



Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2024

TIIVISTELMÄ

Etelä-Karjalan ilmanlaadun mittausverkko muodostuu Imatran ja Lappeenrannan kaupunkien alueella sijaitsevista 11 mittauspisteestä ja kahdesta sääasemasta. Teollisuusrakenteesta johtuen ilmanlaadun tarkkailussa on keskitytty seuraamaan haisevien rikkiyhdisteiden, rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia kunkin paikkakunnan ulkoilmassa.

Vuonna 2024 Etelä-Karjalan ilmanlaatua heikensi jokakeväinen katupölyjakso ja alueen teollisuuslaitoksissa esiintyneet prosessihäiriöt, ja lisäksi ajoittaiset kaukokulkeumat sekä inversiotilanteet. Vuonna 2024 ilmanlaatuun vaikutti myös Venäjän rajan jatkunut kiinniolo.

Vuonna 2024 Suomen valtioneuvoston hajurikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohजारvo ei ylittynyt Etelä-Karjalan mittausverkon alueella. Imatran Pelkolassa mitattiin mittausverkon suurimmat TRS-pitoisuudet, ja muuallakin mittausverkon alueella mitattiin ajoittain kohonneita TRS:n pitoisuuksia. Vuoden 2024 TRS-pitoisuudet olivat Pelkolassa, Tirilässä ja Lauritsalassa korkeampia kuin edellisenä vuonna.

Rikkidioksidipitoisuudet (SO₂) olivat alle Suomen valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen sekä alle WHO:n ohजारvojen. Mittausverkon alueella eniten kohonneita pitoisuuksia mitattiin Imatralla Pelkolassa. Rikkidioksidin pitoisuudet kohosivat selluteollisuuden toimintahäiriöiden aikana sekä kaukokulkeuman vaikutuksesta kaakkois-etelätuulten aikana.

Typenoksidien (NO ja NO₂) pitoisuudet olivat korkeimpia Lappeenrannan keskustan ja Mansikkalan mittauspisteillä. Mittauspisteiden pitoisuustasoa nosti keskusta-alueiden liikenne. Valtioneuvoston ohje- ja raja-arvot eivät ylittyneet. Mansikkalassa ylittyi WHO:n vuorokausiohजारvo. Vuonna 2024 typpidioksidipitoisuuksiin vaikuttivat Venäjän rajan jatkuneen kiinniolon takia vähentyneet liikennemäärät.

Mittausverkon suurimmat PM10-pitoisuudet mitattiin Lappeenrannan keskustan ja Imatran Mansikkalan mittauspisteillä. Valtioneuvoston vuorokausiohजारvo (70 µg/m³) ei ylittynyt mittausverkkomme alueella, eikä myöskään valtioneuvoston raja-arvo eikä WHO:n vuorokausiohजारvo. Hengitettävien hiukkasten (PM10) suurimmat pitoisuudet mitattiin maalīs- ja huhtikuussa katupölyajanjaksolla.

Pienhiukkasia (PM_{2,5}) mitattiin Imatralla Teppanalassa sekä Lappeenrannassa Tirilän, Pulpin ja Ojala-Tuomelan mittauspisteillä. PM_{2.5}-pitoisuuksien WHO:n vuorokausiohजारvo ylittyi Teppanalassa, Pulpilla ja Ojala-Tuomelassa. Suomen valtioneuvoston asetuksen mukainen vuosiraja-arvo ei ylittynyt, mutta WHO:n vuosiohजारvo ylittyi Pulpilla.

20.11.2024 EU julkaisi uuden ilmanlaadun direktiivin 2024/2881, jonka mukaiset uudet ilmanlaadun raja-arvot tulevat voimaan Suomessa muutaman vuoden kuluttua. Uusien raja-arvojen taso on saavutettava 1.1.2030 mennessä.

Lappeenrannassa uusittiin kaksi hiukkasmittauslaitteita vuoden 2024 lopussa. Uusien laitteiden myötä Tirilän ja Ihalainen 2 mittauspisteillä aloitettiin mittaamaan sekä PM₁₀- että PM_{2.5}-pitoisuuksia.

Ilmatieteen laitos aloitti 10 kuukautta kestävän hiukkasmittauslaitteiden vertailumittauksen Teppanalan mittauspisteen vieressä elokuussa 2024. Vertailumittauksen tarkoituksena on eri merkkisten hiukkasmittauslaitteiden kalibrointikerrointen määrittäminen.

Laskeumaa ei kerätty enää vuonna 2024 Etelä-Karjalan mittausverkon alueella. Imatralla laskeuman keräys lopetettiin 1.1.2023 ja Lappeenrannassa 1.1.2024.

Etelä-Karjalan mittausverkon ilmanlaatatutietoa pääsee seuraamaan ekilmanlaatu.net – sivustolta.

ESIPUHE

Vuonna 2024 Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaadun tarkkailusta, mittausten laadun varmennuksesta ja raportoinnista on vastannut ympäristönsuojelusuunnittelija Riikka Litmanen. Mittausten järjestämiseen ja ylläpitoon ovat lisäksi osallistuneet ympäristöinsinööri Minna Ahlqvist ja ympäristötarkastaja Arto Ahonen.

Raportin ovat koonneet Riikka Litmanen ja Minna Ahlqvist.

Imatralla 25.3.2025

Imatran seudun ympäristötoimi
Virastokatu 2
55100 IMATRA
p. 020 617 4301

Kuva kannessa: Ympäristötoimen kuva

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1 Ilman epäpuhtauksien kuvaus	2
2.2 Teollisuuden ja liikenteen päästötiedot	3
2.2.1 Imatra	4
2.2.2 Lappeenranta	6
2.3 Mittauspisteet ja mittauskomponentit	8
2.3.1 Imatra	8
2.3.2 Lappeenranta	10
2.4 Mittausmenetelmät ja laitteet	12
2.5 Yhdyskuntailmanlaadun ohje- ja raja-arvot	14
2.6 Ilmanlaatuindeksi ja tiedotus	16
3. TULOKSET	17
3.1 Säätiiedot	17
3.2 Imatran ilmanlaatutulokset vuonna 2024	20
3.2.1 Imatran ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2024	20
3.2.2 Ilmanlaatuindeksi ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	21
3.2.3 Rikkidioksidi (SO ₂)	27
3.2.4 Typenoksidit (NO ₂ ja NO)	32
3.2.5 Hiukkaset (PM ₁₀ ja PM _{2,5})	36
3.3 Lappeenrannan ilmanlaatutulokset vuonna 2024	41
3.3.1 Lappeenrannan ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2024	41
3.3.2 Ilmanlaatuindeksi ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	42
3.3.3 Rikkidioksidi (SO ₂)	47
3.3.4 Typenoksidit (NO ₂ ja NO)	52
3.3.5 Hiukkaset (PM ₁₀ ja PM _{2,5})	57

4. IMATRAN JA LAPPEENRANNAN ILMANLAATUTULOSTEN VERTAILU	64
4.1 Ilmanlaatuindeksi	64
4.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	65
4.3 Rikkidioksidi (SO ₂)	66
4.4 Hiukkaset (PM ₁₀ ja PM _{2,5})	67
4.5 Typenoksidit (NO ₂ ja NO)	68
5. TULOSTEN TARKASTELU	70
5.1 Imatran ilmanlaatu	70
5.2 Lappeenrannan ilmanlaatu	71
6. KIRJALLISUUSLUETTELO	73

LIITE 1: Valtioneuvoston asetus 79/2017

LIITE 2: Ilmanlaatuulkaisu

1. JOHDANTO

Tähän raporttiin on koottu yhdyskuntailmanlaadun mittaustulokset ja teollisuuden päästötiedot Imatran ja Lappeenrannan kaupunkien osalta vuodelta 2024.

Mittauspaikkakunnat muodostavat Etelä-Karjalan ilmanlaadun seurantaverkon, joka käsittää 11 mittauspistettä ja 2 sääasemaa. Ilmanlaadunmittaukset ovat jatkuvatoimisia, mikä mahdollistaa lähes reaaliaikaisen tiedon ilmanlaatuilanteesta koko mittausverkon alueella. Mittausverkkoon kuuluvien laitteistojen hoidosta ja tulosten raportoinnista vastasi keskitetysti Imatran seudun ympäristötoimen henkilöstö.

Ilmanlaadun suhteen yhteisenä tekijänä kaikissa mittauskunnissa on selluteollisuuden haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) päästöt. Mittausverkon alueella sijaitsee sellu- ja paperiteollisuuden lisäksi romurautaa hyödyntävä terästehdas Imatralla ja mineraalien louhinta- ja jatkojalostustoimintaa harjoittavia yrityksiä Lappeenrannassa. Etelä-Karjalan alueelle on ominaista myös kaukokulkeuma, joka näkyy mm. SO₂-, PM₁₀- ja PM_{2,5}-pitoisuustasojen kohoamisena etelätuulten aikana. Liikenteen vaikutus ilmanlaatuun on merkittävintä Lappeenrannassa, jossa on muita mittauskuntia tiiviimpi keskustarakenne.

Alueen teollisuudesta johtuen ulkoilmanlaadunmittaukset ovat keskittyneet haisevien rikkiyhdisteiden (TRS), rikkidioksidin (SO₂), typenoksidien (NO ja NO₂), laskeuman ja hiukkasten (PM₁₀ ja PM_{2,5}) mittauksiin. Vuonna 2024 suoritettujen ilmanlaadunmittausten mukaan Imatran ja Lappeenrannan ulkoilmanlaatu oli suurimman osan aikaa hyvää. Ilmanlaatuun vaikuttavat merkittävästi liikenneperäiset päästöt, kevätpöly, kaukokulkeuma sekä normaalista toiminnasta poikkeavat tilanteet teollisuuslaitoksissa. Vuonna 2024 Venäjän rajan jatkunut kiinniolo vaikutti osaltaan myös ilmanlaatuun.

Ilmanlaadunmittaustuloksista on tämän raportin lisäksi raportoitu myös Ilmatieteenlaitoksen ylläpitämään ilmanlaaturekisteriin, EU-komissiolle ja EEA:n (Euroopan ympäristökeskus) ilman ja ilmastomuutoksen aihekeskukselle (ETC/ACC). Mittaustiedot ovat menneet myös EEA:n ilmanlaadun seuranta- ja arviointiverkkoon, EUROAIRNETiin. Ilmanlaatatietoja kansainvälisesti koko Euroopan laajuisesti voi tarkastella mm. seuraavalta nettisivustolta:

<http://airindex.eea.europa.eu/>

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Ilman epäpuhtauksien kuvaus

Rikkidioksidi (SO₂)

Rikkidioksidipäästöjä syntyy Etelä-Karjalan alueella lähinnä energiantuotannossa ja teollisuudessa. Valtaosa päästöistä on peräisin ns. pistelähteistä kuten selluteollisuudesta. Rikkidioksidi kulkeutuu tuulen mukana sitoutuen kasvillisuuteen ja vaurioittaen sitä. Veteen liuetessaan rikkidioksidi muodostaa rikkihappoa, mikä märkälaskeumana aiheuttaa happamoitumista. Korkeat rikkidioksidipitoisuudet ärsyttävät ylähengitysteitä ja voivat aiheuttaa hengitystieinfektioita ja astmakohtauksia. Erityisesti yhteisvaikutus pienten hiukkasten kanssa on terveydelle haitallista. Valtioneuvoston ja WHO:n lyhytaikaiset ohjearvot, kuten 10 minuutin, tunti- ja vuorokausiohjearvot, on annettu mm. terveyshaittojen perusteella (taulukko 5, s.14).

Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Haisevia rikkiyhdisteitä nimitetään TRS-yhdisteiksi (TRS = total reduced sulphur compounds). TRS-yhdisteitä eli rikkivetyä H₂S, metyylimerkaptania CH₃SH, dimetyylisulfidia (CH₃)₂S ja dimetyylidisulfidia (CH₃)₂S₂ syntyy selluteollisuuden tuotantoprosessien yhteydessä. Haisevat rikkiyhdisteet ovat jo pieninä pitoisuuksina yhdyskuntailmassa viihtyvyyshaitta epämiellyttävän hajunsa takia. Yhdisteillä on tutkimuksissa todettu olevan myös terveydellisiä haittavaikutuksia kuten päänsärkyä ja pahoinvointia (Partti-Pellinen ym. 1993). Juuri näiden viihtyvyys- ja terveyshaittojen takia valtioneuvosto on antanut TRS-yhdisteille vuorokausiohjearvon (taulukko 5, s.14).

Typpenoksidit (NO_x)

Typpidioksidi (NO₂) ja typpimonoksidi (NO) ovat tärkeimmät typenoksidit. Niitä esiintyy polttoprosessien yhteydessä syntyneissä liikenteen ja lämmityksen päästöissä. Päästöissä typenoksidit esiintyvät yleisimmin typpimonoksidina, joka taas hapettuu ilmakehässä nopeasti typpidioksidiksi. Typpidioksidi on terveyden kannalta haitallisempi, se voi aiheuttaa hengitystieärsytystä, astmakohtauksia sekä alttiutta hengitystietulehduksille. Typpidioksidille on Suomen valtioneuvosto, EU ja WHO antaneet ohje- ja raja-arvot (taulukot 5 ja 6, s.14, s.15).

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2,5})

Hiukkasia esiintyy yhdyskuntailmassa luonnon omien päästöjen seurauksena, mutta niitä kulkeutuu ilmaan myöskin teollisuudesta, liikenteestä ja energiantuotannosta. Ilmassa on eniten hiukkasia keväällä johtuen kasvien siitepölystä ja teiden hiekoitushiekan pölyämisestä lumien sullettua. Yhdyskuntailman hiukkaspitoisuuksia voidaan mitata hengitettävänä hiukkasina eli PM₁₀:nä tai pienhiukkasina eli PM_{2,5}:na. Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ovat kooltaan alle 10 µm ja niiden lähde on lähinnä katupöly. PM₁₀-hiukkasilla on terveydellisiä vaikutuksia, kuten nuha, yskä, kurkun ja silmien kutina sekä hengitysoireita. Pienhiukkaset ovat kooltaan alle 2,5 µm ja ne pääsevät kulkeutumaan ylähengitysteihin ja keuhkoihin asti, ja voivat näin ollen aiheuttaa mm. astmaatikoille ärsytystä hengitysteissä. Myös terveet voivat kokea silmien, nenän ja kurkun ärsytystä tai lievää hengenahdistusta. PM_{2,5}-kokoluokan pienhiukkaset ovat lähinnä lähtöisin savuista ja kaukokulkeutuneista saasteista. PM₁₀:lle on Suomen valtioneuvosto, EU ja WHO

antanut ohje- ja raja-arvot ja PM_{2,5}:lle vuosiraja-arvot ja WHO vuorokausiohjearvon (taulukko 5 ja 6, s.14 ja s.15).

2.2 Teollisuuden ja liikenteen päästötiedot

Koko Etelä-Karjalan alue on esitetty kuvassa 1. Mittausverkkoon kuuluvien kuntien ympäristölupavelvollisten laitosten päästöt on koottu taulukkoon 1 ja tieliikennepäästöt taulukkoon 2.



Kuva 1: Etelä-Karjalan alue

Taulukko 1: Imatran (1-3) ja Lappeenrannan (4-11) teollisuuslaitosten päästöt ilmaan vuonna 2024

	TRS (t(S)/a)	SO ₂ (t/a)	Hiukkaset (t/a)	NO _x (t(NO ₂)/ a)
1. Stora Enso Oyj Imatran tehtaات	11	37	89	1 561
2. Ovako Imatra Oy Ab	-	24,5	39,0	69,8
3. Imatran lämpö Oy	-	1,7	1,8	47,4
4. Metsä Fibre Oy Joutsenon tehdas	14,9	23,2	92,0	783,0
5. Stora Enso Oyj, Honkalahden saha	-	0,1	0,2	1,6
6. Metsä Board Oyj, Joutseno	-	-	5,3	7,1
7. UPM Kaukas	29,9	44,8	140,7	817
8. Nordkalk Oy Ab	-	2,7	0,0	14,5
9. Finnsementti Oy	-	50,0	10,0	452,0
10. Lappeenrannan Lämpövoima Oy	-	0,2	0,0	9,1
11. Kaukaan Voima Oy	-	6,8	0,8	252,4

Tieliikenteen päästöt päivitettiin aiemmin taulukkoon 2 LIPASTO-laskentamallista, joka oli VTT:ssä toteutettu Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. Taulukossa 2 olevat luvut ovat suoraan laskentajärjestelmän antama laskennallinen tulos. VTT:n ylläpitämä sivusto on lakkautettu vuoden 2024 aikana, joten uusimpia tieliikenteen päästötietoja ei ole enää saatavilla tätä raporttia laadittaessa.

Taulukko 2: Tieliikenteen päästöt LIPASTO-laskentajärjestelmän mukaan (VTT) vuosina 2012-2022 yksikössä t/a

Vuosi	NO _x t/a		Hiukkaset t/a		SO ₂ t/a	
	Imatra	Lappeenranta	Imatra	Lappeenranta	Imatra	Lappeenranta
2012	159	621	6	21	0,2	0,9
2013	148	577	5	19	0,2	0,6
2014	138	537	5	17	0,2	0,6
2015	127	483	4	15	0,2	0,5
2016	112	437	3	13	0,2	0,5
2017	102	415	3	11	0,1	0,6
2018	95	455	3	10	0,1	0,6
2019	84	344	2	9	0,1	0,6
2020	75	297	2	7	0,1	0,5
2021	65	266	2	6	0,1	0,5
2022	56	228	1	5	0,1	0,5

Tiiviimmistä kaupunkirakenteesta ja suuremmasta liikennemäärästä johtuen Lappeenrannassa liikenteen päästöt ovat suuremmat kuin Imatralla. Liikenteen aiheuttamat rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat pieniä verrattuna teollisuuslaitosten päästöihin, mutta typenyhdisteet ja muut liikenneperäiset päästöt ovat merkittäviä kaupunkien keskustoissa ja suurten vilkkaasti liikennöityjen teiden varsilla. Taulukon 2 mukaan tieliikenteen päästöt ovat vähentyneet vuoden 2014 jälkeen.

