



Harjavallan ja Porin ilmanlaatu 2023

Ilmanlaatutyöryhmä Harjalta-Pori

Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala



Harjavallan ja Porin ilmanlaatu 2023

Ilmanlaatutyöryhmä Harjavalta-Pori

21.3.2024

Mittausaineisto ja -tulokset:

Suvi Pöyhönen, KVVY Tutkimus Oy

Olli Pärjälä, Aeri Oy

Jari Lagerroos, Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala

Raportointi:

Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala

Sisällysluettelo

Johdanto.....	5
1 Ilmanlaadun seuranta Harjavallassa, Porissa ja Raumalla	6
2 Tiivistelmä mittaustuloksista	6
2.1 Mittaustulokset	6
2.1.1 Harjavallan teolliset ja liikenneperäiset päästöt.....	7
2.1.2 Porin teolliset ja liikenneperäiset päästöt	7
2.2 Rikkidioksidi SO ₂	7
2.2.1 Harjavalta	7
2.2.2 Pori.....	7
2.3 Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀ ja pienhiukkaset PM _{2,5}	8
2.3.1 Harjavalta	8
2.3.2 Pori Paanakedonkatu.....	8
2.4 Metallianalysit	8
2.4.1 Harjavalta Kaleva ja Pirkkala.....	8
2.5 Typpidioksidi NO ₂	8
2.5.1 Pori Paanakedonkatu.....	8
2.6 Ilmanlaatuindeksi	9
2.6.1 Harjavalta Kaleva ja Pirkkala.....	9
2.6.2 Pori Paanakedonkatu.....	9
3 Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot	9
3.1 Raja-arvot.....	9
3.2 Tavoitearvot.....	9
3.3 Ohjearvot.....	10
3.4 Kynnysarvot.....	10
3.5 Kasvillisuutta varten asetetut kriittiset rajat.....	11
4 Mittausverkko ja – järjestelmä	12
5 Ilmanlaatuindeksi	16
6 Harjavallan mittaustulokset.....	17
6.1 Ilmanlaatuindeksit.....	18
6.2 Kalevan sääaseman tulokset	20
6.3 Kalevan ja Pirkkalan hiukkasmittausten tulokset	22
6.3.1 Hiukkasnäytteiden metallipitoisuudet	22
6.3.2 Tuulen suunnan vaikutus hengitettävien hiukkasten metallipitoisuuksiin	24
6.3.3 Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) ja pienhiukkasten (PM _{2,5}) pitoisuudet.....	25
6.4 Kalevan ja Pirkkalan rikkidioksidimittausten tulokset.....	28
6.5 Tuulen suunnan vaikutus rikkidioksidipitoisuuksiin	32

6.6	Tuulen suunnan vaikutus hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin	33
6.7	Tuulen suunnan vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin	33
7	Porin mittaustulokset	34
7.1	Ilmanlaatuindeksi	34
7.2	Paanakedonkadun mittausaseman tulokset	35
7.3	Tuulen suunnan vaikutus pitoisuuksiin	40
7.4	Pastuskerin mittausaseman tulokset	42
8	Laitosten päästötiedot	43
8.1	Harjavalta	43
8.2	Pori	45
9	Liikenteen osuus päästöistä	47
10	Väestön tiedottaminen ja varoittaminen	47
11	Ilmanlaadun seurannan erillisselvitykset	48
11.1	Porin seudun ja Etelä-Satakunnan ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus 2022-2023	48
12	Tulevat mittaukset	48
12.1	Puun pienpolton päästöjen mittaukset 2024	48
13	Ulkoilma ja ilmanlaatu	48

LIITTEET 1-2

Sanasto

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) = Alle 10 mikrometrin (1 mikrometri = 1/1000 mm) kokoiset hiukkaset. Kulkeutuvat hengitysilman mukana keuhkoputkiin asti ja ovat peräisin enimmäkseen liikenteen levittämästä katupölystä sekä pienpoltosta syntyneistä hiukkasista.

Ohjearvo = Ilmanlaadun mittaustuloksia verrataan ohje- ja raja-arvoihin. Kansalliset ohjearvot ovat pääosin terveysperusteisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Maailman Terveysjärjestö (WHO) on luokitellut ilman pilaantumisen suurimmaksi terveyteen kohdistuvaksi ympäristöriskiksi.

PAH-yhdisteet = Polysyklisiä aromaattisia hiilivety-yhdisteitä syntyy muun muassa energiantuotannossa, liikenteessä (dieselmoottorit), kotitalouksien puunpoltossa (pääasiassa kiukaat ja takat) ja jätteenpoltossa. PAH-yhdisteisiin kuuluva bentso(a)pyreeni on hiilivety, joka kiinnittyy palamisessa syntyviin pienhiukkasiin. PAH-yhdisteet lisäävät erityisesti keuhkosyöpään sairastumisen riskiä. Bentso(a)pyreenipitoisuuksille säädetyn EU:n tavoitearvon (1 ng/m³ vuosikeskiarvona) ylittäviä pitoisuuksia esiintyy Suomessa tyypillisesti sellaisilla pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta ja erityisesti talvisin.

Pienhiukkaset (PM_{2.5}) = Alle 2,5 mikrometrin kokoiset hiukkaset. Kulkeutuvat hengitysilman mukana syvemmälle hengitystiehyihin ja ne ovat peräisin lähinnä liikenteen pakokaasuista, puun pienpoltosta sekä katupölystä. Myös kaukokulkeumat nostavat pitoisuuksia (mm. metsäpalot).

Raja-arvo = Raja-arvot ovat sitovampia kuin ohjearvot ja ne perustuvat EU:n direktiiveihin. Ilmansuojeluviranomaisten on pyrittävä estämään niiden ylittyminen käytettävissä olevin keinoin.

Rikkidioksidi (SO₂) = Hapan kaasu, joka on haitallinen ekosysteemeille ja ihmisten terveydelle. Peräisin rikkipitoisten polttoaineiden poltosta ja teollisuusprosesseista.

Suhteellinen kosteus (RH) = Ilmaisee kuinka paljon ilmassa on vesihöyryä siihen nähden, mitä kyseisessä lämpötilassa voi enimmillään olla vesihöyryä.

Tavoitearvo = Tavoitearvolla tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava määräajassa, ja jolla pyritään vähentämään haitallisia terveys- ja ympäristövaikutuksia.

Typen oksidit (NO_x) = Typen ja hapen muodostamat kaasumaiset yhdisteet typpidioksidi (NO₂) ja typpimonoksidi (NO). Typen oksideja syntyy pääasiassa palamisessa, ja ne aiheuttavat happamoitumista, rehevöitymistä, korroosiota ja terveydellisiä ongelmia sekä osallistuvat alailmakehän otsonin muodostumiseen.

Typpidioksidi (NO₂) = Kaasu, joka aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä ja luontoon päästessään rehevöitymistä ja happamoitumista. Päästöt ovat peräisin energiantuotannosta, teollisuusprosesseista sekä liikenteestä. Vaikka liikenteen päästöt ovat pienempiä, niiden vaikutukset ovat haitallisempia ihmisille, koska päästöt tapahtuvat suoraan hengitysilman tasolla.

Varoituskynnys = Varoituskynnys on pitoisuustaso, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin altistuminen vaarantaa väestön terveyden. Varoituskynnykset on annettu otsonille, rikkidioksidille ja typpidioksidille. Suomessa näin korkeat pitoisuudet ovat erittäin harvinaisia.

Lisätietoja:

[Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatusivusto](#)

[Ilmanlaadun säädökset ja ohjeet](#)

Johdanto

Ilmansuojelun tarkoituksena on varmistaa ihmisen terveydelle ja luonnon hyvinvoinnille välttämätön puhdas ilma. Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan kunnat ovat velvollisia huolehtimaan paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristön tilan seurannasta, joka voidaan toteuttaa myös useamman kunnan keskinäisellä yhteistyöllä. Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) eli ns. ilmanlaatuasetuksen mukaan alueellisten ELY-keskusten tulee huolehtia siitä, että sen alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin, ja että mittausasemien määrä on riittävä. Kuntien vastuulla on ilmanlaadun seurannan ja mittauksen käytännön toteutus. Harjavallan, Porin ja Rauman kaupungit kuuluvat Varsinais-Suomen ELY-keskuksen toimialueeseen.

Harjavallan-Porin mittausalueella vallitsee yleensä vähintään tyydyttävä ilmanlaatu. Porin ilmanlaatuun vaikuttavat merkittävimmin autoliikenteen päästöt, katupöly, kotitalouksien puunpoltto sekä pienhiukkasten kaukokulkeuma. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöjen vaikutus ilmanlaatuun hengityskorkeudella on sen sijaan pieni, koska päästöt vapautuvat pääsääntöisesti korkeista piipuista ja leviävät sekä laimenevat sen vuoksi tehokkaasti. Laivaliikenteen ja satamatoimintojen vaikutus Porin ilmanlaatuun on myös varsin vähäinen ja vaikutus näkyy lähinnä satama-alueilla. Harjavallan ilmanlaatuun vaikuttavat eniten alueella sijaitsevat suurteollisuus- ja energiantuotantolaitokset.

Tällä hetkellä ilmanlaatuun liittyvät suurimmat haasteet ovat Porissa katupölyn torjunnan tehostaminen sekä Harjavallassa hengitettävien hiukkasten arseenipitoisuuksien pienentäminen. Lisäksi teollisuuden ilmapäästöjen vähentyessä tarvitaan tulevaisuudessa tietoa erityisesti siitä, mikä on liikenteen ja asukkaiden toimenpiteiden osuus ilmanlaadussa ja millaisilla toimenpiteillä siihen voidaan vaikuttaa.

1 Ilmanlaadun seuranta Harjavallassa, Porissa ja Raumalla

Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala mittaa sopimusperusteisesti yhteistyössä Harjavalan ja Rauman kaupunkien sekä Harjavalan ja Porin alueen suurteollisuuden ja energiatuotantolaitosten kanssa ilmanlaatua. Teollisuuden partnerit olivat vuonna 2023 Boliden Harjavalta Oy, Fortum Power and Heat Oy Meri-Porin voimalaitos, Neometals Ltd – Novana Oy, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, Pori Energia Oy, Porin Prosessivoima Oy, Suomen Teollisuuden Energiapalvelut - STEP Oy, Ulefos Oy/Niemisen Valimo sekä Venator P&A Finland Oy.

Harjavalan ja Porin ilmanlaadun seuranta koskeva sopimus on voimassa toistaiseksi ja sen yksityiskohdista sovitaan vuosittain sopijapuolten yhteisellä päätöksellä. Mittaustuloksista laaditaan kalenterivuositain raportti, joka hyväksytään ennen sen julkaisemista Harjavalta-Pori –ilmanlaatu työryhmässä. Rauman sopimus on voimassa vuoden 2024 loppuun saakka ja Rauman kaupungin ympäristönsuojeluyksikkö vastaa Hallikadun mittausaseman ylläpidosta sekä mittaustulosten vuosiraportoinnista ja tiedottamisesta.

Harjavalan, Porin ja Rauman mittaustuloksissa on yhteensä viisi mittaustuloksentä ja yksi sääasema. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala kerää ja käsittelee mittaustulokset ja välittää ne edelleen Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatusivustolle. Harjavalan mittaustulokset ovat nähtävänä lähes reaaliaikaisesti Porin kaupungin ilmanlaadun seurannan verkkosivuilla.

2 Tiivistelmä mittaustuloksista

Vuoden 2023 keskeisimpiä ilmanlaadun mittaustuloksia ja mittaukseen vaikuttavia tekijöitä olivat:

Harjavallassa

- Ilmanlaatuindekseissä hyvän ilmanlaadun iso osuus
- Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) arseenipitoisuuksien tavoitearvojen ylittyminen Kalevassa ja Pirkkalassa
- Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) nikkelpitoisuuksien tavoitearvojen alittuminen Kalevassa
- Jatkuvat mitatuissa pitoisuuksissa ei ollut raja-arvojen eikä kansallisten ohjearvojen ylityksiä
- Rikkidioksidin kokonaispäästömäärä oli matalin kymmeneen vuoteen
- Kalevan mittaustuloksentä uusiminen ja paikan vaihtaminen

Porissa

- Haastava katupölykevät
- Teollisuuden ja energiantuotannon kokonaispäästömäärät laskivat hiukkaspäästöjä lukuun ottamatta edellisvuoteen verrattuna.
- Paanakedonkadun typenoksidien analysointin uusiminen

Kooste vuoden keskeisimmistä mittaustuloksista on esitetty liitteessä 1.

2.1 Mittaustulokset

Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaiset raja- tai kynnysarvot eivät ylittyneet millään Harjavallassa ja Porissa mitattavalla komponentilla. Valtioneuvoston päätöksen (480/96) mukaisten ilmanlaadun ohjearvojen ylityksiä mitattiin yksi: Porin Paanakedonkadulla hengitettävien hiukkasten PM₁₀ -vuorokausiohjearvo 70 µg/m³ ylittyi huhtikuussa (141 µg/m³). Vuoden mittaustuloksentä vähintään 75 % tuloksista pitää olla hyväksytyjä eli validoituja. Tämä ehto täyttyi kaikissa jatkuvatoimisissa mittauksissa.

Valtioneuvoston asetus (113/2017) määrittelee arseenin, kadmiumin ja nikkelin kalenterivuoden tavoitearvot vuosikeskiarvoina laskettuna. Arseenin tavoitearvot ylittyivät molemmalla mittausasemalla - Kalevan mittausasemalla vuosikeskiarvo oli 10 ng/m³ ja Pirkkalan mittausasemalla 7 ng/m³ (tavoitearvo on 6 ng/m³). Nikkelin tavoitearvo (20 ng/m³) alittui Kalevan mittausasemalla ensimmäistä kertaa vuodesta 2016 lähtien, jolloin hiukkaskeräykset aloitettiin standardin SFS-EN 12341 mukaisilla keräimillä. Vuosikeskiarvo oli 17 ng/m³.

2.1.1 Harjavallan teolliset ja liikenneperäiset päästöt

Harjavallassa prosessiteollisuus ja energiantuotanto ovat suurimmat ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät. Harjavallassa teolliset päästöt 2023 olivat rikkidioksidia 1 812 t, typen oksideja 103 t, hiukkasia 8 t sekä hiilidioksidia 85 600 t. Vuonna 2023 päästömäärät olivat hiilidioksidin ja hiukkasten osalta edellisvuoden tasolla, rikkidioksidin päästömäärä oli 10 vuoden tarkastelujakson matalin ja typen oksidien päästömäärässä oli normaalia vaihtelua.

Päästölähteet on laskettu Boliden Harjavalta Oy:n, Suomen Teollisuuden Energiapalvelut (STEP) Oy:n, Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n sekä Ulefos Oy/Niemisen Valimon päästöistä. VTT:n LIISA-laskentajärjestelmän mukaan vuonna 2022 Harjavallan liikenteen aiheuttamat päästöt olivat typen oksideja 23 t, hiukkasia 1 t sekä hiilidioksidia 18 720 t (tuorein saatavilla oleva tieto).

2.1.2 Porin teolliset ja liikenneperäiset päästöt

Porissa energiantuotanto ja liikenne ovat suurimmat ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät. Tärkeimmät päästölähteet olivat Fortum Power and Heat Oy, Porin Prosessivoima Oy, Pori Energia Oy, Boliden Harjavalta Oy sekä liikenne. Suurteollisuuden sekä energiantuotantolaitosten päästöt 2023 olivat rikkidioksidia 280 t, typen oksideja 475 t, hiukkasia 14 t sekä hiilidioksidia 187 089 t. Edellisvuoteen verrattuna hiilidioksidin ja typen oksidien osalta päästömäärät laskivat, rikkidioksidipäästöt pysyivät samalla tasolla ja hiukkaspäästöt kasvoivat hieman. VTT:n LIISA-laskentajärjestelmän mukaan vuonna 2022 Porin liikenteen aiheuttamat päästöt olivat typen oksideja 221 t, hiukkasia 5 t sekä hiilidioksidia 116 541 t (tuorein saatavilla oleva tieto).

2.2 Rikkidioksidi SO₂

2.2.1 Harjavalta

Vuoden 2023 suurin rikkidioksidin 99 % tuntiarvo mitattiin Kalevan asemalla kesäkuussa ollen 68 µg/m³, joka oli 27 % tuntiohjearvosta 250 µg/m³. Pirkkalan asemalla mitattiin heinäkuussa suurimmaksi 99 % tuntiarvoksi 42 µg/m³. Ohjearvoissa kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo saa olla enintään 80 µg/m³. Harjavallan mittausasemilla korkein toiseksi suurin vuorokausiarvo, 25 µg/m³, mitattiin Kalevan asemalla kesäkuussa.

Rikkidioksidipitoisuuksien talvikauden 1.10–31.3. kriittinen taso on 20 µg/m³. Talvikauden pitoisuudet olivat Kalevassa ja Pirkkalassa 2 µg/m³. Vuorokausikeskiarvon raja-arvoksi on säädetty 125 µg/m³. Vuoden suurin vuorokausikeskiarvo oli Kalevassa maaliskuussa 38 µg/m³ ja Pirkkalassa syyskuussa 18 µg/m³. Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa on 3 kpl. Vuosikeskiarvot olivat Kalevassa 2 µg/m³ ja Pirkkalassa 1 µg/m³.

Rikkidioksidin raja-arvo on 350 µg/m³ tuntikeskiarvona, jonka ylityksiä sallitaan 24 kpl kalenterivuodessa mittausasemaa kohden. Kummallakaan mittausasemalla em. raja-arvoa ei ylitetty vuoden 2023 aikana. Korkein tuntiarvo Kalevassa 211 µg/m³ mitattiin 1.3. ja Pirkkalassa 345 µg/m³ 24.9. Vuonna 2022 ylityksiä ei myöskään ollut yhtään, vuonna 2021 niitä oli yksi (Kaleva). Rikkidioksidin varoituskyynnys 500 µg/m³ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana ei ylittynyt Harjavallan mittausasemilla vuonna 2023.

2.2.2 Pori

Ilman rikkidioksidipitoisuudet olivat edellisten vuosien tapaan alhaiset Paanakedonkadun ja Pastuskerin mittausasemilla. Vuoden 2023 suurin 99 %:n tuntiarvo 4 µg/m³ mitattiin tammikuussa sekä Paanakedonkadulla, että Pastuskerissa. Pitoisuus oli noin 2 % tuntiohjearvosta 250 µg/m³. Tunti- ja vuorokausiohjearvon ylityksiä ei mitattu vuoden 2023 aikana.

2.3 Hengitettävät hiukkaset PM₁₀ ja pienhiukkaset PM_{2,5}

2.3.1 Harjavalta

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo 70 µg/m³ ei ylittynyt Kalevassa eikä Pirkkalassa. Raja-arvon lukuarvon 50 µg/m³ ylityksiä mitattiin yksi vuonna 2023, Kalevassa 52 µg/m³ 4.4. Vuosina 2022 ja 2021 ylityksiä ei mitattu yhtään. Korkein sallittu ylitysten määrä mittausasemaa kohden on 35 kpl kalenterivuodessa. Kalenterivuoden 2023 keskiarvo oli molemmilla asemilla 8 µg/m³. Raja-arvo kalenterivuodessa on 40 µg/m³.

Pienhiukkasten kalenterivuoden raja-arvo on 25 µg/m³. Kalenterivuoden 2023 keskiarvo oli molemmilla asemilla 4 µg/m³. Maailman Terveysjärjestön WHO:n pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon 15 µg/m³ ylityksiä mitattiin Kalevassa yksi ja Pirkkalassa kaksi – WHO suosittaa, että ylityksiä tulisi enintään 3 kpl/vuosi/mittausasema. Tämä kuitenkin ylittyy monin paikoin Suomessa, ajoittain myös taustapitoisuusasemilla, pienhiukkasten kaukokulkeumien takia.

2.3.2 Pori Paanakedonkatu

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo 70 µg/m³ ylittyi huhtikuussa (141 µg/m³). Vuonna 2022 ylityksiä oli kaksi, vuonna 2021 yksi. Raja-arvon lukuarvo 50 µg/m³ ylittyi 14 vuorokautena. Vuonna 2022 ylityksiä oli 17 kpl ja vuonna 2021 15 kpl. Vuonna 2023 ylitysten syynä oli aiempien vuosien tapaan katupöly ja kaikki ylitykset keskittyivät kevään katupölykaudelle maaliskuulle edellisvuoden tapaan. Ylitysvuorokausia sallitaan 35 kpl kalenterivuodessa eli varsinainen raja-arvo ei ylittynyt. Paanakedonkadulla kalenterivuoden keskiarvo oli 14 µg/m³, raja-arvo on 40 µg/m³. Maailman Terveysjärjestön WHO:n hengitettävälle hiukkasille antaman vuorokausiohjearvon 45 µg/m³ ylityksiä mitattiin 18 kpl. WHO suosittaa, että ylityksiä tulisi enintään 3 kpl/vuosi/mittausasema.

Pienhiukkasten kalenterivuoden raja-arvo on 25 µg/m³. Paanakedonkadulla koko kalenterivuoden keskiarvo oli 6 µg/m³. Maailman Terveysjärjestön WHO:n pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon 15 µg/m³ ylityksiä mitattiin 13 kpl – WHO suosittaa, että ylityksiä tulisi enintään 3 kpl/vuosi/mittausasema. Tämä kuitenkin ylittyy monin paikoin Suomessa, ajoittain myös taustapitoisuusasemilla, pienhiukkasten kaukokulkeumien takia.

2.4 Metallianalyysit

2.4.1 Harjavalta Kaleva ja Pirkkala

Metallinäytteet analysoitiin mittausasemilla viikoittain satunnaisina päivinä kerätyistä vuorokausinäytteistä (52 kpl/vuosi/asema) KVVY Tutkimus Oy:n laboratorioissa Tampereella. Valtioneuvoston asetuksen ([113/2017](#)) mukaiset tavoitearvot ovat arseenille (As) 6 ng/m³, kadmiumille (Cd) 5 ng/m³ ja nikkelille (Ni) 20 ng/m³ vuosikeskiarvoina laskettuna. Vuosikeskiarvot Kalevassa olivat (suluissa vuoden 2022 tiedot) As 10 ng/m³ (10), Cd 2 ng/m³ (2) ja Ni 17 ng/m³ (21) ja Pirkkalassa As 7 ng/m³ (7), Cd 1 ng/m³ (1) ja Ni 9 ng/m³ (11). Arseenin tavoitearvot ylittyivät molemmilla asemilla. Tavoitearvojen ylitysten syynä olivat pääasiallisesti teollisuuden hajapäästöt, kuten Suurteollisuuspuiston tehdasalueen liikenteen nostattama pöly. Arvio alueen pinta-alasta, jolla mitatut arseenipitoisuudet ylittivät edellä mainitut tavoitearvot, on noin 10.2 neliökilometriä. Alueella asuu noin 2100 vakituista asukasta.

2.5 Typpidioksidi NO₂

2.5.1 Pori Paanakedonkatu

Typpidioksidipitoisuuksien suurin 99 % tuntipitoisuus oli joulukuussa, jolloin mitattiin 74 µg/m³ (49 % ohjearvosta 150 µg/m³). Suurin kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo 33 µg/m³ mitattiin helmikuussa (47 % ohjearvosta 70 µg/m³). Korkein mitattu tuntiarvo 92 µg/m³ mitattiin joulukuussa, kun terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettu raja-arvo on 200 µg/m³ (ylityksiä sallitaan 18 kpl vuodessa). Typpidioksidille annettu raja-arvo kalenterivuodessa on 40 µg/m³, Paanakedonkadun mittausasemalla se oli 10 µg/m³. Typpidioksidin varoituskynnys 400 µg/m³ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana ei ylittynyt.

2.6 Ilmanlaatuindeksi

2.6.1 Harjavalta Kaleva ja Pirkkala

Ilmanlaatuindeksi laskettuna tuntiarvoista (laskennassa mukana jatkuvatoimisesti mitattavat rikkidioksidi SO₂, hengitettävät hiukkaset PM₁₀ ja pienhiukkaset PM_{2.5}) osoitti, että Kalevassa ilmanlaadun ajallinen edustavuus vuonna 2023 oli hyvä 88,9 %, tyydyttävä 10,5 %, välttävä 0,5 % ja huono 0,1 %. Pirkkalassa vastaava jakauma oli hyvä 91,0 %, tyydyttävä 8,9 ja välttävä 0,1 %.

2.6.2 Pori Paanakedonkatu

Ilmanlaatuindeksi laskettuna tuntiarvoista osoitti, että Paanakedonkadulla ilmanlaadun ajallinen edustavuus vuonna 2023 oli hyvä 80,7 %, tyydyttävä 14,7 %, välttävä 3,1 %, huono 1,0 % sekä erittäin huono 0,5 %. Paanakedonkadun indeksilaskennassa mukana olivat jatkuvatoimisesti mitattavat rikkidioksidi (SO₂), typpidioksidi (NO₂), hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2.5}).

3 Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot

3.1 Raja-arvot

Muun muassa rikkidioksidille (SO₂), typpidioksidille (NO₂), hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) ja pienhiukkasille (PM_{2.5}) on säädetty pitoisuuksien raja-arvot sekä sallittujen ylityksien määrä vuodessa. Raja-arvot ovat aina ehdottomia epäpuhtaudesta riippumatta. *Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017)*.

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien raja-arvot ja sallittujen ylityksien määrä vuodessa.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo µg/m ³	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi	Tunti	350	24
	Vuorokausi	125	3
Typpidioksidi	Tunti	200	18
	Vuosi	40	-
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	50	35
	Vuosi	40	-
Pienhiukkaset	Vuosi	25	-

3.2 Tavoitearvot

Tavoitearvot, joihin tulee pyrkiä kustannustehokkaita keinoja käyttäen, on annettu mm. arseenille (As), kadmiumille (Cd) ja nikkelimille (Ni). *Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017) sekä valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (113/2017)*.

