmillaan katupölyaikaan maaliskuussa. Alhaisempi pitoisuushuippu ajoittui elokuulle, jolloin vallitsi pitkään kuiva helteinen sääjakso. Pitoisuudet vuonna 2021 alittivat kansallisen ohjearvon 70 µg/m³, myös katupölyaikaan keväällä.



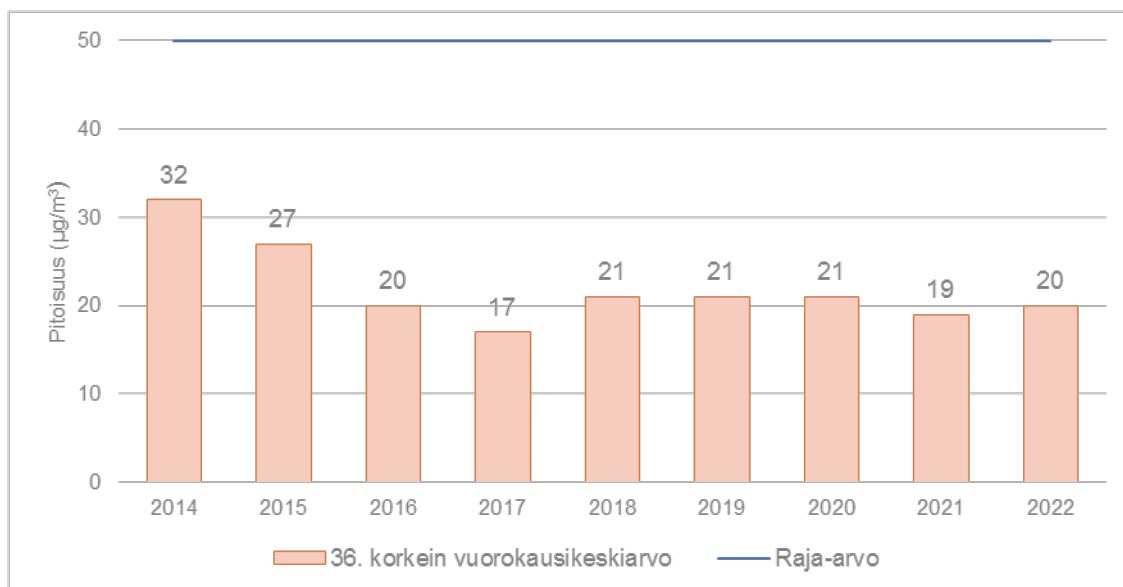
Kuva 17. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa kansalliseen vuorokausiohjearvoon Kankaan koululla vuonna 2022.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) ylitti vuonna 2022 Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjearvon 45 µg/m³. Vuorokausiarvo vuonna 2022 oli korkeampi kuin kahtena edellisellä vuonna.

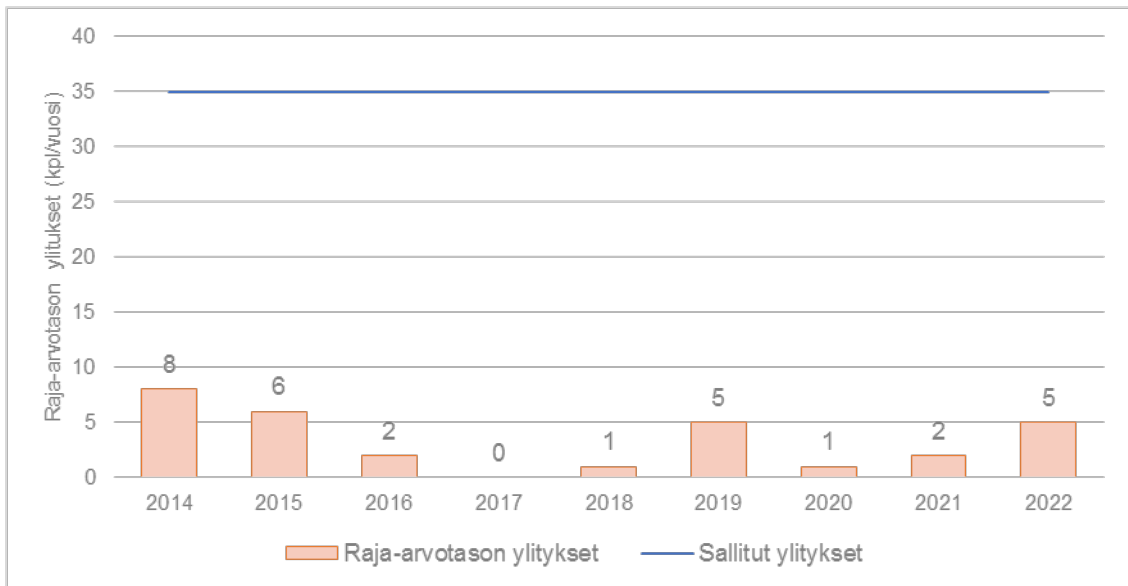


Kuva 18. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa WHO:n vuorokausiohjeeseen Kankaan koululla vuosina 2014-2022.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) alitti ilmanlaatuasetuksen raja-arvon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sen sijaan selvästi vuonna 2022. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi vuonna 2022 viisi kertaa. Kaikki ylitykset mitattiin noin kuukauden aikana maaliskuussa. Raja-arvotason ylityksiä mitattiin selvästi enemmän vuonna 2022 kuin kolmena edellisenä vuonna, mikä indikoi, että keväällä 2022 katupölytilanne oli huonompi kuin näinä edeltävinä vuosina.

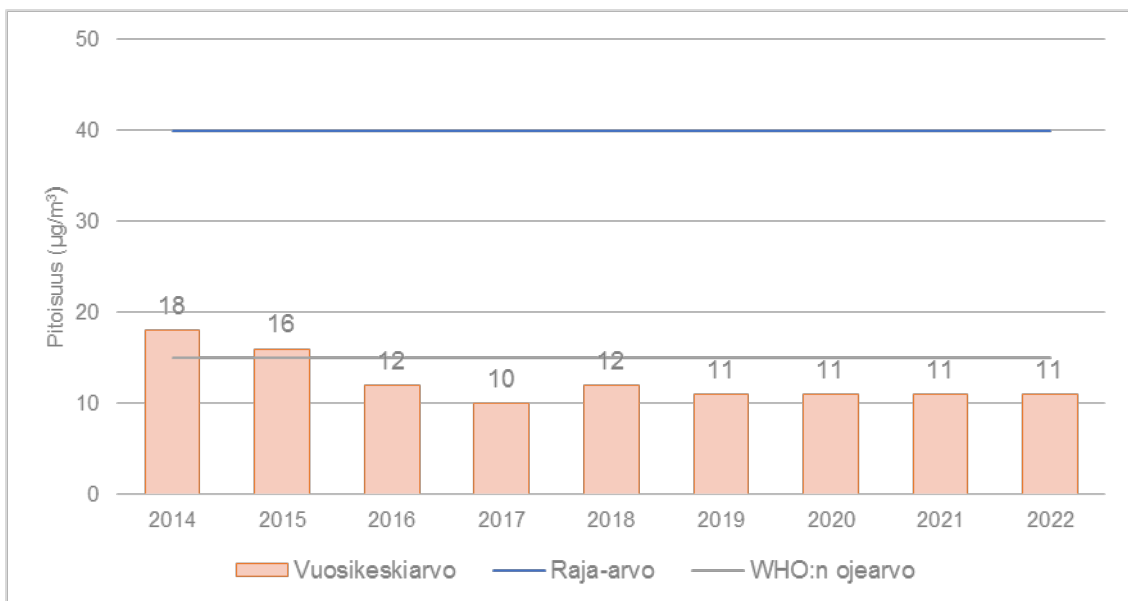


Kuva 19. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon Kankaan koululla vuosina 2014-2022.