2.2.1 Imatra

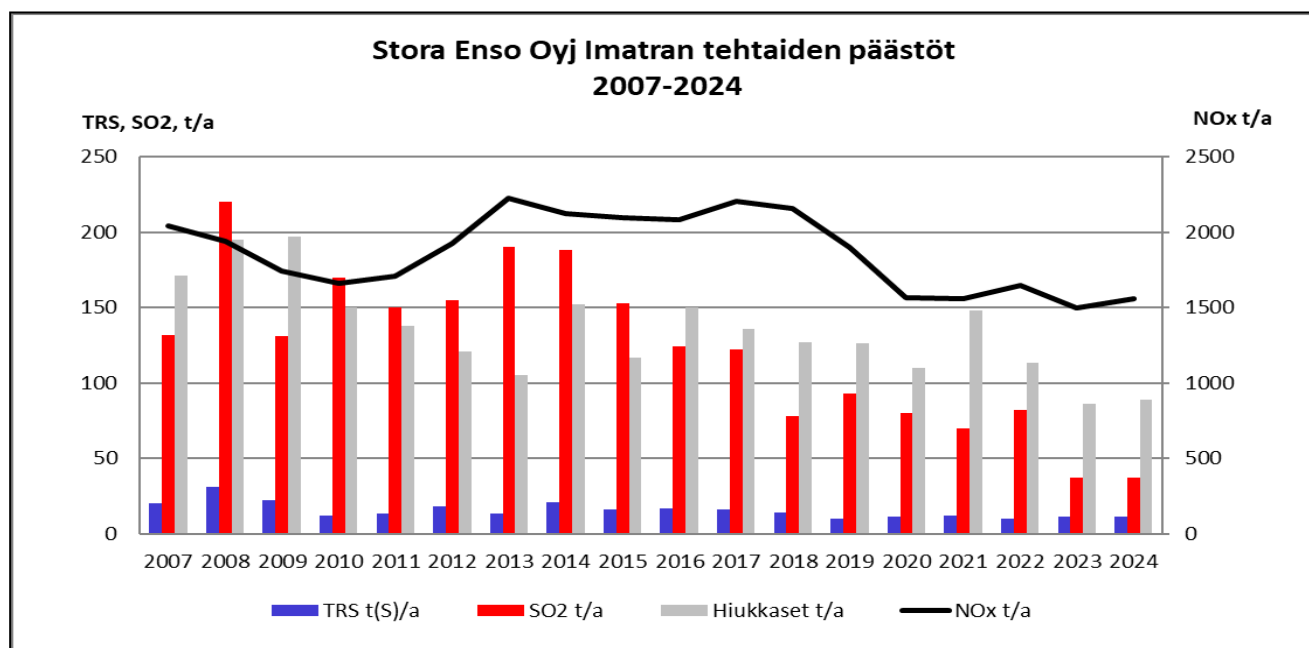
Imatralla ympäristölupavelvollisia ilmapäästöjä aiheuttavia laitoksia ovat Stora Enso Oyj Imatran tehtaat, Ovako Imatra Oy Ab ja Imatran lämpö Oy. Teollisuuslaitosten merkittävimmät ilmapäästöt ovat TRS-yhdisteet, rikkidioksidi, hiukkaset ja typenoksidit.

Suurimmat liikenneperäiset päästöt esiintyvät Mansikkalassa. NO_x-episoditilanteiden muodostuminen on harvinaista tiiviisti rakennettujen keskusta-alueiden puuttumisen vuoksi. Liikenteen kasvattamat hiukkaspitoisuudet heikentävät keväisin ilmanlaatua koko Imatran alueella. Imatran ilmanlaatuun vaikuttaa

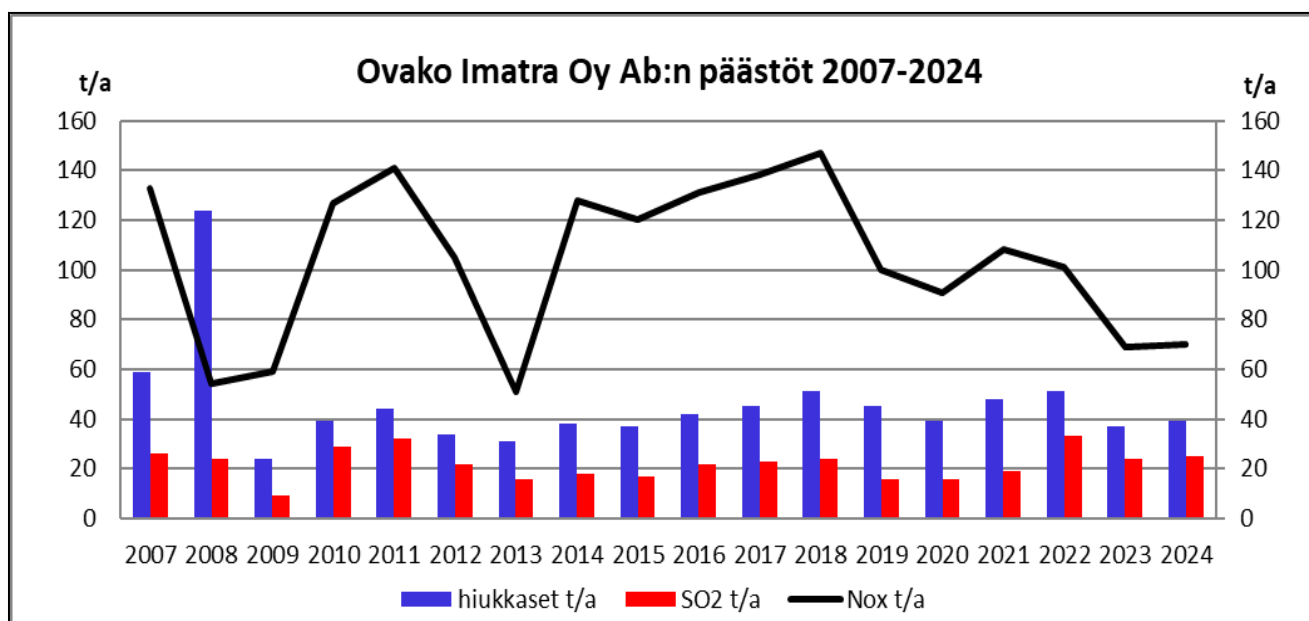
myös venäläisen naapurikaupungin Svetogorskin päästöt sekä kaukokulkeuma kauempaa Venäjältä ja Keski-Euroopasta.

Stora Enso Oyj:n Imatran tehtaiden kokonaisrikkipäästö (rikkidioksidi ja TRS-yhdisteet) on alentunut huomattavasti 2000-luvun alun prosessiuudistusten jälkeen ja päästöissä on nähtävissä aleneva trendi (kuva 2).

Ovako Imatra Oy Ab:n hiukkaspäästöjä alentavia uudistuksia tehtiin jo aiemmin 1990 – luvulla, ja nykyisin päästöt ovat pysyneet saavutetulla tasolla (kuva 3).



Kuva 2: Stora Enso Oyj Imatran tehtaiden ilmapäästöt vuosina 2007 - 2024 (Pylväsdiagrammien asteikko vasemmalla ja viivadiagrammin asteikko oikealla)



Kuva 3: Ovako Imatra Oy Ab:n ilmapäästöt (t/a) vuosina 2007 -2024

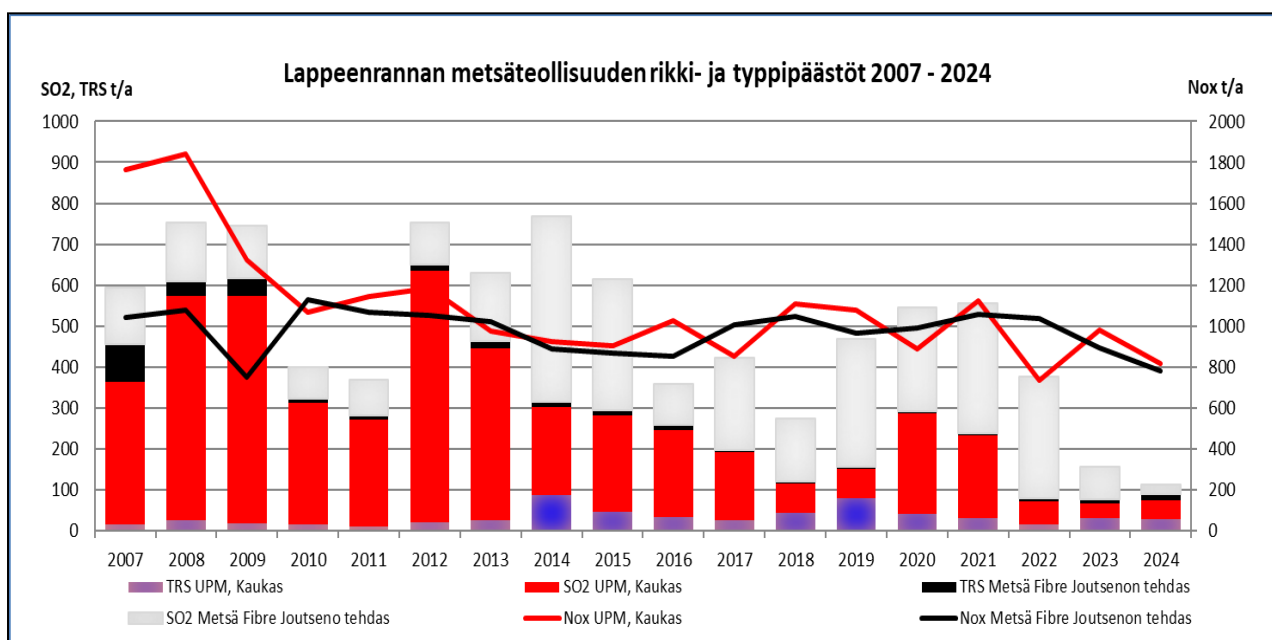
2.2.2 Lappeenranta

Lappeenrannan kaupungin alueella ilman epäpuhtauksia syntyy puunjalostusteollisuuden lisäksi myös liikenteestä sekä mineraalien louhinnasta ja jatkojalostuksesta. Merkittävimmät ilmanlaatua kuormittavat laitokset ovat UPM Kaukas, Nordkalk Oy Ab Lappeenranta, Finnsementti Oy, Lappeenrannan Lämpövoima Oy ja Kaukaan Voima Oy.

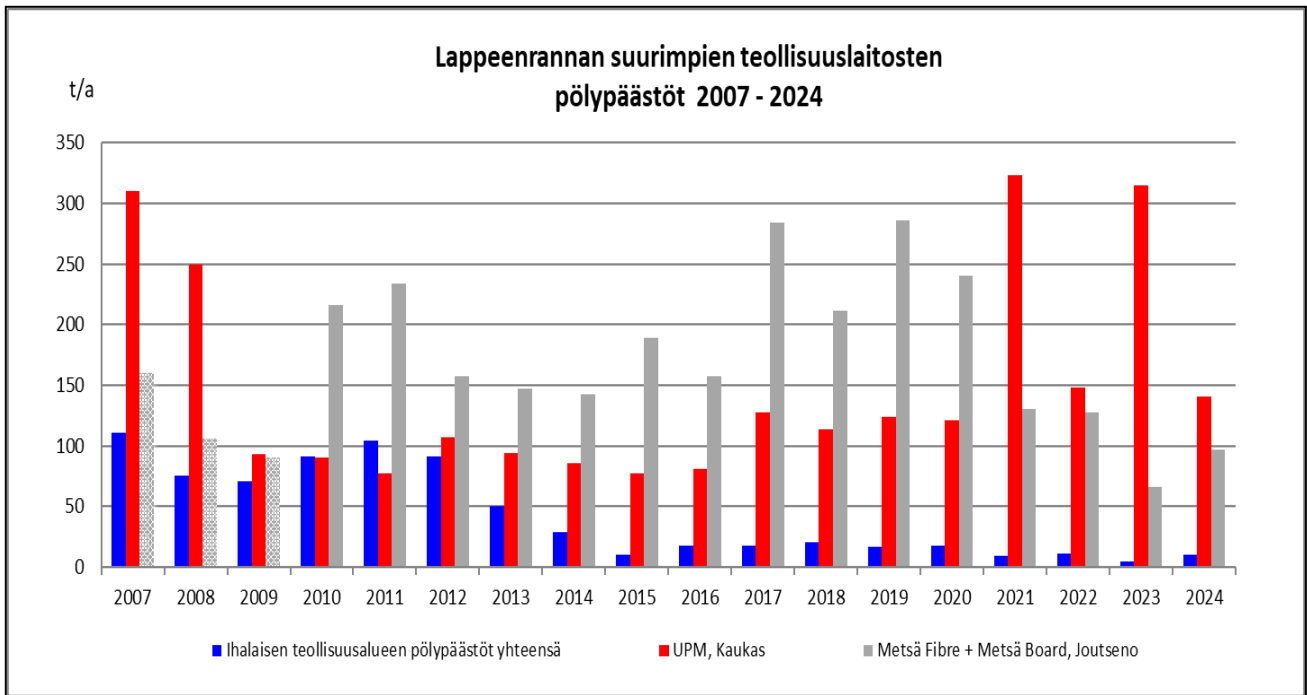
Lappeenrannassa entisen Joutsenon alueella merkittävimmät ympäristölupavelvolliset ilmapäästöjä tuottavat laitokset ovat Metsä Fibre Oy Joutsenon tehdas, Metsä Board Oy Joutseno, Kemira Chemicals Oy ja Stora Enso Oy Honkalahden saha. Typenoksidien päästölähteenä vaikuttaa myös Joutsenon alueen läpi kulkevan valtatie 6:n liikenne.

UPM Kaukaan ja Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan rikki- ja typpipäästöt on esitetty kuvassa 4. Lappeenrannassa UPM Kaukaalla tehtiin 1990-luvun puolen välin jälkeen prosessimuutoksia sekä tehostettiin laimeiden hajukaasujen keräilyä ja hajukaasujen polttoa.

Kuvassa 5 on esitettyä Ihalaisen teollisuusalueen eli Nordkalkin ja Finnsementin yhteenlasketut pölypäästöt sekä UPM Kaukaan ja Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan ja Metsä Board Oy Joutsenon yhteispölypäästöt vuosilta 2007 - 2024.



Kuva 4: Lappeenrannan tehtaiden TRS-, SO₂- ja NO_x- päästöt (t/a) vuosina 2007 - 2024 (Pylväsdiagrammien asteikko vasemmalla ja viivadiagrammien asteikko oikealla)



Kuva 5: Ihalaisen teollisuusalueen (Nordkalk Oy Ab ja Finnsementti Oy), UPM Kaukaan sekä Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan ja Metsä Board Oyj Joutsenon yhteispölypäästöt (t/a) vuosilta 2007 – 2024 (vain Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan hiukkaspäästöt vuosilta 2007-2009)

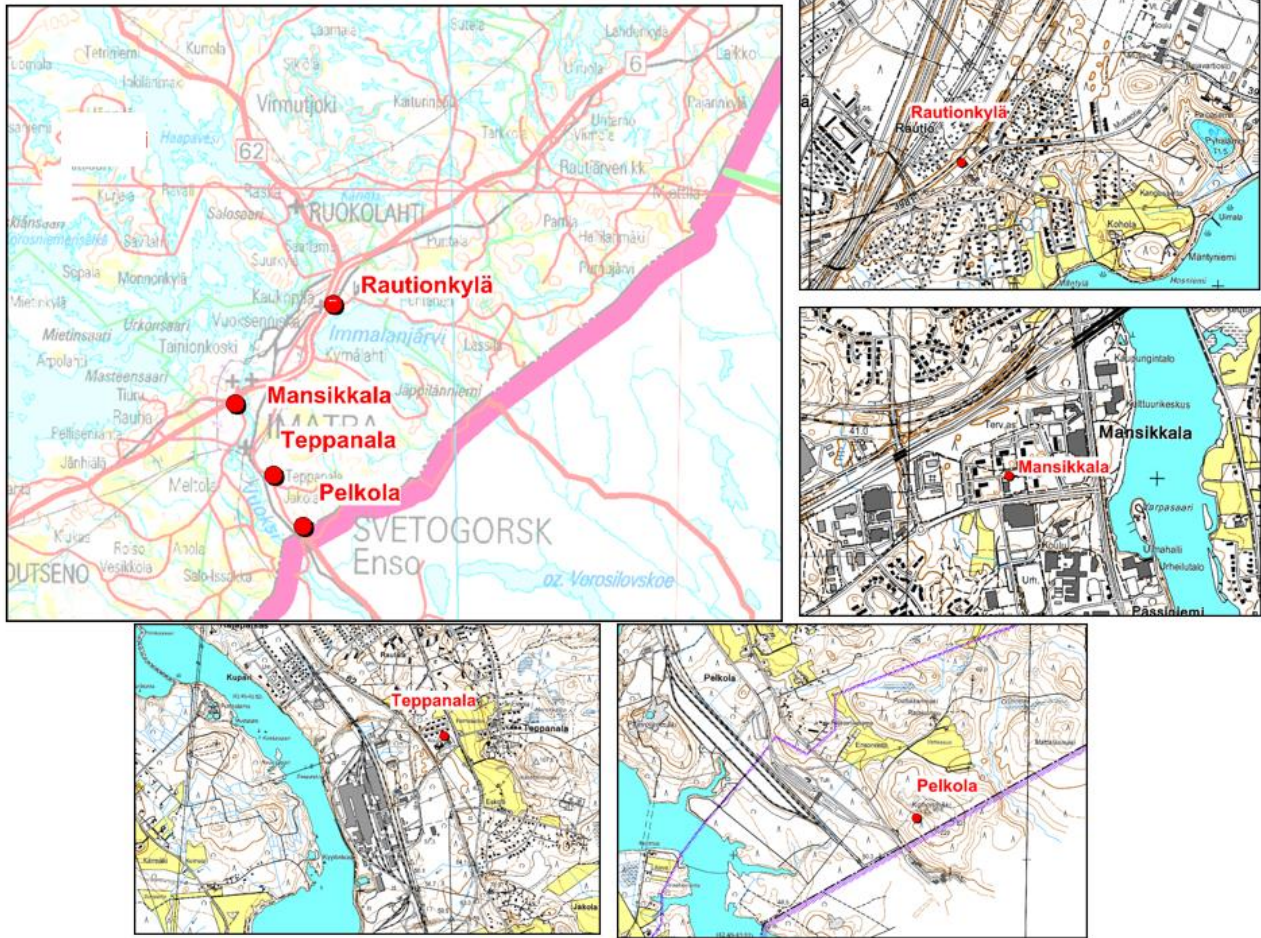
2.3 Mittauspisteet ja mittauskomponentit