Taulukko 2. Arseenin, kadmiumin ja nikkelin tavoitearvot.

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Voimassa alkaen
Arseeni	vuosikeskiarvo	6 ng/ m ³	1.1.2013
Kadmium	vuosikeskiarvo	5 ng/m ³	1.1.2013
Nikkeli	vuosikeskiarvo	20 ng/m ³	1.1.2013

3.3 Ohjearvot

Ohjearvot on annettu mm. typpidioksidille (NO₂), rikkidioksidille (SO₂) ja hengitettäville hiukkasille (PM₁₀). Ohjearvot ovat ensisijaisesti suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineinä. Tavoitteena on ehkäistä ohjearvojen ylittyminen. *Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (480/1996)*.

Taulukko 3. Ilman epäpuhtauksien ohjearvot ja tilastolliset määrittelyt.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/m ³	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi	Tunti	250	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	80	Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Typpidioksidi	Tunti	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo

Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan ihmisten terveydelle haitallisimpia ilmansaasteita ovat hiukkaset (PM), typpidioksidi (NO₂), rikkidioksidi (SO₂) ja alailmakehän otsoni (O₃). WHO antoi vuonna 2021 päivitettyt ilmanlaadun terveysperustaiset ohjearvot.

Taulukko 4. WHO:n antamat ilman epäpuhtauksien ohjearvot, jotka on annettu alla mainittujen lisäksi otsonille (O₃), hiilimonoksidille (CO), lyijylle (Pb) ja kadmiumille (Cd). Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa).

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/m ³
Rikkidioksidi	Vuorokausi	40
	10 minuuttia	500
Typpidioksidi	Vuosi	10
	Vuorokausi	25
	Tunti	200
Hengitettävät hiukkaset	Vuosi	15
	Vuorokausi	45
Pienhiukkaset	Vuosi	5
	Vuorokausi	15

3.4 Kynnysarvot

Kynnysarvot on jaettu tiedotus- ja varoituskynnukseen. Tiedotuskynnys on säädetty otsonille ja varoituskynnys otsonin lisäksi myös rikkidioksidille ja typpidioksidille. *Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017)*.

Taulukko 5. Rikkidioksidin ja typpidioksidin varoituskynnys.

Yhdiste	Aika	Varoituskynnys µg/m ³
Rikkidioksidi	Kolme peräkkäistä tuntia	500
Typpidioksidi	Kolme peräkkäistä tuntia	400

3.5 Kasvillisuutta varten asetetut kriittiset rajat

Kasvillisuuden suojelemiseksi on rikkidioksidille ja typen oksideille asetettu kriittiset rajat. *Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017)*.

Taulukko 6. Kriittiset rajat kasvillisuuden suojelemiseksi rikkidioksidille ja typen oksideille.

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rikkidioksidi	Vuosi/talvikausi	20
Typen oksidit (NO+NO ₂)	Vuosi	30

Lisätietoja:

[Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatusivusto](#)

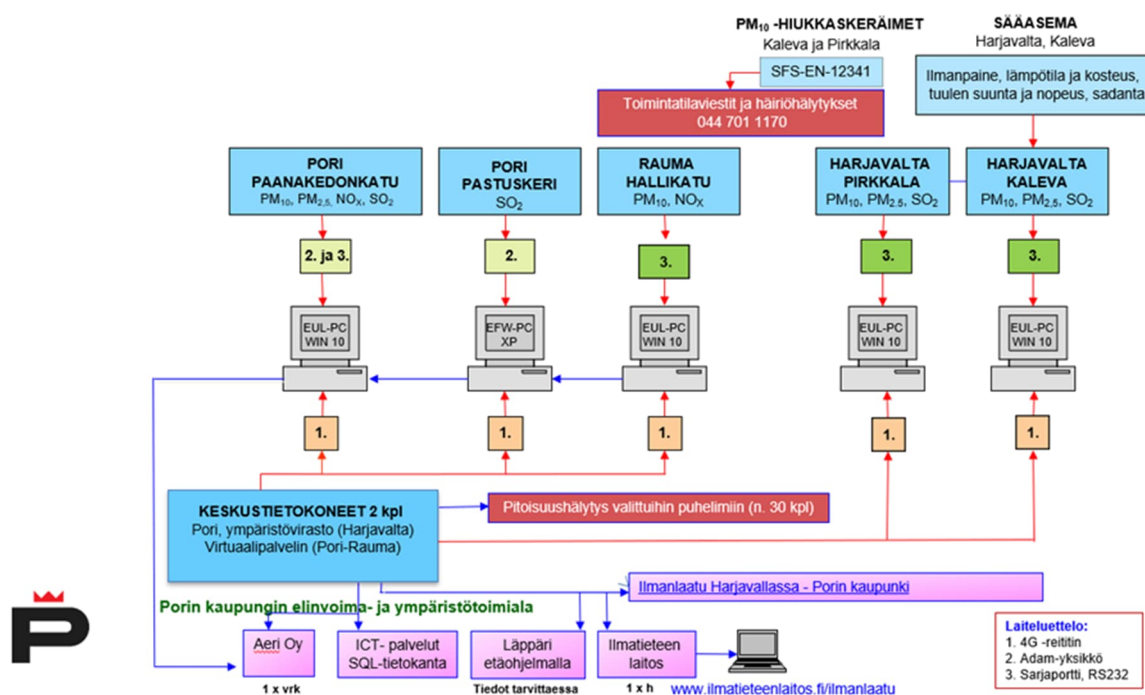
4 Mittausverkko ja – järjestelmä

Harjavalta-Pori-Rauma-mittausverkkoon kuuluu yhteensä viisi mittausasemaa ja yksi sääasema. Harjavallan ja Porin mittausasemilla mitataan erilaisia ilman epäpuhtauksia ennakoon tehdyn seurantasuunnitelman mukaisesti. Harjavallan mittausasemilla mitattavista komponenteista on lisäksi määrätty teollisuus- ja energiantuotantolaitosten ympäristöluissa.

Harjavallassa mittausasemat ovat keskustan Kalevassa ja joen pohjoispuolella Pirkkalassa. Molemmilla asemilla mitataan rikkidioksidia, hengitettäviä hiukkasia, pienhiukkasia sekä hiukkasten metallipitoisuuksia, jotka tutkitaan KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa Tampereella. Kalevassa on lisäksi sääasema.

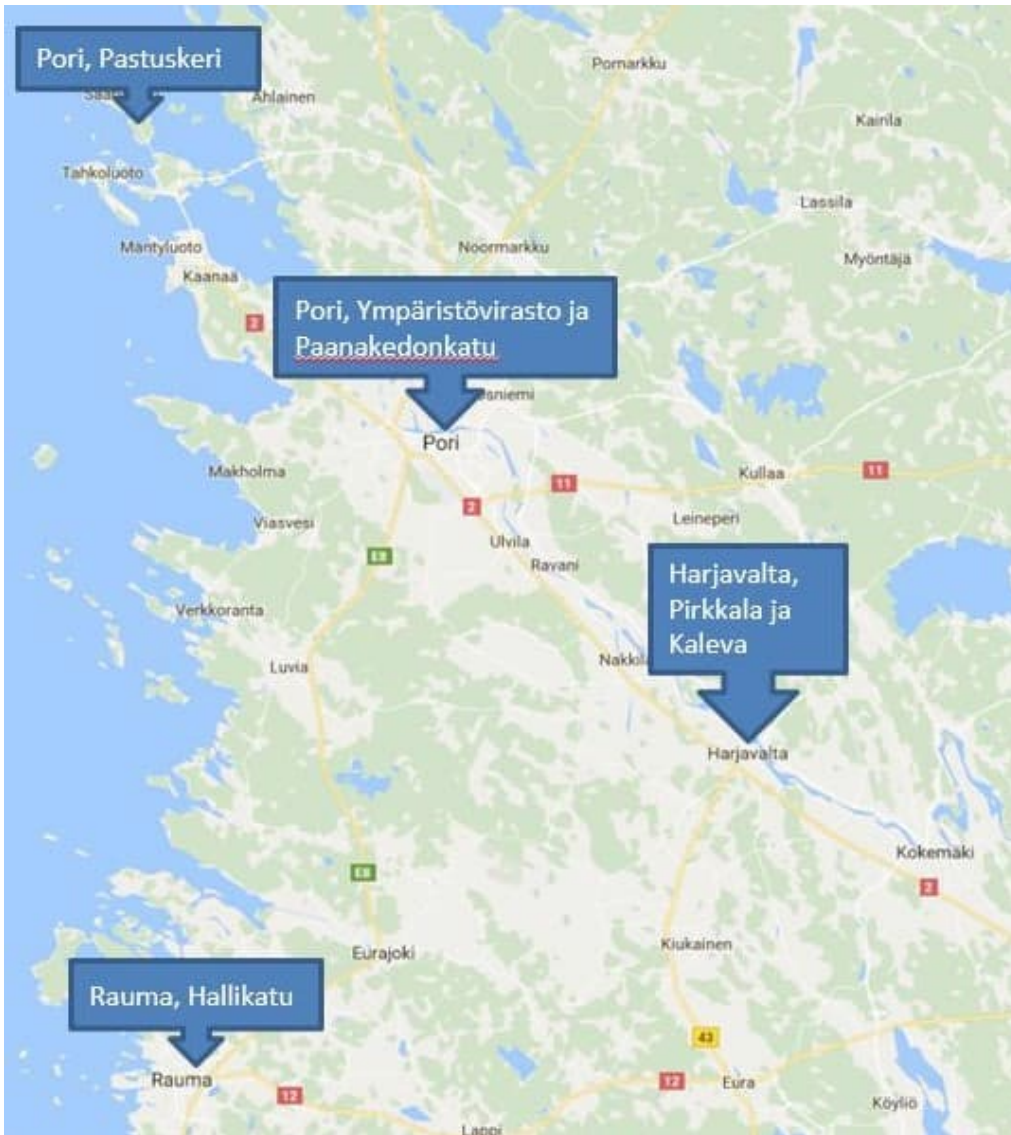
Porin keskustassa ilman epäpuhtauksia mitataan Paanakedonkadun asemalla ja Harjavallan keskustietokone sijaitsee ympäristövirastossa Valtakadulla. Pastuskerin asema sijaitsee Meri-Porissa ja siellä mitataan rikkidioksidia. Rauman kaupungin ympäristöviraston ylläpitämällä Hallikadun asemalla mitataan typen oksideja sekä hengitettäviä hiukkasia. Porin ja Rauman keskustietokone siirrettiin alkuvuodesta 2023 virtuaalipalvelimelle.

Harjavallan, Porin sekä Rauman Hallikadun mittausasemat on esitelty tarkemmin liitteessä 2.



Kuva 1. Ilmanlaadun mittausjärjestelmä Harjavalta-Pori-Rauma.

Mittausasemien mittausohjelmistona käytetään Envidas Ultimate -ohjelmaa, ainoastaan Porin Pastuskerin asemalla mittausohjelmistona käytetään vanhaa Envidas for Windows -ohjelmaa. Porin kaupungin ympäristövirastolla Harjavallan Master -tietokoneessa sekä Porin ja Rauman virtuaalipalvelimella mittaustulosten keräämiseen, käsittelyyn ja niiden edelleen lähettämiseen käytetään Envista ARM -ohjelmaa (kuva 1).



Kuva 2. Mittausasemien sijainnit seutukartalla. Porin ympäristövirastossa on Harjavalan ilmanlaadun mittauksen keskustietokone.

Mitattavat pitoisuudet	Paikka	Mittausaika	Analysaattorin malli
Rikkidioksidi (SO ₂)	Pastuskeri	jatkuva	Thermo Electron 43A
Rikkidioksidi (SO ₂)	Paanakedonkatu	jatkuva	Thermo Electron 43A
Typpidioksidi (NO ₂)	Paanakedonkatu	jatkuva	AC 32e
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Paanakedonkatu	jatkuva	Fidas 200
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	Paanakedonkatu	jatkuva	Fidas 200

Taulukko 7. Porissa mitattavat pitoisuudet, mittauspaikat ja analysaattorien mallit.

Mitattavat pitoisuudet	Paikka	Mittausaika	Analysaattorin/keräimen malli
Rikkidioksidi (SO ₂)	Kaleva	jatkuva	Thermo Scientific 43i
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Kaleva	jatkuva	Fidas 200
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	Kaleva	jatkuva	Fidas 200
Hiukkasten metallipitoisuudet	Kaleva	1 vrk-näyte/viikko	Leckel SEQ47/55
Säätiedot: tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine ja sadanta	Kaleva	jatkuva	Vaisala WXT 520
Rikkidioksidi (SO ₂)	Pirkkala	jatkuva	Thermo Scientific 43i
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Pirkkala	jatkuva	Fidas 200
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	Pirkkala	jatkuva	Fidas 200
Hiukkasten metallipitoisuudet	Pirkkala	1 vrk-näyte/viikko	Leckel SEQ47/55

Taulukko 8. Harjavallassa mitattavat pitoisuudet, mittauspaikat sekä analysaattorien ja keräinten mallit.



Kuva 3. Paanakedonkadun mittausaseman typenoksidien (NO_x) analysaattori uusittiin keväällä 2023. Rauman kaupunki hankki samanaikaisesti vastaavan laitteen Hallikadun mittausasemalle.



Kuva 4. Kalevan mittausasema uusittiin syksyllä 2023. Samalla aseman paikkaa siirrettiin aiemmasta noin 150 metriä lounaaseen Kalevanpuistoon.

Mittauslaitteiden huolloista ja kalibroinneista sekä mittaustulosten editoinneista vastasi vuonna 2023 Aeri Oy. Harjavallan osalta mittausjärjestelmä sisältää automaattiset hälytykset. Mikäli rikkidioksidipitoisuudet ovat vaarassa ylittyä, järjestelmä lähettää tekstiviestin noin 30 matkapuhelimeen. Toinen tekstiviesti välitetään, kun pitoisuus on laskenut takaisin alle säädetyin rajan. PM₁₀ -hiukkasnäytekeräimien järjestelmä lähettää tekstiviestit elinvoima- ja ympäristötoimialan hälytyspuhelimeen aina kun keräykset käynnistyvät ja päättyvät sekä sähkökatkotilanteissa.

Ilmanlaadun valvonnan mittaustulokset saadaan lähes reaaliajassa laboratorioissa analysoitavia metallipitoisuusnäytteitä lukuun ottamatta. Harjavallan Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilta tulokset saadaan 4G -yhteyden välityksellä muutaman minuutin päivitysajalla. Porin Paanakedonkadun, Pastuskerin ja Rauman Hallikadun mittausasemilta tulokset päivittyvät virtuaalipalvelimelle kerran tunnissa 4G -yhteyden välityksellä. Tiedot välitetään tunneittain Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatusivustolle, josta ilmanlaatua voi seurata noin tunnin viiveellä. Harjavallan mittaustulokset näkyvät myös lähes reaaliaikaisesti Porin kaupungin ilmanlaatu -sivustolla.

5 Ilmanlaatuindeksi

Ilmanlaadun tiedotuksessa käytetään ilmanlaatuindeksiä, jolla voidaan tiivistää kunkin mittausaseman mittausarvot yhteen havainnollistavaan väriasteikkoon ja laatusanoihin: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Mittausasemilla lasketaan tunneittain vertailuluku eli indeksi, joka kuvaa sen hetkistä ilmanlaatua alueella suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Ilmanlaatuindeksiä laskettaessa muuttujiksi voidaan ottaa mm. rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2.5}) pitoisuudet. Jokaisella epäpuhtaudella on oma kerroinlukunsa, jota käytetään indeksin laskemiseen. Millään asemalla ei mitata kaikkia edellä mainittuja yhdisteitä ja siksi ilmanlaatuindeksi lasketaan aina vain osasta yhdisteistä. Tästä syystä eri asemien indeksit eivät välttämättä ole vertailukelpoisia keskenään. Indeksia voidaan myös jättää kokonaan laskematta, mikäli asemalla mitataan vain yhtä tai kahta yhdistettä kuten esimerkiksi Porin Pastuskerissa.

Lisätietoja:

[Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatusivusto](#)

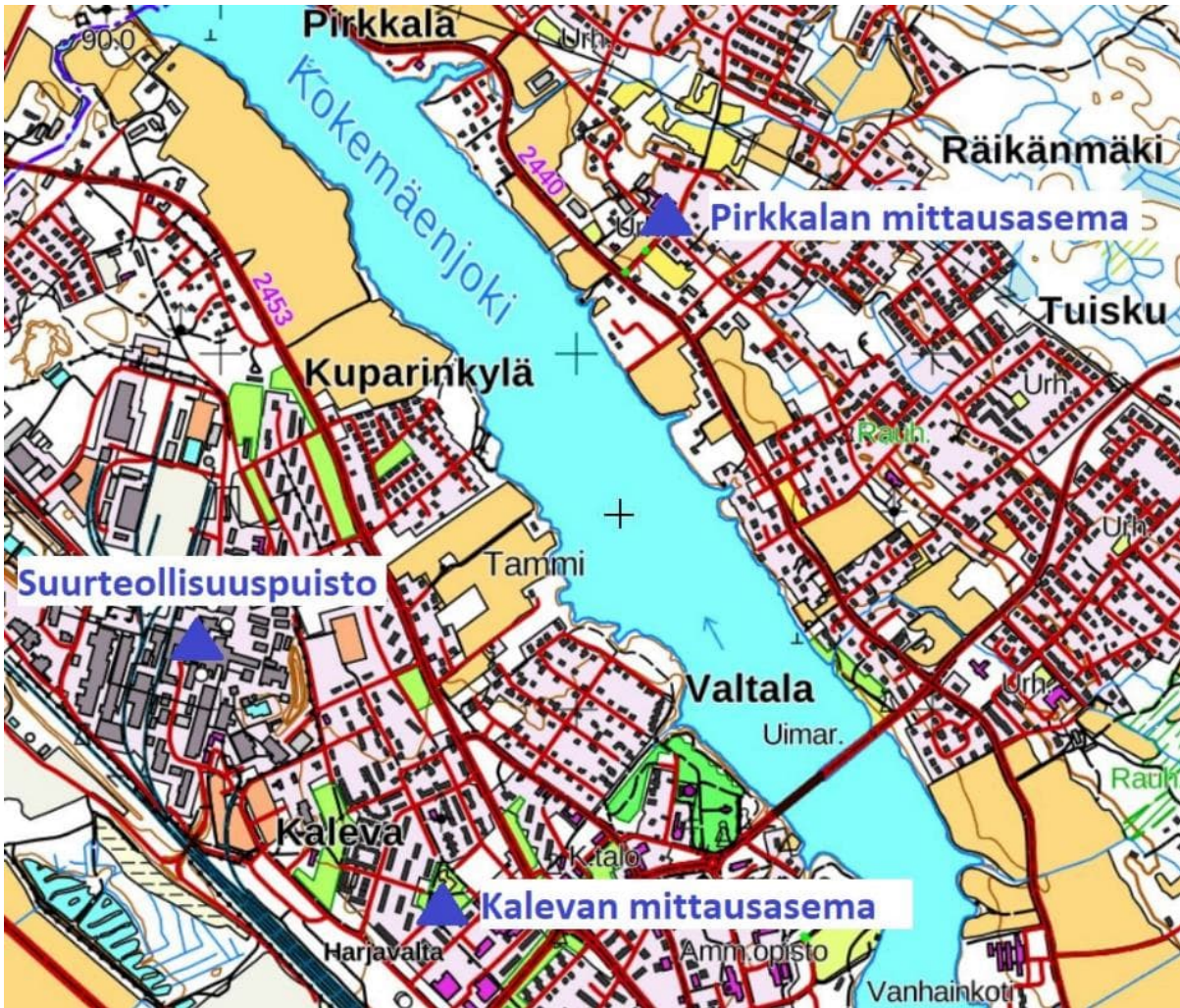
Taulukko 9. Epäpuhtauksien tuntipitoisuutta vastaavat indeksiarvot.

Pitoisuudet mikrogrammaa kuutiometrissä (µg/m ³)				
Indeksiluokitus	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
Hyvä	<20	<40	<20	<10
Tyydyttävä	20-80	40-70	20-50	10-25
Välttävä	80-250	70-150	50-100	25-50
Huono	250-350	150-200	100-200	50-75
Erittäin huono	>350	>200	>200	>75

Taulukko 10. Indeksiarvojen mahdolliset vaikutukset terveyteen, luontoon ja materiaaleihin.

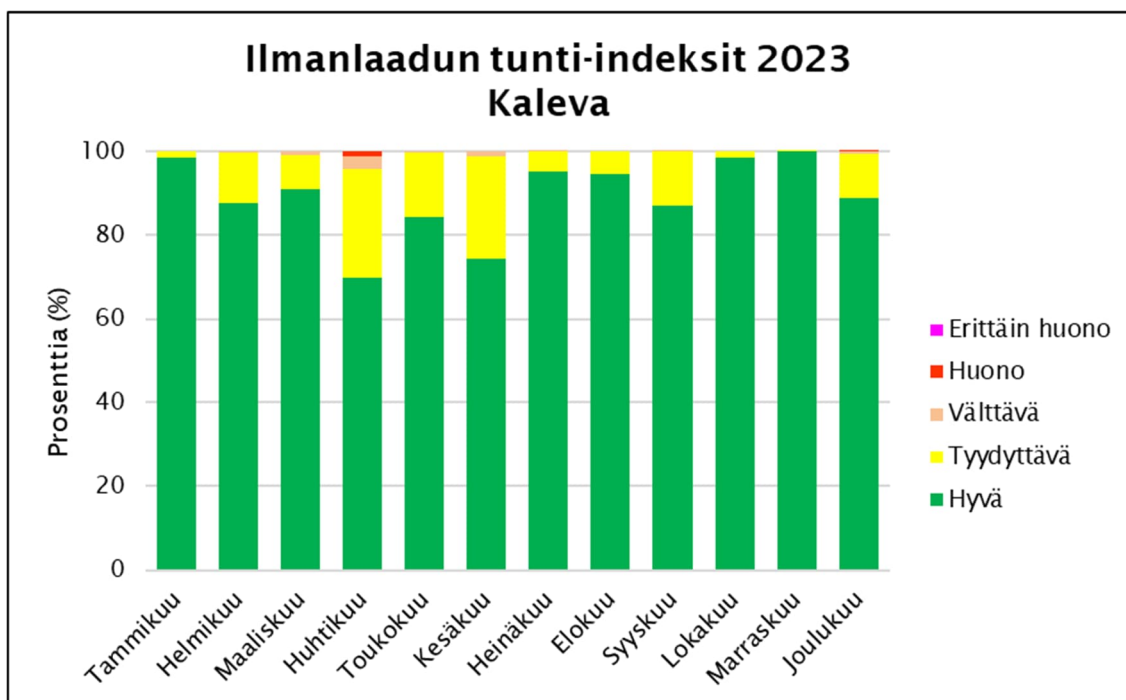
Indeksiluokitus	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Hyvä	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Tyydyttävä	Hyvin epätodennäköistä	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Välttävä	Epätodennäköistä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Huono	Mahdollista herkillä ihmisillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Erittäin huono	Mahdollista herkillä väestöryhmillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä

6 Harjavalan mittaustulokset



Kuva 5. Harjavalan Pirkkalan ja Kalevan mittausasemien sekä suurteollisuuspuiston sijainnit. Kalevan mittausasema sijaitsee noin 1,1 km suurteollisuuspuistosta kaakkoon ja Pirkkalan mittausasema noin 1,8 km koilliseen. Syksyllä 2023 Kalevan mittausasema uusittiin ja siirrettiin uuteen paikkaan läheiseen Kalevanpuistoon, noin 150 metriä entisestä paikasta lounaaseen. Etäisyys Suurteollisuuspuistoon säilyi käytännössä samana.

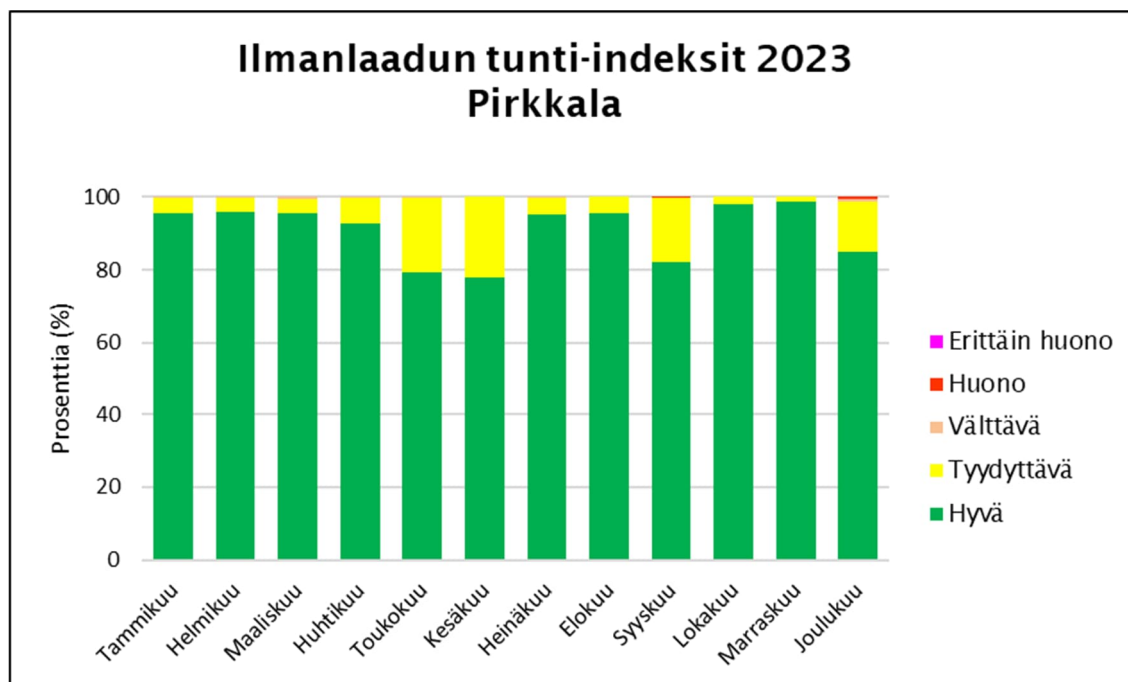
6.1 Ilmanlaatuindeksit



Kuvio 1. Kalevan ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain vuonna 2023. Indeksilaskennassa ovat mukana rikkidioksidi (SO_2), hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ja pienhiukkaset ($PM_{2,5}$). Ilmanlaatuindeksi on pysynyt pääosin hyvänä koko vuoden. Huhtikuussa katupöly, kesällä pienhiukkasten kaukokulkeuma ja joulukuussa pääasiassa kiinteistöjen puun pienpoltto aiheuttivat ilmanlaadun lyhytaikaista heikkenemistä samoin kuin yksittäiset, hetkellisesti korkeat rikkidioksidipitoisuudet.