Kuva 20. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitykset Kankaan koululla vuosina 2014-2022.

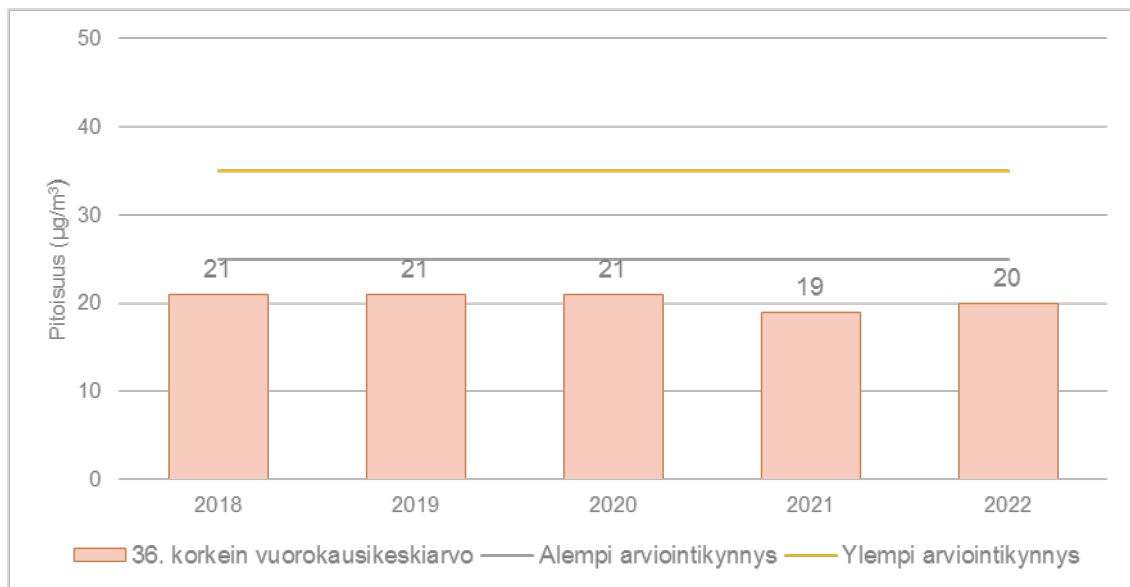
Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat alittaneet Maailman terveysjärjestön ohjearvon sekä ilmanlaatuasetuksen raja-arvon vuosina 2016-2022. Vuosikeskiarvo on pysynyt samana neljänä viime vuotena, ollen $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



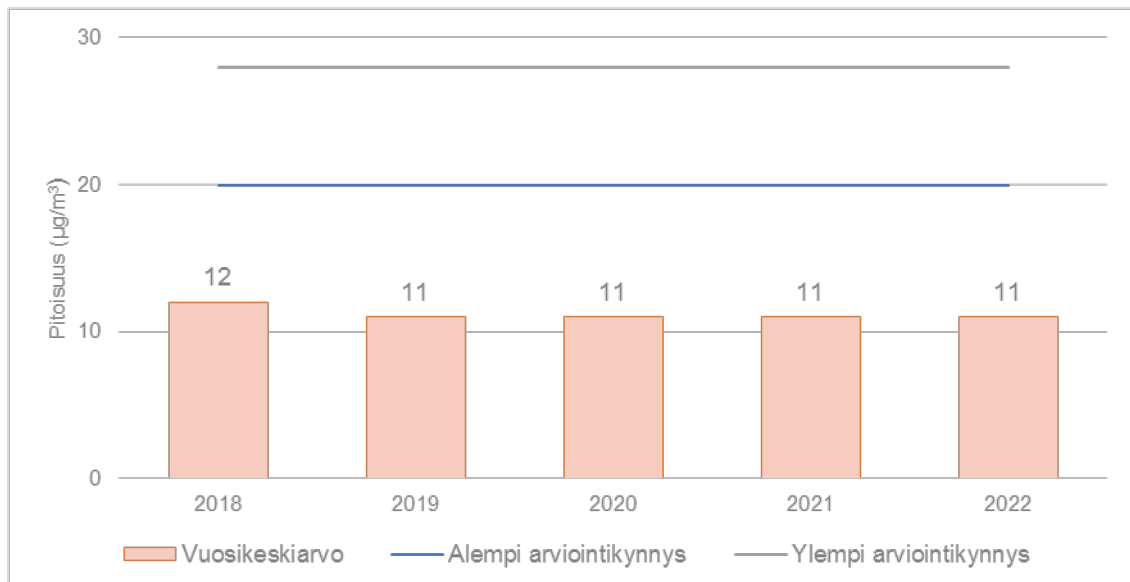
Kuva 21. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon ja WHO:n ohjearvoon Kankaan koululla vuosina 2014-2022.

7.3 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet suhteessa arviointikynnyksiin

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvon arviointikynnyksiin verrannolliset vuorokausiarvot (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) ja vuosikeskiarvon arviointikynnyksiin verrannolliset vuosikeskiarvot ovat alittaneet alemman ja ylemmän arviointikynnyksen vuosina 2018-2022.