2.3.1 Imatra

Imatralla ilmanlaatua seurattiin vuonna 2024 neljässä mittauspisteessä. (kuva 6). Mittauskomponentit on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3: Imatran mittauspisteiden mittauskomponentit ja päästölähteet

Mittauspiste	Mittauskomponentit	Päästölähteet
Rautionkylä (Niskapietiläntie 2A)	- TRS - SO ₂ - säätiiedot tuulensuunta tuulennopeus lämpötila ilman suht. kosteus	- Stora Enso Oyj Imatran tehtaot - lähiliikenne - kaukokulkeuma
Mansikkala (Linnalankuja 5)	- TRS - SO ₂ - NO/NO ₂ - PM10	- lähiliikenne - kaukokulkeuma
Teppanala (Kuonapolku 1)	- PM10 - PM2,5	- Ovako Imatra Oy Ab - Pulp Invest, Svetogorsk - kaukokulkeuma
Pelkola (Ensontien 526)	- TRS - SO ₂ - NO/NO ₂	- Pulp Invest, Svetogorsk - Ovako Imatra Oy Ab - kaukokulkeuma



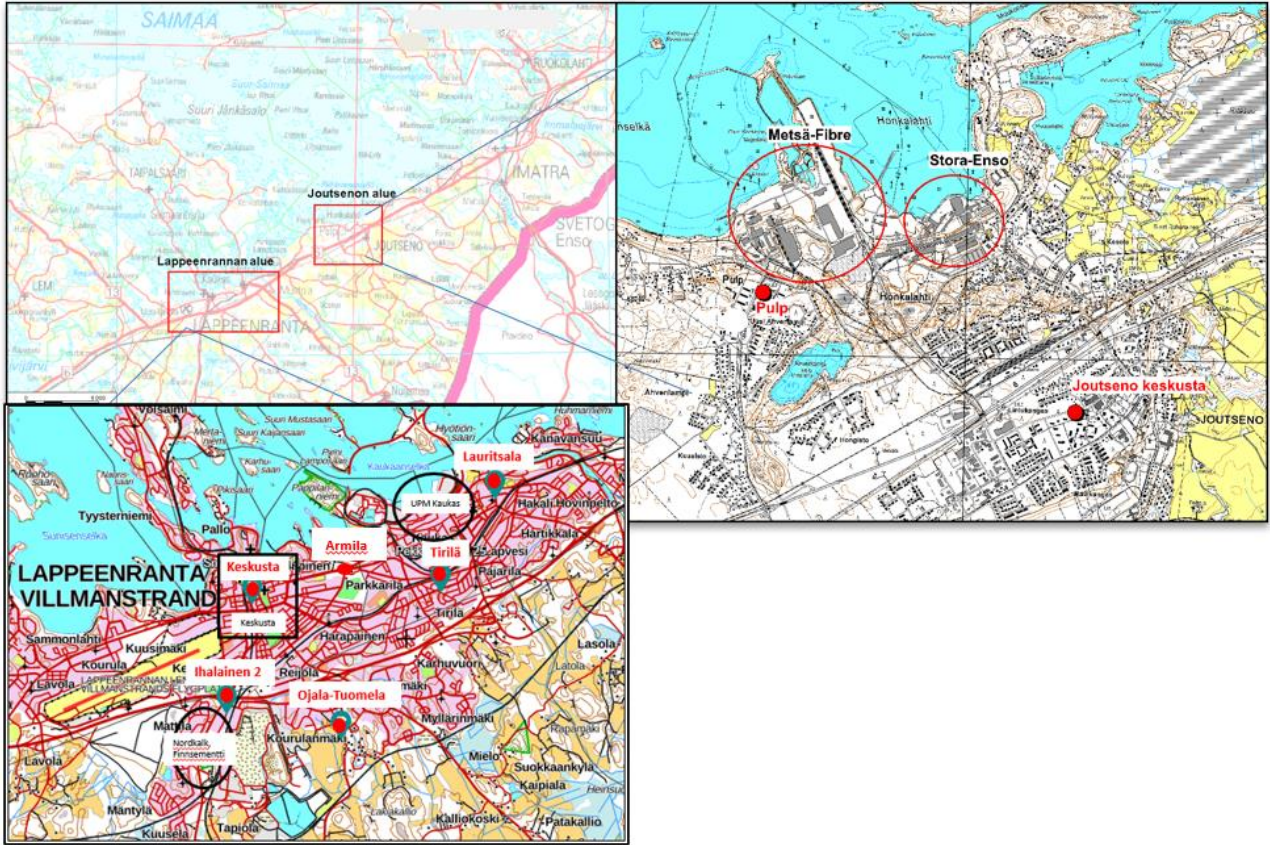
Kuva 6: Imatran mittauspisteet vuonna 2024

2.3.2 Lappeenranta

Lappeenrannassa ilmanlaatua mitattiin vuonna 2024 seitsemällä mittauspisteellä ja yhdellä erillisellä sääasemalla. Ojala-Tuomelan mittaukset alkoivat marraskuussa 2023. Mittauspisteet on esitetty taulukossa 4 sekä kuvassa 7.

Taulukko 4: Lappeenrannan mittauspisteiden mittauskomponentit ja päästölähteet

Mittauspiste	Mittauskomponentit	Päästölähteet
Lauritsala (Huoltokatu 1)	- TRS	- UPM Kaukas ja Kaukaan Voima Oy
Tirilä (Pekkasenkatu 25)	- TRS - SO ₂ - PM _{2,5} - PM ₁₀ (28.11.2024 alkaen)	- UPM Kaukas ja Kaukaan Voima Oy - kaukokulkeuma
Armila (Pohjolakatu 14)	- säätiedot tuulensuunta tuulennopeus lämpötila ilman suht. kosteus	
Lappeenrannan keskusta (Snellmaninkatu 14)	- TRS - NO/NO ₂ - PM ₁₀	- liikenne - kaukokulkeuma - UPM Kaukas
Ihalainen2 (Paraistentie 4 – 6)	- NO/NO ₂ - PM ₁₀ - PM _{2.5} (28.11.2024 alkaen)	- Ihalaisen teollisuusalue - liikenne - kaukokulkeuma
Pulp (ala-aste) (Ahvenlammentie 3)	- TRS - SO ₂ - PM _{2,5}	-Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas ja Metsä Board Oyj, Joutseno -kaukokulkeuma
Joutsenon keskusta (Keskuskatu 10)	- PM ₁₀ - TRS	-liikenne -kaukokulkeuma -Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas ja Metsä Board Oyj, Joutseno
Ojala-Tuomela (Koivistonkatu 11)	- PM ₁₀ - PM _{2.5}	- Ihalaisen teollisuusalue - Kaukokulkeuma



Kuva 7: Lappeenrannan mittauspisteet ja päästölähteet vuonna 2024

2.4 Mittausmenetelmät ja -laitteet

Rikkidioksidi (SO₂) ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Rikkidioksidia mitattiin UV-fluoresenssiin perustuvilla jatkuvatoimisilla rikkidioksidianalysaattoreilla. Rikkidioksidipitoisuudet ilmoitetaan µg/m³.

Analysaattorit:

- Thermo Environmental Instruments, model 43 i, USA	11 kpl
- Environnement S.A, AF22M, Ranska	1 kpl
- Environnement S.A, AF22e, Ranska	1 kpl

TRS-yhdisteitä mitattaessa yhdisteet hapetettiin konverttereissa (+850°C, +730°C tai +630°C lämpötilassa riippuen konvertterin mallista) rikkidioksidiksi, joka mitattiin edellä mainitulla UV-fluoresenssiin perustuvalla rikkidioksidianalysaattorilla. Ennen konvertterin uunia oleva suodatinmateriaali poisti näyteilman sisältämät rikkidioksidimolekyylit. TRS-pitoisuudet ilmoitetaan µg(S)/m³.

Konvertterit:

- Thermal Oxidizer, model CDN-101, C.D: Nova Ltd, USA	5 kpl
- TRS PPM TRS891 vers 2	3 kpl

Typenoksidit (NO ja NO₂)

Typenoksideita mitattiin kemiluminesenssiin perustuvilla jatkuvatoimisilla analysaattoreilla.

Analysaattorit:

- Horiba, APNA 370, Japani	1 kpl
- Environnement S.A, AC32M, Ranska	2 kpl

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2,5})

Hiukkasia mitattiin jatkuvatoimisilla β-säteilyn absorptioon sekä värähtelytaajuuden muutokseen perustuvilla hiukkasmassamonitoreilla. Vuonna 2023 Ojala-Tuomelassa ja 28.11.2024 Tirilässä ja Ihalainen 2:ssa aloitettiin hiukkasten mittausta valon optiseen sirontaa perustuvalla mittaustekniikalla. Tulokset laskettiin operatiivisessa lämpötilassa eli kulloinkin vallitsevassa ulkoilman lämpötilassa.

Analysaattorit:

- Teom 1400a, USA	3 → 1 kpl (28.11.2024 alkaen)
- Teom 1405, USA	4 kpl
- Environnement S.A, MP101, Ranska	1 kpl
- Grimm 164DM siirrettävä, Saksa	1 kpl
- Fidas 200 E, Saksa	1 → 3 kpl (28.11.2024 alkaen)

Vuoden 2018 alusta siirryttiin hiukkasmittauksissa käyttämään Ilmatieteen laitoksen vertailulaboratorion testaamia kertoimia tulosten oikeellisuuden ja vertailtavuuden varmistamiseksi. Kaikissa Suomen ilmanlaadun mittaushankkeissa ja kaupungeissa siirryttiin kertoimien käyttöön. Kertoimien suuruus riippuu mittauksissa käytettävien laitteiden merkistä ja mittausten menetelmästä, joten kertoimien vaikutus pitoisuuksiin vaihtelee laitekohtaisesti. Kertoimet päivitettiin hiukkasmittauslaitteille 3.1.2025.

Laskeuma

Laskeumaa ei enää kerätty mittaushankkeemme alueella vuonna 2024.

Sääasemat

Mittausverkoston alueella oli käytössä kaksi sääasemaa. Imatralla sääasema sijaitsi Rautionkylän mittauspisteellä ja Lappeenrannassa Armilan mittauspisteellä. Molempien sääasemien säätiedot sisälsivät tiedot tuulensuunnasta, -nopeudesta, lämpötilasta ja ilman kosteudesta.

Mittausjärjestelmä ja laadunvarmennus

Vuoden 2020 marraskuussa siirryttiin EnvistaArm- tiedonhallintajärjestelmään. Järjestelmä toimii pilvipalveluna ja tiedonsiirto mittausasemilta nettipohjaisesti.

Mittausten laadunvarmennus perustuu vuonna 1996 käyttöön otettuun laatujärjestelmään. Laatukäsikirjan ja menetelmäohjeiden avulla varmistetaan mittauksilta vaadittava luotettavuus ja jäljitettävyys. Toukokuussa 2023 Ilmatieteen laitoksen vertailulaboratorio teki laatujärjestelmän auditoinnin ja tarkistuksen. Kuvaus mittausjärjestelmän laadunvarmennuksesta löytyy Imatran seudun ympäristötoimen nettisivuilta osoitteesta [Ilmanlaadun valvonta | Imatra](#)

Kalibroinnit ja huollot

Yhdyskuntailmanlaadun jatkuvatoimisia mittauslaitteistoja kalibroitiin ja huollettiin laatujärjestelmän ohjeitten mukaisesti. SO₂- ja NO_x -analysaattoreiden kalibrointiin käytettiin ranskalaisvalmisteista Environnement VE3M -permeaatiokalibraattoria sekä saksalaisvalmisteista SYCOS KT-P2M/14 -permeaatiokalibraattoria. Ympäristökonsultti Aeri Oy Kuopiosta interkalibroi SO₂- analysaattorit kaksi kertaa vuodessa, hiukkasanalysaattorit 1 – 4 kertaa vuodessa ja NO_x-analysaattorit neljä kertaa vuodessa.

Vertailumittaukset

Ilmatieteen laitoksen kansallinen ilmanlaadun vertailulaboratorio tekee vertailumittauksia Suomessa noin viiden vuoden välein. Vertailumittauksia on tehty :

- Imatran Rautionkylä ja Lappeenrannan Pulp 2003 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Teppanala 2004 (hengitettävät hiukkaset)
- Imatran Rautionkylä ja Lappeenrannan keskusta 2006 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Pelkola 2011 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Rautionkylä 2017 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Mansikkala 2017 (hiukkaset)
- Imatran Mansikkala 2023 (kaasumaiset yhdisteet)

IL:n hiukkaslaitteiden korjauskerrointen 10 kk kestävä määrittäjäjakso aloitettiin Teppanalassa 23.8.2024 .

2.5 Yhdyskuntailmanlaadun ohje- ja raja-arvot

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (480/1996) on ollut voimassa syyskuusta 1996. Mittausverkon alueella mitattavista ilman epäpuhtauksista ohjearvo on annettu rikkidioksidille (SO₂), typpidioksidille (NO₂), haiseville rikkiyhdisteille (TRS) ja hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀). Ohjearvoja on annettu tunti-, vuorokausi- sekä vuosikeskiarvoille (taulukko 5). Ohjearvojen lisäksi epäpuhtauskomponenteille on annettu raja-arvot valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017) (Taulukko 6 ja liite 1). 10.12.2024 astui voimaan EU:n uusi ilmanlaadun direktiivi 2024/2881/EU. Direktiivin mukaiset uudet ilmanlaadun vaatimukset implementoidaan Suomen lainsäädäntöön kahden vuoden sisällä. Ilmanlaatua koskeva sääntely löytyy osoitteesta [Säädökset ja ohjeet - Ilmatieteen laitos](#)

WHO on antanut terveysperusteisia ohjearvoja, jotka päivittyivät syyskuussa 2021. WHO:n ohjearvot on koottu samaan taulukkoon Suomen valtioneuvoston päätöksen ohjearvojen kanssa (taulukko 5).

Taulukko 5: Valtioneuvoston päätöksen (Vnp 480/1996) ja WHO:n ohjearvot

Komponentti	Tilastollinen määrittely (Suomen ohjearvoihin)	Suomen ohjearvo µg/m ³	WHO:n ohjearvo µg/m ³
Typpidioksidi (NO₂) (µg/m ³)	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70	25 vuorokausi*
	- kuukauden tuntiarvojen 99.prosenttipiste	150	200 tunti
NO+NO₂ (µg/m³)	- kasvillisuusvaikutusten perusteella annettu vuosiohjearvo (NO+NO ₂ yksikössä µg(NO ₂)/m ³)	30	10 vuosi
Rikkidioksidi (SO₂) (µg/m ³)	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	80	40 vuorokausi*
	- kuukauden tuntiarvojen 99.prosenttipiste	250	500 10min
	- kasvillisuusvaikutusten perusteella annettu vuosiohjearvo	20	
Kokonaisleijuma (TSP) (µg/m ³)	- vuosikeskiarvo	50	-
	- vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste	120	
Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) (µg/m ³)	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70	45 vuorokausi*
			15 vuosi
Pienhiukkaset (PM_{2,5}) (µg/m ³)	-	-	15 vuorokausi*
			5 vuosi
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS) (µg(S)/m ³)	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	10	-

*Vuorokausiarvojen osalta WHO suositaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa sallittu vuodessa), julkaistu syyskuussa 2021

Hajurikkiyhdisteille käytetään tässä kuten aiemmissakin raporteissa viitteellisenä vertailuarvona EKI-tutkimusprojektin ehdottamaa tuntikeskiarvoa 10 µg(S)/m³ (ympäristöministeriö 1991) sekä hajukynnyksen ylittymiseen viittaavaa tuntikeskiarvoa 3 µg(S)/m³.

Taulukko 6: Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaiset raja-arvot (liite 1) sekä EU:n uudet raja-arvot 2024/2881

Epäpuhtaus	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (79/2017) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sallitut ylitykset)	EU:n uusi raja-arvo (2024/2881) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sallitut ylitykset)
Typpidioksidi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	- 1 tunti - vrk - vuosi	200 (18 h/v) - 40	200 (3 h/v) 50 (18 vrk/v) 20
Rikkidioksidi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	- 1 tunti - vrk - vuosi	350 (24 h/v) 125 (3 vrk/v) -	350 (3h/v) 50 (18 vrk/v) 20
Hengitettävät hiukkaset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	- vrk - vuosi	50 (35 vrk) 40	45 (18 vrk) 20
Pienhiukkaset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	- vrk - vuosi	- 25	25 (18 vrk) 10

Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaan mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on käytettävä seuraavia hyväksymisperusteita:

- | | |
|-----------------------|--|
| - tuntikeskiarvo | 75% arvoista (45 min) |
| - vuorokausikeskiarvo | 75% tuntikeskiarvoista (18 h) |
| - vuosikeskiarvo | 90% tuntiarvoista tai vuorokausiarvoista |

2.6 Ilmanlaatuindeksi ja tiedotus

Indeksilaskennassa olivat mukana TRS-yhdisteet, rikkidioksidi, typpidioksidi, PM10 ja PM2,5 sen mukaan miten niitä eri mittausasemilla mitattiin. Indeksien laskennassa kullekin epäpuhtauskomponentille määritetään tuntikohtainen indeksi vertaamalla mitattua pitoisuutta annettuihin ohje- ja raja-arvoihin. Vuorokausi-indeksinä tiedotettiin vuorokauden korkeinta tunti-indeksiä. Indeksien sanallisessa luonnehdinnassa on otettu huomioon terveydellisten vaikutusten lisäksi myös materiaali- ja luontovaikutukset. Indeksien määrittely on esitetty taulukoissa 7 ja 8.