Ilmanlaatuindeksi Kaleva 2023	%
Hyvä	88,9
Tyydyttävä	10,5
Välttävä	0,5
Huono	0,1
Erittäin huono	0
Yhteensä	100

Taulukko 11. Ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain Kalevan mittausasemalla vuonna 2023.

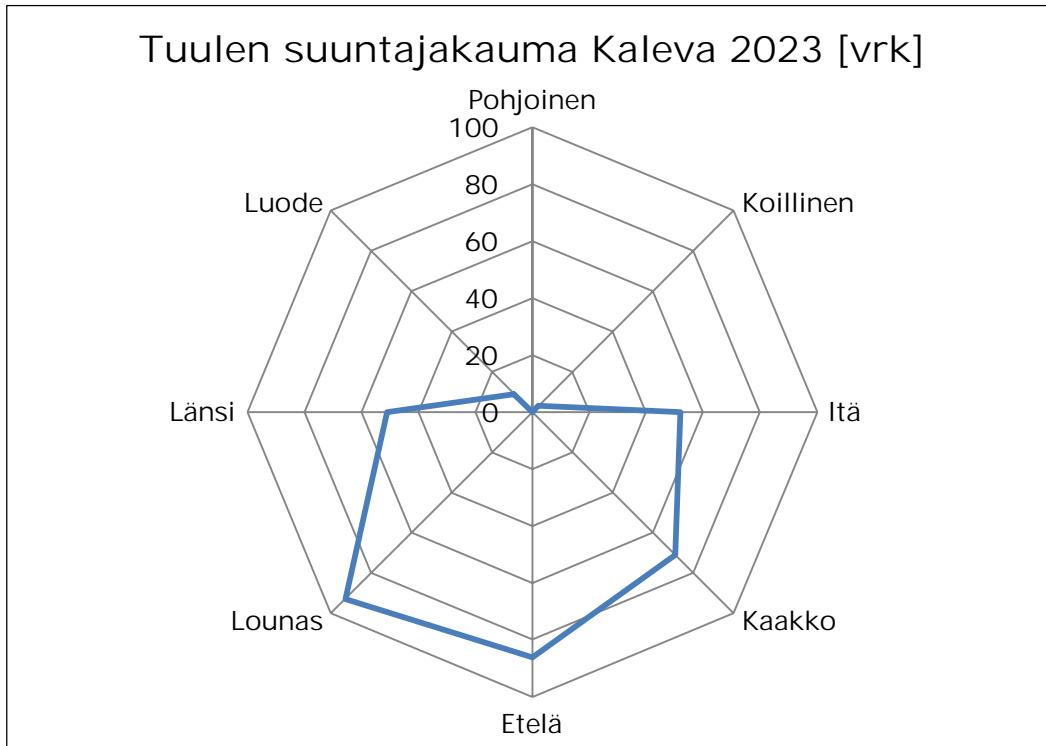


Kuvio 2. Pirkkalan ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain vuonna 2023. Indeksilaskennassa ovat mukana rikkidioksidi (SO₂), hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) sekä pienhiukkaset (PM_{2,5}). Ilmanlaatuindeksi on pysynyt melko tasaisesti läpi vuoden hyvänä. Joulukuussa näkyvä hetkellinen ilmanlaadun heikkeneminen johtui pääosin kiinteistöjen puun pienpoltosta. Pirkkalan mittausasema sijaitsee etäämpänä suurteollisuusalueesta kuin Kaleva, minkä vuoksi pitoisuudet ovat yleensä matalampia.

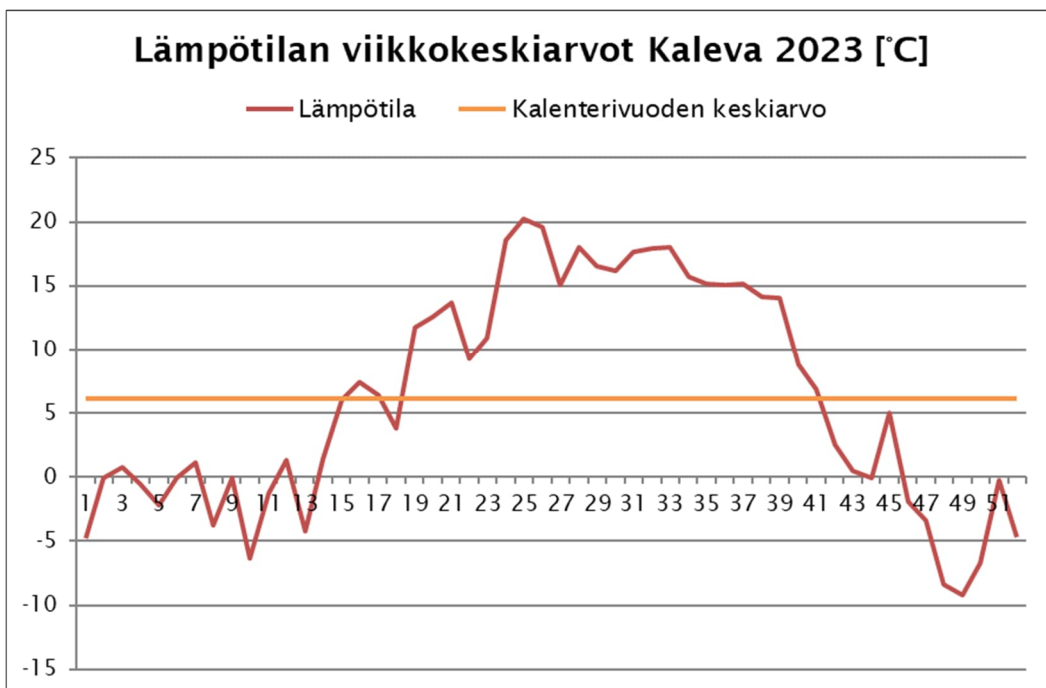
Ilmanlaatuindeksi Pirkkala 2023	%
Hyvä	91,0
Tyydyttävä	8,9
Välttävä	0,1
Huono	0
Erittäin huono	0
Yhteensä	100

Taulukko 12. Ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain Pirkkalan mittausasemalla vuonna 2023.

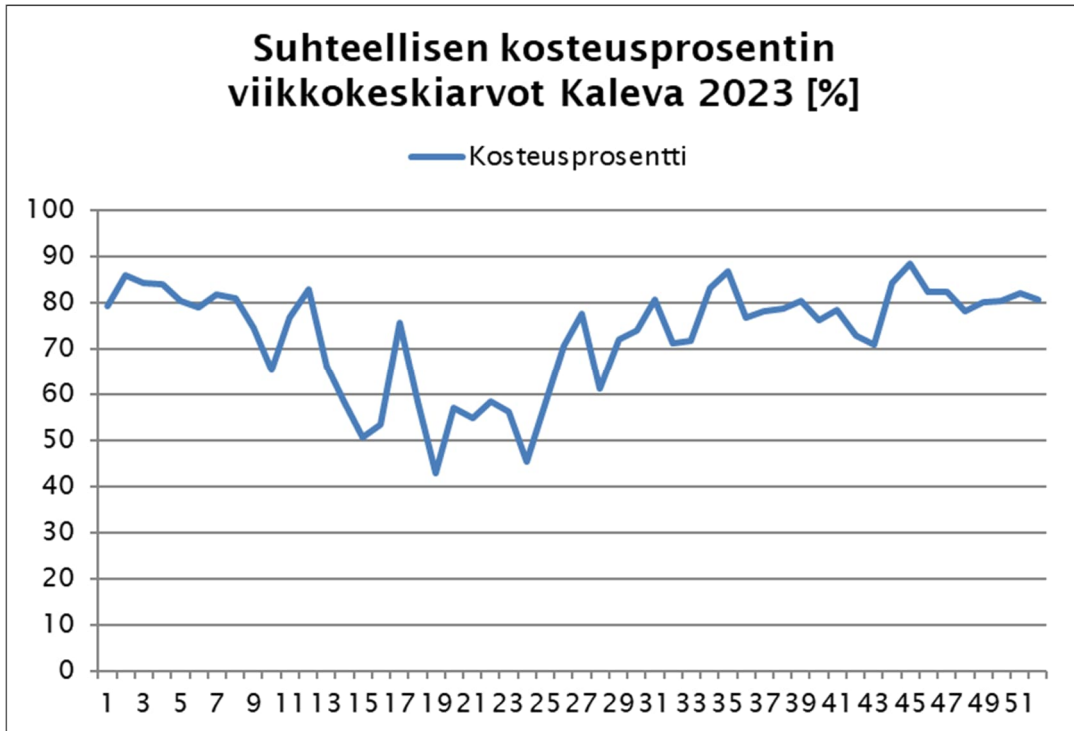
6.2 Kalevan sääaseman tulokset



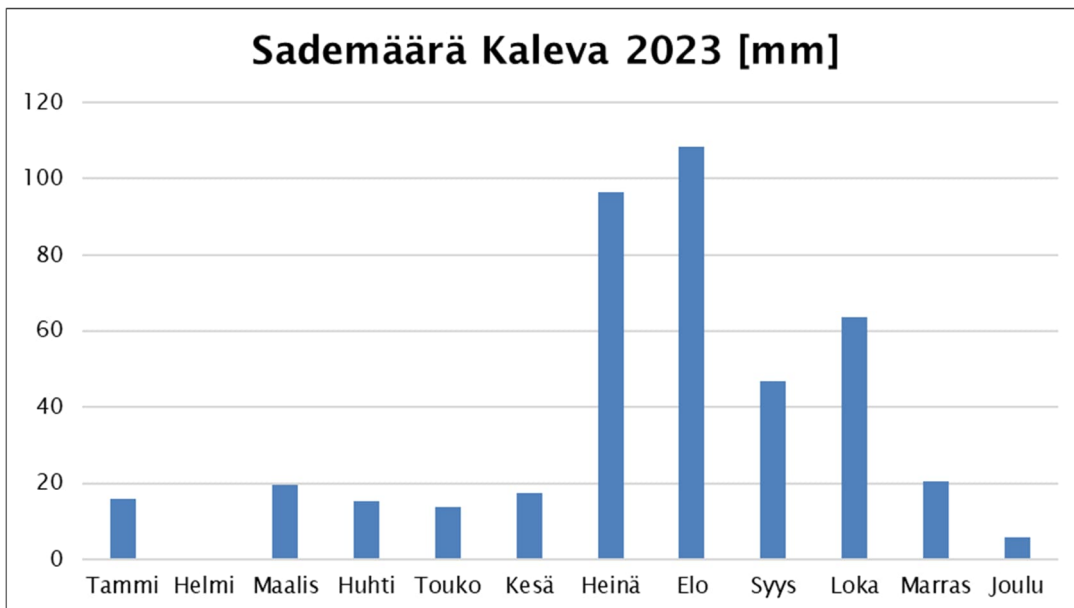
Kuvio 3. Tuulen suunta Kalevan sääasemalla vuonna 2023. Tuulet ovat puhaltaneet enimmäkseen kaakon, etelän ja lounaan välisiltä suunnilta.



Kuvio 4. Viikoittainen keskilämpötila Kalevan sääasemalla vuonna 2023. Vuoden keskilämpötila oli +6,1 °C (vuonna 2022 +6,5 °C , 2021 +6,1°C ja 2020 +8,0 °C).



Kuvio 5. Suhteellisen kosteusprosentin viikkokeskiarvot Kalevan sääasemalla vuonna 2023.



Kuvio 6. Kuukausittaiset sademäärät Kalevan sääasemalla vuonna 2023. Alkuvuosi oli vähäsateinen, mutta elokuu oli jälleen edellisvuosien tapaan vuoden sateisin kuukausi. Koko vuoden sademäärä oli 423 mm (vuonna 2022 276 mm ja vuonna 2021 417 mm).

6.3 Kalevan ja Pirkkalan hiukkasmittausten tulokset

6.3.1 Hiukkasnäytteiden metallipitoisuudet



Kuva 6. Harjavallan Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla on standardin EN 12341:2014 vaatimukset täyttävät Leckel SEQ 47/50-hiukkaskeräimet PM_{10} -metallinäytteiden keruuta varten. Laitte kerää vuorokausinäytteen kerran viikossa. Näytteet kerätään satunnaisotannalla eri viikonpäivinä. Automaatio hoitaa suodattimien siirron keräyskammiosta analysoitavien suodattimien säiliöön. Suodattimet analysoidaan KVVY Tutkimus Oy:n laboratorioissa Tampereella standardin SFS-EN 14902:2006 mukaisesti.

Vuonna 2023 hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) arseenipitoisuuksien vuosikeskiarvot ylittivät Valtioneuvoston asetuksen (113/2017) mukaiset tavoitearvot Harjavallan Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla. Arseenin vuosikeskiarvo oli Kalevassa 10 nanogrammaa kuutiometrissä (ng/m^3) ja Pirkkalassa oli $7 ng/m^3$. Ylitysten syynä olivat pääasiallisesti teollisuuden hajapäästöt, kuten tehdasalueen liikenteen nostattama pöly. Arvio alueen pinta-alasta, jolla mitatut arseenipitoisuudet ylittivät tavoitearvot, on noin 10,2 neliökilometriä. Alueella asuu noin 2100 vakituista asukasta.

Kaleva PM_{10}	Näytteenotto		As [ng/m^3]	Cd [ng/m^3]	Ni [ng/m^3]
	Keräysaika	Ilmamäärä m^3/vrk			
Vuosikeskiarvon tavoitearvot			6	5	20
Mittausten keskiarvot 2023	1 vrk/vko	55,15	10	2	17
Mittausten keskiarvot 2022	1 vrk/vko	55,15	10	2	21
Mittausten keskiarvot 2021	1 vrk/vko	55,15	16	2	60
Mittausten keskiarvot 2020	1 vrk/vko	55,15	18	4	48
Mittausten keskiarvot 2019	1 vrk/vko	55,15	11	2	37
Mittausten keskiarvot 2018	1 vrk/vko	55,15	6	1	24
Mittausten keskiarvot 2017	1 vrk/vko	55,15	6	1	77
Mittausten keskiarvot 2016	1 vrk/vko	55,15	12	2	72

Taulukko 13. PM_{10} -hiukkasnäytteiden arseeni-, kadmium- ja nikkelpitoisuuksien vuosikeskiarvot Kalevan mittausasemalla vuosina 2016-2023. Vuonna 2023 arseenipitoisuudet ylittivät Valtioneuvoston asetuksen (113/2017) mukaisen tavoitearvon, nikkelin vuosikeskiarvo jäi ensimmäisen kerran kahdeksaan vuoteen alle tavoitearvon.

Pirkkala PM ₁₀	Näytteenotto		As [ng/m ³]	Cd [ng/m ³]	Ni [ng/m ³]
	Keräysaika	Ilmämäärä m ³ /vrk			
Vuosikeskiarvon tavoitearvot			6	5	20
Mittausten keskiarvot 2023	1 vrk/vko	55,15	7	1	9
Mittausten keskiarvot 2022	1 vrk/vko	55,15	7	1	11
Mittausten keskiarvot 2021	1 vrk/vko	55,15	3	0	5
Mittausten keskiarvot 2020	1 vrk/vko	55,15	7	1	13
Mittausten keskiarvot 2019	1 vrk/vko	55,15	5	1	8
Mittausten keskiarvot 2018	1 vrk/vko	55,15	6	1	12
Mittausten keskiarvot 2017	1 vrk/vko	55,15	6	1	9
Mittausten keskiarvot 2016	1 vrk/vko	55,15	5	1	8

Taulukko 14. PM₁₀ –hiukkasnäytteiden arseeni-, kadmium- ja nikkelpitoisuuksien vuosikeskiarvot Pirkkalan mittausasemalla vuosina 2016-2023. Vuonna 2023 arseenipitoisuus ylitti Valtioneuvoston asetuksen (113/2017) mukaisen tavoitearvon.

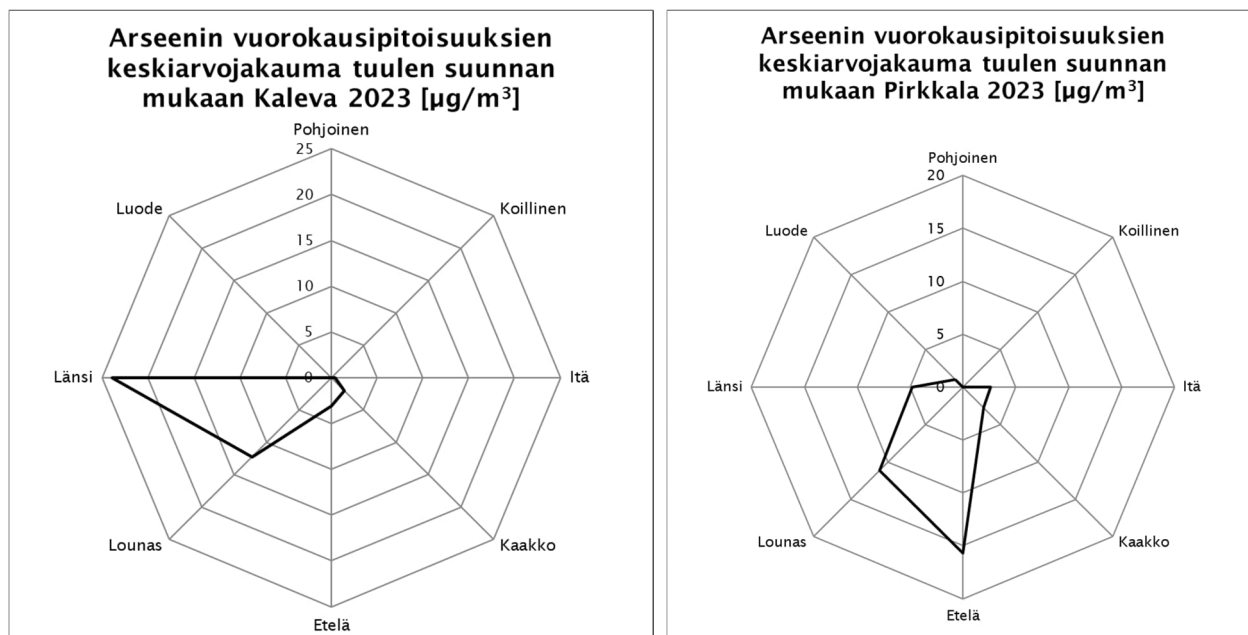
Kaleva PM ₁₀	Al [ng/m ³]	Cu [ng/m ³]	Fe [ng/m ³]	Pb [ng/m ³]	Zn [ng/m ³]
Mittausten keskiarvot 2023	104	43	246	11	21
Mittausten keskiarvot 2022	125	52	266	11	24
Mittausten keskiarvot 2021	343	71	273	18	35
Mittausten keskiarvot 2020	158	112	315	17	37
Mittausten keskiarvot 2019	183	68	225	12	24
Mittausten keskiarvot 2018	105	53	279	7	19
Mittausten keskiarvot 2017	161	99	352	8	23
Mittausten keskiarvot 2016	146	111	404	15	32

Taulukko 15. PM₁₀ –hiukkasnäytteiden alumiini-, kupari-, rauta-, lyijy- ja sinkkipitoisuuksien vuosikeskiarvot Kalevan mittausasemalla vuonna 2016-2023.

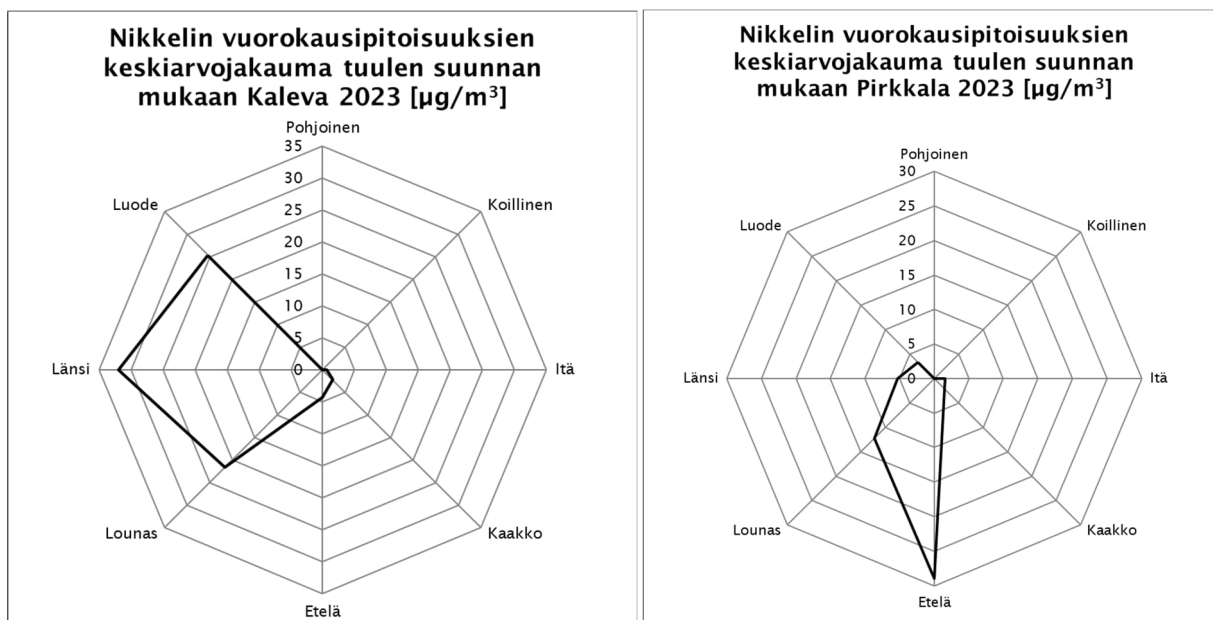
Pirkkala PM ₁₀	Al [ng/m ³]	Cu [ng/m ³]	Fe [ng/m ³]	Pb [ng/m ³]	Zn [ng/m ³]
Mittausten keskiarvot 2023	41	14	95	7	18
Mittausten keskiarvot 2022	49	30	146	10	24
Mittausten keskiarvot 2021	103	11	100	5	21
Mittausten keskiarvot 2020	122	30	137	8	20
Mittausten keskiarvot 2019	42	12	76	7	17
Mittausten keskiarvot 2018	61	24	119	7	20
Mittausten keskiarvot 2017	44	15	81	8	19
Mittausten keskiarvot 2016	49	17	80	10	22

Taulukko 16. PM₁₀ –hiukkasnäytteiden alumiini-, kupari-, rauta-, lyijy- ja sinkkipitoisuuksien vuosikeskiarvot Pirkkalan mittausasemalla vuonna 2016-2023.

6.3.2 Tuulen suunnan vaikutus hengitettävien hiukkasten metallipitoisuuksiin

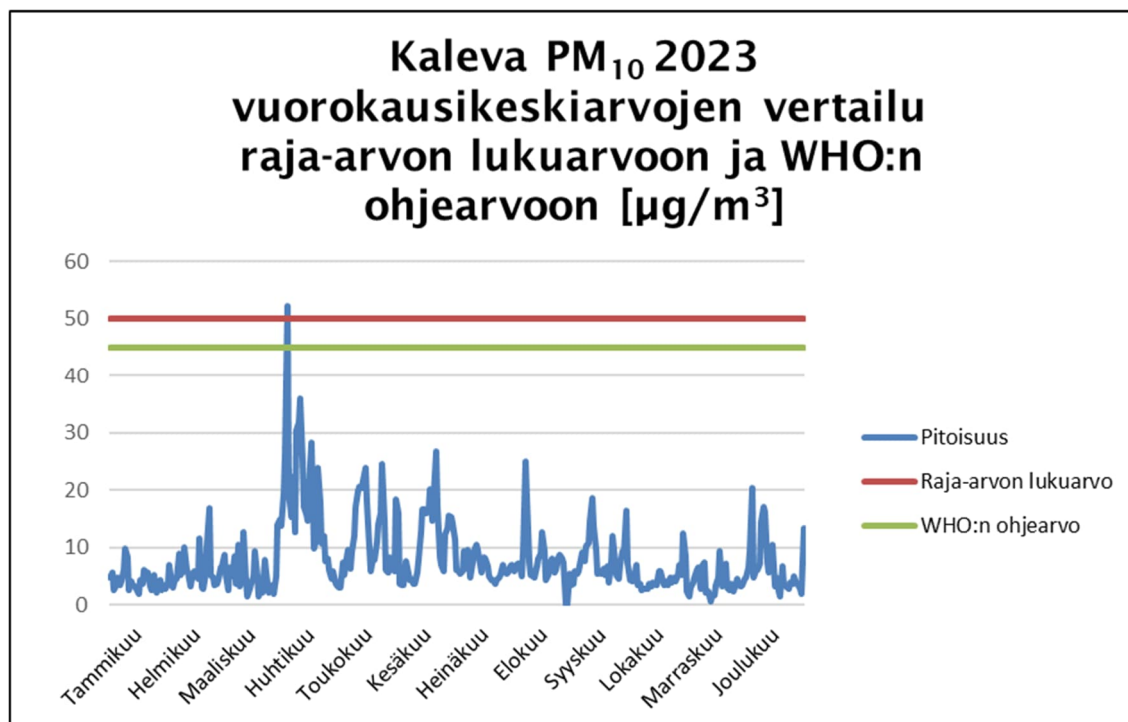


Kuviot 7 ja 8. Kalevan ja Pirkkalan mittausasemien hengitettävien hiukkasten arseenipitoisuusjakauma vuonna 2023 tuulen suunnan mukaan. Kalevan asema sijaitsee kaakon suunnassa ja Pirkkalan asema koillisessa Suurteollisuuspuistoon nähden, mikä selittää pitoisuusjakaumat. Pirkkalan aseman välimatka päästölähteeseen on lähes kaksinkertainen Kalevaan verrattuna ja siksi pitoisuudet ovat alhaisemmat. Vuorokauden mittaisia keräyspäiviä oli kalenterivuoden aikana 52 kpl/mittausasema.