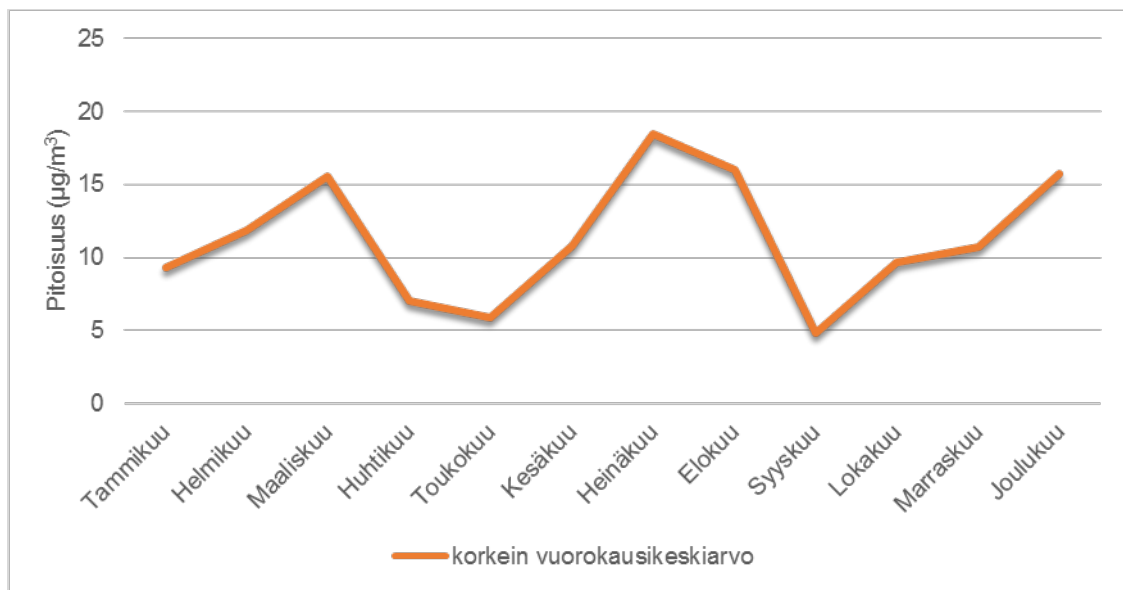
Kuva 22. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot suhteessa arviointikynnyksiin Kankaan koululla vuosina 2018-2022.



Kuva 23. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa arviointikynnyksiin Kankaan koululla vuosina 2018-2022.

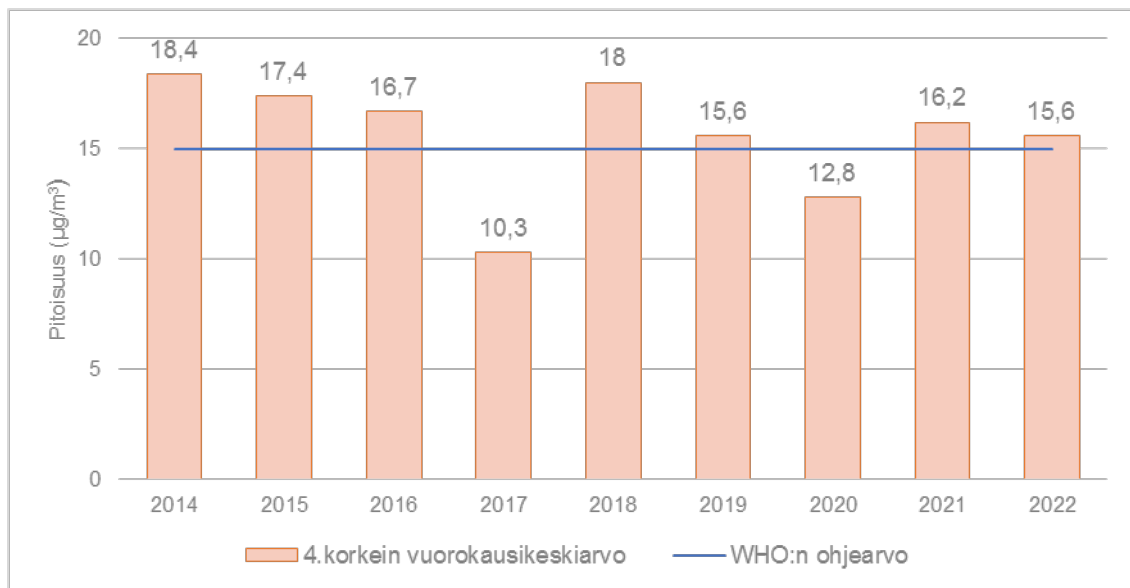
7.4 Pienhiukkasten (PM_{2.5}) pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Pienhiukkasten pitoisuudet (kuukauden korkein vuorokausikeskiarvo) Kankaan koululla olivat korkeimmillaan kesällä kesä-elokuussa, jolloin pitoisuuksia kohotti ajoittain helteinen ja kuiva säätyyppi sekä kaukokulkeuma. Myös katupölyaikaan etenkin maaliskuussa pienhiukkaspitoisuudet olivat koholla ja myös joulukuussa pakkasjaksolla.



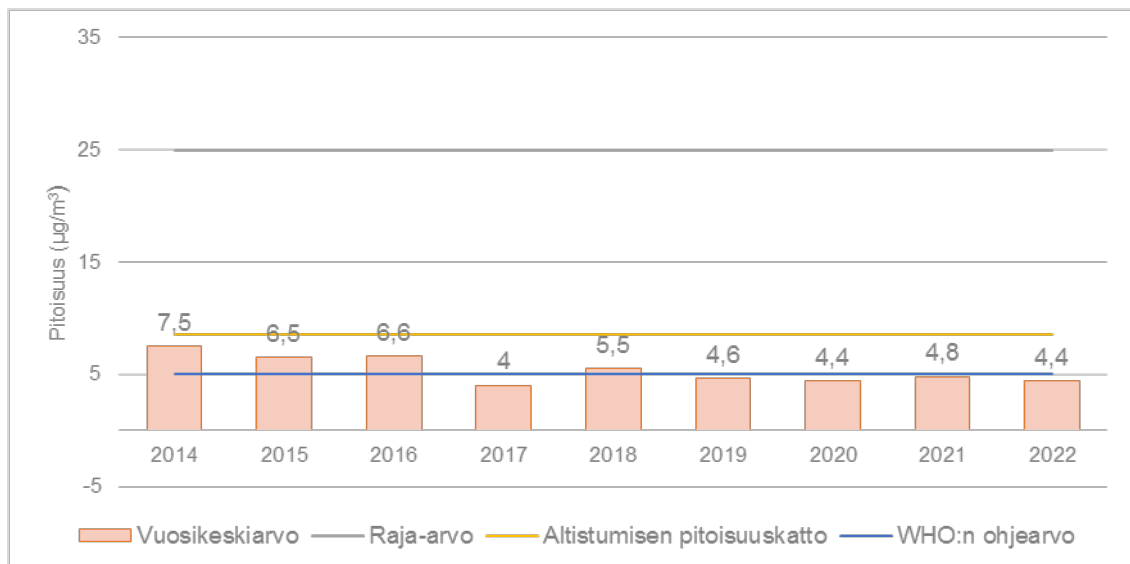
Kuva 24. Pienhiukkasten pitoisuudet Kankaan koululla vuonna 2022.

Pienhiukkasten vuorokausiarvo (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) ylitti vuonna 2022 niukasti Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausiohjearvon 15 µg/m³.



Kuva 25. Pienhiukkasten pitoisuudet suhteessa WHO:n vuorokausiohjeeseen Kankaan koululla vuosina 2014-2022.