Taulukko 7: Indeksien määrittely

Ilmanlaatuindeksi-arvo	Ilmanlaadun kuvaus	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
0-50	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
51-75	tyytyttävä	hyvin epätodennäköisiä	
76-100	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
101-150	huono	mahdollisia herkillä yksilöillä	
151-	erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	

Taulukko 8: Indeksien laskennan raja-arvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Indeksiarvo	PM10 1h	PM2,5 1h	TRS 1h	SO ₂ 1h	NO ₂ 1h
50	20	10	5	20	40
75	50	25	10	80	70
100	100	50	20	250	150
150	200	75	50	350	200

Vuonna 2024 ilmanlaatuindeksitiedote julkaistiin Imatran Uutisvuoksi -lehdessä kaksi kertaa viikossa. Vuoden 2025 tehtyjen Uutisvuoksen julkaisumuutosten jälkeen indeksitiedotetta aloitettiin julkaisemaan 8.1.2025 alkaen kerran viikossa torstaipäivän ilmaisjakelulehdessä. Ilmanlaatuindeksi ja mittaustulokset on luettavissa lähes reaaliajassa Etelä-Karjalan ilmanlaadun tiedotussivulta osoitteesta ekilmanlaatu.net ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämältä valtakunnalliselta verkkosivulta osoitteesta www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu. Ekilmanlaatu.net -sivulta löytyy lyhyitä tiedotteita/uutisia paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavista tekijöistä, ja IL:n sivustolta löytyy ilmanlaatuindeksin lisäksi myös muuta tietoa ilmanlaadusta.

3. TULOKSET

3.1 Säätiедot

Tuloksien käsittelyssä on käytetty vuonna 2024 Imatran tulosten osalta Rautionkylän sääaseman säätietoja ja Lappeenrannan tulosten osalta Armilan sääaseman säätietoja.

Imatralla vallitseva tuulensuunta vuonna 2024 oli Rautionkylän sääaseman mukaan etelästä (kuva 8). Rautionkylässä lämpimintä oli kesäkuussa maksimituntilämpötilan ollessa +30 °C ja kylmintä tammikuussa lämpötilan ollessa alimmillaan -24 °C tuntikeskiarvona ilmoitettuna.

Lappeenrannassa vallitseva tuulensuunta vuonna 2024 oli Armilan sääaseman mukaan etelästä (kuva 8). Armilassa lämpimintä oli kesäkuussa +30 °C ja kylmintä tammikuussa alimmillaan -25 °C tuntikeskiarvona ilmoitettuna.

Mittausverkon alueella mitattiin vuonna 2024 lämpimämpiä kuukausitason lämpötiloja kuin vertailuajanjaksolla 2010-2024 (Kuva 9). Sateisinta oli elokuussa, jolloin mitattiin korkeimmat sademäärät (taulukko 9).

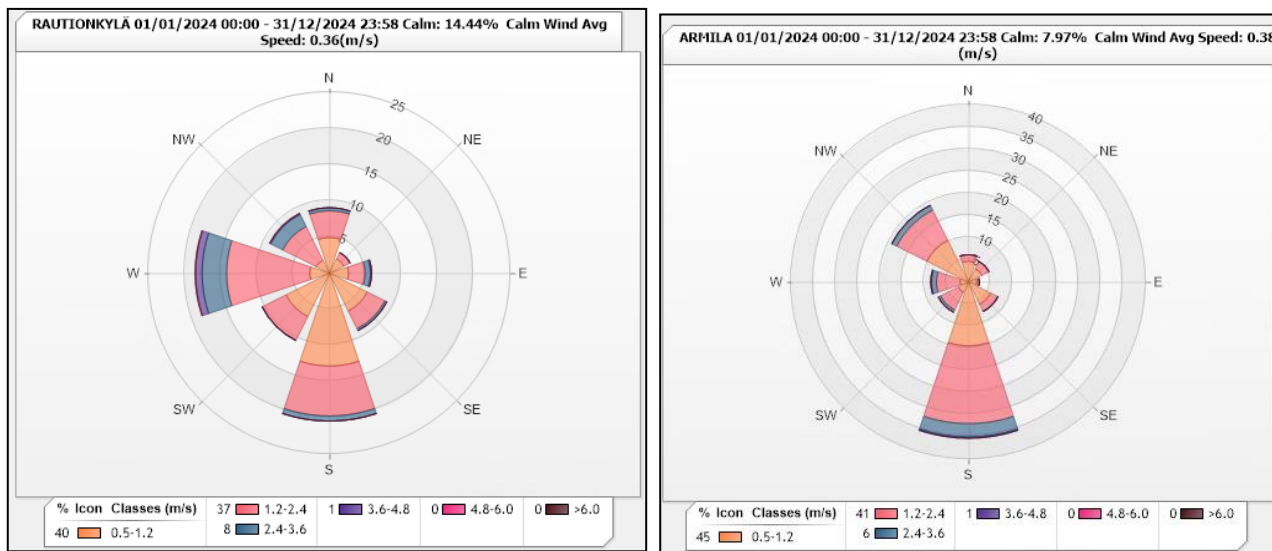
Ilmatieteenlaitoksen tilastojen mukaan vuosi 2024 oli Suomessa tavanomaista lämpimämpi. Koko maan keskilämpötila oli noin +4,0 astetta, mikä on 1,1 astetta yli pitkän ajan keskiarvon vuosilta 1991–2020. Vuosikeskilämpötila vaihteli lounaissaariston noin +8 asteesta Lapin luoteisosan noin nollaan asteeseen.

Vain tammi- ja huhtikuu olivat tavanomaista kylmempiä koko maassa. Kaikki muut kuukaudet ovat olleet tavanomaista lämpimämpiä. Toukokuusta eteenpäin tavanomaista lämpimämpiä kuukausia oli kahdeksan peräkkäin. Syyskuu oli jälleen ennätysellisen lämmين seuraten vuoden 2023 ennätyslämmintä syyskuuta.

Viime vuoden ylin lämpötila oli +31,4 astetta, joka mitattiin 28. kesäkuuta sekä Kuopion Savilahdessa että Heinolan Asemantauksessa. Vuoden alin lämpötila, -44,3 astetta, mitattiin 5. tammikuuta Enontekiön lentoasemalla.

Lännessä satoi tavanomaista enemmän, mutta idässä taas vähemmän. Suuressa osassa maata vuotuinen sademäärä oli tavanomaista suurempi. Suurin vuosisademäärä havaittiin Merikarvian Tuorilan havaintoasemalla, missä satoi 921,4 millimetriä. Vähiten vuoden aikana satoi Utsjoen Kevolla, 408,6 millimetriä. Suurin vuorokauden sademäärä oli Kokemäen Rausenkulmalla 10. elokuuta mitattu 70,6 millimetriä. (Ilmatieteen laitos 2.1.2025)

ILMANLAATU 2024: *Imatra ja Lappeenranta*



Kuva 8: Imatran Rautionkylän ja Lappeenrannan Armilan sääasemien tuulensuuntajakaumat vuonna 2024

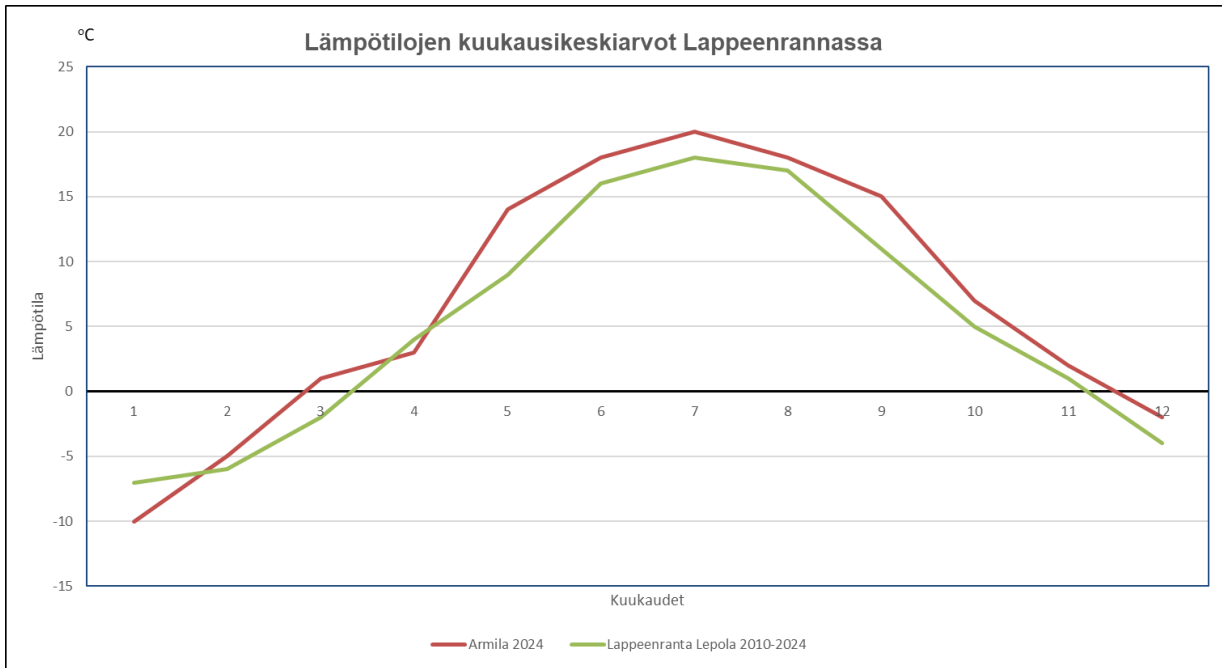
Taulukko 9: Imatran ja Lappeenrannan kuukausikeskilämpötilat, ja -sadannat vuonna 2024. Sadannan kuukausittaiset arvot ovat Lappeenrannassa Ilmatieteenlaitoksen Lepolan (ajanjaksolta 01-08/2024) ja Lentoaseman (ajanjaksolta 09-12/2024) havaintoasemilta. Mittausverkon oman sadannan mittaukset päättyivät laskeumamittausten lopettamisen yhteydessä Imatralla 1.1.2023 ja Lappeenrannassa 1.1.2024.

	Lappeenranta Ilmatieteen laitos pitkänajan keskiarvot				Imatra Rautionkylä 2024	Lappeenranta Lepola ja Lentoasema 2024 ³⁾
	1981 – 2010 ¹⁾		2010 – 2024 ²⁾			
	lämpötila (°C)	sadanta (mm)	lämpötila (°C)	sadanta (mm)		
tammi	-8	51	-7	35	-10	21
helmi	-8	38	-6	30	-6	30
maalis	-3	41	-2	24	0	27
huhti	3	28	4	32	3	65
touko	10	38	9	39	13	2
kesä	15	59	16	52	18	47
heinä	18	70	18	68	19	66
elo	15	76	17	67	18	83
syys	10	62	11	66	15	45
loka	5	67	5	54	7	32
marras	-1	64	1	42	2	68
joulu	-5	59	-4	37	-2	71
keskiarvo / summa	4	653	5	533	6	557

1) Tilastoja Suomen ilmastosta 2012:1 Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010, Ilmatieteen laitos

2) [Havaintojen lataus - Ilmatieteen laitos](#)

3) Kuukauden sadesumma Lepolasta 01-08/2024 ja Lentoasemalta 09-12/2024 [Havaintojen lataus - Ilmatieteen laitos](#)



Kuva 9: Armilan sääaseman lämpötilojen kuukausikeskiarvot vuonna 2024 ja Lappeenrannan Lepolan sääaseman (Ilmatieteenlaitos) lämpötilojen kuukausikeskiarvot vuosina 2010 – 2024

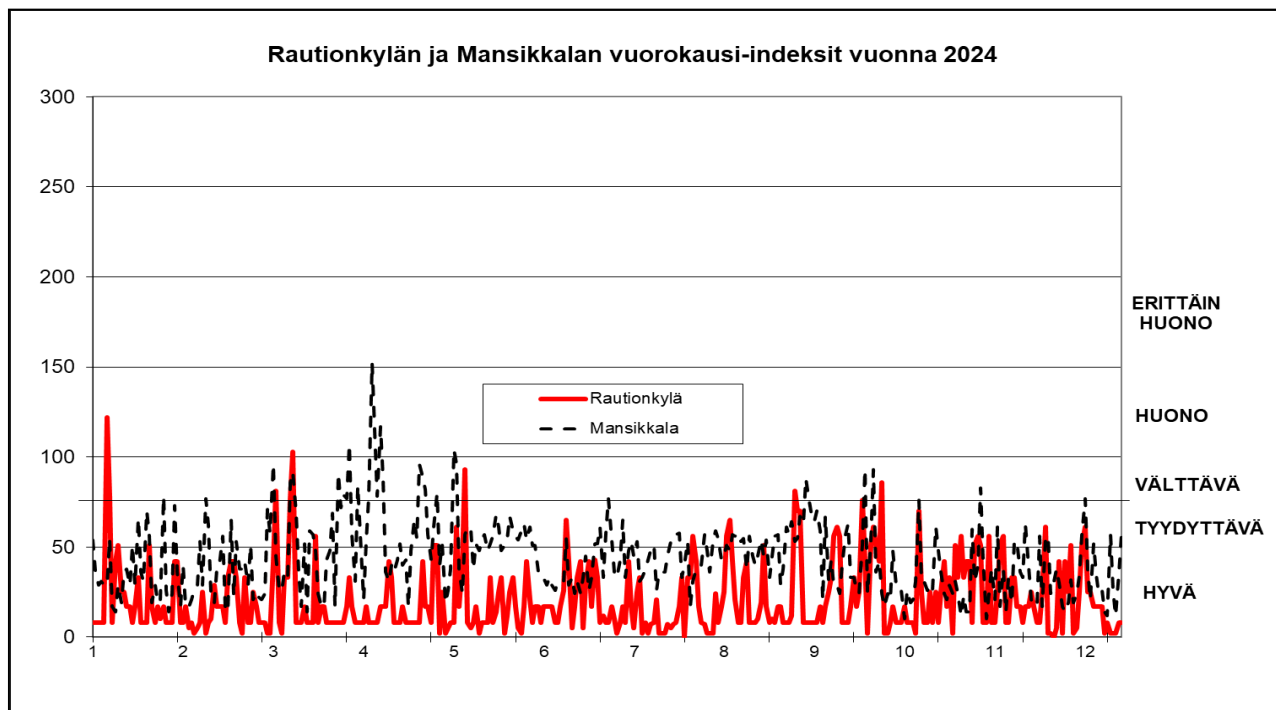
3.2 IMATRAN ILMANLAATUTULOKSET VUONNA 2024

3.2.1 Imatran ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2024

Indeksin laskennassa käytettävät epäpuhtauskomponentit olivat Mansikkalassa TRS-yhdisteet, rikkidioksidi, typpidioksidi ja PM10. Vastaavasti Rautionkylän indeksin laskennassa käytettiin TRS-yhdisteitä ja rikkidioksidia. Mansikkalan ja Rautionkylän vuorokausi-ilmanlaatuindeksit on esitetty kuvassa 10.

Vuorokausi-indeksi määritettiin kunkin vuorokauden huonoimman tunti-indeksin mukaan. Rautionkylässä ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan 89 % mittausajasta hyvää, 9 % tyydyttävää, 2 % välttävää ja alle 1 % huonoa. Erittäin huonoa ilmanlaatua ei Rautionkylässä mitattu vuonna 2024. Rautionkylän ilmanlaatua heikensivät eniten hajurikkiyhdistepitoisuudet. Koska hiukkasmittaus ja typenoksidimittaus lopetettiin 31.12.2022, ei hiukkas- eikä typenoksidipitoisuuksien vaikutusta Rautionkylän ilmanlaatuun ole mukana Rautionkylän indeksilaskennassa vuonna 2024.

Mansikkalan ilmanlaatu oli ilmanlaatuindeksillä arvioituna 61 % mittausajasta hyvää, 30 % tyydyttävää, 7 % välttävää, 1 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Vuonna 2024 Mansikkalassa ilmanlaatua heikensivät eniten hiukkaspitoisuudet sekä kaukokulkeutuneet hiukkaset. Myös etelätuulilla Mansikkalaan kantautuneet hajurikkiyhdistepitoisuudet heikensivät Mansikkalan ilmanlaatua.



Kuva 10: Rautionkylän ja Mansikkalan ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2024

3.2.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Yleistä

TRS-yhdisteitä mitattiin Imatralla vuonna 2024 kolmella mittauspisteellä: Rautionkylässä, Mansikkalassa ja Pelkolassa. Mittaukset on aloitettu Rautionkylässä vuonna 1987, Mansikkalassa vuonna 1998 ja Pelkolassa vuonna 1991. Vuoksenniskalla TRS-yhdisteitä on mitattu vuosina 1991–1996 ja Imatrankoskella vuonna 1997.