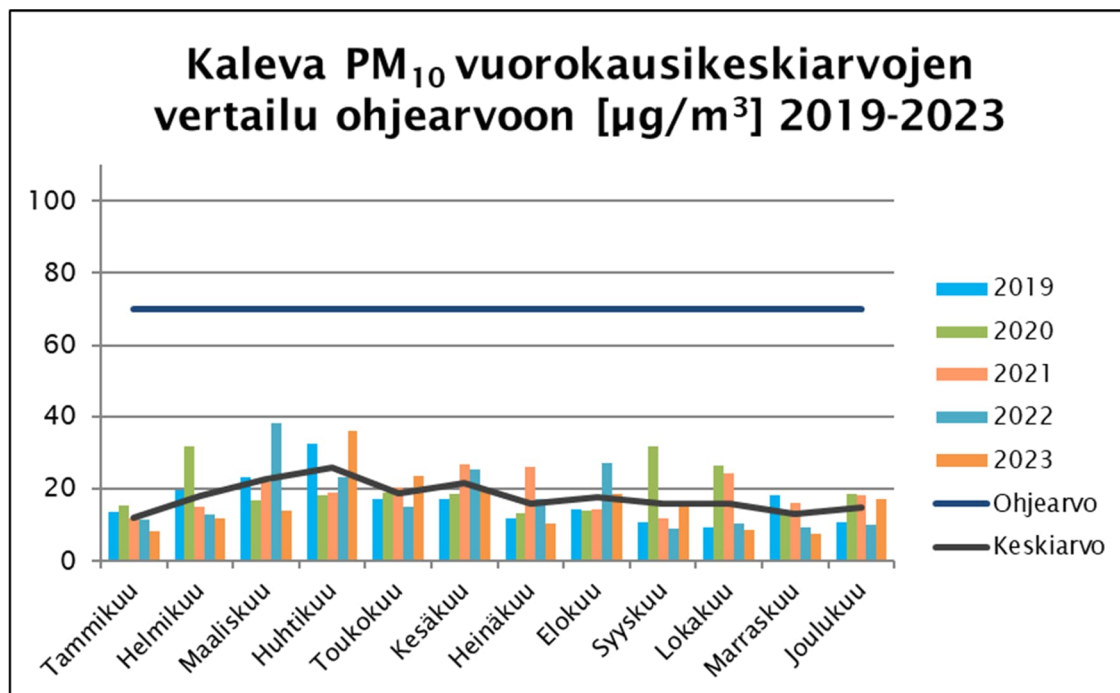


Kuviot 9 ja 10. Kalevan ja Pirkkalan mittausasemien hengitettävien hiukkasten nikkelipitoisuuksien jakaumat vuonna 2023 tuulen suunnan mukaan. Kuvioden 7 ja 8 tapaan asemien ja Suurteollisuuspuiston sijainnit selittävät pitkälti pitoisuusjakaumat. Vuorokauden mittaisia keräyspäiviä oli kalenterivuoden aikana 52 kpl/mittausasema.

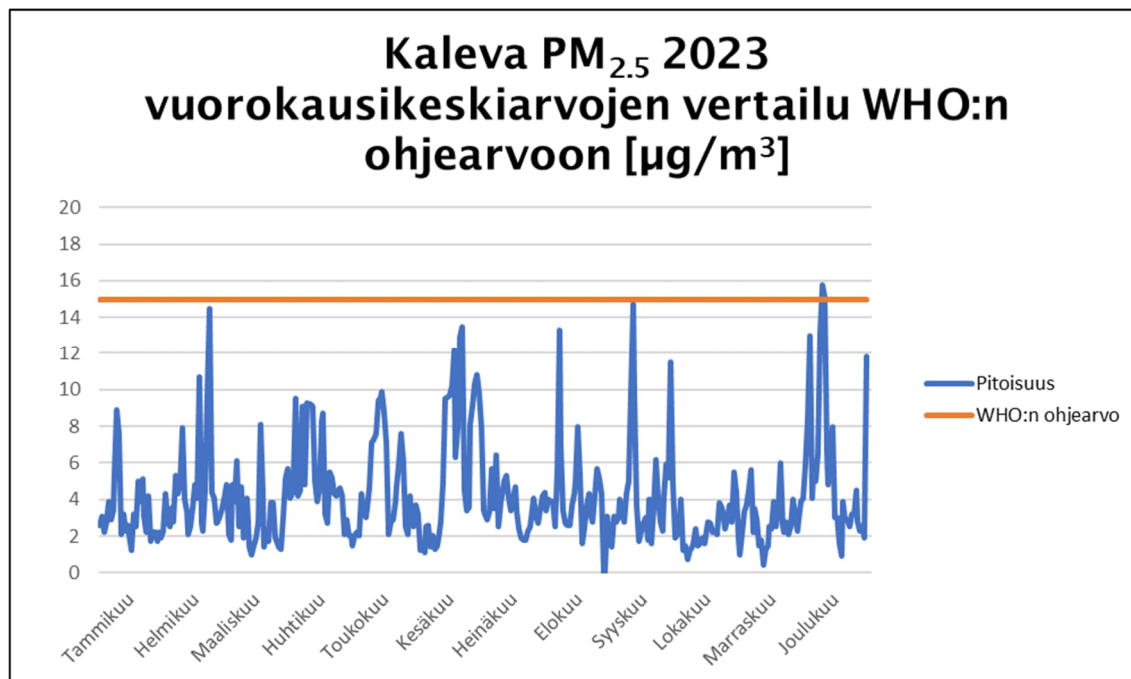
6.3.3 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2.5}) pitoisuudet



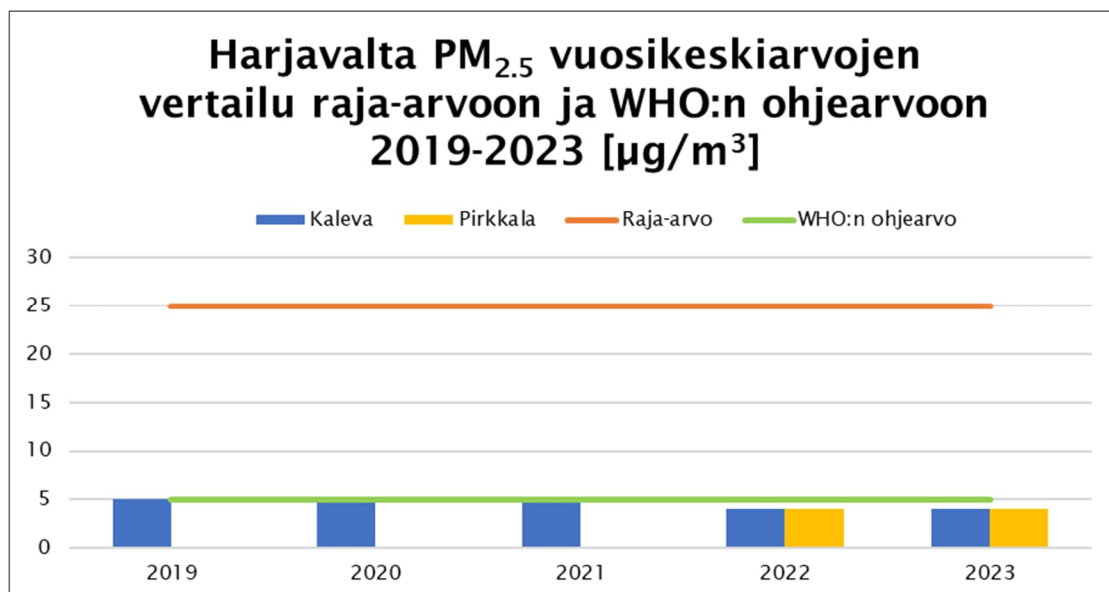
Kuvio 11. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausikeskiarvot Kalevan mittausasemalla vuonna 2023 verrattuna raja-arvon lukuarvoon 50 µg/m³ sekä WHO:n ohjearvoon 45 µg/m³. Raja-arvon lukuarvon ylityksiä sallitaan 35 kpl ja WHO:n ohjearvon 3 kpl kalenterivuodessa. Huhtikuussa mitattiin yksi raja-arvon lukuarvon ja samalla WHO:n ohjearvon ylitys, mutta muutoin pitoisuudet jäivät kokonaisuudessaan alle em. rajojen.



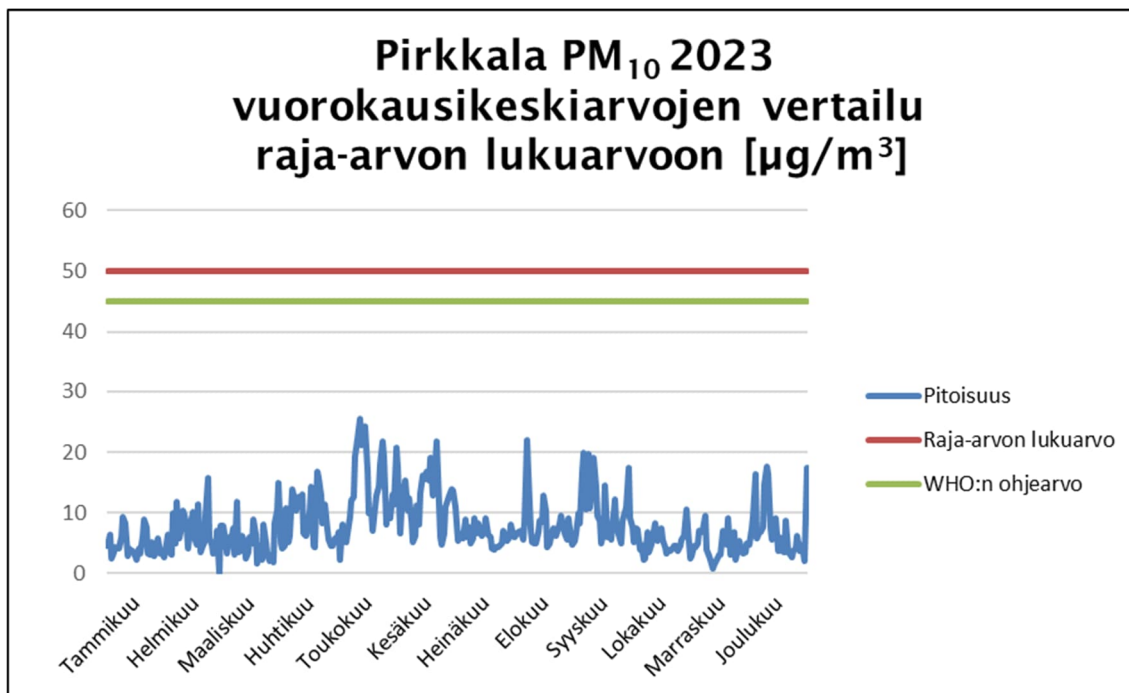
Kuvio 12. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausikeskiarvot Kalevan mittausasemalla verrattuna kansalliseen ohjearvoon 70 µg/m³ vuosina 2019-2023. Kevään katupölykaudella näkyvät muuta vuotta korkeammat, mutta kuitenkin maltilliset pitoisuudet.



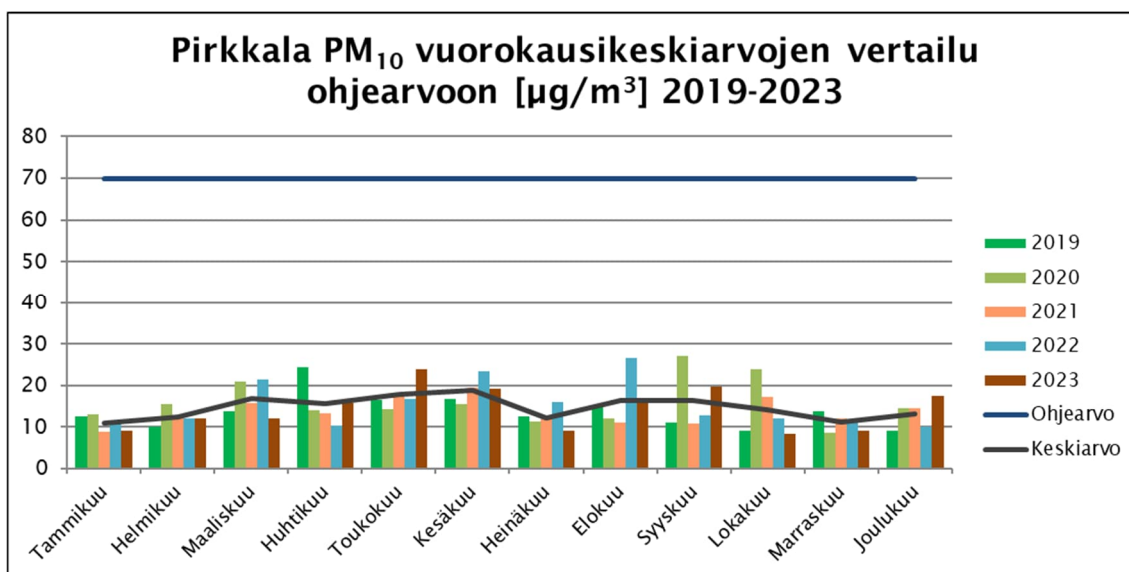
Kuvio 13. Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuorokausikeskiarvojen vertailu WHO:n ohjearvoon 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Kalevan mittausasemalla vuonna 2023. Ylityksiä mitattiin koko vuoden aikana yksi. Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa).



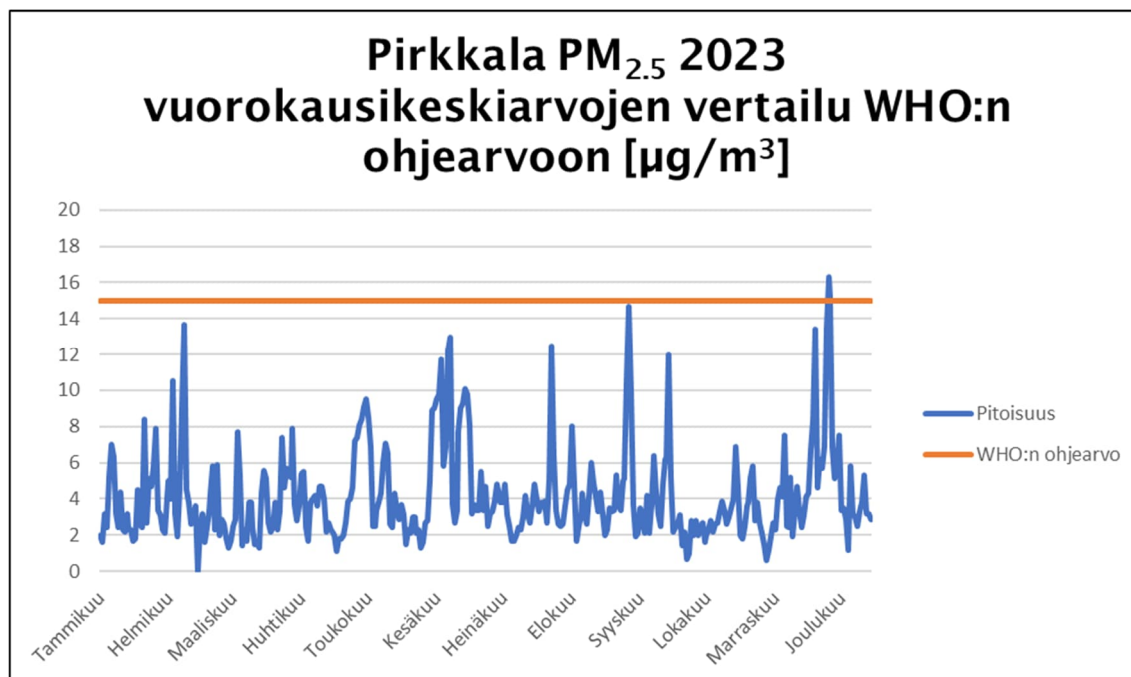
Kuvio 14. Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuosikeskiarvojen vertailu raja-arvoon 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja WHO:n ohjearvoon 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla vuosina 2019-2023. Pitoisuudet ovat olleet matalia verrattuna raja-arvoon, eivätkä ole viimeisen viiden vuoden aikana ylittäneet myöskään WHO:n suosittelemaa vuosiohjearvoa. Pienhiukkasten pitoisuuksia aloitettiin mittaamaan standardin EN 16450 täyttävällä mittalaitteella (Fidas 200) Kalevassa joulukuussa 2020 ja Pirkkalassa huhtikuussa 2022.



Kuvio 15. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausikeskiarvot Pirkkalan mittausasemalla vuonna 2023 verrattuna raja-arvon lukuarvoon 50 µg/m³ sekä WHO:n ohjearvoon 45 µg/m³. Pitoisuudet ovat kokonaisuudessaan jääneet selvästi alle raja-arvon lukuarvon ja WHO:n ohjearvon.

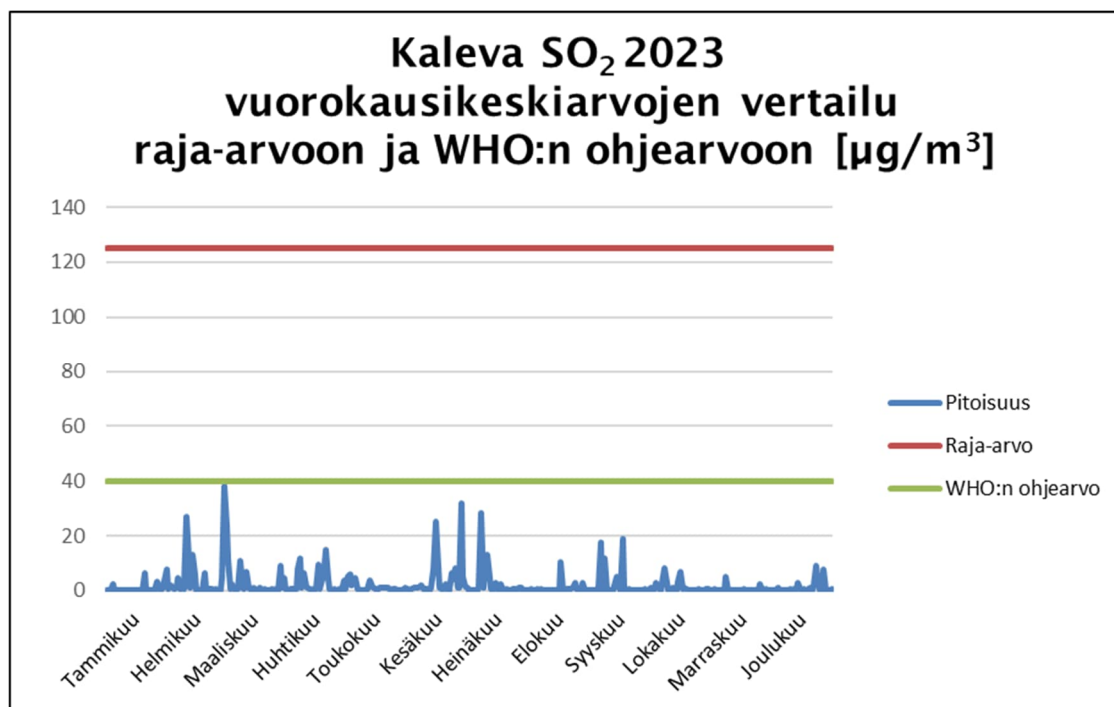


Kuvio 16. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausikeskiarvot Pirkkalan mittausasemalla verrattuna kansalliseen ohjearvoon 70 µg/m³ vuosina 2019-2023. Pirkkalan asema sijaitsee sivussa vilkkaasti liikennöidyiltä alueilta, jolloin mm. katupölyä esiintyy vähemmän.

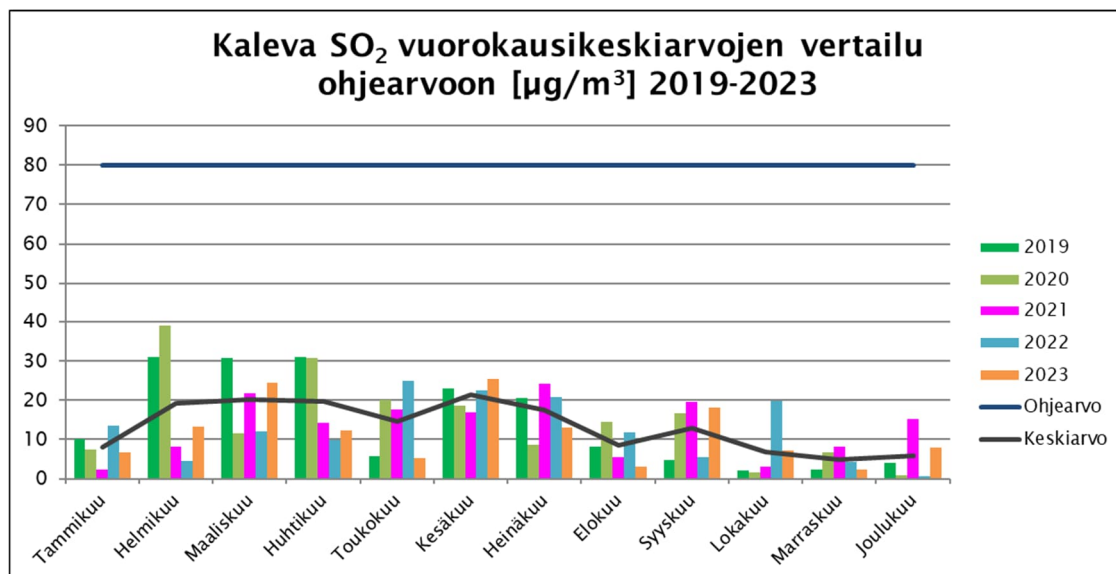


Kuvio 17. Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuorokausikeskiarvojen vertailu WHO:n ohjearvoon 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pirkkalan mittausasemalla vuonna 2023. Ylityksiä mitattiin yhteensä 2 kpl. Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa).