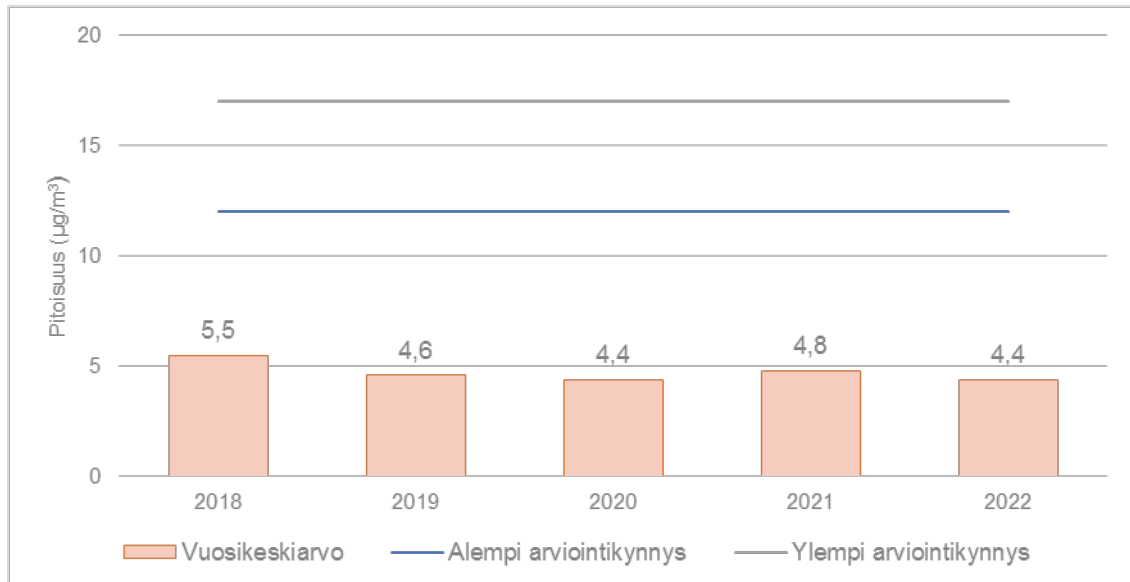
Pienhiukkasten vuosikeskiarvo sen sijaan alitti selvästi ilmanlaatuasetuksen raja-arvon sekä kansallisen pienhiukkasten altistuskaton. Myös Maailman terveysjärjestön vuosiohjearvo alittui, tosin hyvin niukasti. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo on ollut neljänä viime vuonna samaa tasoa eli 4,4-4,8 µg/m³.



Kuva 26. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa ilmanlaadun raja-arvoon, kansalliseen altistumisen pitoisuuskattoon ja WHO:n ohjeeseen Kankaan koululla vuosina 2014-2022.

7.5 Pienhiukkasten (PM_{2.5}) pitoisuudet suhteessa arviointikynnyksiin

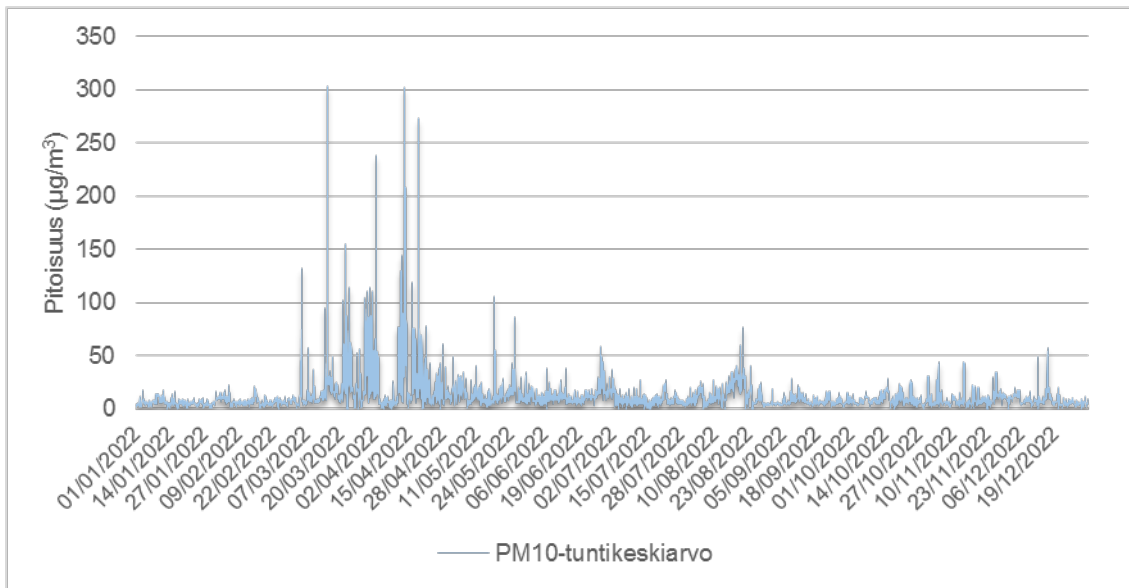
Pienhiukkasten arviointikynnyksiin verrannolliset vuosikeskiarvot ovat selvästi alittaneet alemman ja ylemmän arviointikynnyksen vuosina 2018-2022.



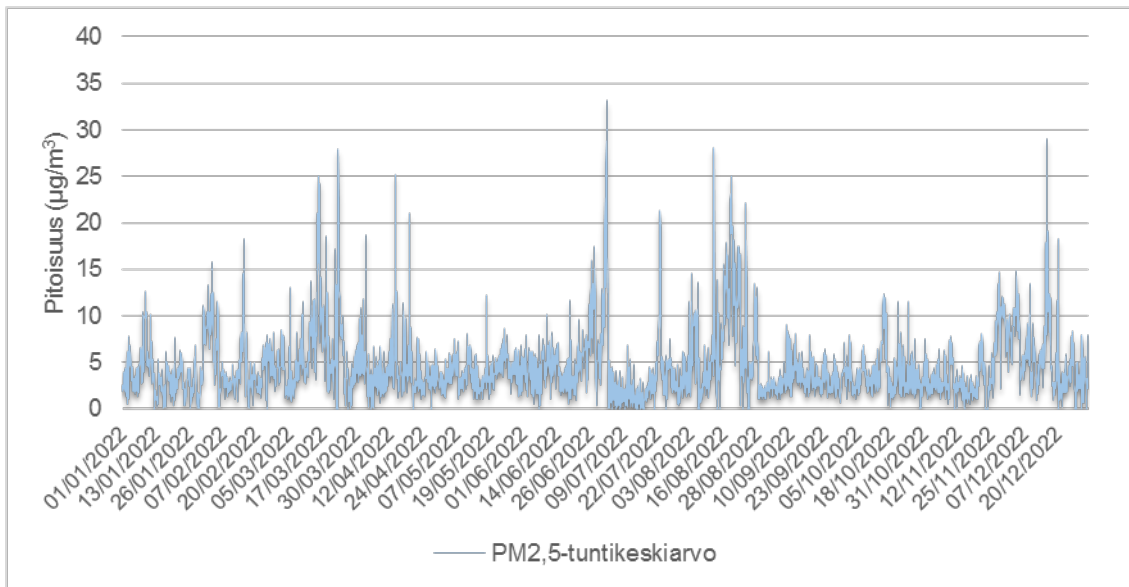
Kuva 27. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa arviointikynnyksiin Kankaan koululla vuosina 2018-2022.