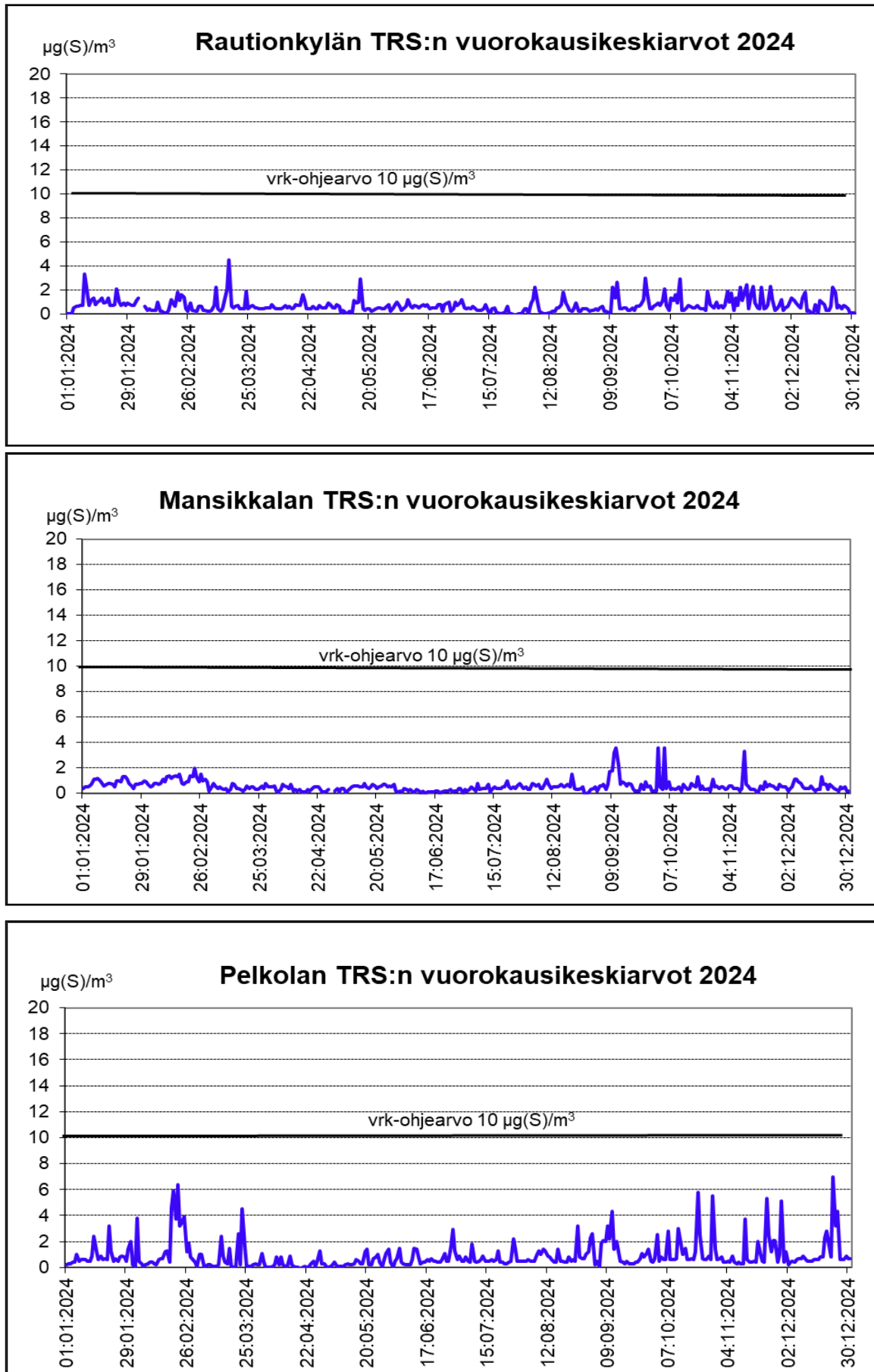
Tulokset

Vuonna 2024 suurimmat TRS-pitoisuudet Imatralla mitattiin Pelkolan mittauspisteellä. TRS:n ohjearvo ei ylittynyt Imatran mittauspisteillä. Rautionkylän ja Pelkolan mittauspisteillä kohonneet TRS-pitoisuudet olivat peräisin useimmiten läheisiltä sellutehtailta: Rautionkylässä Stora Enso Oyj:n Imatran tehtailta (luoteistuulilla) ja Pelkolassa Svetogorskin tehtailta (etelätuulilla) (omistajana venäläinen Pulp Invest Limited Liability Company). Rautionkylässä mitattiin kohonneita TRS-pitoisuuksia myös Svetogorskin tehtaan tuulensuunnilla. Mansikkalan mittauspisteellä mitattiin kohonneita pitoisuuksia Svetogorskin tehtaan tuulensuunnilla (etelätuulilla), (kuva 12).

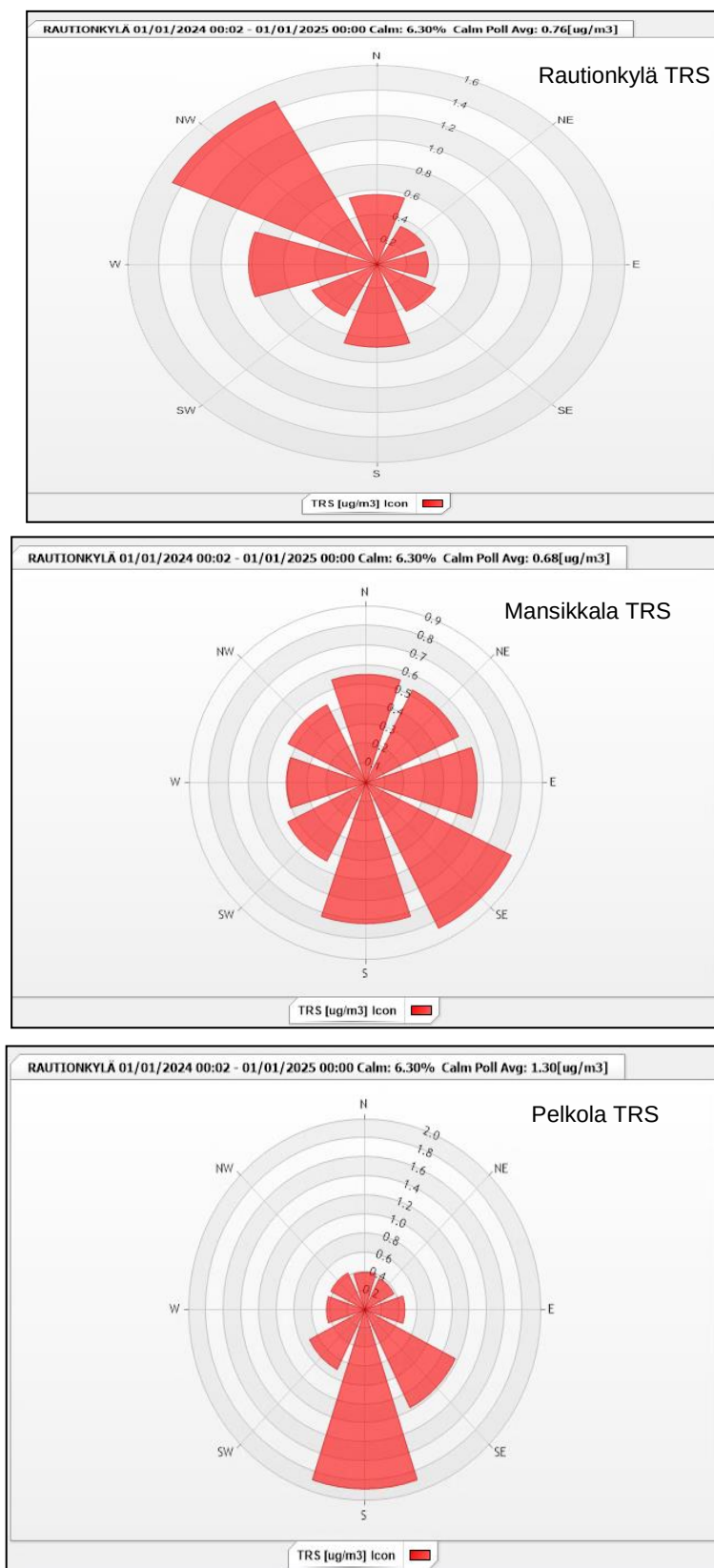
Taulukko 10: Imatran mittauspisteiden TRS-tunnusluvut vuonna 2024. Valid-% = ajallinen edustavuus

	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Valtioneuvoston ohjearvo
vuosikeskiarvo ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$)	0,7	0,6	0,9	-
suurin kuukausikeskiarvo ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$)	1,0	1,1	1,6	-
suurin vuorokausikeskiarvo ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$)	4,5	3,6	7,0	-
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ¹⁾ ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$)	2,6	3,2	5,9	10
yli 10 $\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ vuorokausikeskiarvojen määrä prosentteina, % (ja lukumäärä, kpl)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-
suurin tuntikeskiarvo ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$)	33,7	18,4	66,1	-
yli 10 $\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina, % (ja lukumäärä, kpl)	0,2 (18)	0,2 (14)	1,4 (119)	-
yli 3 $\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina, % (ja lukumäärä, kpl)	2,8 (244)	0,9 (79)	4,9 (418)	
valid-%	98	97	98	-

¹⁾ kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin

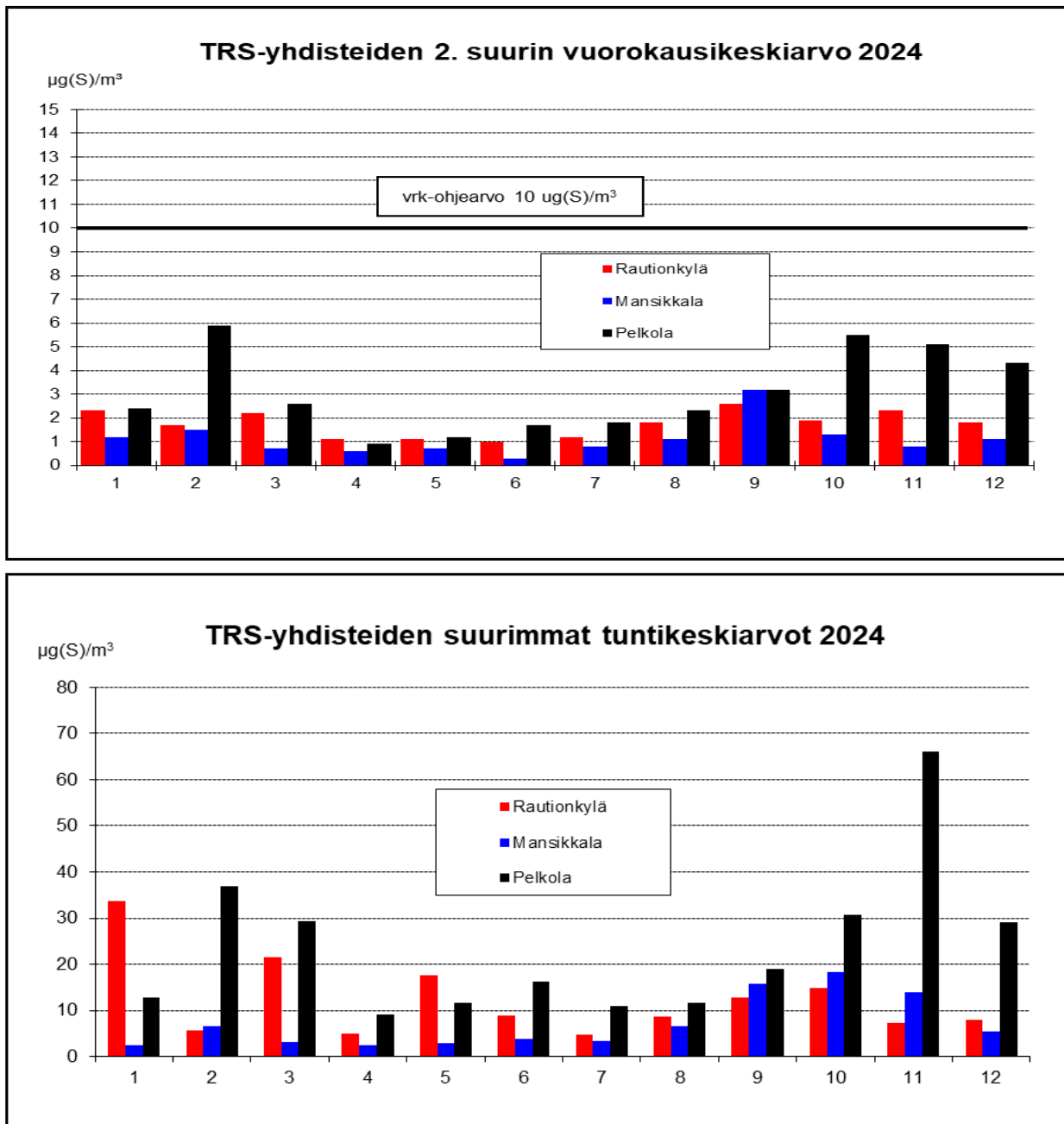


Kuva 11: Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan TRS-yhdisteiden vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$) vuonna 2024



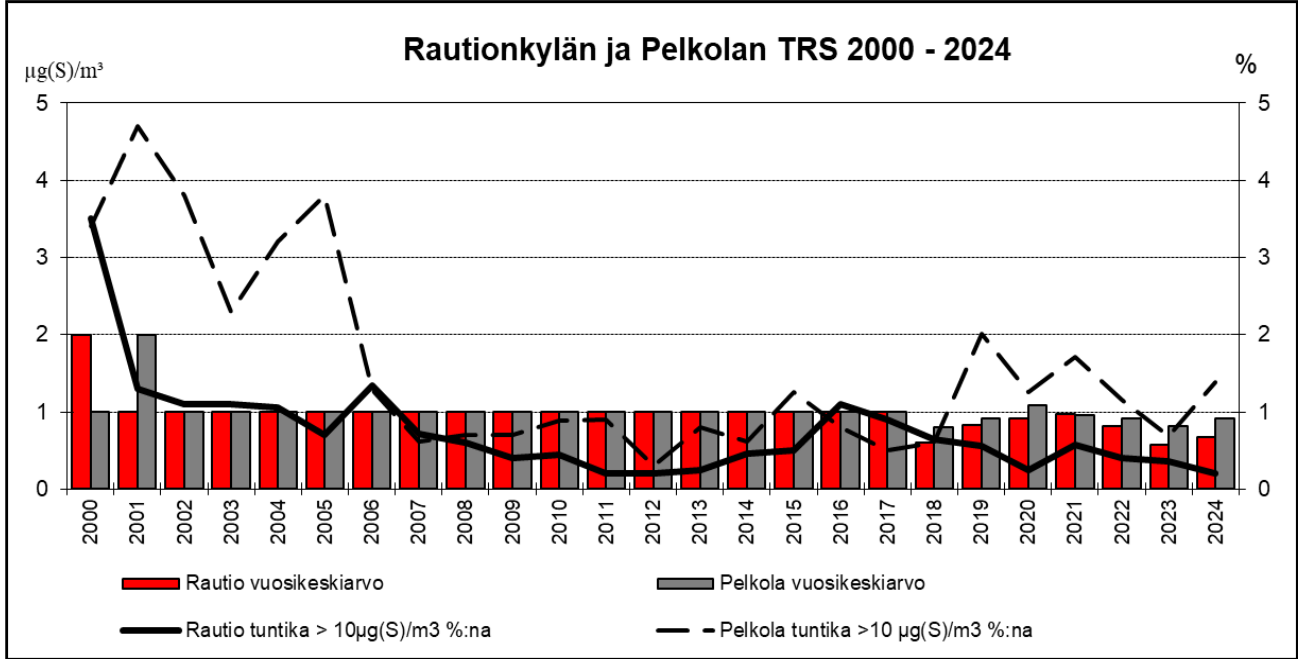
Kuva 12: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden TRS-pitoisuuksien ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) tuulensuuntajakauma vuonna 2024. Rautionkylän sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s

Hajurikkiyhdisteiden vuorokausiohjearvo $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ ei ylittynyt Imatran mittauspisteillä vuonna 2024 (kuva 13). Vuorokausiohjearvoon verrattavat arvot eli toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot olivat Rautionkylässä $2,6 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ (26 % ohjearvosta), Mansikkalassa $3,2 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ (32 % ohjearvosta) ja Pelkolassa $5,9 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ (59 % ohjearvosta). Rautionkylässä tuntipitoisuus $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ ylittyi 0,2 % ajasta eli 18 tunnin aikana, Pelkolassa 1,4 % ajasta eli 119 tunnin aikana ja Mansikkalassa 0,2 % ajasta eli 14 tunnin aikana (taulukko 10).

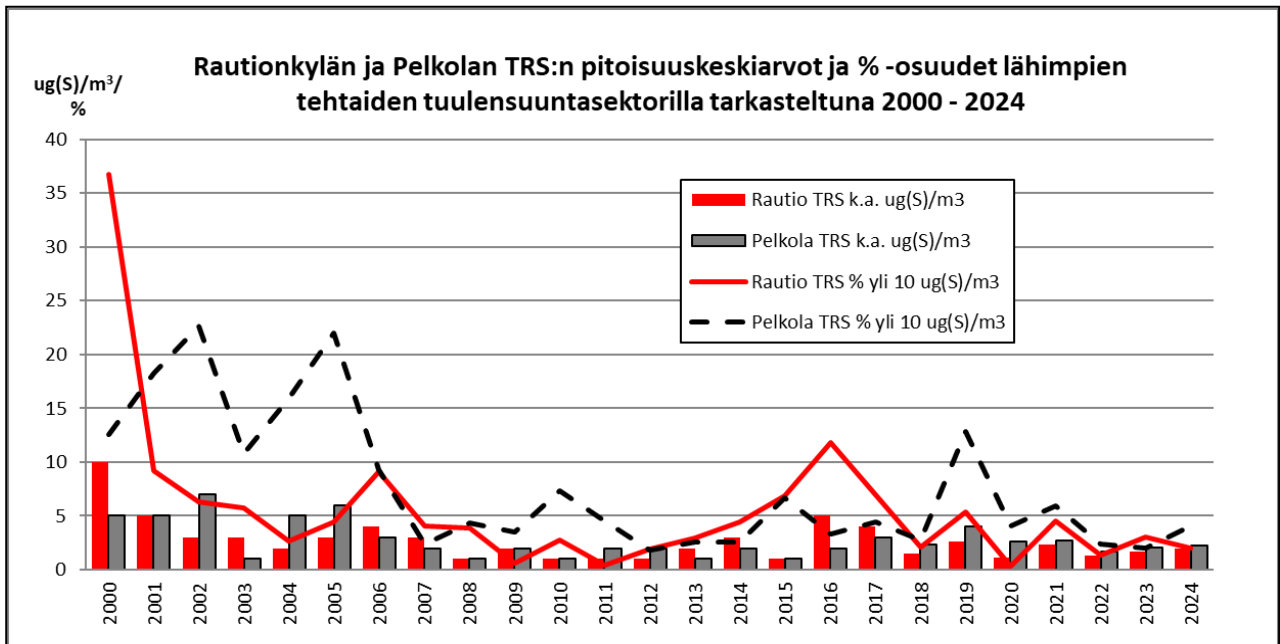


Kuva 13: Imatran mittauspisteiden TRS-yhdisteiden kuukausien toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$) ja TRS-yhdisteiden suurimmat tuntikeskiarvot ($\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$) vuonna 2024

Stora Enso Oyj:n Imatran tehtailla on tehty merkittäviä päästöjä vähentäviä uudistuksia jo 1990-luvun alkupuolelta alkaen. Vuonna 2001 rakennetun uuden kuitulinjan ja hajukaasujen polttokattilan sekä vanhan kuitulinjan lopettamisen seurauksena TRS-pitoisuudet alenivat edelleen Rautionkylässä. 2000-luvulla TRS:n vuosikeskiarvot ovat pysyneet samalla tasolla (kuva 14a ja 14b).