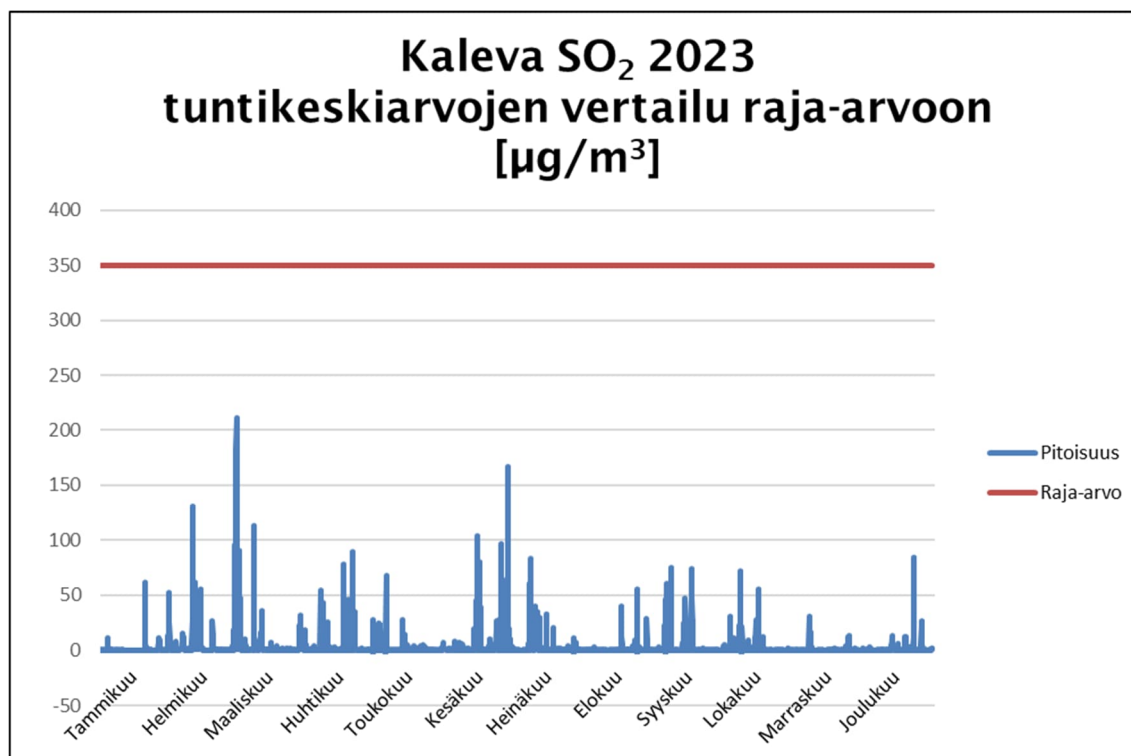
6.4 Kalevan ja Pirkkalan rikkidioksidimittausten tulokset



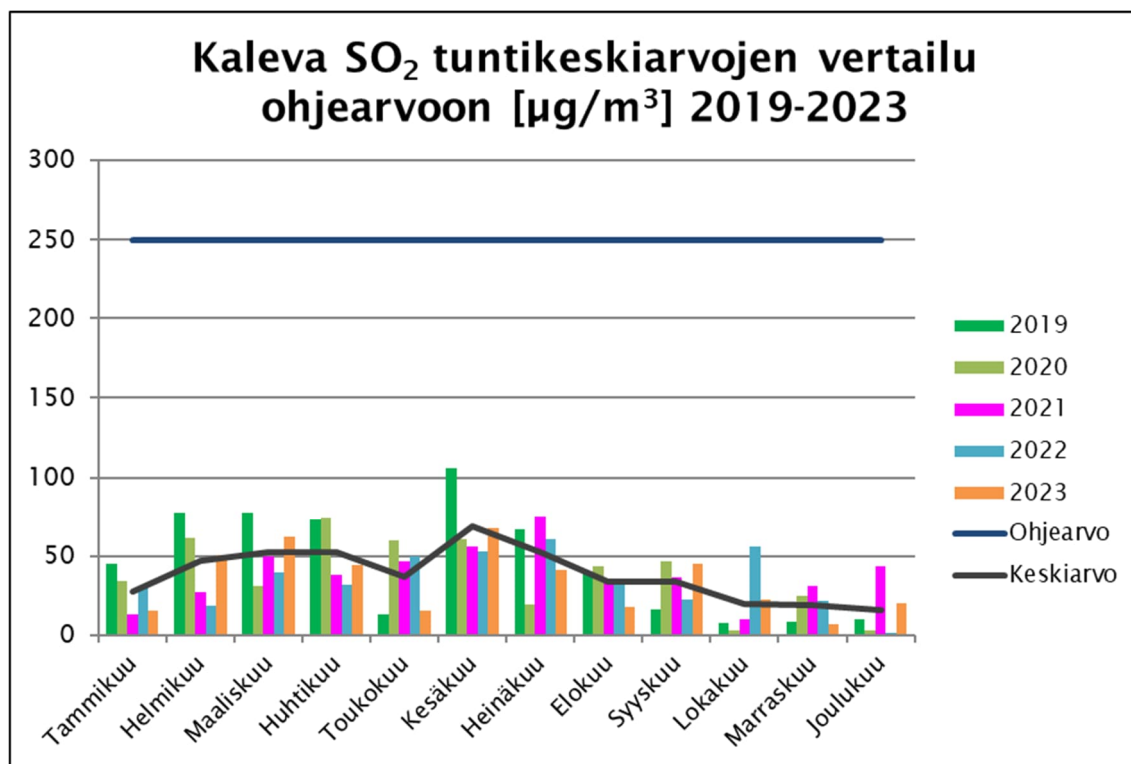
Kuvio 18. Rikkidioksidin vuorokausikeskiarvojen vertailu raja-arvoon 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja WHO:n ohjearvoon 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Kalevan mittausasemalla vuonna 2023. Vuorokausipitoisuudet ovat olleet matalia ja jääneet alle raja-arvon lukuarvon sekä WHO:n ohjearvon.



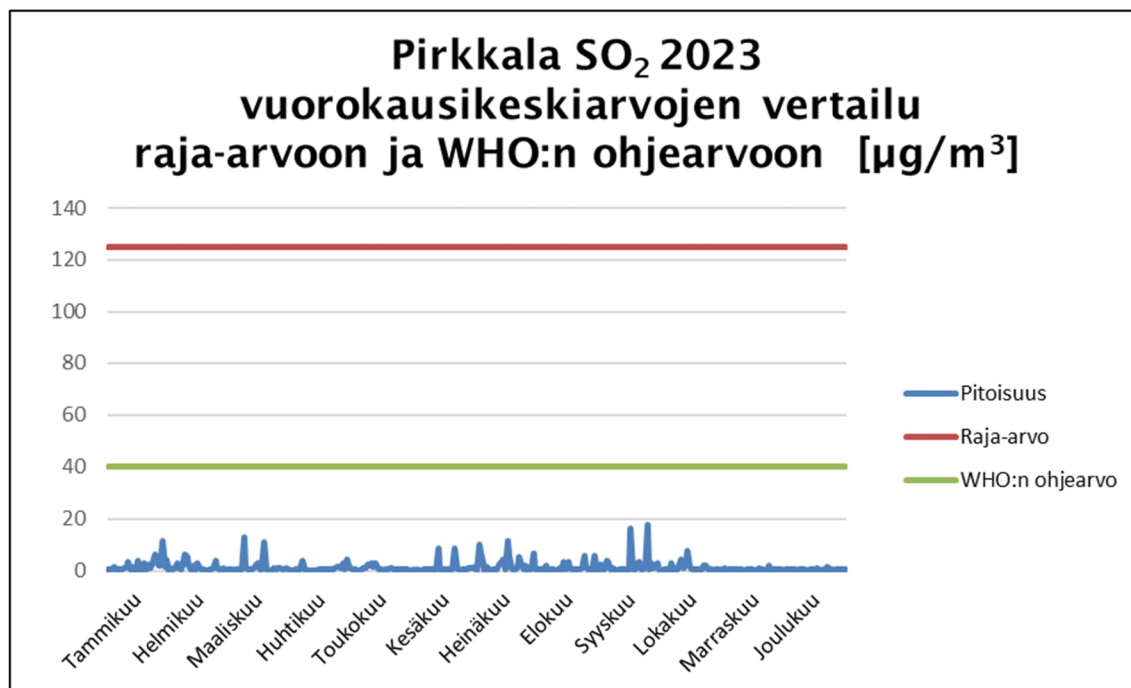
Kuvio 19. Rikkidioksidin vuorokausikeskiarvojen vertailu kansalliseen ohjearvoon 80 µg/m³ Kalevan mittausasemalla vuosina 2019-2023. Ohjearvon ylityksiä ei ole mitattu tarkasteluajanjaksolla.



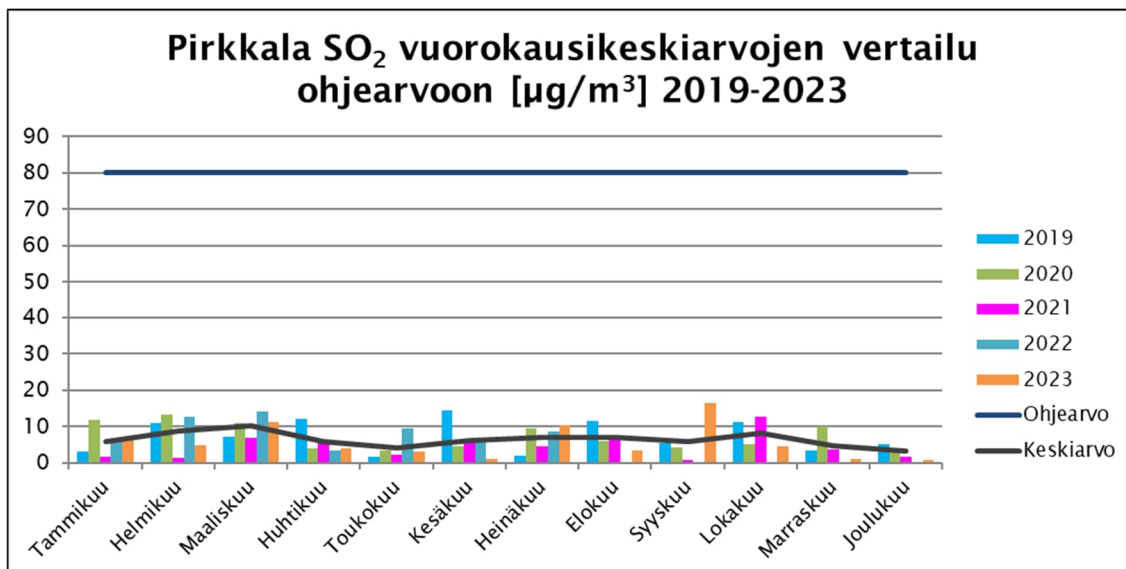
Kuvio 20. Rikkidioksidin tuntikeskiarvojen vertailu raja-arvoon 350 µg/m³ Kalevan mittausasemalla vuonna 2023. Raja-arvon lukuarvon ylityksiä ei mitattu.



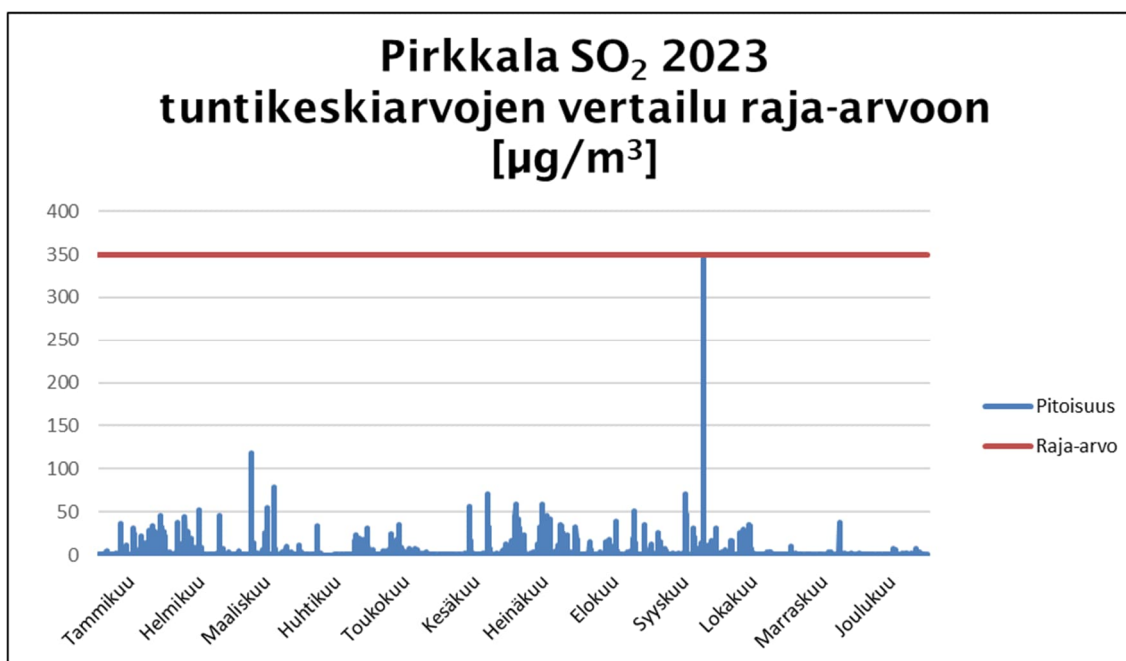
Kuvio 21. Rikkidioksidin tuntikeskiarvojen vertailu kansalliseen ohjearvoon $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Kalevan mittausasemalla vuosina 2019-2023. Ohjearvon ylityksiä ei ole mitattu. WHO:n suositushjearvo ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 minuutin ajan) ei ylittynyt Kalevassa vuonna 2023.



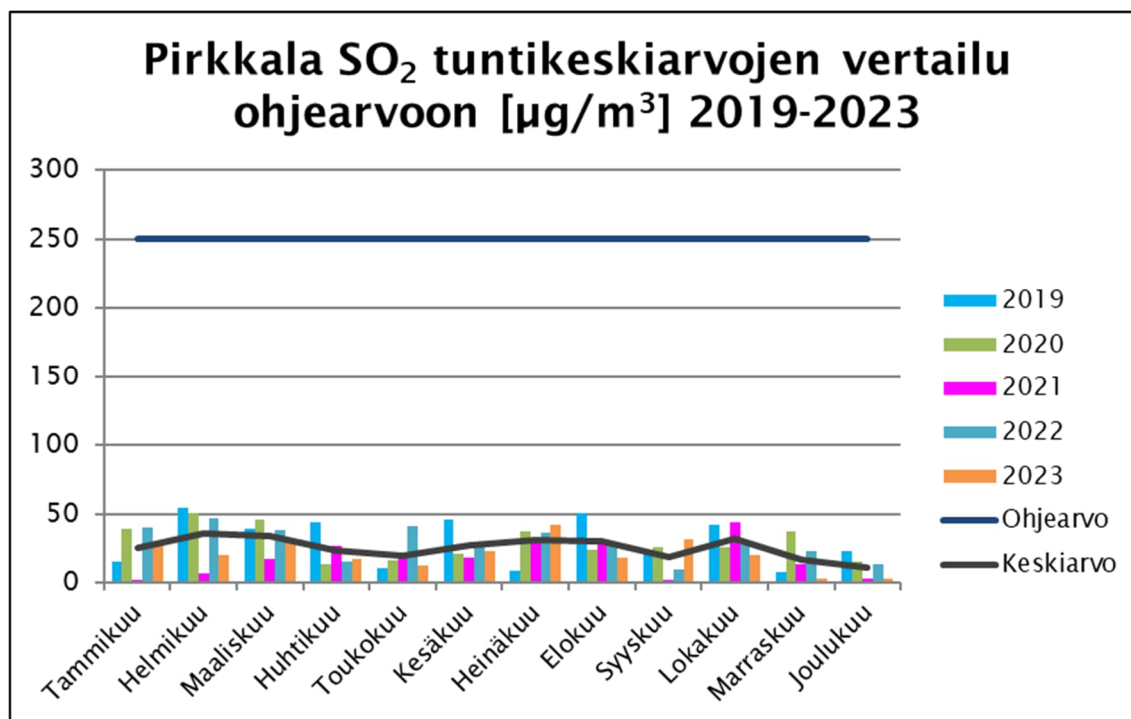
Kuvio 22. Rikkidioksidin vuorokausikeskiarvojen vertailu raja-arvoon $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja WHO:n ohjearvoon $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Pirkkalan mittausasemalla vuonna 2023. Vuorokausipitoisuudet ovat olleet matalia koko vuonna.



Kuvio 23. Rikkidioksidin vuorokausikeskiarvojen vertailu kansalliseen ohjearvoon $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Pirkkalan mittausasemalla vuosina 2019-2023. Ohjearvoon nähden pitoisuudet ovat olleet matalia, eikä ylityksiä ole mitattu.



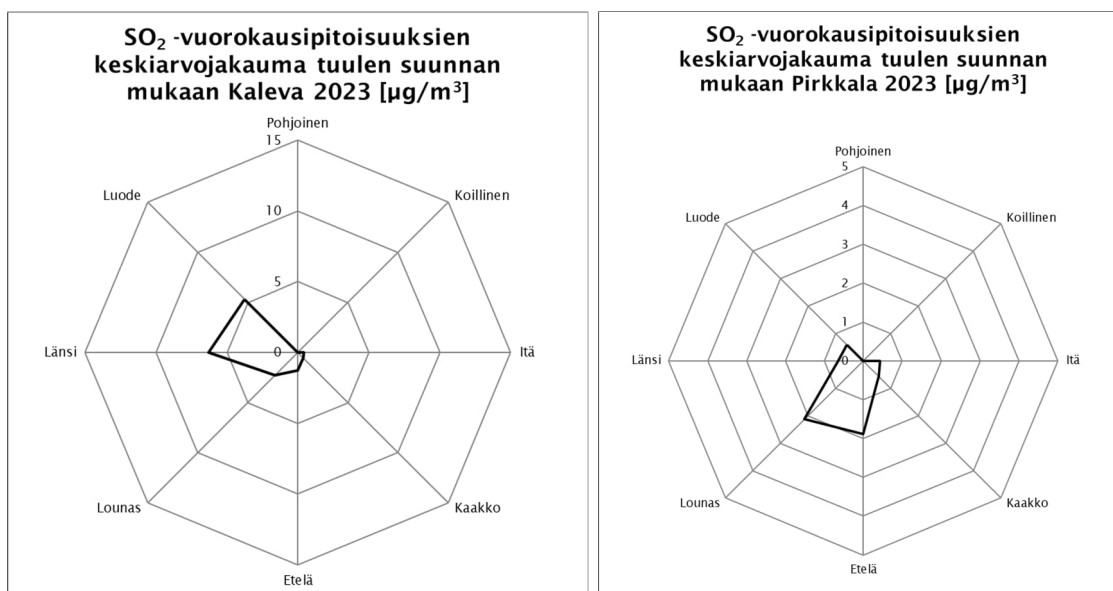
Kuvio 24. Rikkidioksidin tuntikeskiarvojen vertailu raja-arvoon $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Pirkkalan mittausasemalla vuonna 2023. Raja-arvon lukuarvon ylityksiä ei mitattu, mutta ylitys oli lähimmillään 24.9., jolloin tuntikeskiarvo oli $345 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Samana päivänä mitattiin kuitenkin WHO:n suositushjearvon ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 minuutin ajan) ylitys – pitoisuudet olivat yli $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 16 minuutin ajan.



Kuvio 25. Rikkidioksidin tuntikeskiarvojen vertailu kansalliseen ohjearvoon $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Pirkkalan mittausasemalla vuosina 2019- 2023. Ohjearvon ylityksiä ei ole mitattu.

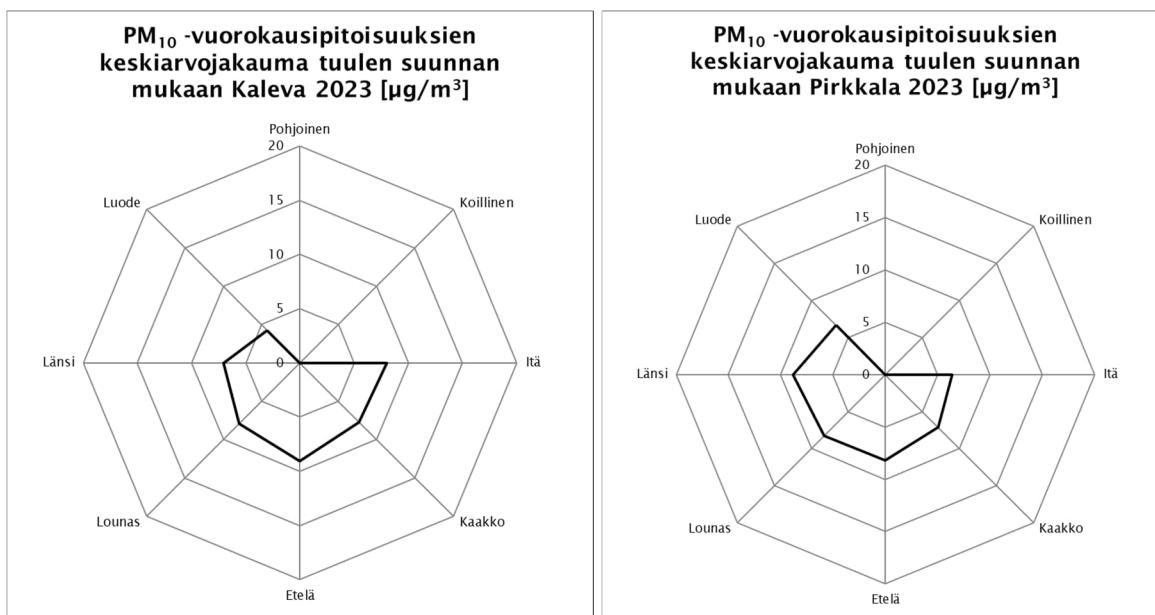
6.5 Tuulen suunnan vaikutus rikkidioksidipitoisuuksiin

Harjavallan kohonneet rikkidioksidipitoisuudet selittyvät pääosin Boliden Harjavalta Oy:n prosessista muodostuvista päästöistä. Päästöjen näkyminen mittaustuloksissa riippuu paljon vallitsevista sääolosuhteista, mm. tuulen suunnasta.



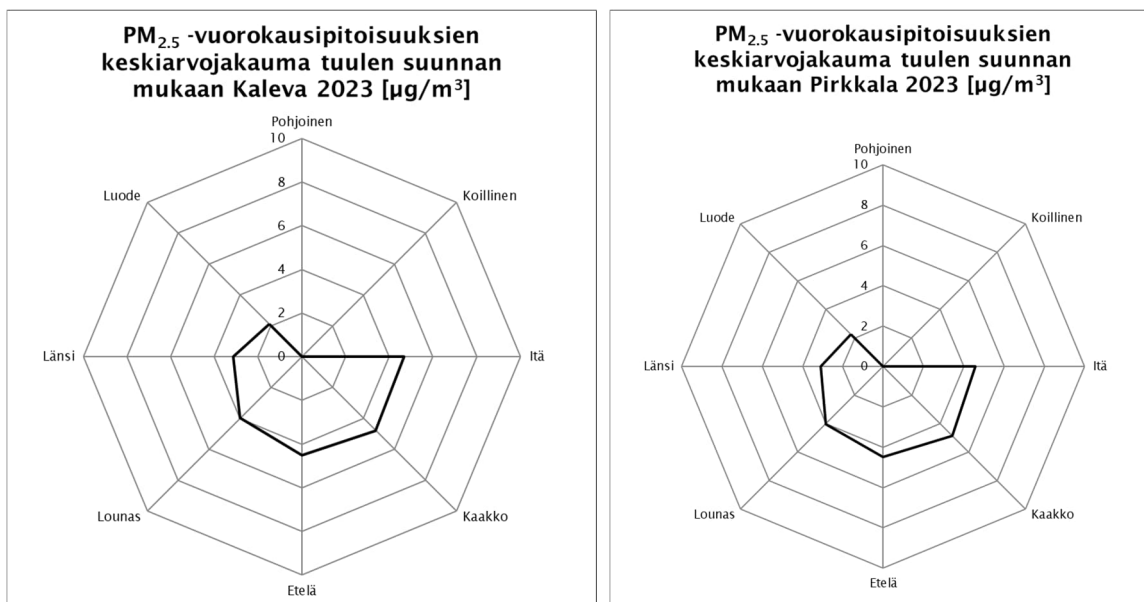
Kuviot 26 ja 27. Kalevan ja Pirkkalan mittausasemien rikkidioksidipitoisuusjakauma vuonna 2023 tuulen suunnan mukaan. Kalevan asema sijaitsee kaakon suunnassa ja Pirkkalan asema koillisessa Suurteollisuuspuistoon nähden, mikä selittää pitoisuusjakaumat. Välimatka päästölähteeseen on lähes kaksinkertainen Kalevaan verrattuna ja siksi pitoisuudet ovat alhaisemmat.

6.6 Tuulen suunnan vaikutus hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin



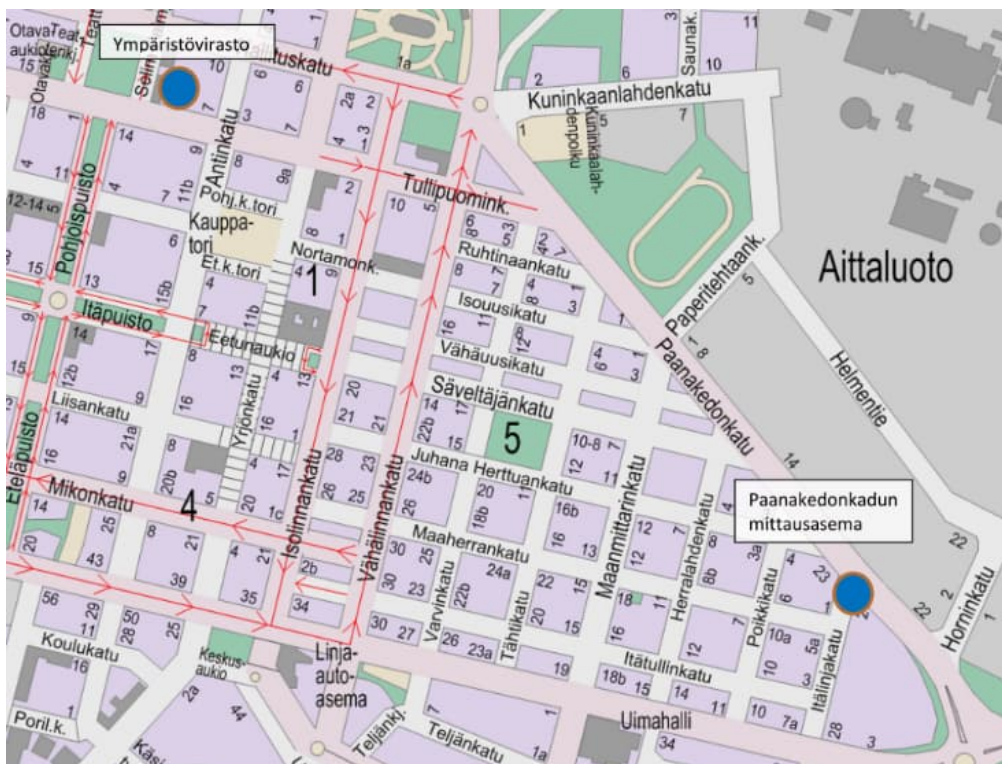
Kuviot 28 ja 29. Kalevan ja Pirkkalan mittausasemien hengitettävien hiukkasten pitoisuusjakauma vuonna 2023. Pitoisuudet ovat pitkälti samansuuruisia mittausasemien kesken ja hiukkaspitoisuuskuormitusta tulee myös aivan mittausasemien lähiympäristöstä.