7.6 Pölyepisodit vuonna 2022

Kouvolassa katupölykausi alkoi vuonna 2022 maaliskuun puolessa välissä ja jatkui noin kuukauden. Hengitettävien hiukkasten kohonneita pitoisuuksia mitattiin kuitenkin myös touko-, kesä- heinä- ja elokuussa lämpimillä sääjaksoilla. Erityisesti elokuun lopulla pitoisuudet kohosivat joksikin aikaa selvästi. Pienhiukkasepisodit ajoittuivat samoihin ajanjaksoihin, kuin milloin hengitettävienkin hiukkasten pitoisuudet olivat koholla. Merkittävin pienhiukkasepisodi oli elokuun lopun hellejaksolla. Myös marras-joulukuun vaihteessa oli pienhiukkasepisodi, mikä ei kuitenkaan näkynyt hengitettävien hiukkasten pitoisuuden nousuna.



Kuva 28. Hengitettävien hiukkasten tuntikeskiarvot Kankaan koululla vuonna 2022.

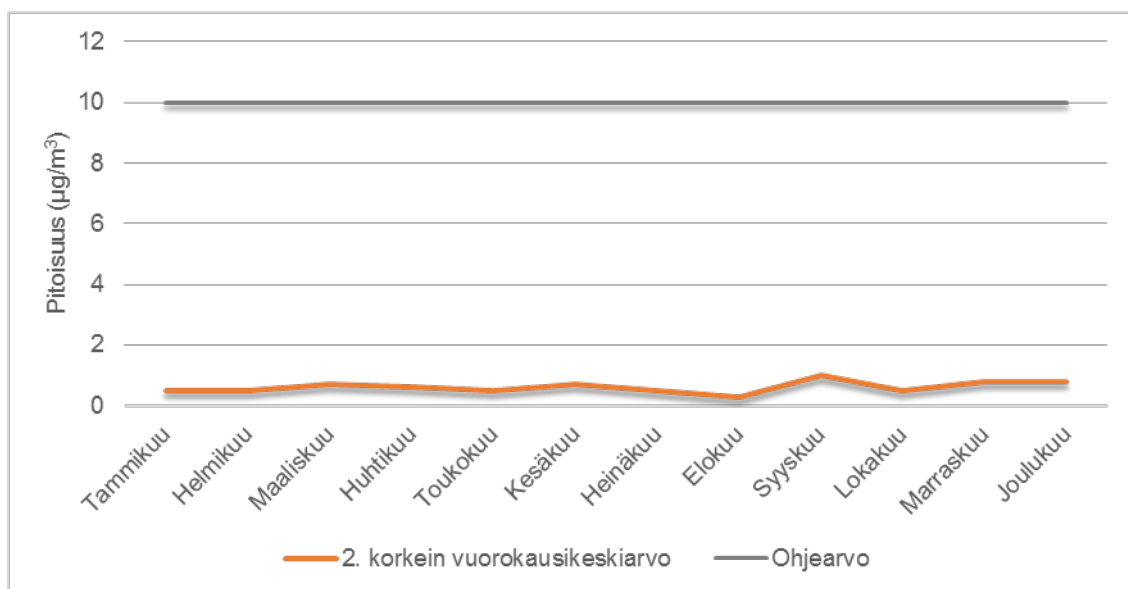


Kuva 29. Pienhiukkasten tuntikeskiarvot Kankaan koululla vuonna 2022.

8 PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN PITOISUUDET

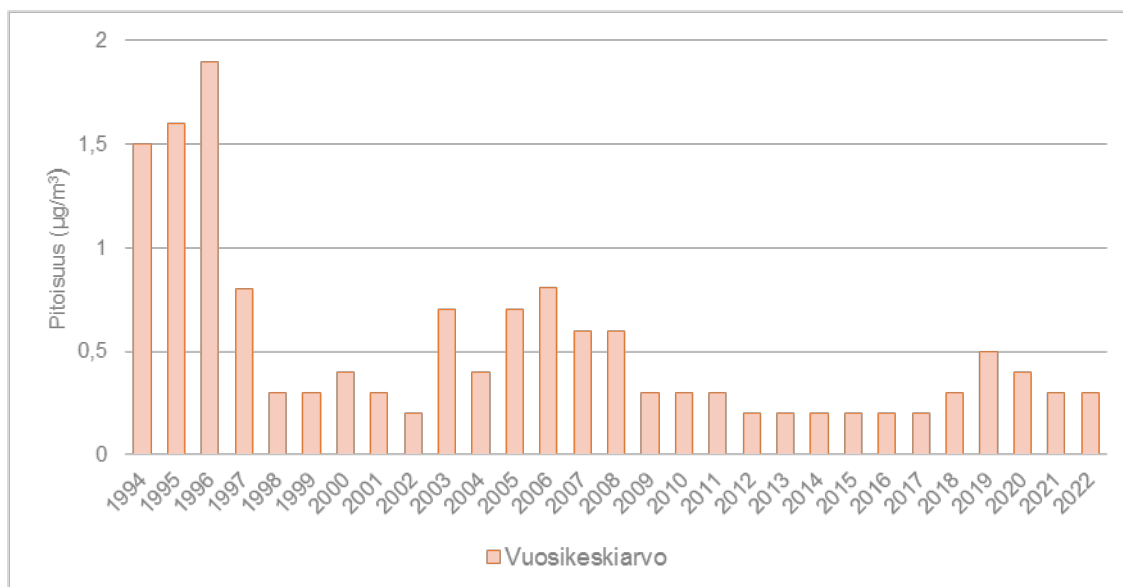
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) Kuusankoskella Urheilukentäntiellä vuonna 2022 olivat alhaisia. Ohjearvoon $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verrannolliset vuorokausiarvot alittivat ohjearvon koko vuoden ajan. Pitoisuudet olivat korkeimmat syyskuussa. Muutoin ohjearvoon verrannollisissa pitoisuuksissa ei ollut juurikaan vuodenaikaisvaihtelua.

Korkein mitattu TRS-tuntipitoisuus vuonna 2022 oli $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tämä mitattiin 3.12. klo 24.00.