Kuva 14a: Rautionkylän ja Pelkolan TRS-yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntikeskiarvon $10 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ylittäneiden tuntikeskiarvojen osuudet vuosina 2000–2024



Kuva 14b: Rautionkylän ja Pelkolan TRS-vuosikeskiarvot ja tuntikeskiarvon $10 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ylittäneiden tuntikeskiarvojen prosenttiosuudet lähimmän tehtaan tuulensuuntasektorilla tarkasteltuna (Rautionkylässä Stora Enson Kaukopään tuulensuunnalla ja Pelkolassa Svetogorskin tehtaiden tuulensuunnalla) vuosina 2000–2024 (arvot taulukosta 11)

Kuvan 14b ja taulukon 11 mukaan Rautionkylässä ja Pelkolassa mitatut TRS-pitoisuudet ovat pienentyneet 2000-luvun alun tasoista, kun pitoisuuksia verrataan lähimmän vaikuttavan puunjalostustehtaan tuulensuuntasektoriin, Rautionkylässä Stora Enson Kaukopään ja Pelkolassa Svetogorskin tehtaaseen. Vuonna 2024 Rautionkylässä mitattiin korkeampi pitoisuuskeskiarvo tehtailta päin käyneiden tuulten aikana kuin edellisenä vuonna, mutta samalta sektorilta vähemmän yli 10 µg(S)/m³ pitoisuuksia kuin edellisenä vuotena. Pelkolassa Svetogorskin tehtaan tuulensuunnilla pitoisuuskeskiarvo oli suurempi kuin edellisenä vuonna, ja yli 10 µg(S)/m³ pitoisuuksia mitattiin enemmän kuin edellisenä vuonna.

Taulukko 11: Rautionkylän ja Pelkolan TRS-yhdisteiden pitoisuustiedot vuosilta 2000–2024. Rautionkylän TRS:n tuntikeskiarvot on laskettu vuodesta 2002–2021 ja 2023–2024 tuulensuunnilla 315 – 340°, 2022 tuulensuunnilla 285 – 340°, (v. 2000–2001 320 – 340°) (Stora Enso Kaukopään tuulensuunta). Pelkolan pitoisuudet on laskettu tuulensuunnilla 160 – 180° (Svetogorskin tuulensuunta). Tuulennopeus ≥ 0,3 m/s, Rautionkylän sääaseman tuulensuuntatiedot.

Vuosi	Rautionkylän TRS keskiarvo Stora Enson Kaukopään tuulensuunta- sektorilla (µg(S)/m³)	Rautionkylän TRS keskiarvot yli 10 µg(S)/m³ prosentteina Stora Enson Kaukopään tuulensuunta- sektorilla %	Pelkolan TRS keskiarvo Svetogorskin tehtaan tuulensuunta- sektorilla (µg(S)/m³)	Pelkolan TRS keskiarvot yli 10 µg(S)/m³ prosentteina Svetogorskin tehtaan tuulensuunta- sektorilla %
2000	10	36,7	5	12,6
2001	5	9,2	5	18,3
2002	3	6,3	7	22,6
2003	3	5,7	1	10,8
2004	2	2,7	5	15,9
2005	3	4,4	6	22,0
2006	4	9,1	3	9,3
2007	3	4,1	2	2,4
2008	1	3,9	1	4,3
2009	2	0,6	2	3,5
2010	1	2,8	1	7,3
2011	1	0,4	2	4,5
2012	1	1,9	2	1,8
2013	2	2,9	1	2,6
2014	3	4,4	2	2,6
2015	1	6,9	1	6,7
2016	5	11,8	2	3,3
2017	4	7,0	3	4,4
2018	1,5	2,1	2,3	2,8
2019	2,6	5,4	4,0	12,8
2020	1,1	0,3	2,6	4,1
2021	2,3	4,5	2,7	5,9
2022	1,3	1,4	1,7	2,4
2023	1,7	3,0	2,1	2,0
2024	2	2	2,2	4,1

3.2.3 Rikkidioksidi (SO₂)

Yleistä

Rikkidioksidia mitattiin Imatralla vuonna 2024 kolmella mittauspisteellä: Rautionkylässä, Mansikkalassa ja Pelkolassa. Jatkuvatoimiset mittaukset on aloitettu Rautionkylässä vuonna 1987, Mansikkalassa vuonna 1998 ja Pelkolassa 1991. Vuoksenniskalla mittauksia suoritettiin vuosina 1991-1996 ja Imatrankoskella vuonna 1997. Imatralla rikkidioksidin merkittävimmät päästölähteet ovat Imatran ja Svetogorskin selluteollisuus sekä kaukokulkeuma.

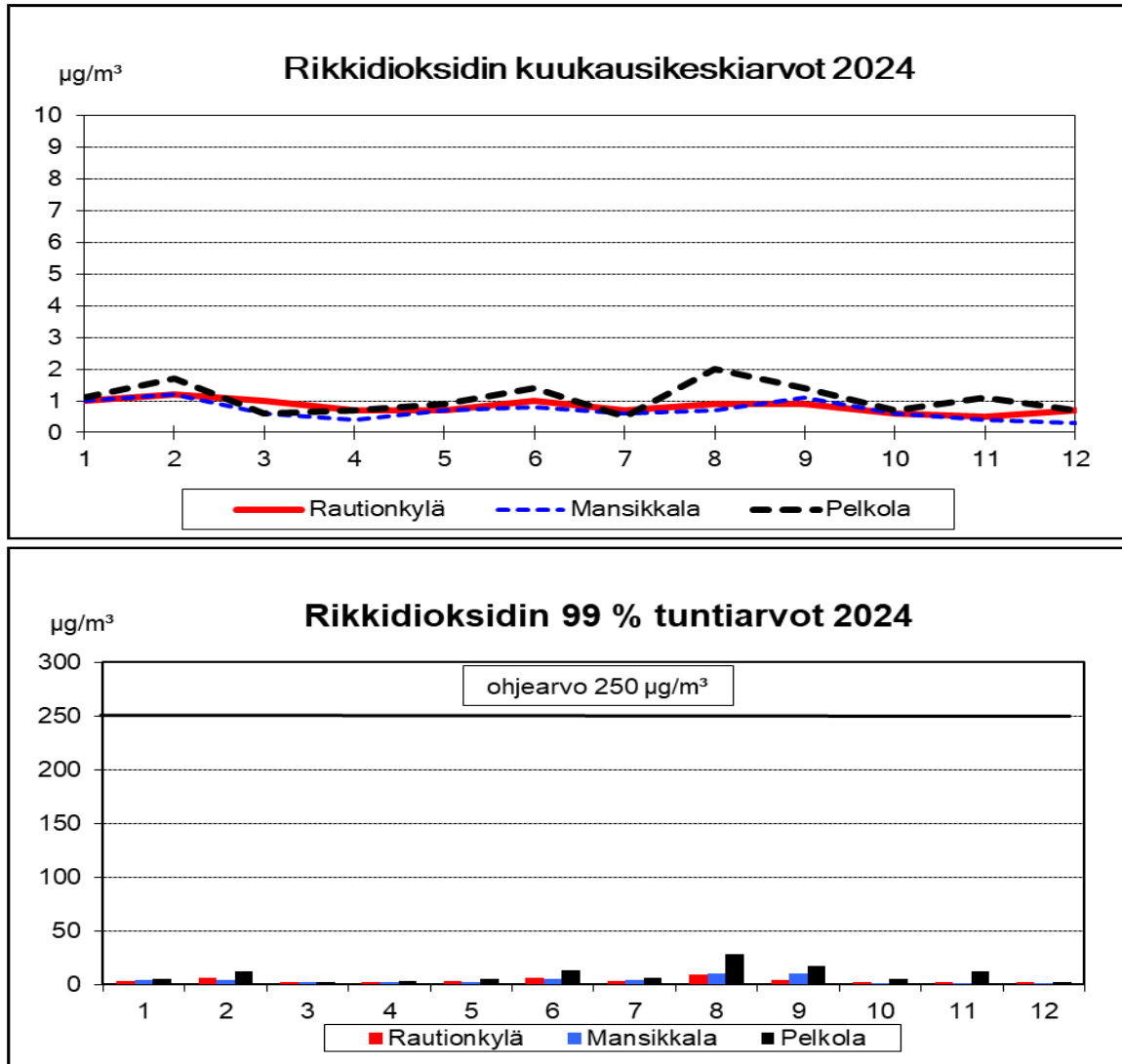
Tulokset

Rikkidioksidipitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston antamia ohje- tai raja-arvoja, eikä WHO:n vuorokausi- eikä 10 minuutin ohjearvoja. Pelkolan pitoisuudet olivat suurempia kuin Rautionkylän tai Mansikkalan mittauspisteillä (taulukko 12). Rikkidioksidin suurimmat vuorokausipitoisuudet Rautionkylässä olivat 3 %, Mansikkalassa 4 % ja Pelkolassa 8 % vuorokausiohjearvosta. Suurimmat tuntipitoisuudet olivat Rautionkylässä 4 %, Mansikkalassa 4 % ja Pelkolassa 11 % tuntiohjearvosta (taulukko 13).

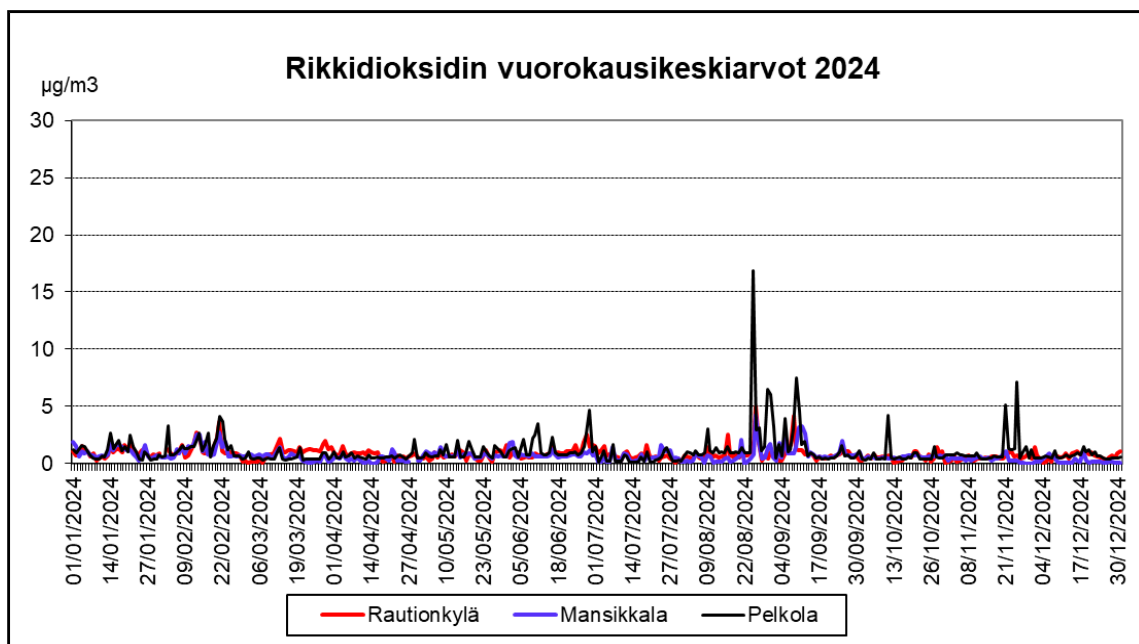
Taulukko 12: Imatran mittauspisteiden rikkidioksidin tunnusluvut vuonna 2024

	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Valtioneuvoston ohjearvo/ nykyinen raja- arvo ^{*)} uusi eu:n raja-arvo(sallitut ylitykset/vuosi)	WHO:n ohjearvo (sallitut ylitykset /vuosi)
vuosikeskiarvo (µg/m ³)	0,8	0,7	1,1	20 ³⁾ /-/20	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ¹⁾ (µg/m ³)	2,7	3,2	6,5	80/ -/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ⁵⁾ (µg/m ³), (ylitysten lukumäärä)	2,7 (0)	2,7 (0)	6,5 (0)		40 (3)
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m ³)	5,0	4,3	16,9	-	
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku ²⁾ (µg/m ³)	9,0	10,7	28,5	250/-/-	
suurin tuntiarvo (µg/m ³)	30,6	19,5	74,3	-	
suurin WHO:n 10 min ohjearvoon verrattava arvo, (µg/m ³)	37,2	34,5	82,6		500
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m ³) 25. suurin arvo ⁴⁾ , (ylitysten lukumäärä, kpl)	7,7 (0)	8,0 (0)	21,8 (0)	-/ 350(24)/ 350(3)	
vuorokausiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m ³) 4. suurin arvo ⁵⁾ , (ylitysten lukumäärä, kpl)	2,7 (0)	2,7 (0)	6,5 (0)	-/ 125 (3)/ 50(18)	
Validiteetti-%	98	98	98	-	

1) suurin kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien tuntikeskiarvojen 99 % arvoista, 3) vuosiraja-arvo kasvillisuusvaikutusten perusteella, 4) 25.s suurin tuntikeskiarvo, sallittuja raja-arvon numeerisarvon ylityksiä 24 kpl, 5) 4. suurin vuorokausikeskiarvo, sallittuja raja-arvon numeerisarvon ylityksiä 3 kpl, *)EU:n uusi raja-arvo, tulee voimaan Suomessa parin vuoden kuluttua



Kuva 15: Imatran mittauspisteiden rikkidioksidin kuukausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ja tuntiohjearvoon (250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2024



Kuva 16: Imatran mittauspisteiden rikkidioksidin vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2024

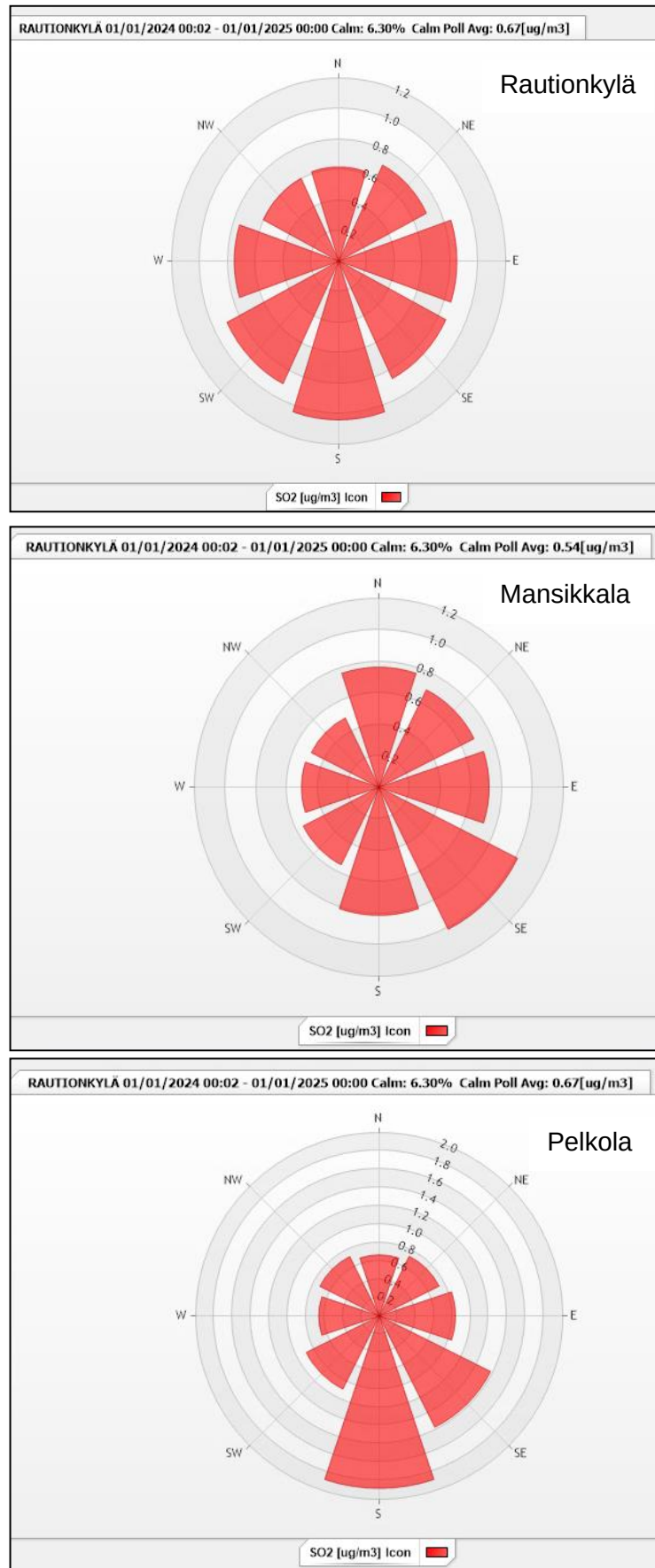
Taulukko 13: Imatran vuosien 2000-2024 rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna ohje- ja raja-arvoihin (%).