6.7 Tuulen suunnan vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin



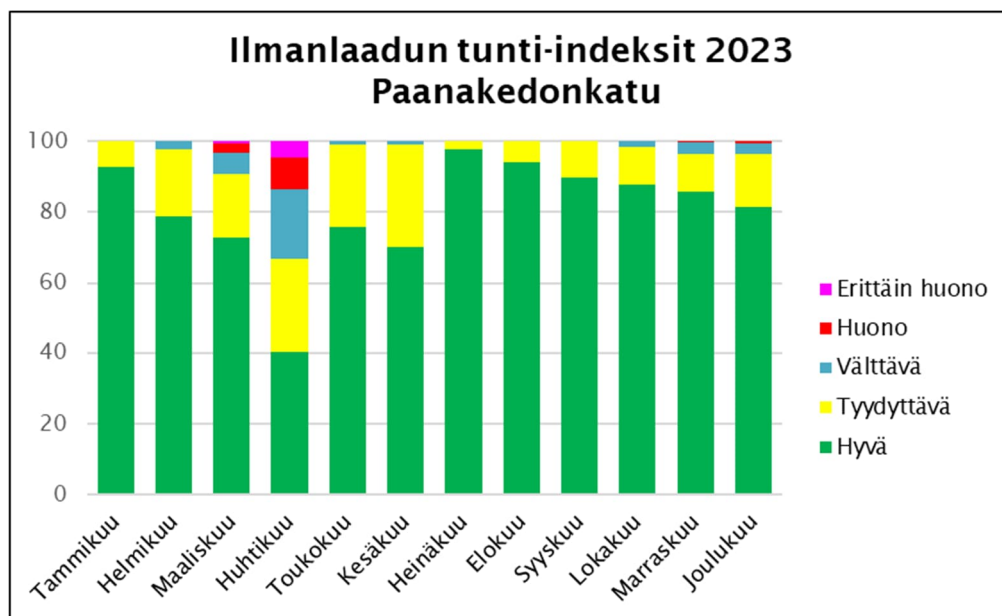
Kuviot 30 ja 31. Kalevan ja Pirkkalan mittausasemien pienhiukkasten pitoisuusjakaumat vuonna 2023. Kuvaajat ja pitoisuudet ovat pitkälti samanlaisia molemmilla asemilla. Isoimmat pitoisuudet on mitattu idänpuoleisilla tuulilla, mikä viittaa pienhiukkasten kaukokulkeumaan.

7 Porin mittaustulokset



Kuva 7. Porin Ympäristöviraston ja Paanakedonkadun mittausaseman sijainnit kartalla. Porin-Rauman ilmanlaadun mittauksen keskustietokone sijaitsee Ympäristövirastossa.

7.1 Ilmanlaatuindeksi

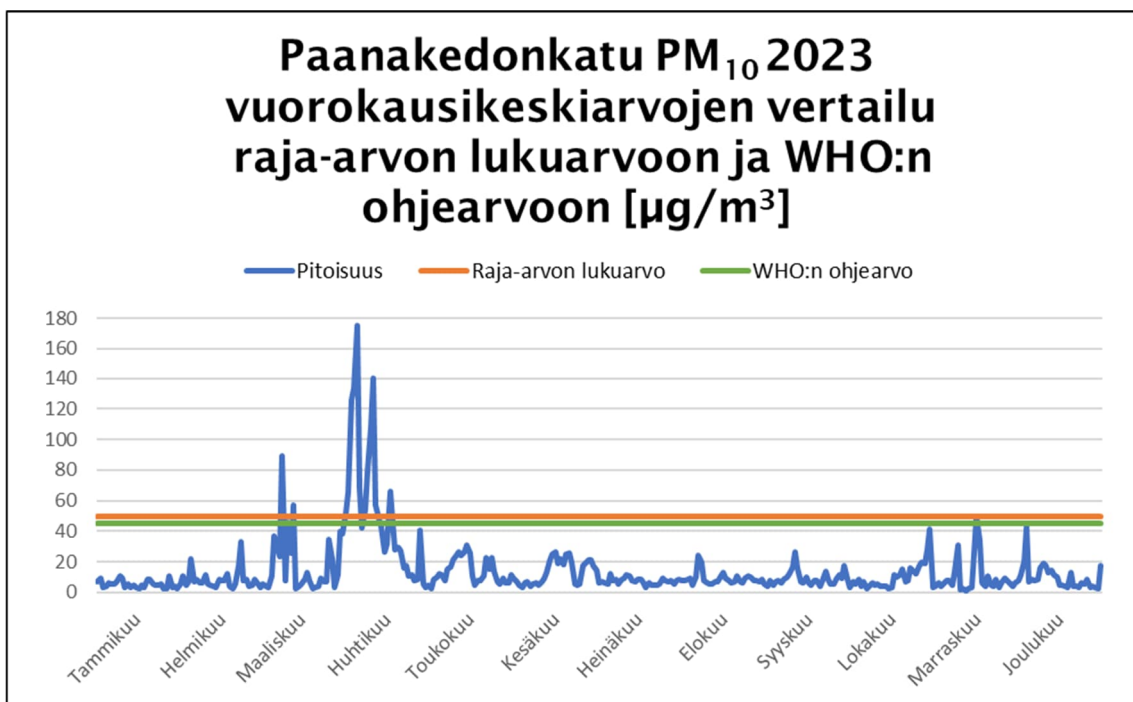


Kuvio 32. Ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain Paanakedonkadun mittausasemalla vuonna 2023. Indeksilaskennassa ovat mukana rikkidioksidi (SO₂), typpidioksidi (NO₂), hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2.5}). Kuvioista voidaan nähdä katupölyn aiheuttama selkeä ilmanlaadun heikkeneminen maaliskuussa. Kesäkuussa näkyy pääosin pienhiukkasten kaukokulkeuman ja joulukuussa osittain kiinteistöjen puunpolton aiheuttamat lyhytaikaiset ilmanlaadun heikkenemiset.

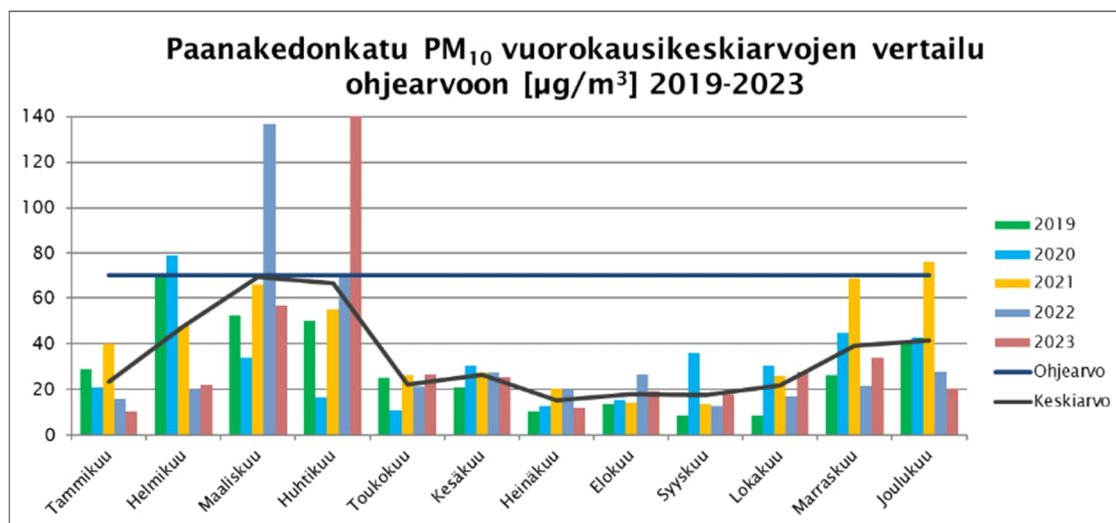
Ilmanlaatuindeksi Paanakedonkatu 2023	%
Hyvä	80,7
Tyydyttävä	14,7
Välttävä	3,1
Huono	1,0
Erittäin huono	0,5
Yhteensä	100

Taulukko 17. Ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain Paanakedonkadun mittausasemalla vuonna 2023.

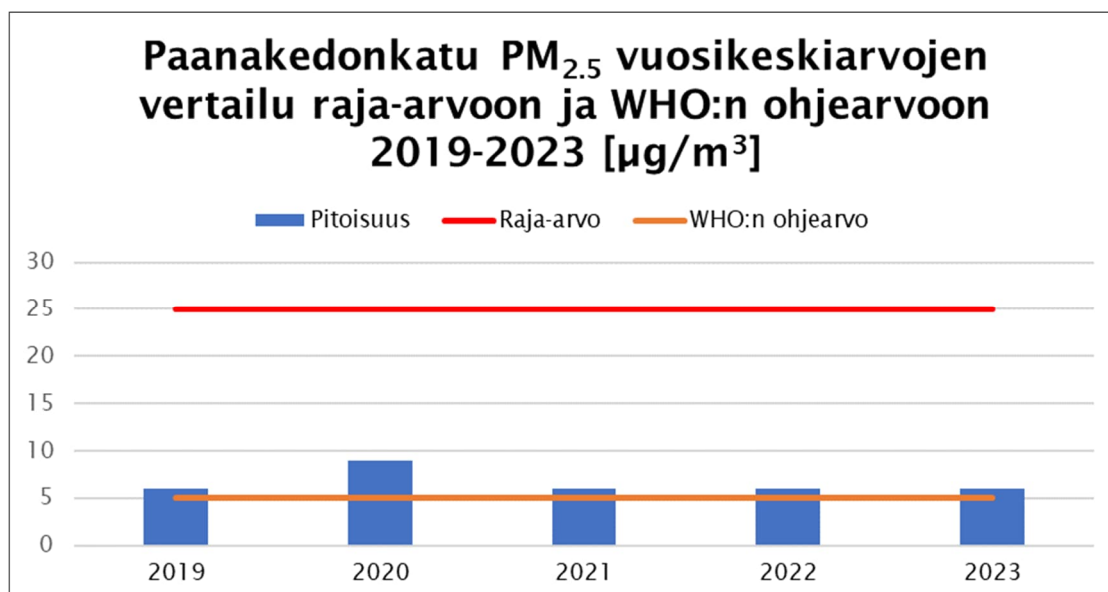
7.2 Paanakedonkadun mittausaseman tulokset



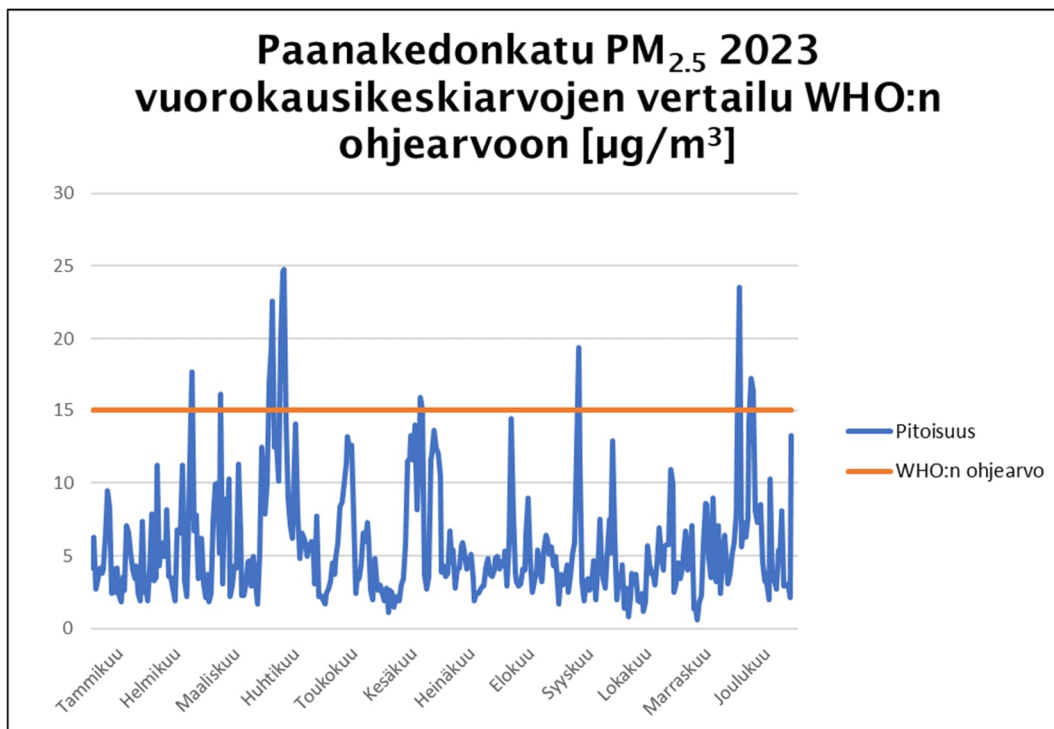
Kuvio 33. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausikeskiarvot Paanakedonkadun mittausasemalla vuonna 2023 verrattuna raja-arvon lukuarvoon 50 µg/m³ ja WHO:n ohjearvoon 45 µg/m³. Raja-arvon lukuarvon ylityksiä mitattiin vuonna 2023 yhteensä 14 kpl, kun sallittu määrä on 35 kpl kalenterivuodessa. Kaikki ylitykset mitattiin kevään katupölykaudella maalis-huhtikuussa. WHO:n ohjearvon ylityksiä mitattiin vuoden aikana yhteensä 18 kpl, kun suositus on enintään 3 ylityskertaa.



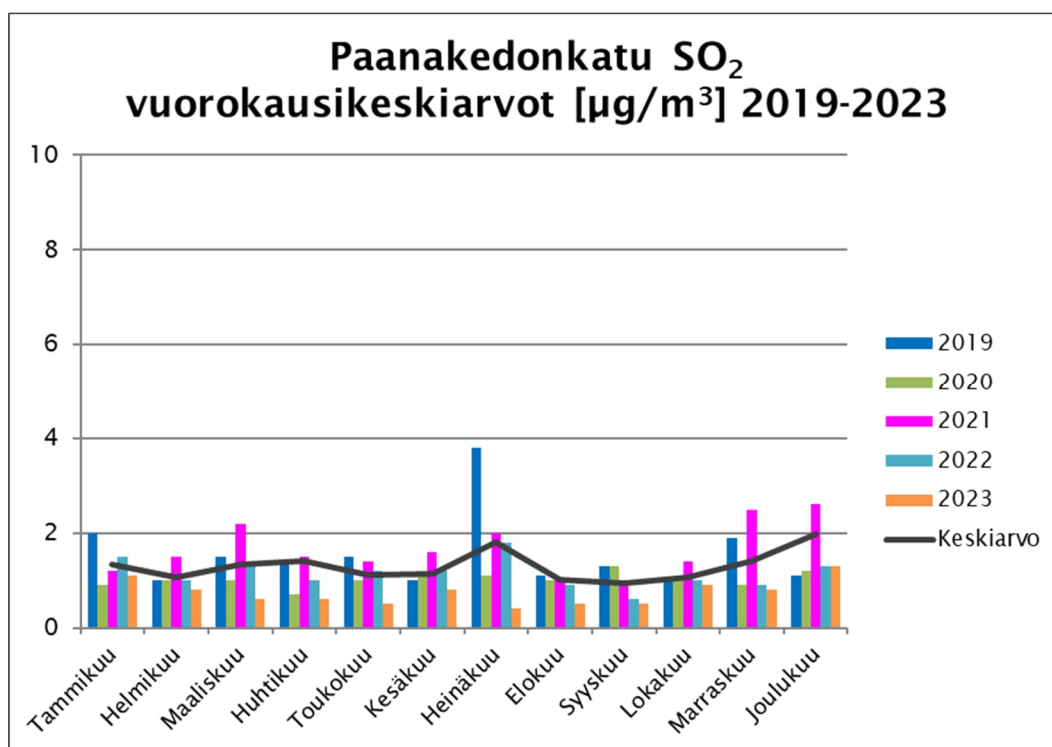
Kuvio 34. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausikeskiarvot Paanakedonkadun mittausasemalla verrattuna kansalliseen ohjearvoon 70 µg/m³ vuosina 2019-2023. Ohjearvojen ylitykset painottuvat kevään ja loppuvuoden pölykausille. Vuonna 2023 mitattiin yksi ohjearvon ylitys huhtikuussa. Kalenterivuoden keskiarvo vuonna 2023 oli 14 µg/m³ raja-arvon ollessa 40 µg/m³ ja WHO:n ohjearvon 15 µg/m³.



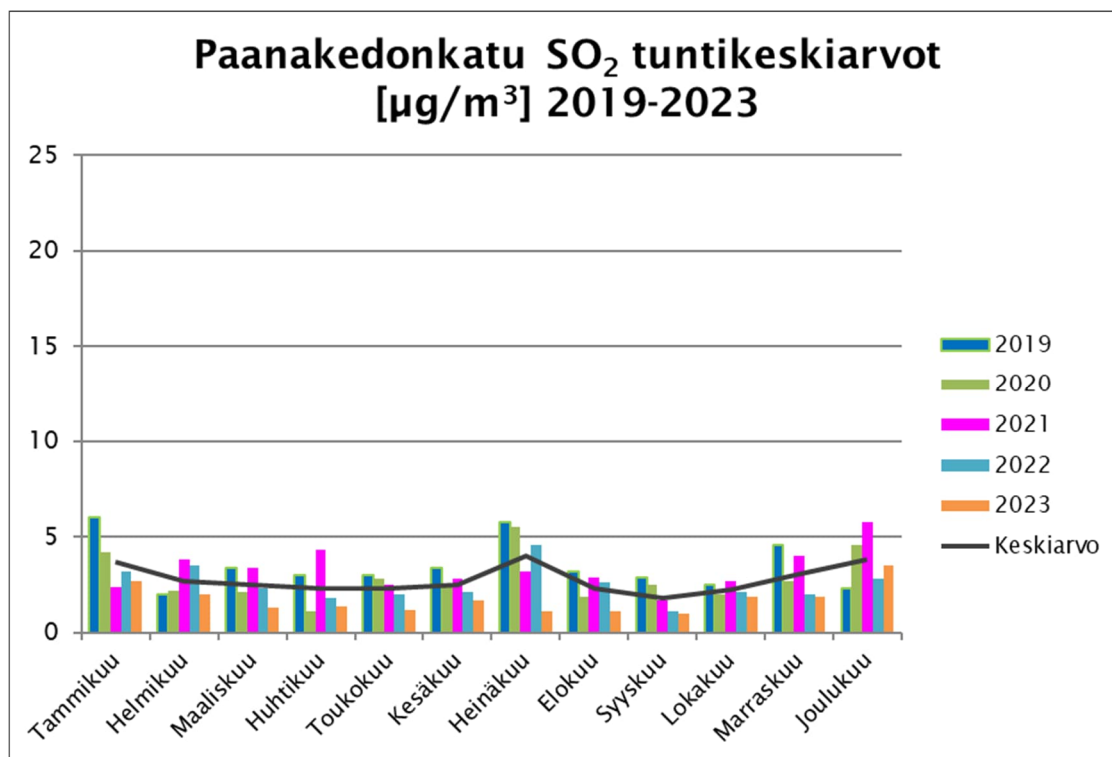
Kuvio 35. Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuosikeskiarvojen vertailu raja-arvoon 25 µg/m³ ja WHO:n ohjearvoon 5 µg/m³ Paanakedonkadun mittausasemalla vuosina 2019-2023. Pitoisuudet ovat vaihdelleet 6-9 µg/m³ välillä eli hiukan yli WHO:n uuden ohjearvon, mutta selkeästi alle raja-arvon. Pienhiukkasten pitoisuuksia siirryttiin kesäkuun 2020 alusta mittaamaan standardin EN 16450 täyttävällä mittalaitteella (Fidas 200).



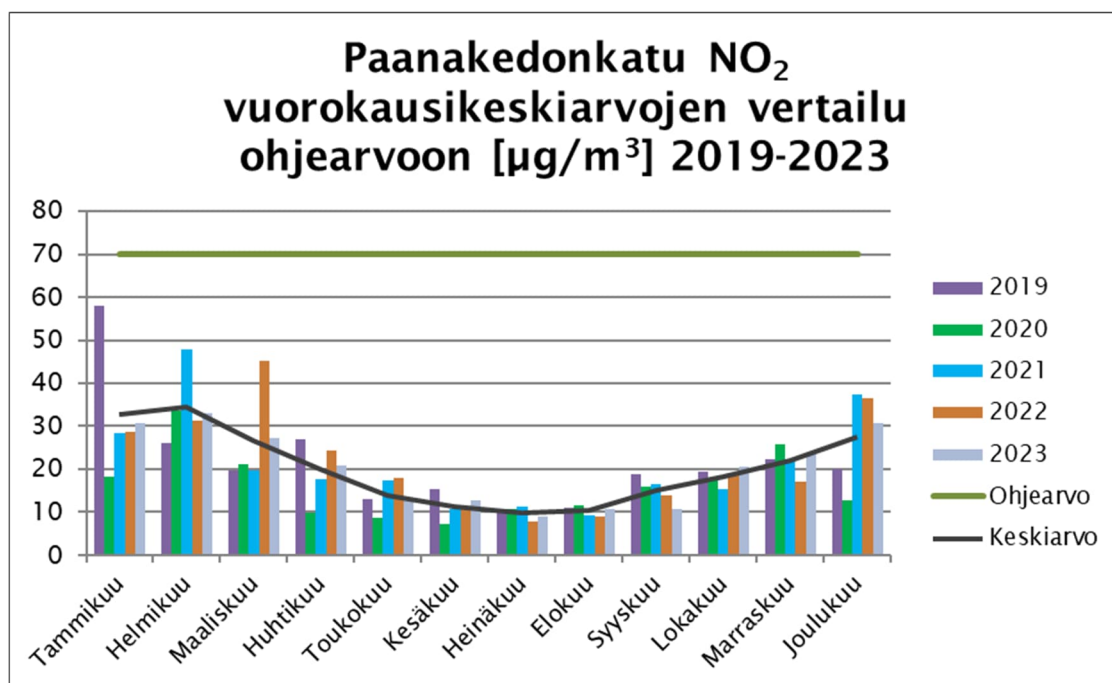
Kuvio 36. Pienhiukkasten vuorokausikeskiarvot vertailu WHO:n ohjearvoon 15 µg/m³ Paanakedonkadun mittausasemalla vuonna 2023. WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa). Ylityksiä mitattiin vuoden 2023 aikana yhteensä 13 kpl – keväällä katupölyn, kesällä kaukokulkeumien ja loppuvuonna pääosin puun pienpolton takia.



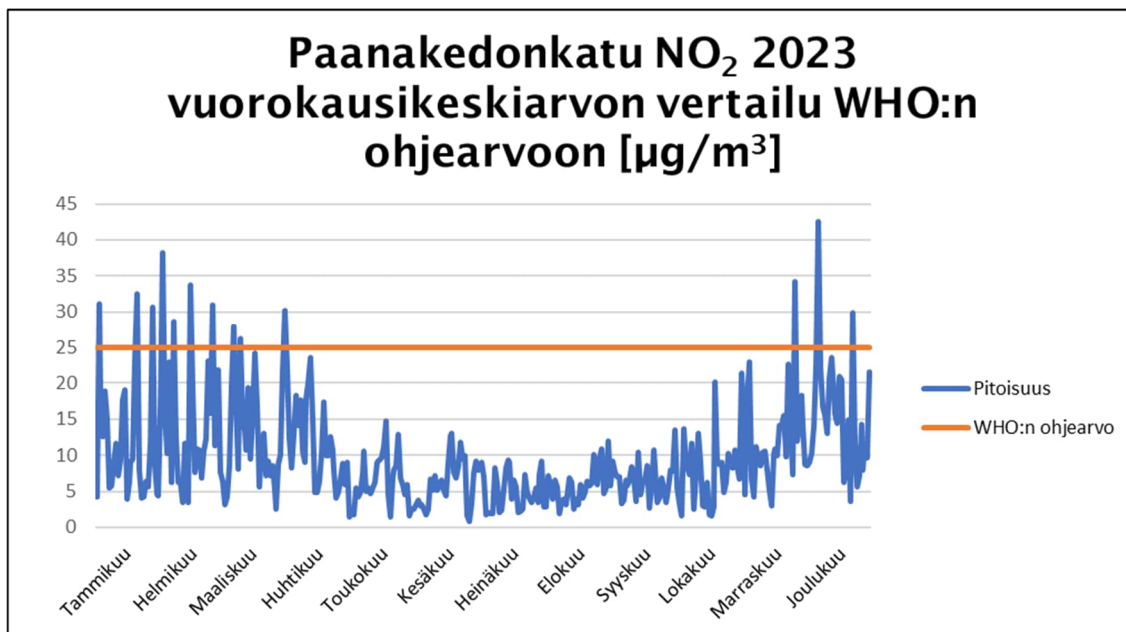
Kuvio 37. Rikkidioksidin vuorokausikeskiarvot Paanakedonkadun mittausasemalla vuosina 2019-2023. Pitoisuudet ovat Porin keskustan alueella hyvin matalia. Raja-arvo rikkidioksidin vuorokausiarvolle on 125 µg/m³ ja ohjearvo 80 µg/m³.



Kuvio 38. Rikkidioksidin tuntikeskiarvot Paanakedonkadun mittausasemalla vuosina 2019-2023. Pitoisuudet ovat Paanakedonkadun mittausasemalla hyvin pieniä. Raja-arvo rikkidioksidin tuntikeskiarvolle on 350 µg/m³ ja ohjearvo 250 µg/m³.