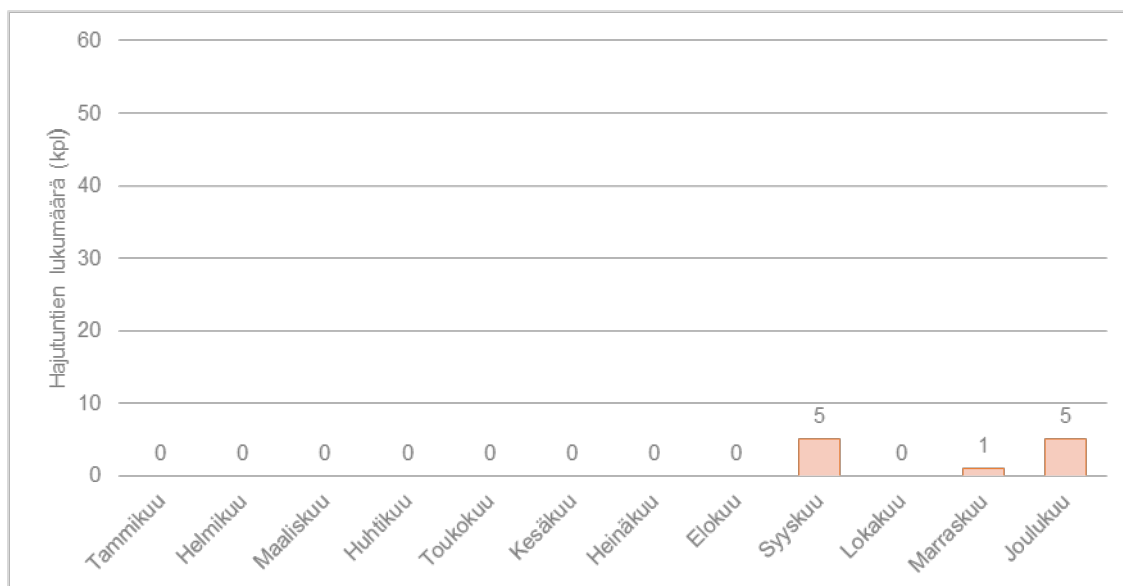
Kuva 30. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden 2. korkeimmat vuorokausikeskiarvot Urheilukentäntiellä vuonna 2022.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo vuonna 2022 oli $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo vuonna 2022 oli sama kuin vuonna 2021. Kaiken kaikkiaan vuosikeskiarvot ovat vuodesta 2009 alkaen olleet samaa tasoa eli $0,2\text{--}0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

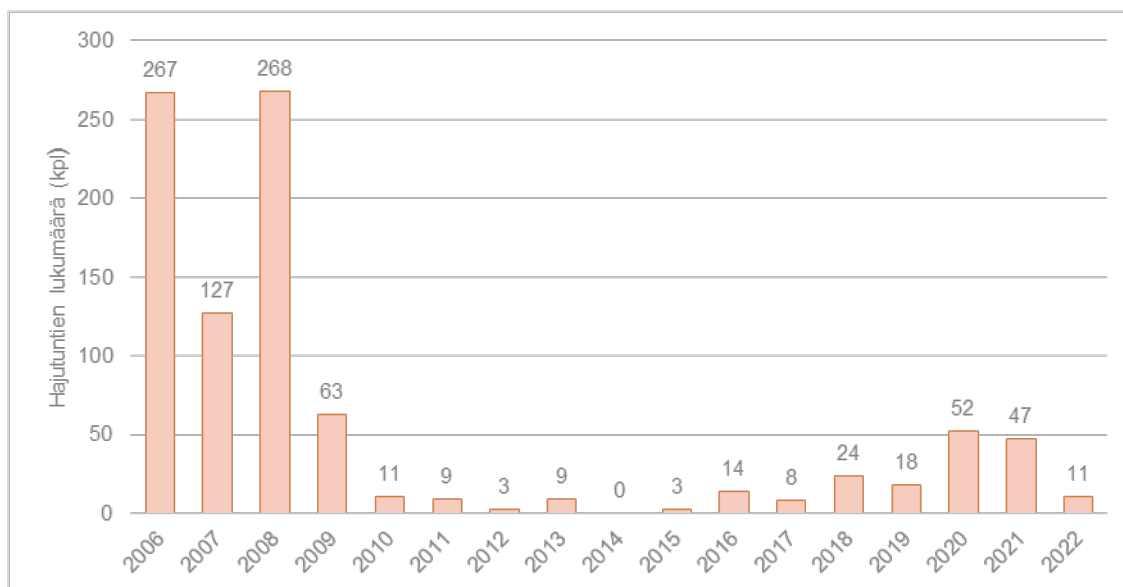


Kuva 31. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot Urheilukentäntiellä vuosina 1994-2022.

Ilmanlaadun seurannassa selluteollisuuspaikkakunnilla hajutunniksi on perinteisesti määriteltä sellainen tunti, jolloin pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvo on ylittänyt 3 µg/m³. Kouvolan Urheilukentäntiellä tällaisia tunteja oli vuonna 2022 yhteensä 11 kpl. Niistä 5 kpl mitattiin syyskuussa ja 5 kpl joulukuussa ja 1 kpl marraskuussa. Vuonna 2022 hajutunteja oli selvästi vähemmän kuin kahtena edellisenä vuonna.



Kuva 32. Hajutuntien lukumäärä Urheilukentäntiellä vuonna 2022.



Kuva 33. Hajutuntien lukumäärä Urheilukentäntiellä vuosina 2006-2022.

8 ILMANLAATUINDEKSI

8.1 Yleistä

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

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

Taulukko 7. Ilmanlaatuindeksin ilmanlaatuluokat.

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

8.2 Ilmanlaatuluokat Kouvolassa vuonna 2022

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista määritetyn ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Kouvolan keskustan ilmanlaatu oli valtaosan vuotta hyvä. Ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono yhteensä 34 tunnin ajan vuonna 2022. Kuusankoskella ilmanlaatu pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksien perusteella ei luokitunut huonoksi tai erittäin huonoksi yhtenäkään tuntina vuonna 2022.

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 2022.

Ilmanlaatuluokat (% vuoden tunneista)		
Ilmanlaatuluokka	Kankaan koulu	Urheilukentäntie
hyvä	88,4	>99,9
tydyttävä	9,8	<0,1
välttävä	1,6	0,0
huono	0,3	0,0
erittäin huono	0,1	0,0

9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Hiukkaspäästöt pienentyivät vuonna 2022 noin 25 % teollisuudessa ja energiantuotannossa. Typen oksidien päästöt ja rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 2022 samaa tasoa kuin vuonna 2021. Selluteollisuuden pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat olleet hienoisessa laskussa viime vuosina, näin myös vuonna 2022.

Vuonna 2022 ilmanlaatu Kouvolan keskustassa oli noin 88 % ajasta hyvä. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli katupölyaikaan maalishuhtikuussa sekä toisaalta kesäkuun hellejaksoilla. Jonkin verran ilmanlaatu heikkeni myös loppuvuodesta joulukuussa pakkasjaksoilla.