Vuosi	Tuntiohje-arvosta, %			Vuorokausiohje-arvosta, %			Tuntiraja-arvosta, % ¹⁾			Vrk-raja-arvosta, % ²⁾		
	Raution-kylä	Mansikkala	Pelkola	Raution-kylä	Mansikkala	Pelkola	Raution-kylä	Mansikkala	Pelkola	Raution-kylä	Mansikkala	Pelkola
2000	26	10	11	28	20	15						
2001	12	10	10	16	20	16	6	6	7	12	10	13
2002	50	8	9	64	13	11	21	5	7	18	6	6
2003	90	8	10	91	18	5	35	5	7	46	10	10
2004	120	-	14	90	-	15	29	-	9	14	-	10
2005	17	6	11	15	13	20	10	4	8	10	6	11
2006	12	11	12	18	19	28	7	7	8	13	10	14
2007	5	6	10	9	10	15	3	4	8	6	6	9
2008	8	3	6	10	8	10	5	3	5	6	5	6
2009	60	3	5	65	6	8	13	2	3	9	4	5
2010	14	5	14	11	9	14	5	3	6	7	6	6
2011	7	6	7	13	14	15	4	4	5	6	7	7
2012	30	7	8	28	15	14	6	4	5	10	8	10
2013	14	5	5	8	5	9	3	3	3	5	3	4
2014	6	6	6	6	8	11	3	3	4	3	5	6
2015	6	4	10	39	8	9	3	3	7	5	3	6
2016	3	4	4	4	5	8	2	2	3	2	2	4
2017	10	2	4	13	5	5	2	2	3	2	2	3
2018	8	3	9	9	4	6	2	2	5	4	3	5
2019	4	3	4	6	5	5	2	2	4	3	2	2
2020	2	2	3	3	1	4	1	1	3	2	1	2
2021	2	2	2	4	3	4	1	1	2	2	2	2
2022	4	2	3	5	3	4	1	2	2	2	2	3
2023	1	1	5	2	3	5	1	1	3	1	2	3
2024	4	4	11	3	4	8	2	2	6	2	2	5

1) raja-arvoa verrattu vuoden 25.suurimpaan tuntiarvoon, koska ylityksiä sallitaan 24 kpl, 2) raja-arvoa verrattu vuoden 4.suurimpaan vuorokausiarvoon, koska ylityksiä sallitaan 3 kpl

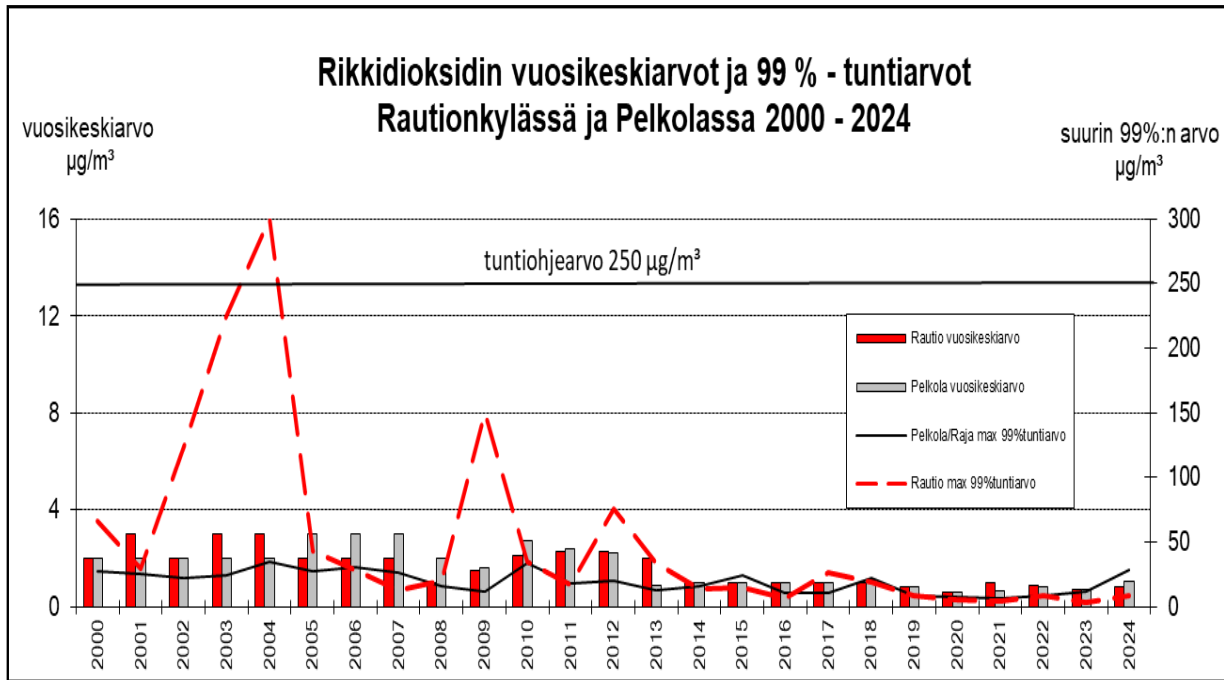
Rikkidioksidipitoisuuksien tuulensuuntajakaumista on havaittavissa, että Pelkolassa ulkoilmanlaatuun vaikuttavat Svetogorskin sellutehtaan päästöt (etelätuulilla). Mansikkalassa taas vaikuttaa lähinna kaukokulkeuma (etelätuulet). Rautionkylän lähin päästölähde on Stora Enso Oyj:n Imatran tehtaot (luoteistuulet), mutta myös etelästä tuleva kaukokulkeuma vaikuttaa Rautionkylän pitoisuuksiin (kuva 17).

IMATRAN ILMANLAATU 2024: *Rikkidioksidi (SO₂)*

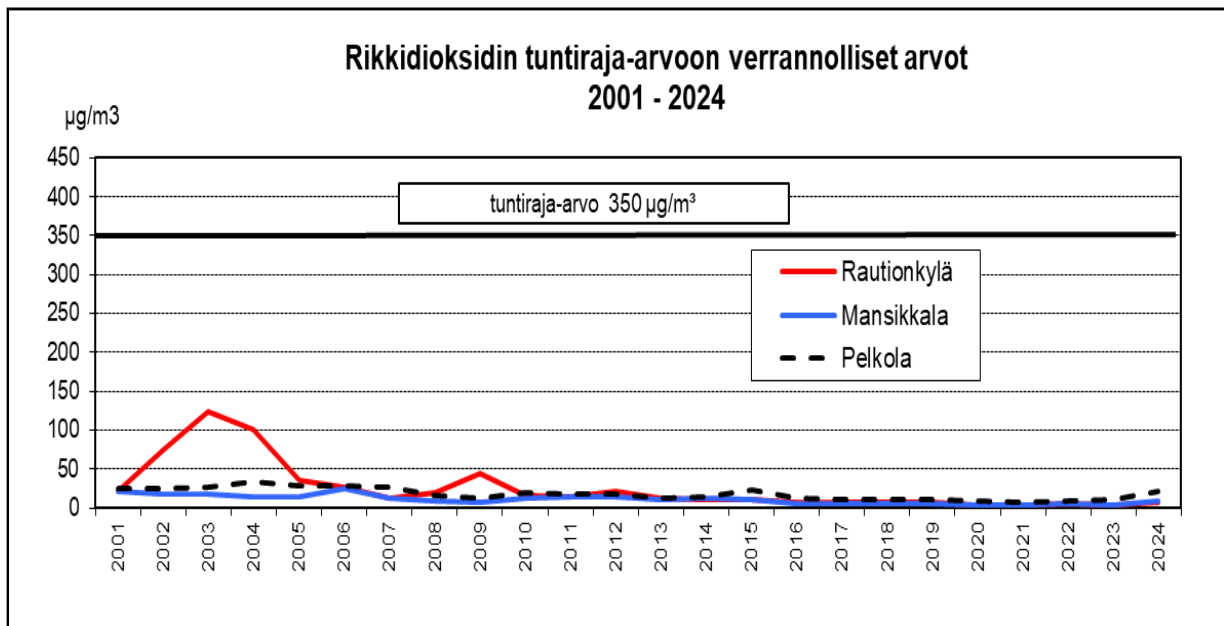


Kuva 17: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden rikkidioksidipitoisuuksien ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tuulensuuntajakaumat vuonna 2024. Rautionkylän tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s.

Pelkolassa rikkidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2024 suurempia kuin edellisenä vuonna, ja suurempia kuin Rautionkylässä ja Mansikkalassa. Vuosikeskiarvot ovat olleet viimeisen kymmenen vuoden aikana keskimäärin samalla tasolla. Rikkidioksidin pitoisuudet ovat olleet matalia verrattuna ohje- ja raja-arvotasoihin (kuvat 18-19).



Kuva 18: Imatran Rautionkylän ja Pelkolan rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja suurimmat 99 % tuntiarvot vuosina 2000 – 2024



Kuva 19: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden rikkidioksidin tuntiraja-arvoon verrannolliset tunnusluvut (25. suurimmat arvot) vuosina 2001 – 2024

3.2.4 Typenoksidit (NO₂ ja NO)

Yleistä

Typenoksideja eli NO₂- ja NO-pitoisuuksia mitattiin Imatralla vuonna 2024 kahdessa mittauspisteessä: Mansikkalassa ja Pelkolassa. Mansikkalassa ja Pelkolassa mittaukset alkoivat vuonna 1998. Rautionkylässä typenoksideja on mitattu vuosina 1992 - 2022, ja Imatrankoskella vuosina 1996–1997.

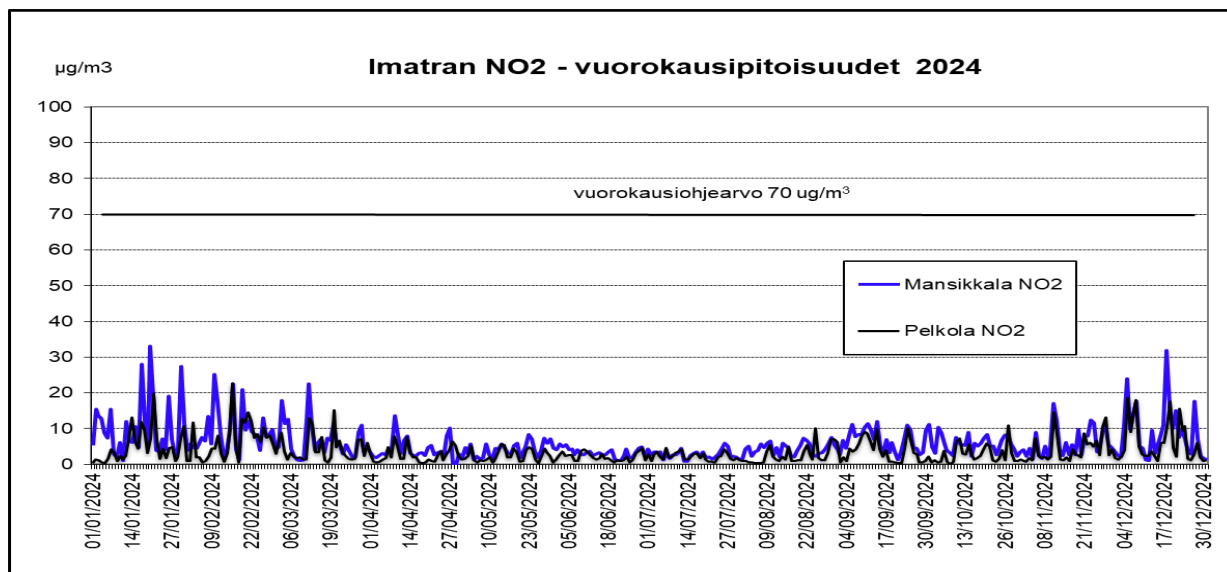
Tulokset

Typenoksidien pitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston ohje- tai raja-arvoja. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Mansikkalassa vuonna 2024 (taulukko 14, kuvat 20–21). Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli Mansikkalassa 5,9 µg/m³ ja Pelkolassa 3,7 µg/m³. Kasvillisuusvaikutusten perusteella valtioneuvosto on antanut ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) typenoksideille kriittisen tason arvon 30 µg(NO₂)/m³ (NO₂+NO), joka ei ylittynyt vuonna 2024 kummallakaan mittauspisteistä. Liikenteestä aiheutuvaa typpimonoksidia oli kokonaistypenoksideista Mansikkalassa 16 % ja Pelkolassa 17 %.

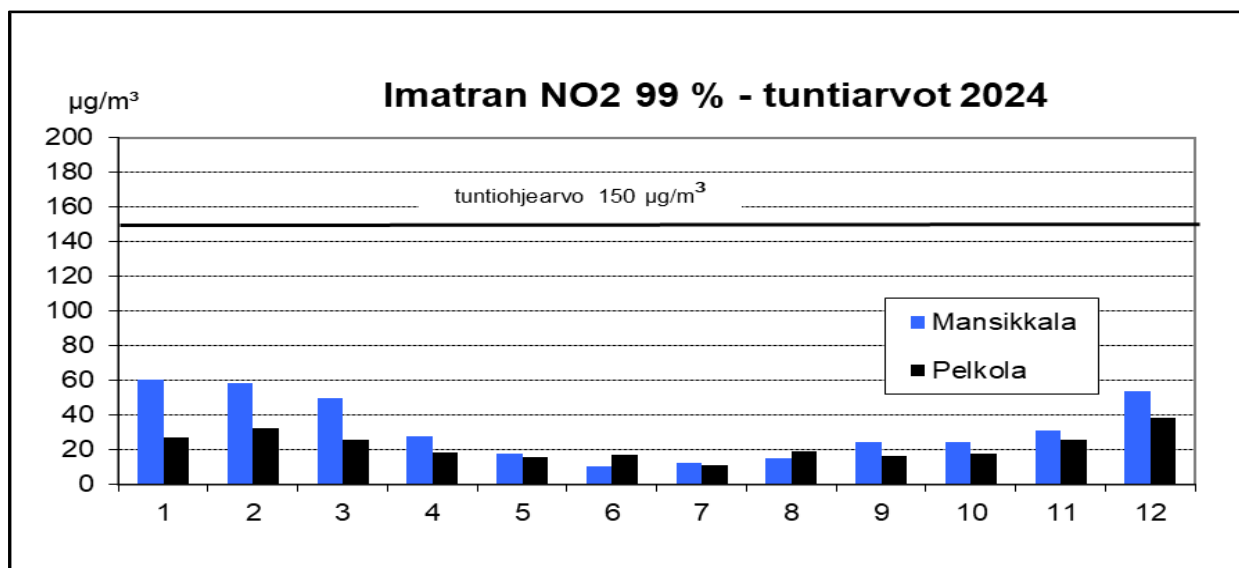
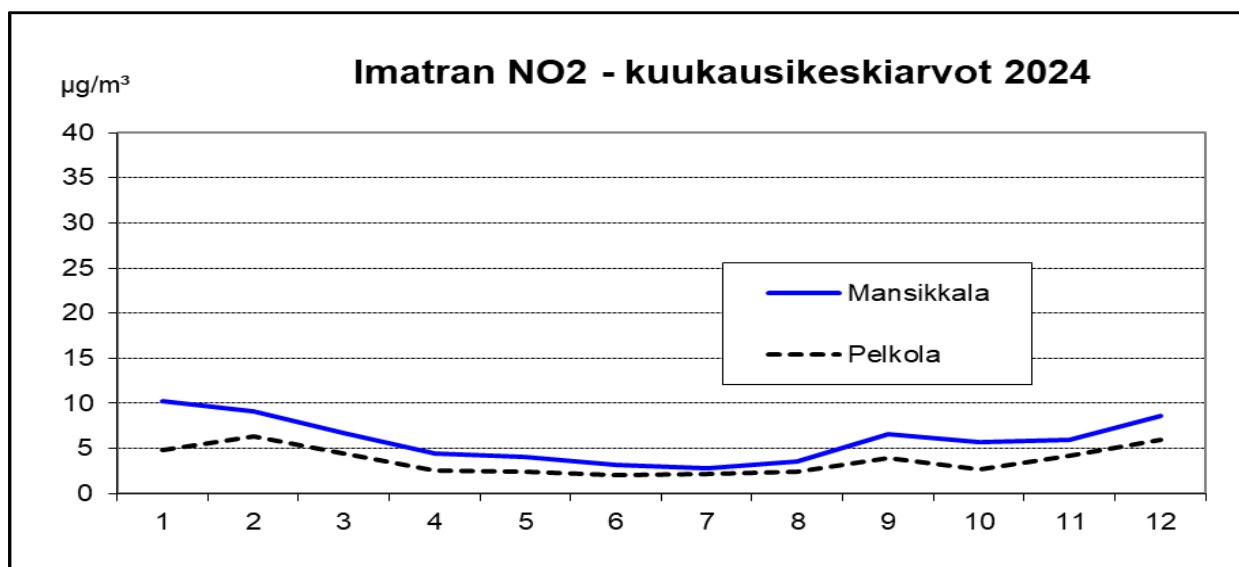
Taulukko 14: Imatran mittauspisteiden typenoksidien (NO ja NO₂) tunnusluvut vuonna 2024

	Mansikkala		Pelkola		Valtioneuvoston ohjearvo/ kriittinen taso/ raja-arvo NO ₂ :lle/ *EU:n uusi raja-arvo (sallittujen ylitysten lukumäärä)	WHO:n ohjearvo NO ₂ :lle/ (sallitut ylitykset)
	NO	NO ₂	NO	NO ₂		
vuosikeskiarvo (µg/m ³) / NO ₂ + NO (NO ₂ :na) ⁴⁾	1,3	5,9 /7,9	0,9	3,7 /5,1	-/NO ₂ + NO=30 NO ₂ :na /40/20	10
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m ³)	3,1	10,3	1,3	6,4	-	
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m ³)	34,3	33,2	3,0	22,7	-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ¹⁾ (µg/m ³)	-	28,0	-	17,9	70/-/ -/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ⁵⁾ (µg/m ³), ylitysten lukumäärät (kpl)		27,5/ (4)		17,9/ (0)		25/ (3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m ³)	148,9	79,5	28,3	48,2	-	200
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku ²⁾ (µg/m ³)	-	60,1	-	38,7	150/-/ -/-	
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m ³), ylitysten lukumäärä (kpl) ³⁾	-	61,8/ (0)	-	34,3/ (0)	-/ -/ 200(18) ³⁾ /200(3)	
vuosiraja-arvoon verrattava arvo (µg/m ³)	-	5,9	-	3,7	-/ -/40/20	
valid %	98		98			

1) suurin kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien 99 % arvoista, 3) vuoden 19. korkein tuntiarvo, sallittujen ylitysten lkm 18 kpl 4) NO_x [µgNO₂/m³] = NO₂ [µg/m³] + 1,53 * NO [µg/m³] 5) 4. suurin vrk-keskiarvo *) EU:n uusi raja-arvo tulee voimaan Suomessa muutaman vuoden kuluttua



Kuva 20: Imatran mittauspisteiden NO₂ - vuorokausikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2024



Kuvat 21: Imatran mittauspisteiden NO₂- kuukausikeskiarvot ja NO₂ - kuukausien 99 % - tuntikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2024

IMATRAN ILMANLAATU 2024: *Typenoksidit (NO₂ ja NO)*

Taulukko 15: Imatran mittauspisteiden NO₂-pitoisuudet verrattuna valtioneuvoston ohje- ja raja-arvoihin vuosina 2000–2024. Rautionkylän NO₂-mittaus loppui 31.12.2022