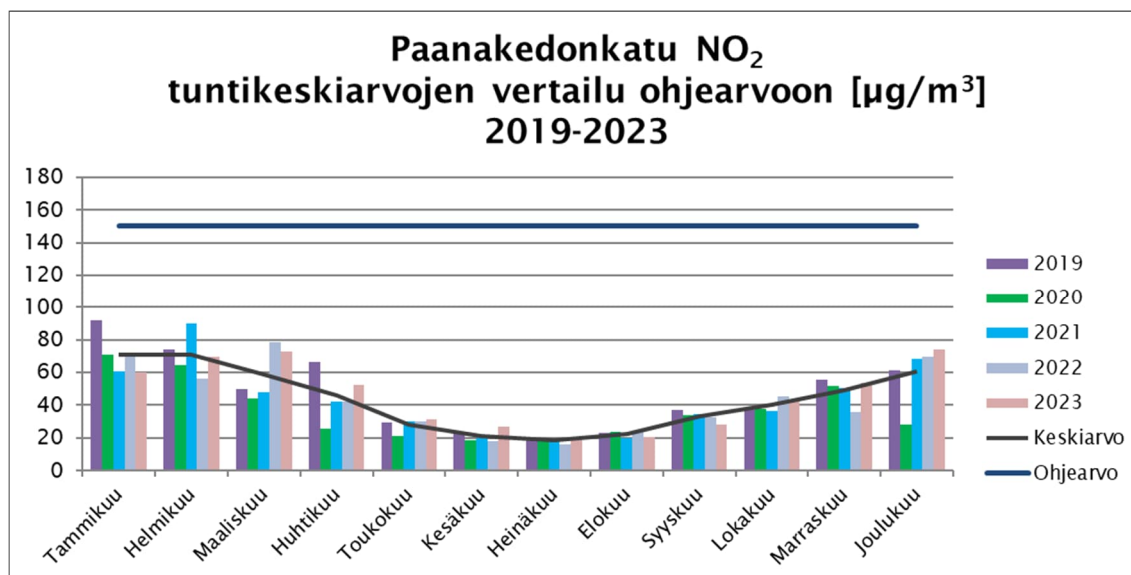
Kuvio 39. Typpidioksidin vuorokausikeskiarvojen vertailu kansalliseen ohjeeseen 70 µg/m³ Paanakedonkadun mittausasemalla vuosina 2019-2023. Kuvioista erottuvat selkeästi talvikuukausien korkeammat pitoisuudet, jotka ovat aiheutuneet pääasiassa ajoneuvoliikenteen pakokaasupäästöistä. Ohje- tai vuosikeskiarvojen ylityksiä ei ole esiintynyt tarkastelujaksolla.



Kuvio 40. Typpidioksidin vuorokausikeskiarvojen vertailu WHO:n ohjearvoon 25 µg/m³ Paanakedonkadun mittausasemalla vuonna 2023. Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa). Ylitykset (13 kpl) ajoittuivat pääosin talvikuukausille ja ne johtuivat lähinnä ajoneuvoliikenteen pakokaasupäästöistä.

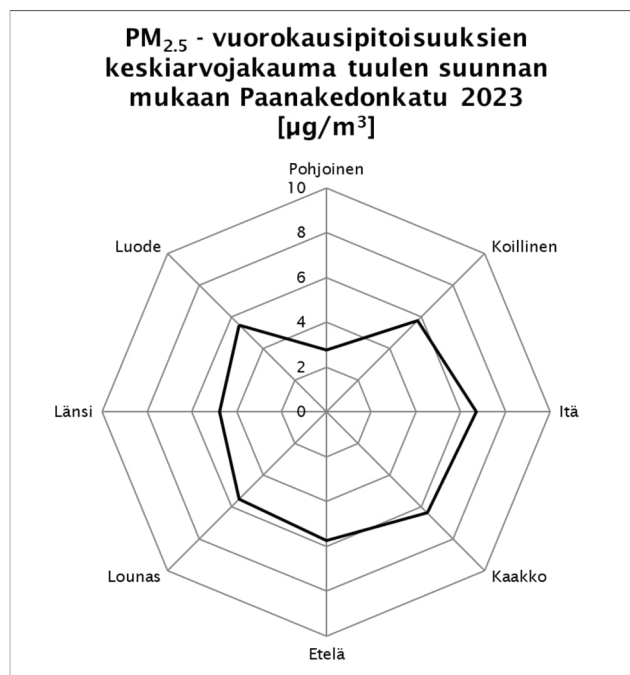
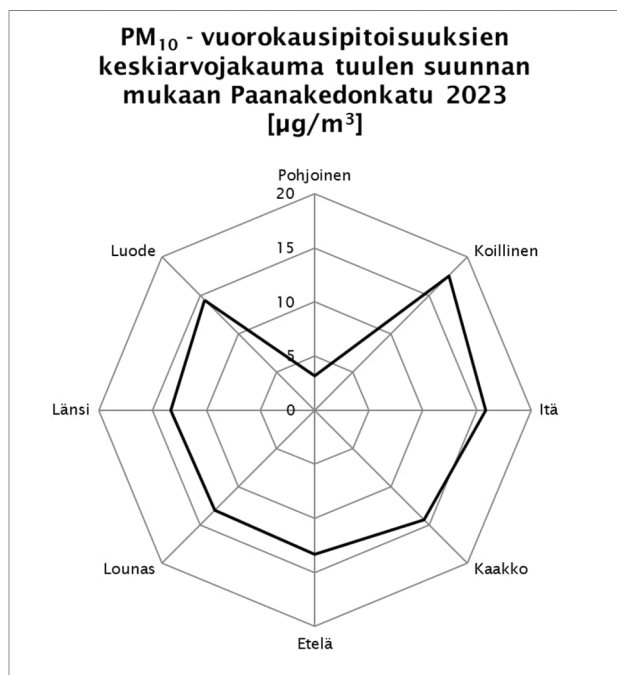


Kuvio 41. Typpidioksidin tuntikeskiarvojen vertailu raja-arvoon 200 µg/m³ Paanakedonkadun mittausasemalla vuonna 2023. Myös tuntiarvoissa on erotettavissa talvikuukausien korkeammat pitoisuudet. Raja-arvon ylityksiä ei mitattu vuonna 2023.

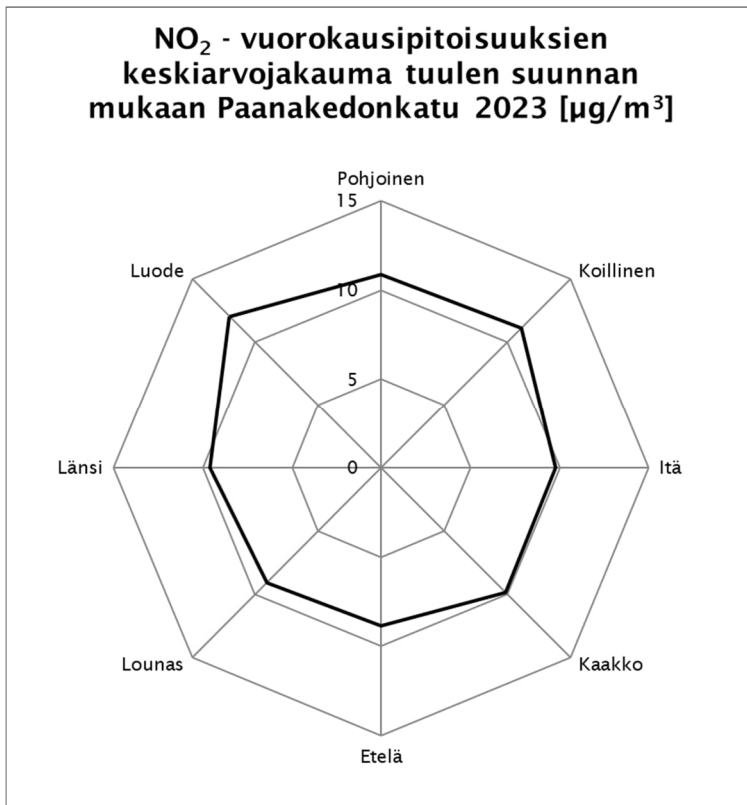


Kuvio 42. Typpidioksidin tuntikeskiarvojen vertailu kansalliseen ohjearvoon 150 µg/m³ Paanakedonkadun mittausasemalla vuosina 2019-2023. Talvikuukausien korkeammat pitoisuudet erottuvat, mutta pitoisuudet ovat jääneet selkeästi alle ohjearvon.

7.3 Tuulen suunnan vaikutus pitoisuuksiin

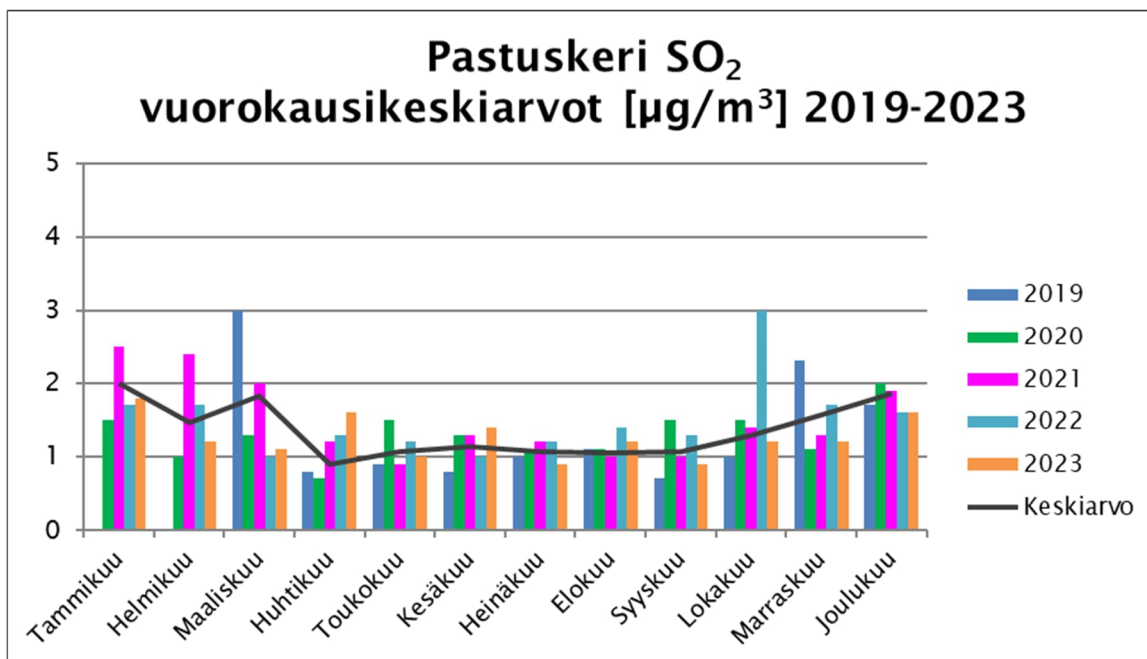


Kuviot 43 ja 44. Paanakedonkadun mittausaseman hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuusjakaumat tuulen suunnan mukaan vuonna 2023. Pitoisuudet ovat suurimmillaan, kun tuulen suunta on Paanakedonkadun puolelta.

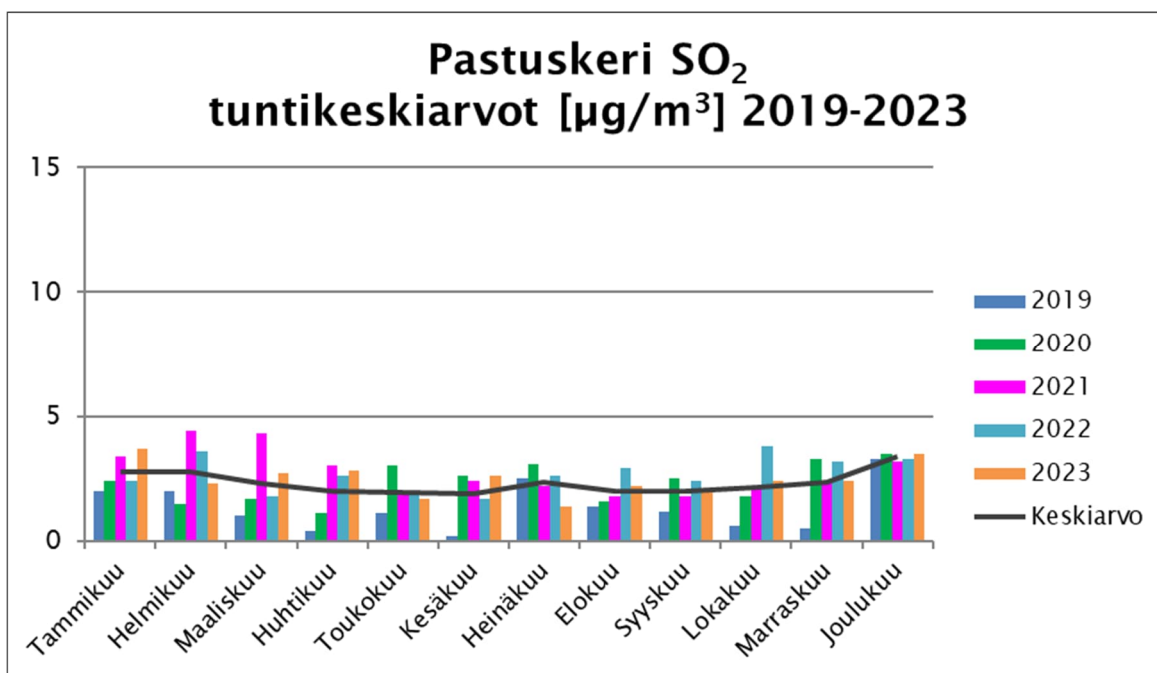


Kuvio 45. Paanakedonkadun mittausaseman typpidioksidin pitoisuusjakauma tuulen suunnan mukaan vuonna 2023. Isoimmat pitoisuudet on mitattu Paanakedonkadun puoleisilla tuulilla.

7.4 Pastuskerin mittausaseman tulokset



Kuvio 46. Rikkidioksidin vuorokausikeskiarvot Pastuskerin mittausasemalla vuosina 2019-2023. Pitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä. Asema mittaa pääosin rikkidioksidipitoisuuden taustapitoisuutta, eikä lähellä ole päästölähteitä. Satunnaisesti tuloksissa voi näkyä Meri-Porin tuotantolaitosten vähäistä vaikutusta. Raja-arvo rikkidioksidin vuorokausiarvolle on $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja ohjearvo $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuvio 47. Rikkidioksidin tuntikeskiarvot Pastuskerin mittausasemalla vuosina 2019-2023. Tuntikeskiarvojen pitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä. Raja-arvo rikkidioksidin tuntikeskiarvolle on $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja ohjearvo $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

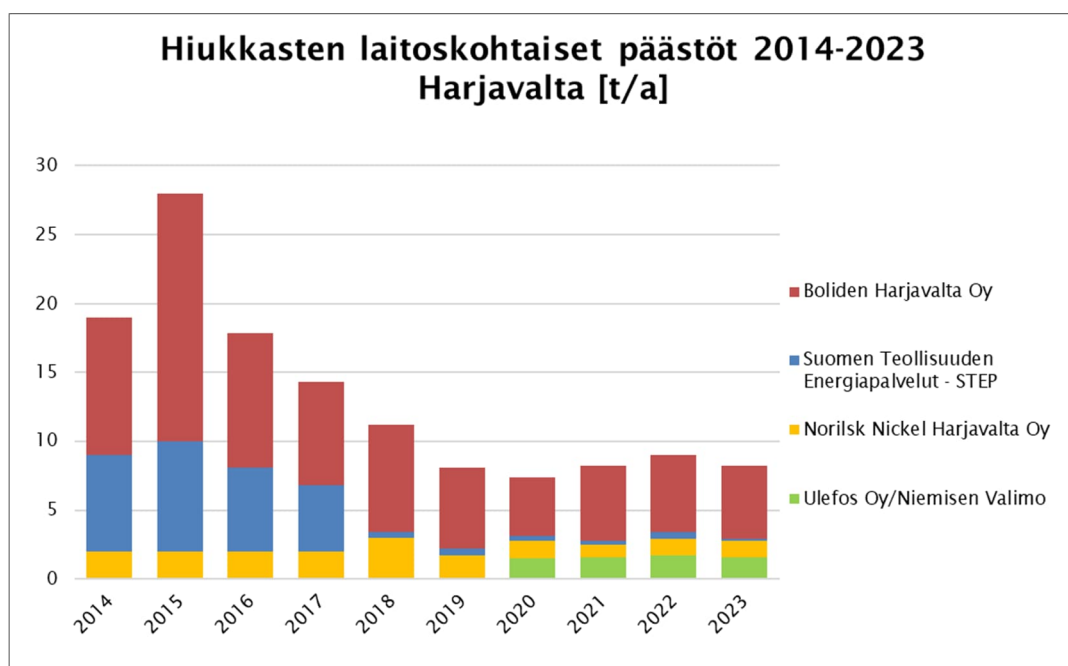
8 Laitosten päästötiedot

8.1 Harjavalta

Harjavallassa teollisuuden ja energiantuotannon päästömäärät olivat vuonna 2023 hiilidioksidin ja hiukkasten osalta suunnilleen edellisvuoden tasolla, rikkidioksidin päästömäärä oli 10 vuoden tarkastelujakson matalin ja typen oksidien päästömäärässä oli normaalia vuosittaista vaihtelua.



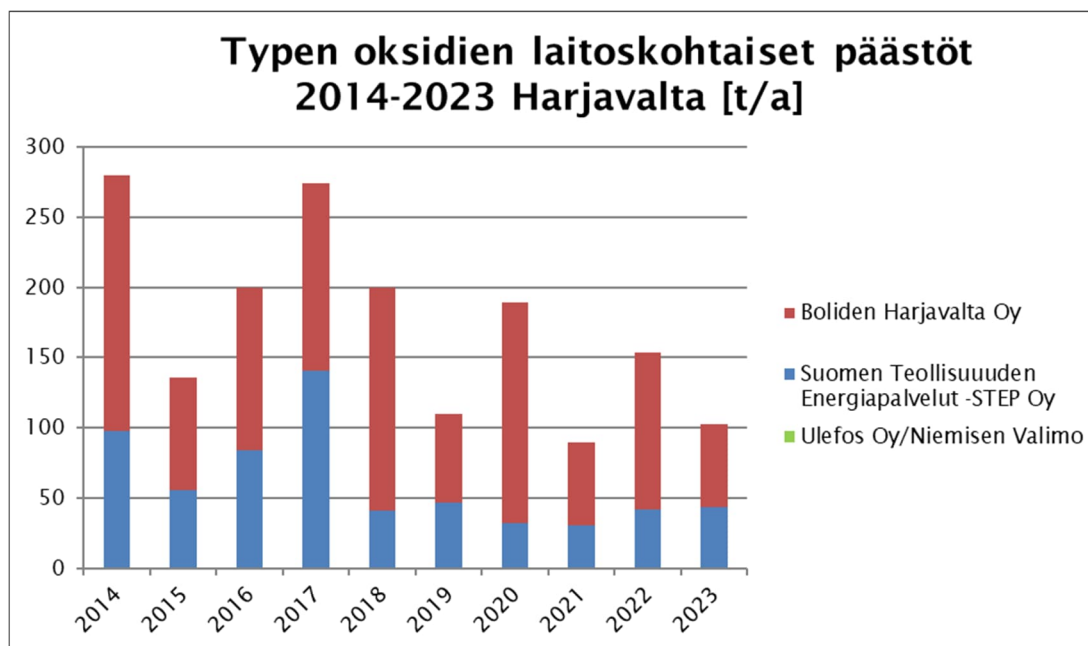
Kuvio 48. Hiilidioksidin laitoskohtaiset päästöt Harjavallassa vuosina 2014-2023. Hiilidioksidin kokonaispäästöt ovat asettuneet viime vuosina suunnilleen tasolle 80 000 t/vuosi.



Kuvio 49. Hiukkasten laitoskohtaiset päästöt Harjavallassa vuosina 2014-2023. Hiukkasten kokonaispäästöt ovat laskeneet viime vuosina tasolle 7-9 t/vuosi.



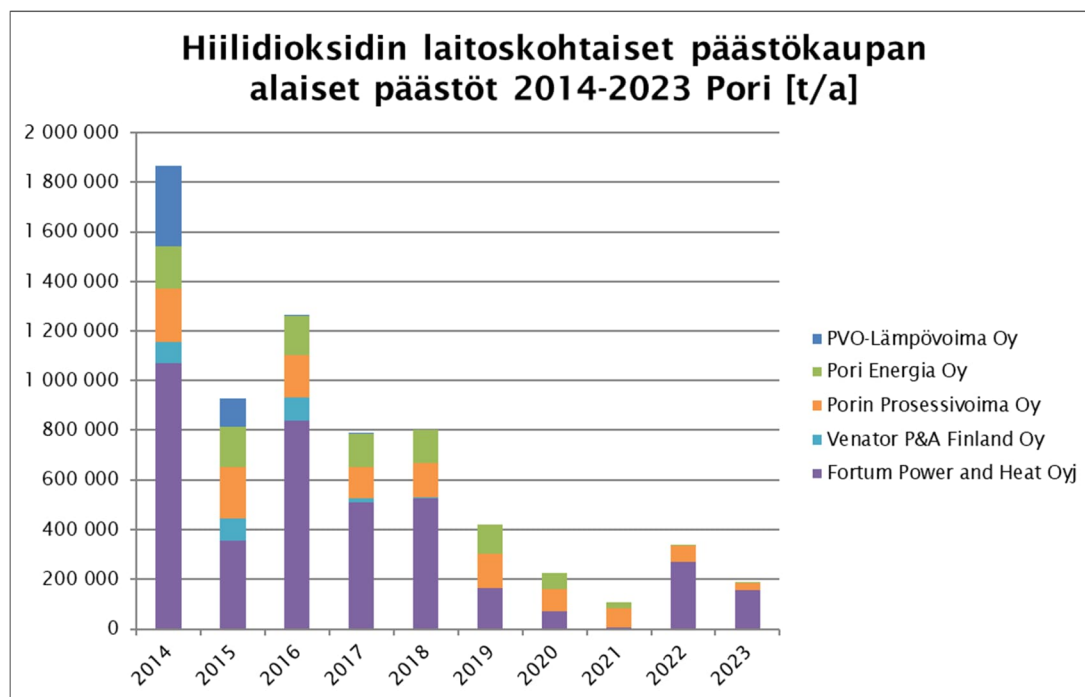
Kuvio 50. Rikkidioksidin laitoskohtaiset päästöt Harjavallassa vuosina 2014-2023. STEP Oy:n rikkidioksidipäästöt ovat niin pienet (vuonna 2023 1,4 t), etteivät ne näy enää erikseen kuviossa viime vuosien osalta. Ulefos Oy/Niemisen Valimolla ei ollut rikkidioksidipäästöjä enää vuonna 2023.



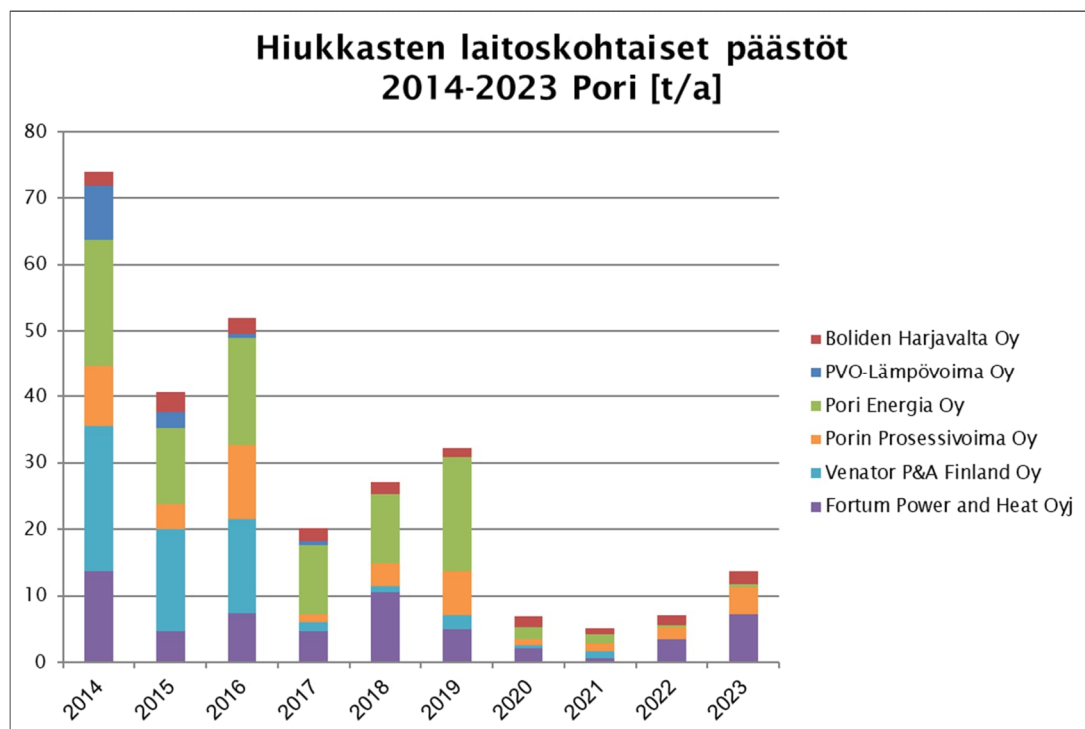
Kuvio 51. Typen oksidien laitoskohtaiset päästöt Harjavallassa vuosina 2014-2023. Ulefos Oy/Niemisen Valimon typen oksidien päästöt ovat niin pienet (vuonna 2023 0,4 t), etteivät ne näy erikseen kuviossa.