Ilmanlaadun raja-arvot ja kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet vuonna 2022. Sen sijaan hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo ja pienhiukkasten vuorokausiarvo ylittivät vuonna 2022 Maailman terveysjärjestön ohjearvot. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityksiä mitattiin Kankaan koululla viitenä vuorokautena katupölyaikaan maalishuhtikuussa. Vuonna 2022 katupölyjakson aikana pölypitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin parina edellisellä vuonna, mutta sekä hengitettävien hiukkasten että pienhiukkasten vuosikeskiarvot olivat samaa tasoa kuin neljänä edeltävänä vuonna. Vuonna 2022 pölyepisodeja oli kesäkuukausina hellejaksoilla ja yksi pienhiukkasepisode marras-joulukuun vaihteessa.

Kouvolan Kuusankoskella hajuhaittoja aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat alhaisia. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan syyskuussa. Hajutunteja Kuusankoskella oli vuonna 2022 selvästi vähemmän kuin neljänä edellisellä vuonna.

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

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 2022 säätiedot Ilmatieteen laitoksen Kouvolan Utin lentoaseman ja Anjalan sääasemilta. (22.2.2023)

Ilmatieteen laitos: [Ilmastokatsaus - Ilmatieteen laitos](#) - vuoden 2022 ilmastokatsaukset (21.1.2023)

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 9. Ilmanlaatuindeksin ilmanlaatuluokat ja eri epäpuhtauksien pitoisuusrajat 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 KUVAAUS

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

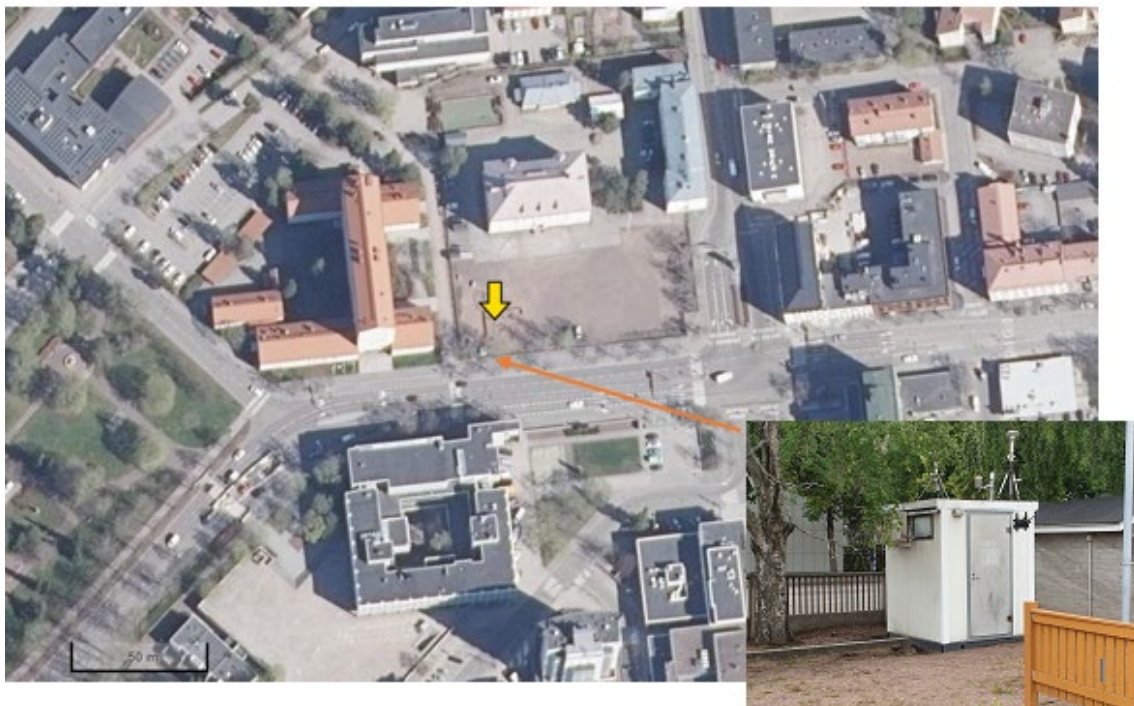
Ympäristö: Kaupungin keskustassa vilkkaasti liikennöidyn kadun varrella sijaitseva mittausasema. Lähiympäristössä on liike- ja toimistokiinteistöjä.

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 Enviro/Enviro -ohjelmistolla. Mittaustulosten lopullinen käsittely on tehty Excel-taulukkolaskentaohjelman avulla. Ilmanlaatuindeksi on laskettu ja tulostettu Enviro/Enviro -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 mittaustulosten vähimmäismäärä täyttivät ilmanlaatuasetuksen 79/2017 liitteen 8

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

Taulukko 10. Vuoden 2022 mittausten validiteetti (%).

Kuukausi	PM ₁₀	PM _{2,5}	TRS
1	100	100	100
2	100	100	100
3	97	98	100
4	100	100	100
5	100	100	100
6	100	100	100
7	100	100	100
8	99	99	100
9	100	100	100
10	100	100	100
11	99	96	100
12	99	99	100

LIITE 4 PÄÄSTÖT VUOSINA 2006-2022

Hiukkaspäästöt (t/a) teollisuus- ja energiantuotantolaitoksista vuosina 2006-2022																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bim Finland Oy	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
Kymin Voima Oy	11	10	5	4	5	3	3	3	3	4	3	2	2	2	1	1	2
Leca Finland Oy	7	9	13	11	19	19	29	32	27	28	34	2	1	1	1	1	<1
Nevel Oy	24	24	24	28	26	23	27	20	24	8	4	4	6	5	4	4	5
Raisioagro Oy	4	3	3	3	<1	<1	<1	<1			<1	<1	<1				
Schaefer Kalk Finland Oy	3	3	1	<1	1	1	1	<1	1	1	<1	1	2	2	1	1	1
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	<1	<1	<1	3	4	3											
Stora Enso	<1	<1	<1	5	4	1	<1	<1	1	2	2	2	3	4	3	7	5
UPM Kymmene Oyj	183	103	57	22	11	11	13	12	18	25	69	64	379	242	215	382	175
UPM Plywood Oy	20	18	42	27	13	13	11	12	2	1	1	2	1	4	1	1	1
Vamy Oy	13	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 2006-2022																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Muu teollisuus ja energiantuotanto	290	260	230	190	140	120	100	90	70	60	50	30	20	10	0	0	0
Tieliikenne	48	44	39	33	31	28	25	23	21	19	16	14	12	10	9	8	8
Muu liikenne, työkoneet ja katupöly	181	181	181	181	174	174	174	174	174	168	168	168	168	168	157	157	157
Kiinteistökohtainen lämmitys	204	204	204	204	240	240	240	240	240	209	209	209	209	209	202	202	202
Maatalous	106	106	106	106	88	88	88	88	88	94	94	94	94	94	91	91	91