8.2 Pori

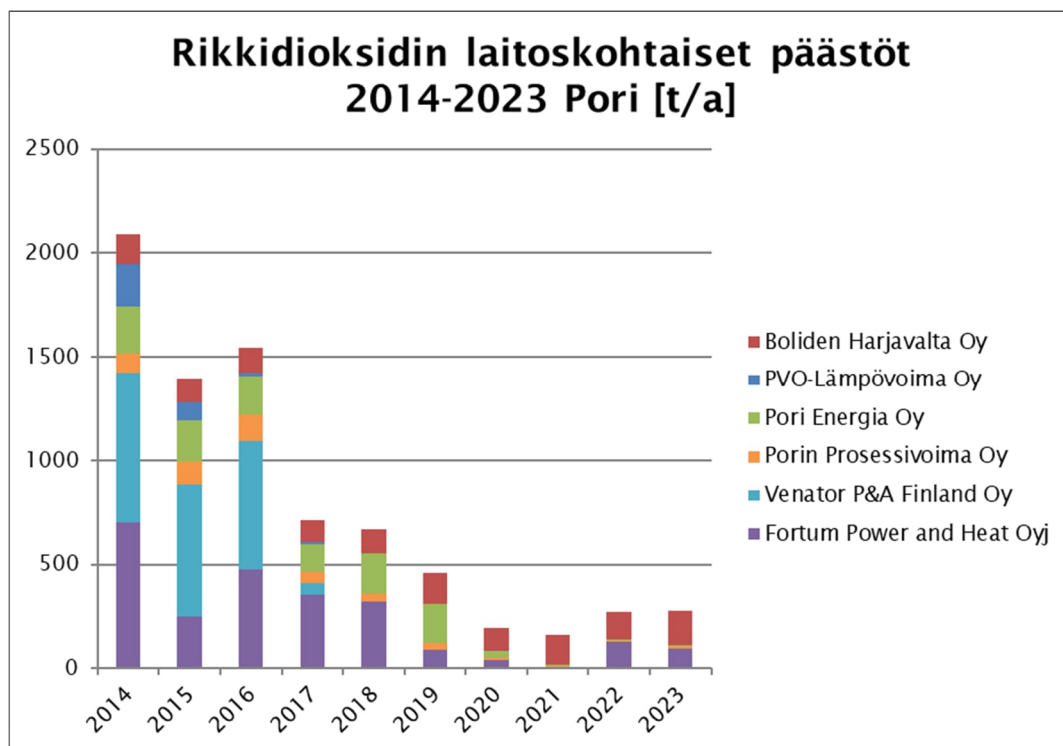
Porissa teollisuuden ja energiantuotannon kokonaispäästömäärät laskivat hiukkaspäästöjä lukuun ottamatta edellisvuoteen verrattuna.



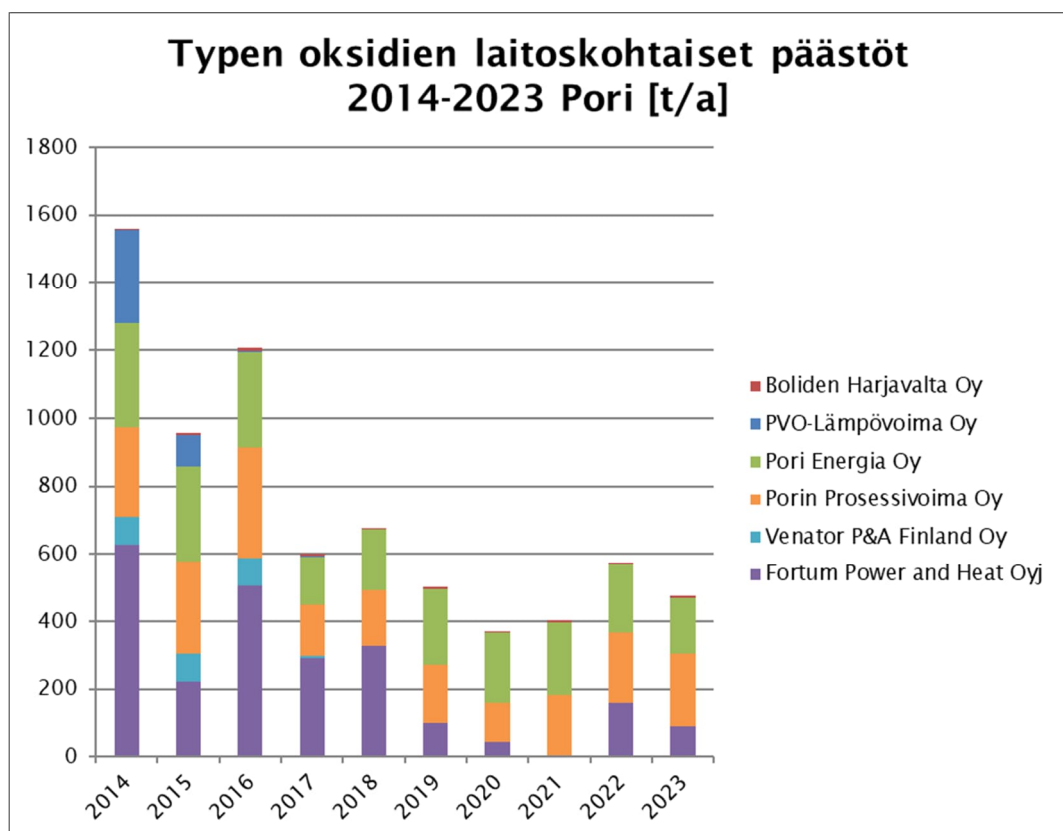
Kuvio 52. Hiilidioksidin laitoskohtaiset päästöt Porissa vuosina 2014-2023. PVO-Lämpövoima Oy lopetti Porin Tahkoluodon voimalaitoksen tuotannollisen toiminnan vuonna 2015 ja vuonna 2022 toimintansa lopettanut Venator P&A Finland Oy:n Porin pigmenttitehdas ei ollut enää päästökaupan alainen laitos vuoden 2019 alusta alkaen.



Kuvio 53. Hiukkasten laitoskohtaiset päästöt Porissa vuosina 2014-2023. Kokonaispäästömäärä nousi hieman edellisvuodesta, mutta oli kuitenkin maltillisella tasolla.



Kuvio 54. Rikkidioksidin laitoskohtaiset päästöt Porissa vuosina 2014-2023. Rikkidioksidin kokonaispäästömäärä vuonna 2023 oli suunnilleen edellisvuoden tasolla.



Kuvio 55. Typen oksidien laitoskohtaiset päästöt Porissa vuosina 2014-2023. Kokonaispäästömäärät ovat tasaantuneet viime vuosien aikana.

9 Liikenteen osuus päästöistä

Liikenteen päästömäärät olivat Harjavallan mittausalueella 18 720 t hiilidioksidia (CO₂), 23 t typen oksideja (NO_x) ja 1 t hiukkasia (PM), vastaavat luvut olivat Porin mittausalueella 116 541 t hiilidioksidia (CO₂), 221 t typen oksideja (NO_x) ja 5 t hiukkasia (PM).

Liikenteen osuudet on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä vuodelta 2022 (viimeisin laskenta).

10 Väestön tiedottaminen ja varoittaminen

Ilmanlaatu voi heikentyä hetkellisesti mm. katupölyn, mahdollisten laitevikojen tai teollisuuslaitosten häiriötilanteiden vuoksi. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialalla on vastuu varoittaa ja tiedottaa Harjavallan ja Porin kaupunkien asukkaita ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta. Kunnan tiedottamisvastuu perustuu valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadusta ([79/2017](#)) sekä ympäristönsuojelulakiin ([527/2014](#)). Harjavallan ja Porin kaupungeissa on käytössä tiedotus- ja toimintaohje, joka tehostaa tiedottamista ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta.

Rikkidioksidin raja-arvojen lähestyessä tai ylittyessä Harjavallan ilmanlaadun mittausasemat lähettävät automaattisesti elinvoima- ja ympäristötoimialalle sekä suurteollisuuden edustajille hälytystekstiviestin noin 30 matkapuhelimeen. Ilman epäpuhtauksia voidaan tarkkailla reaaliaikaisesti etäyhteyksin ympäristöviraston pääteiltä. Raja-arvojen ylittyessä tiedotetaan ja varoitetaan asukkaita mm. radion ja verkkosivujen välityksellä. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala tiedottaa tai varoittaa väestöä rikkidioksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvojen ylittyessä tai lähestyessä. Yleisölle on myös tiedotettava kalenterivuositain, mikäli PM₁₀-hiukkasnäytteiden arseeni-, kadmium- tai nikkelpitoisuuksien vuosikeskiarvot ylittävät valtioneuvoston asetuksessa ([113/2017](#)) asetetut tavoitearvot.

Ilmanlaadun heikkenemisestä kertovat tiedotteet ja varoitukset sisältävät tiedot epäpuhtauden laadusta, pitoisuudesta, koska ja missä ylitys on tapahtunut, mille alueelle sen vaikutukset ulottuvat, miten tilanteen ennustetaan muuttuvan, riskiryhmä sekä mahdolliset terveysvaikutukset ja tarvittaessa neuvoja niiden ehkäisemiseen.

Porin Paanakedonkadun huonosta katupölytilanteesta lähetettiin 5.4.2023 tiedotusvälineille tiedote. Satakunnan kansa teki aiheesta kaksi erillistä uutista. Kaikista pitoisuusylityksistä sekä laitehäiriöistä tiedotettiin Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialan internet -sivuilla. Varoituskynnys ei ylittynyt minkään komponentin osalta vuonna 2023.

Alueellisille tiedotusvälineille lähetettiin 22.3.2023 tiedote ilmalaadun vuosiraportin 2022 valmistumisesta. Asiasta laadittiin myös erillinen uutinen. Samassa yhteydessä yleisölle tiedotettiin hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) arseeni- ja nikkelpitoisuuksien tavoitearvojen ylitymisestä Harjavallan Kalevassa ja arseenipitoisuuksien ylitymisestä Harjavallan Pirkkalassa vuonna 2022.

Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittyessä Harjavallassa päivitettiin 11.5.2023. Suunnitelmassa käsitellään rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitykseen varautumista sekä kootaan yhteen ylitystilanteen sattuessa eri tahojen toimintatapoja.

Lisätietoja:

[Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatusivusto](#)
[Porin kaupungin ilmanlaadun seurannan verkkosivut](#)

11 Ilmanlaadun seurannan erillisselvitykset

Ilmanlaatumittausten lisäksi ilmanlaadun seurantaa voidaan tehdä erillisten selvitysten avulla. Tällaisia mittauksia täydentäviä selvityksiä ovat mm. leviämismalli- ja bioindikaattoriselvitykset. Bioindikaattoritutkimuksilla hankitaan tietoa kasvillisuuden ja maaperän tilasta sekä alueen herkkyydestä vaikutuksille, joita pitkäaikainen kuormitus voi aiheuttaa. Seurantatutkimustieto kuvastaa ilman laatua ja epäpuhtauksien leviämistä sekä päästömäärien muutoksia. Seuranta toteutetaan pysyvillä näytealoilla ja keräämällä tietoa toistuvasti samoilta havaintopaikoilta. Tutkimuksessa käytetään standardoituja tai mahdollisimman hyvin vertailukelpoisia ja dokumentoituja menetelmiä, joita ovat mm. runkojäkälälajiston kartoitus, puuston kuntoluokitus sekä metsäsammalista ja neulasista tai muusta kasvillisuudesta otettavien näytteiden kemialliset määritykset. Bioindikaattoreista saatavaa seurantatietoa verrataan kuormituksessa tapahtuneisiin muutoksiin. Havaittavissa muutoksissa voidaan näin arvioida luontaisten tekijöiden vaikutusta alueellisiin eroihin.

11.1 Porin seudun ja Etelä-Satakunnan ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus 2022-2023

Porin ja Harjavallan alueella ilmanlaadun seurantaa on toteutettu yhdessä ympäristölupavelvollisten laitosten ja kuntien kanssa bioindikaattorisuraintoina noin 5-8 vuoden välein. Viimeisin seurantatutkimus tilattiin vuonna 2021 Ramboll Finland Oy:ltä ja se toteutettiin vuosina 2022-2023. Seuranta-alueena oli Porin, Pomarkun, Ulvilan, Nakkilan, Harjavallan ja Kokemäen, Euran, Eurajoen, Säkylän ja Huittisten kuntien alueet. Hankkeeseen osallistuvat alueen kunnat sekä suuret teollisuus- ja energiantuotantolaitokset. Hankkeen loppuraportti julkaistiin tammikuussa 2024.

12 Tulevat mittaukset

12.1 Puun pienpolton päästöjen mittaukset 2024

Porin kaupunki päätti vuonna 2021 tehdyn Porin Ilmanlaatuselvityksen suositusten perusteella käynnistää ulkoilman PAH- ja pienhiukkasmittaukset Porin keskustan tuntumassa olevalla tiiviillä Uudenkoiviston pientaloalueella. Vuoden kestävät mittaukset tilattiin kilpailutuksen jälkeen Aeri Oy:ltä ja ne aloitettiin 19.2.2024. Mittaustulosten perusteella tullaan arvioimaan kiinteistöjen puun pienpolton ilmanlaatuvaikutuksia sekä mahdollisten jatkomittausten tarpeita.

13 Ulkoilma ja ilmanlaatu

Ilmanlaatuun vaikuttavat useat tekijät ja ne voidaan karkeasti lajitella ihmisten aiheuttamiin ja luonnollisiin osa-alueisiin. Ihmisten aiheuttamia ovat mm. liikenteen, lämmityksen ja teollisuuden aiheuttamat epäpuhtaudet. Luonnollisia vaikuttajia ovat taas sateet, matala- ja korkeapaineet sekä tuulet. Varsinkin kaupunkien keskustojen alueella liikenne aiheuttaa suurimmat ongelmat. Polttomoottoriautojen tyypin oksidien päästöt sekä katu- ja rengaspöly ovat erityisen haitallisia, koska epäpuhtaudet sijaitsevat hengityskorkeudella. Energiantuotannon ja teollisuuden prosessien päästöt pitkistä piipuista kulkeutuvat päästökorkeuden takia huomattavasti laajemmalle alueelle. Tämän takia niiden välittömät vaikutukset ihmisten terveyteen ovat tavanomaisissa säätiloissa ja tavanomaisilla päästöillä vähäisemmät.

Ilmansaasteet voivat aiheuttaa erilaisia ärsytysoireita tai terveyshaittoja, mm. yskää, nuhaa, hengenahdistusta, toimintakyvyn heikkenemistä, hengityselinten tulehdus- ja ärsytysoireita, astmaoireiden pahenemista ja astma-kohtausten lisääntymistä. Erityisen herkkiä väestöryhmiä ilmansaasteille ovat hengitys- ja sydänsairaat, pienet lapset sekä vanhukset. Ilmansaasteille altistuminen voi lisätä myös hengitysteiden herkkyyttä mm. pakkasilmalle tai siitepölyille.

Osana Maailman terveysjärjestöä (WHO) toimiva kansainvälinen syöväntutkimuslaitos (IARC) on luokitellut hiukkaset yhdeksi keuhkosityövän syyksi. Se on myös yleisimmin käytetty indikaattori arvioitaessa ilmansaasteille altistumisen terveysvaikutuksia. Varsinkin pienhiukkasten on todettu olevan vahingollisia ihmisen terveydelle. Pienhiukkaset sisältävät syöpävaarallisia yhdisteitä sekä raskasmetalleja ja todennäköisesti pitkäaikainen altistuminen liikenteen ja puun pienpolton pienhiukkaspäästöille aiheuttaa eniten terveydelle haittaa. Pienhiukkaspitoisuuksien vähentäminen on kuitenkin haastavaa, koska kaukokulkeuman osuus pitoisuuksissa on suuri, esimerkiksi WHO:n nykyinen ohjearvo $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyy ajoittain Suomen eteläisillä tausta-asemillakin.

Ilmanlaatu on Suomessa viimeisten vuosikymmenien aikana merkittävästi parantunut kansallisen ilmansuojelun ansiosta. Poikkeustilanteissa ilmanlaatu voi heiketä huonoksi tai erittäin huonoksi. Ilmansaasteita voi kulkeutua ilmavirtojen mukana tai niitä voi kertyä hengitysilmään katupölyn, liikenteen pakokaasujen, savun tai säätilan vuoksi. Ilmanlaatuun kaupunki- ja pientaloalueella vaikuttavat merkittävimmin ajoneuvoliikenteen päästöt, puun pienpolto sekä kevään katupöly. Puun pienpolton suhteellinen merkitys ilmansaasteiden lähteenä on lisääntynyt, kun esimerkiksi teollisuuden ja energialaitosten päästöt sekä liikenteen pakokaasupäästöt ovat vähentyneet päästörajoitusten vaikutuksesta. Vähentämällä liikenteen ja puun pienpolton terveydelle haitallisia päästöjä saadaan vähennettyä ilmansaasteille altistumista ja niistä aiheutuvia terveyshaittoja. Arkipäiväisten valintojen avulla pystymme jokainen vaikuttamaan ilmanlaatuun.

Lisätietoja:

[Ilmansaasteiden terveysvaikutukset](#)

[Miten voit lievittää oireitasi ja parantaa ilmanlaatua?](#)

[Hengityслиiton verkkosivut](#)

[Polta puuta puhtaasti](#)

LIITE 1

Vuoden 2023 keskeisimmät mittaustulokset Harjavallan ja Poriin mittausverkoissa

			WHO:n suosittelemat ohjearvot												
Mittausasema	Mitattava suure	Yksikkö	Raja-arvo	Raja-arvo	Ylitysten	Raja-arvo	Ylitysten	Tavoitearvo	Ohjearvo	Ohjearvo	Varoituskynnys	Kriittinen raja	Vrk	Vuosi	Muut
			vuosi	vrk	määrä	määrä	vuosi	määrä	vuodessa	vuodessa	vuodesta	3 peräkkäistä			
											tuntia	suojelemiseksi			
			NO ₂ 40 µg/m ³	SO ₂ 125 µg/m ³	SO ₂ max 3 kpl	SO ₂ 350 µg/m ³	SO ₂ max 24 kpl	As 6 ng/m ³	SO ₂ 80 µg/m ³	SO ₂ 250 µg/m ³	SO ₂ 500 µg/m ³	SO ₂ 20 µg/m ³ talvikausi	SO ₂ 40 µg/m ³ max 3 kpl	NO ₂ 10 µg/m ³	SO ₂ 500 µg/m ³ 10 min
			PM ₁₀ 40 µg/m ³	PM ₁₀ 50 µg/m ³	PM ₁₀ max 35 kpl	NO ₂ 200 µg/m ³	NO ₂ max 18 kpl	Cd 5 ng/m ³	NO ₂ 70 µg/m ³	NO ₂ 150 µg/m ³	NO ₂ 400 µg/m ³	NO+NO ₂ 30 µg/m ³ vuosi	PM ₁₀ 45 µg/m ³ max 3 kpl	PM ₁₀ 15 µg/m ³	NO ₂ 200 µg/m ³ tunti
			PM _{2,5} 25 µg/m ³					Ni 20 ng/m ³	PM ₁₀ 70 µg/m ³				PM _{2,5} 15 µg/m ³ max 3 kpl	PM _{2,5} 5 µg/m ³	
													NO ₂ 25 µg/m ³ max 3 kpl	NO ₂ 10 µg/m ³	
Pori, Paanakedonkatu	Rikkidioksidi SO ₂	µg/m ³		3	0	17	0		2	4			3		
	Typpidioksidi NO ₂	µg/m ³	10			92	0		33	74		15	13 ylitystä	10	Ei ylittynyt
	Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	µg/m ³	14	175*	14				141**				18 ylitystä	14	
	Pienhiukkaset PM _{2,5}	µg/m ³	6										13 ylitystä	6	
Pori, Pastuskeri	Rikkidioksidi SO ₂	µg/m ³		2	0	6	0		2	4			2		
Harjavalta, Kaleva	Rikkidioksidi SO ₂	µg/m ³		38	0	211	0		25	68	Ei ylittynyt	2	Ei ylityksiä		Ei ylityksiä
	Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	µg/m ³	8	52	1				36				1 ylitys	8	
	Pienhiukkaset PM _{2,5}	µg/m ³	4										1 ylitys	4	
	<i>Hiukkasten metallipitoisuudet</i>														
	<i>Arseeni As</i>	ng/m ³						10							
	<i>Kadmium Cd</i>	ng/m ³						2							
	<i>Nikkeli Ni</i>	ng/m ³						17							
Harjavalta, Pirkkala	Rikkidioksidi SO ₂	µg/m ³		18	0	345	0		16	42	Ei ylittynyt	2	Ei ylityksiä		16 min***
	Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	µg/m ³	8	26	0				24				Ei ylityksiä	8	
	Pienhiukkaset PM _{2,5}	µg/m ³	4										2 ylitystä	4	
	<i>Hiukkasten metallipitoisuudet</i>														
	<i>Arseeni As</i>	ng/m ³						7							
	<i>Kadmium Cd</i>	ng/m ³						1							
	<i>Nikkeli Ni</i>	ng/m ³						9							

* korkein raja-arvon lukuarvon ylittänyt pitoisuus

** ohjearvo ylittyi kerran vuonna 2023 (huhtikuu)

*** 24.9. pitoisuudet olivat yli 500 µg/m³ 16 minuutin ajan

LIITE 2

MITTAUSASEMAT

PORI, YMPÄRISTÖVIRASTO

Osoite:

Valtakatu

Mittausjärjestelmän osat:

Harjavallan Master -tietokone (keskustietokone)



PORI, PASTUSKERI

Osoite:

Vuohiniementie

Mittausparametri:

SO₂

Näytteenottokorkeus (maanpinnasta):

SO₂: 4 m

Ympäristö:

Haja-asutusalue

Merkitykselliset päästölähteet:

Mitataan pääasiassa rikkidioksidin (SO₂) taustapitoisuuksia, satunnaisesti voi näkyä Meri-Porin tuotantolaitosten vaikutusta.



PORI, PAANAKEDONKATU

Osoite:	Paanakedonkatu
Mittausparametrit:	SO ₂ , NO _x , PM _{2.5} ja PM ₁₀ (myös PM ₁ , PM ₄ ja TSP)
Näytteenottokorkeudet maanpinnasta:	SO ₂ , NO _x , PM _{2.5} ja PM ₁₀ : 4 m
Ympäristö:	Kaupungin keskusta
Merkitykselliset päästölähteet:	Liikenne



HARJAVALTA, PIRKKALA

Osoite:

Ollilankatu

Mittausparametrit:

SO₂, PM₁₀, PM_{2.5} (7.4.2022 alkaen) ja PM₁₀ –hiukkasten metalli- ja arseenipitoisuudet

Näytteenottokorkeudet maanpinnasta:

PM₁₀ ja PM_{2.5}: 4 m
SO₂ ja PM₁₀ –metallit ja arseeni: 4,5 m

Ympäristö:

Esikaupunki

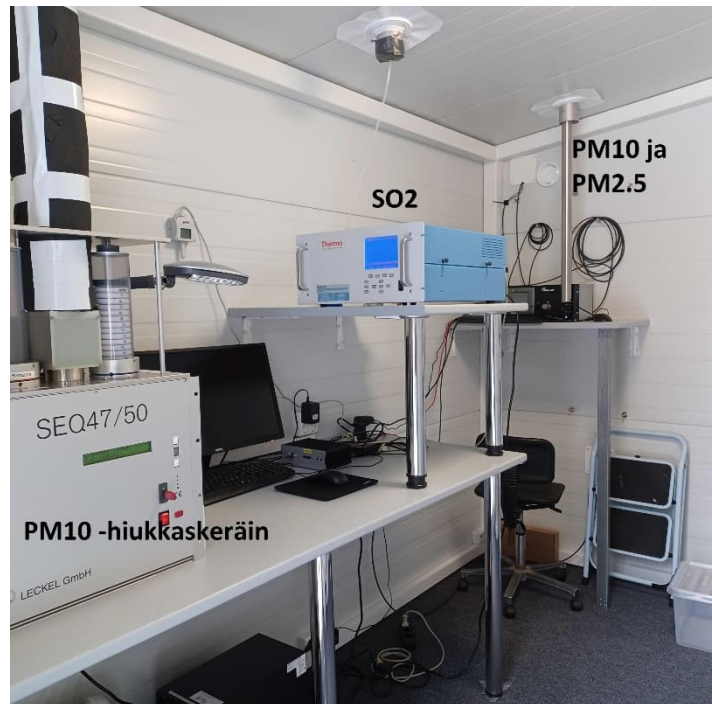
Merkitykselliset päästölähteet:

Suurteollisuuspuisto, asutus



HARJAVALTA, KALEVA

Osoite:	Kalevanpuisto
Mittausparametrit:	SO ₂ , PM _{2.5} , PM ₁₀ (myös PM ₁ , PM ₄ ja TSP) PM ₁₀ –hiukkasten metalli- ja arseenipitoisuudet Sääsese
Näytteenottokorkeudet maanpinnasta:	SO ₂ , PM _{2.5} , PM ₁₀ ja PM ₁₀ –hiukkasten metallit ja arseeni: 4 m Sääsese: 6,5 m
Ympäristö:	Kaupungin keskusta
Merkitykselliset päästölähteet:	Suurteollisuuspuisto, liikenne



RAUMA, HALLIKATU

Osoite:	Hallikatu
Mittausparametrit:	PM ₁₀ ja NO _x
Näytteenottokorkeudet maanpinnasta:	NO _x : 3,5 m PM ₁₀ : 4 m
Ympäristö:	Kaupungin keskusta
Merkitykselliset päästölähteet:	Liikenne, asutus