Typen oksidien päästöt (t/a) teollisuus- ja energiantuotantolaitoksista vuosina 2006-2022																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bim Finland Oy	<1	<1	1	1	1	1	1	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Gasgrid Finland Oy	15	19	23	19	15	10	13	13	10	4	8	2	7	6	1	3	2
KSS Energia Oy	23	16	8	17	19	15	20	16	9	12	30	15	17	16	14	25	25
Kymin Voima Oy	492	480	459	315	434	448	441	372	354	331	437	397	335	256	220	241	303
Lantmännen Agro Oy											3	3		3	3	3	3
Leca Finland Oy	145	199	119	86	119	93	95	54	48	51	70	104	91	94	101	100	99
Myllykoski Oyj	3	3	4	3	3	3	39	5									
Nevel Oy	27	27	21	31	33	23	27	20	21	20	21	18	13	12	11	13	11
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	
Schaefer Kalk Finland Oy	4	4	95	76	50	45	71	62	58	55	73	73	77	77	77	76	77
Solvay Chemicals Finland Oy	7	6	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	3
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	58	62	27	75	84	74											
Stora Enso	291	299	310	292	320	378	353	264	266	237	289	291	278	270	217	296	244
UPM-Kymmene Oyj	882	828	976	918	858	866	990	959	1007	1041	1212	1196	1344	1232	1128	1146	724
UPM Plywood Oy	37	34	18	13	15	16	13	14	8	8	10	9	10	60	12	15	14
Vamy Oy	396	377	374	326	365	320											
Wienerberger Oy Ab	2	3	3	1	2	2	2	1	2	2	2	3	6	5	5	5	5

Typen oksidien päästöt (t/a) hajapäästölähteistä vuosina 2006-2022																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Muu teollisuus ja energiantuotanto	670	670	620	870	1060	870	690	500	310	120	150	130	130	180	130	20	430
Tieliikenne	1214	1136	1039	903	861	809	758	721	675	666	599	529	485	427	377	337	337
Muu liikenne ja työkoneet	375	375	375	375	280	280	280	280	280	157	157	157	157	157	177	177	177
Kiinteistökohtainen lämmitys	216	216	216	216	214	214	214	214	214	176	176	176	176	176	173	173	173
Maatalous	217	217	217	217	224	224	224	224	224	214	214	214	214	214	208	208	208

Rikkidioksidipäästöt (t/a) teollisuus- ja energiantuotantolaitoksista vuosina 2006-2022																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bim Finland Oy	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	0
Kymin Voima Oy	63	78	75	53	147	42	89	66	77	104	99	37	71	38	49	11	60
Leca Finland Oy	185	186	167	74	71	72	67	61	55	56	77	171	157	134	134	115	101
Nevel Oy	24	25	21	21	25	20	28	12	15	11	11	8	4	3	3	3	3
Schaefer Kalk Finland Oy					1	1	<1	<1	<1	<1	1	1	1	1	1	<1	<1
Specialty Minerals Nordic Oy Ab	3	3	1	2	2	2											
Stora Enso	18	8	6	4	1	3	13	13	12	8	14	9	15	9	13	25	11
UPM-Kymmene Oyj	8	50	56	17	1	6	16	25	35	2	12	8	5	17	7	5	2
UPM Plywood Oy	3	4	4	7	4	7	4	4	4	3	2	5	<1	<1	1	2	2
Vamy Oy	88	242	145	120	150	136	-	-	-								
Wienerberger Oy Ab	25	29	29	12	22	24	17	14	17	17	15	3	5	3	5	5	5

Rikkidioksidipäästöt (t/a) hajapäästölähteistä vuosina 2006-2022																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Muu teollisuus ja energiantuotanto	260	270	280	280	280	240	190	150	110	60	60	50	50	40	30	80	60
Liikenne ja työkoneet	8	8	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kiinteistökohtainen lämmitys	120	120	120	120	107	107	107	107	107	70	70	70	70	70	65	65	65

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt (t/a) vuosina 2006-2022																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Schaefer Kalk	1	1	1	1							1	1	<1	<1	<1	<1	<1
Finland Oy																	
UPM Kymmene Oyj	53	37	26	24	28	18	16	19	15	10	8	21	9	12	9	7	4

LIITE 5 TUNNUSLUVUT MITTAUKSISTA VUOSINA 2010-2022

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
1	21	16	30	18	15	15	30	12	10
2	34	19	14	20	19	30	41	14	12
3	66	68	48	45	39	42	29	46	51
4	48	32	29	31	40	67	21	36	64
5	37	19	23	19	25	20	27	20	20
6	56	13	20	16	16	29	17	42	20
7	11	16	22	17	16	14	13	19	19
8	11*	24	16	14	20	13	16	13	30
9	31*	23	14	14	14	13	32	14	11
10	21	24	19	8	23	13	24	23	15
11	34	34	14	18	32	39	22	32	17
12	38	66	9	31	18	11	32	16	13
Ohjearvo	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
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
1	13,6	11,6	18,8	17,1	13,0	19,1	9,0	18,4	9,3
2	25,4	14,9	12,8	20,6	18,4	8,4	7,4	10,7	11,9
3	17,6	22,6	14,9	9,7	14,4	10,8	10,1	9,6	15,6
4	10,5	8,8	12,6	8,7	14,5	18,2	10,2	8,9	7,0
5	15,9	10,1	9,6	10,0	10,6	9,4	6,0	16,1	5,9
6	7,7	12,0	14,1	8,7	7,1	11,7	10,1	16,7	10,8
7	13,0	8,3	17,1	8,6	18,2	9,8	7,2	14,5	18,5
8	14,0	12,2	11,4	11,9	12,5	8,7	7,9	6,6	16,0
9	21,2	13,4	7,7	10,9	9,8	11,0	17,3	6,6	4,8
10	18,4	10,2	11,7	8,7	22,0	6,6	12,8	19	9,7
11	15,8	20,2	13,6	11,6	10,0	11,3	8,7	15	10,7
12	11,8	14,9	9,6	9,7	11,4	8,6	10,8	11,2	15,7

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
WHO:n ohjearvo	15	5
Raja-arvo		25

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot Urheilukentäntiellä (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]													
Kuukausi	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
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
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
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
4	1,0*	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	1,3	0,6	0,5	0,4	0,6
5	0,6	0,3	0,5	0,5	0,2	0,3	0,6	0,2	0,5	3,0	0,6	0,9	0,5
6	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,8	1,1	1,2	0,7
7	0,8	0,5	0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,5	0,7	0,4	0,6	0,5
8	0,6	0,7	0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	1,0	2,5	0,3
9	0,7	0,6	0,3	0,2	0,3	0,5	0,2	0,5	0,3	0,8	1,2	0,6	1,0
10	0,2	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5	0,8	0,5	0,4	0,9	1,2	0,3	0,5
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
12	0,3	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,2	0,4	0,2	0,8	0,6	0,5	0,8
Ohjearvo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

*tulos ei tilastollisesti edustava

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tunnusluvut 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