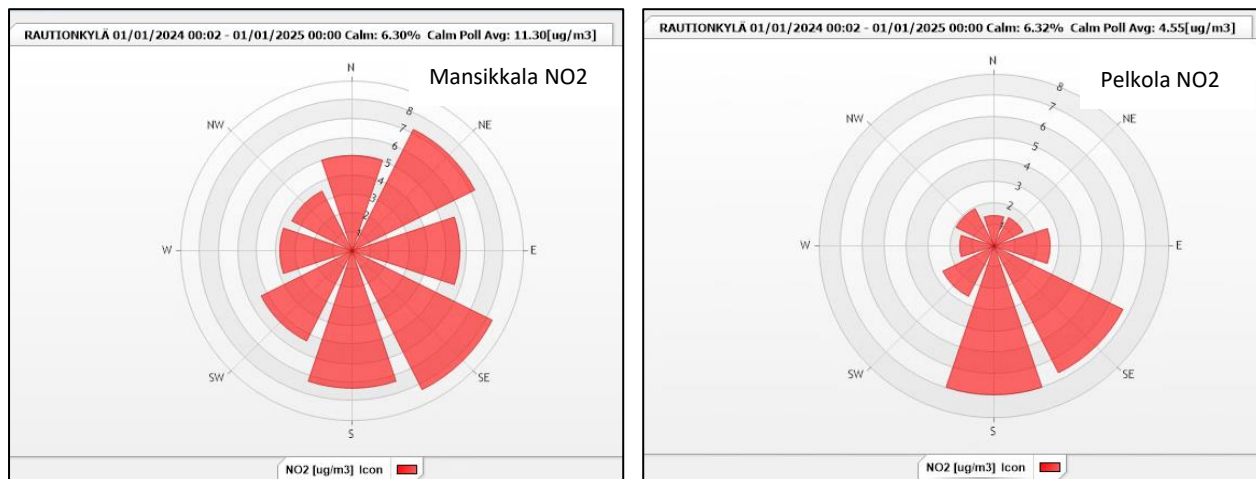
Vuosi	tuntiohjearvosta %			vuorokausi-ohjearvosta % ²⁾			tuntiraja-arvosta % ¹⁾			vuosiraja-arvosta % ³⁾		
	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola
2000	38	61	35	34	59	37	-	-	-	-	-	-
2001	43	62	47	73	79	59	31	43	36	28	35	20
2002	48	70	29	50	76	33	38	48	23	28	38	64
2003	49	67	43	53	89	40	38	47	31	25	38	20
2004	-	63	42	-	57	54	-	14	12	-	30	23
2005	37	71	58	40	86	56	28	50	39	23	30	25
2006	42	55	71	50	53	70	29	39	39	20	30	30
2007	43	51	85	61	66	80	31	36	50	23	28	35
2008	29	142	65	39	89	64	23	46	43	18	23	33
2009	31	47	41	30	54	57	24	33	31	18	23	18
2010	39	55	63	57	59	64	29	38	40	23	33	30
2011	36	53	74	40	60	93	27	39	51	20	30	33
2012	52	52	88	80	67	66	37	36	53	28	28	35
2013	47	53	77	51	49	56	32	37	41	25	23	30
2014	33	49	32	47	50	44	10	12	12	25	30	25
2015	28	57	56	30	71	63	22	38	36	20	25	25
2016	27	50	41	36	54	56	21	34	28	20	23	23
2017	35	49	31	31	44	37	24	35	25	15	20	23
2018	38	48	39	46	53	50	26	35	27	15	20	23
2019	29	49	39	30	43	34	22	35	26	15	23	18
2020	26	42	23	33	36	26	18	18	25	10	15	15
2021	31	47	55	31	43	46	20	32	32	13	15	18
2022	32	54	39	32	58	39	23	39	27	12	18	15
2023		47	22		37	28		29	16		14	10
2024		40	26		40	26		31	17		15	9

1) sallittuja ylityksiä 18 kpl, verrattu 19. suurimpaan tuntiarvoon, 2) sallittuja ylityksiä 3 kpl, verrattu 4. suurimpaan vrk-arvoon, 3) verrattu vuosikeskiarvoon

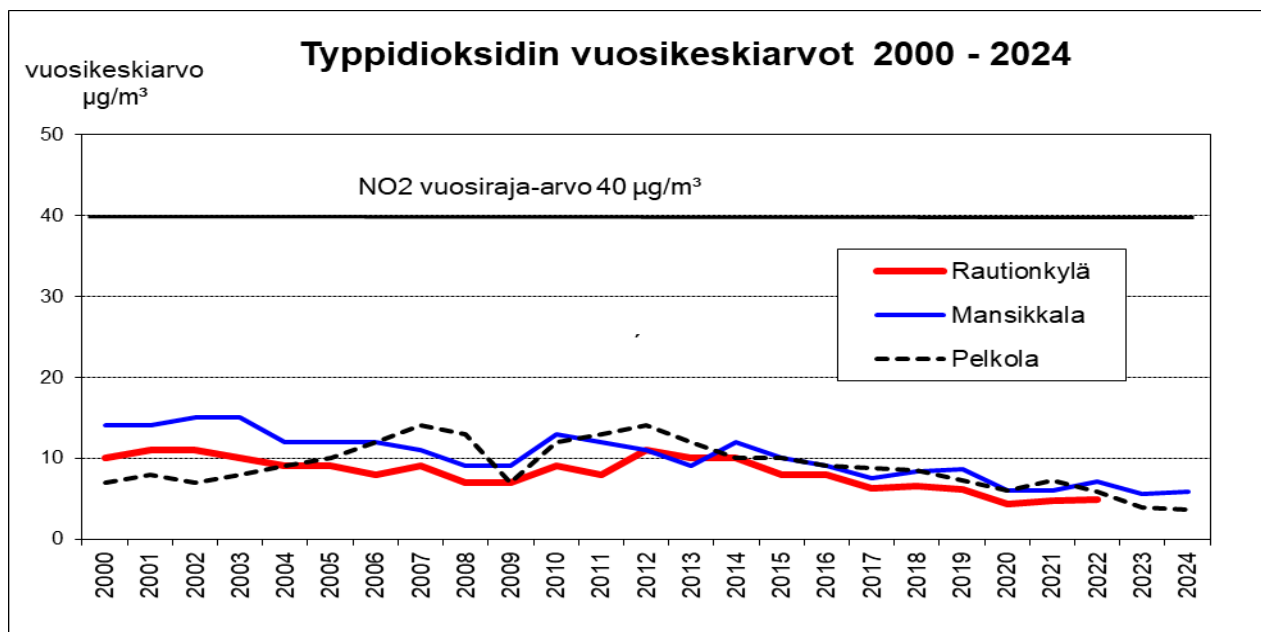
Typpidioksidin pitoisuudet olivat Mansikkalassa 40 % ohjearvoista ja 15 – 31 % raja-arvoista ja Pelkolassa 26 % ohjearvoista ja 9 – 17 % raja-arvoista (taulukko 15). Mansikkalassa eniten pitoisuuksiin vaikuttaa läheisen kerrostaloalueen ja kauppakeskusten liikenne, ja Pelkolassa Venäjän rajan liikenne. Vuosina 2022 - 2024 pitoisuuksia alensi Venäjän rajan kiinnioloista aiheutunut liikenteen väheneminen.

Typenoksidien pitoisuuksille on tyypillistä ajallinen vaihtelevuus liikennemäärien mukaan varsinkin kaupunkien keskustoissa ja vilkkaasti liikennöityjen teiden varsilla sekä myös vuodenajan mukaan. Teollisuuden NO_x-päästöt eivät näy mittauksissa niin selvästi kuin liikenteen päästöt johtuen korkeasta päästökorkeudesta ja tehokkaasta laimenemisestä.

Kuvassa 22 on esitettyä Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden typidioksidipitoisuuksien tuulensuuntajakaumat. Mittauspisteiden suurimmat pitoisuudet mitattiin etelä- kaakkoistuulilla. Imatran NO₂-pitoisuuksissa ei ole vuositason tapahtunut merkittäviä muutoksia, mutta pitoisuustrendi on laskeva. Pelkolassa pitoisuustasossa näkyvät vilkkaat Venäjän rajanylitysvuodet (2008 ja 2013), ja vuoden 2020–2024 rajan aukiolon rajoitukset (kuva 23). Mansikkalan pitoisuudet ovat korkeampia kuin Pelkolassa. Pelkolan ja Mansikkalan pitoisuudet olivat lähellä samaa suuruusluokkaa kuin edellisenä vuonna.



Kuva 22: Imatran Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden typidioksidipitoisuuksien ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tuulensuuntajakaumat vuonna 2024. Rautionkylän tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3 \text{ m/s}$.



Kuva 23: Imatran Mansikkalan ja Pelkolan typidioksidin vuosikeskiarvot vuosina 2000–2024, Rautionkylän vuosina 2000 - 2022

3.2.5 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5)

Yleistä

Vuonna 2024 Imatran yhdyskuntailman hiukkaspitoisuuksia mitattiin hengitettävänä hiukkasina (PM10) Mansikkalassa ja Teppanalassa. Mittaukset ovat alkaneet Teppanalassa vuonna 1994 ja Mansikkalassa vuonna 1998. Rautionkylässä PM10:tä on mitattu vuosina 1995-2006 ja 2009-2022.

Pienhiukkasia (PM 2,5) mitattiin Teppanalassa. Teppanalassa pienhiukkasten mittaukset aloitettiin vuoden 2010 alusta. Rautionkylässä mitattiin pienhiukkasia (PM2.5) jatkuvatoimisesti vuosina 2007 – 2009. Myös Imatrankoskella on mitattu pienhiukkasia vuosina 1998 – 1999.

Kokonaisleijumaa eli TSP:tä on mitattu Imatralla Rautionkylässä ja Imatrankoskella. Rautionkylän mittaukset on tehty vuosina 1987-2009 ja Imatrankosken vuosina 1996-2009.

Hengitettävät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5)

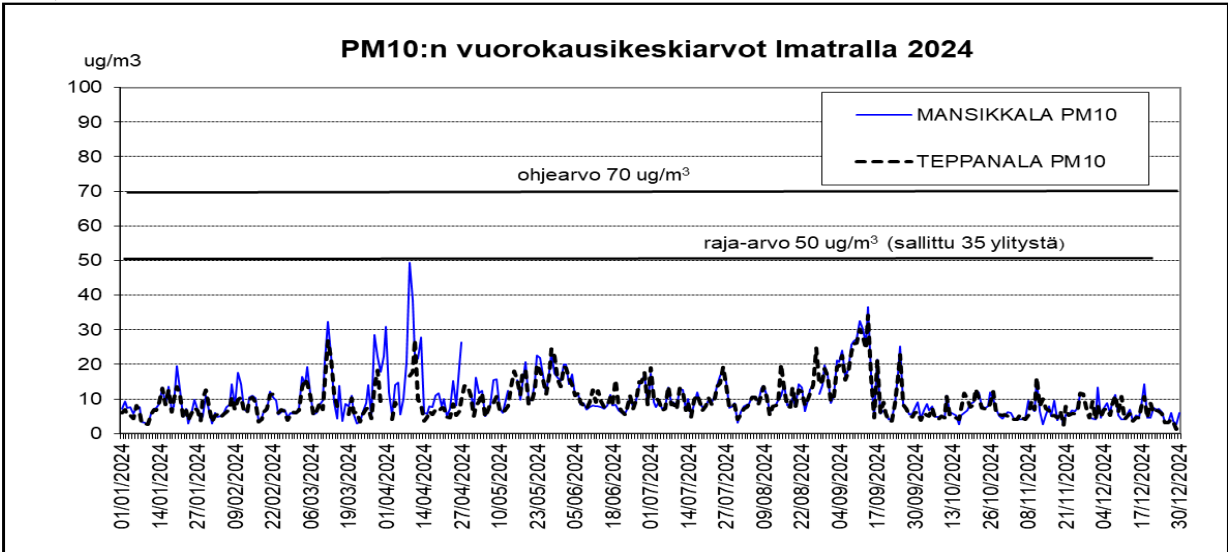
Vuonna 2024 hiukkaspitoisuudet kasvoivat keväisen katupölyajanjakson aikana maaliskuusta huhtikuuhun. Mansikkalan mittauspisteellä mitattiin keuhkokuolemien katupölyajanjaksolla korkeampia PM10- pitoisuuksia kuin Teppanalassa. Valtioneuvoston PM10 - vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Mansikkalassa eikä Teppanalassa. Suurin vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattava kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo oli Mansikkalassa $38,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (55 % ohjearvosta) ja Teppanalassa $30,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (43 % ohjearvosta). Vuorokausiraja-arvon numeerisarvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt Mansikkalassa eikä Teppanalassa. Raja-arvon numeerisarvon ylityksiä saa vuoden aikana olla 35 kertaa ennen kuin raja-arvo ylittyy (taulukko 16). WHO:n ohjearvon numeerisarvo $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi Mansikkalassa yhden kerran ja Teppanalassa ei ylityksiä mitattu. WHO:n ohjearvon numeerisarvon sallittuja ylityksiä on 3 vuoden aikana, eli WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Mansikkalassa eikä Teppanalassa vuoden 2024 aikana.

Teppanalassa PM2,5-pitoisuudet ylittivät WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvon $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 4 kertaa. WHO:n ohjearvo on sallittu ylittävän vuoden aikana 3 kertaa, eli ohjearvo ylittyi Teppanalassa vuoden 2024 aikana. Suurin vuorokausikeskiarvo oli $23,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja ohjearvoon verrattava arvo oli $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (109 % WHO:n ohjearvosta). Suomen valtioneuvoston vuosiraja-arvo $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt. WHO:n vuosiohjearvo $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt Teppanalassa vuonna 2024. Valtioneuvoston vuosiraja-arvoon ja WHO:n vuosiohjearvoon verrattava arvo oli $5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli 22 % valtioneuvoston raja-arvosta, ja 100 % WHO:n ohjearvosta.

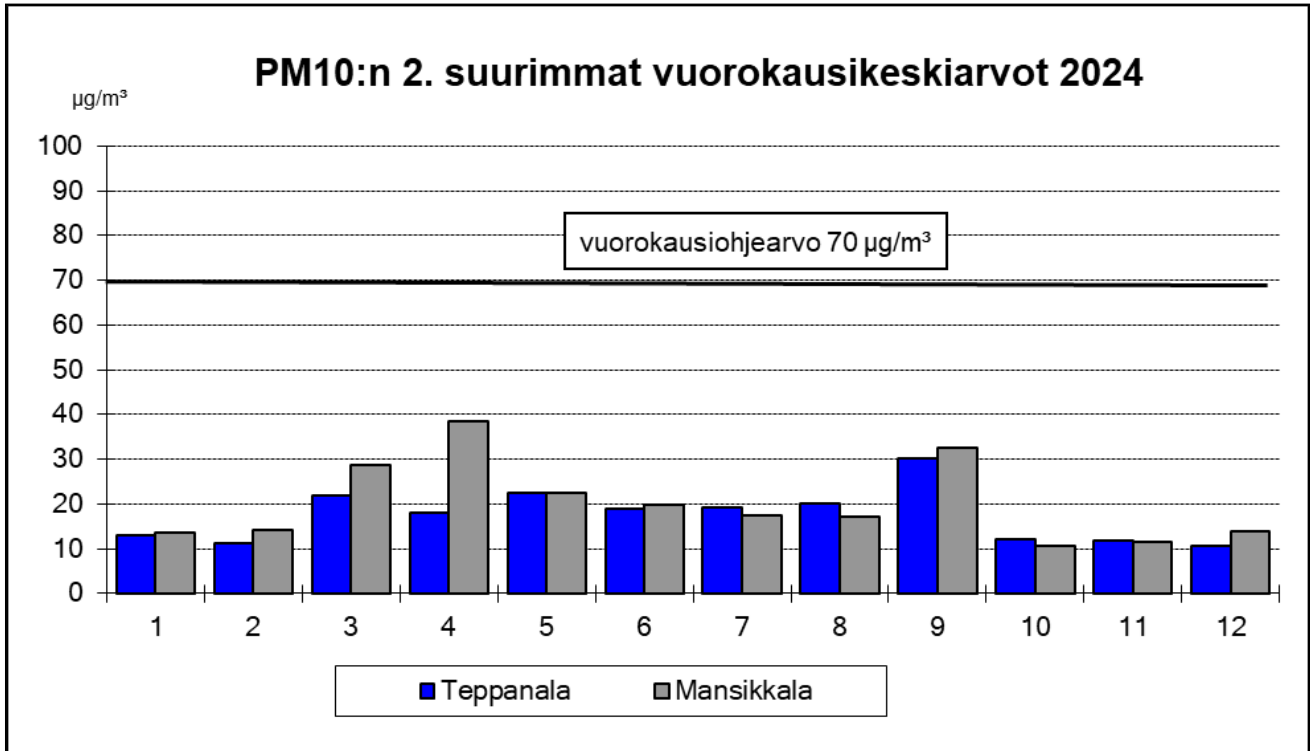
Taulukko 16: Imatran mittauspisteiden PM10:n ja PM2,5:n tunnusluvut vuonna 2024

	Mansikkala PM10	Teppanala PM10	Teppanala PM2,5	Valtioneuvoston ohjearvo/ raja-arvo/ EU:n uusi raja-arvo (sallitut ylitykset)	WHO:n ohjearvo (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo ja vuosiraja-arvoon verrattava arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10,3	9,4	5,4	PM10: - /40/20 PM2.5: - /25/10	PM10: 15 PM2.5: 5
suurin kuukausikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16,2	15,3	7,7		
suurin vuorokausikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	49,4	34,3	23,4		
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ¹⁾	38,6	30,3	-	PM10: 70 ¹⁾	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ³⁾ , (numeerisarvon ylitysten lukumäärä)	32,6 (1)	27,2 (0)	16,8 (4)		PM10: 45 (3) PM2.5: 15 (3)
suurin tuntikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	322,9	89,7	60,7		
vuorokausiraja-arvoon verrattava arvo eli 36. suurin vuorokausiarvo ²⁾ (numeerisarvon 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylitysten lkm)	19,3 (0)	16,6 (0)	-	PM10: - / 50(35) ²⁾ / 45(18) PM2.5: - / - / 25(18)	
valid-%	98	98	98		

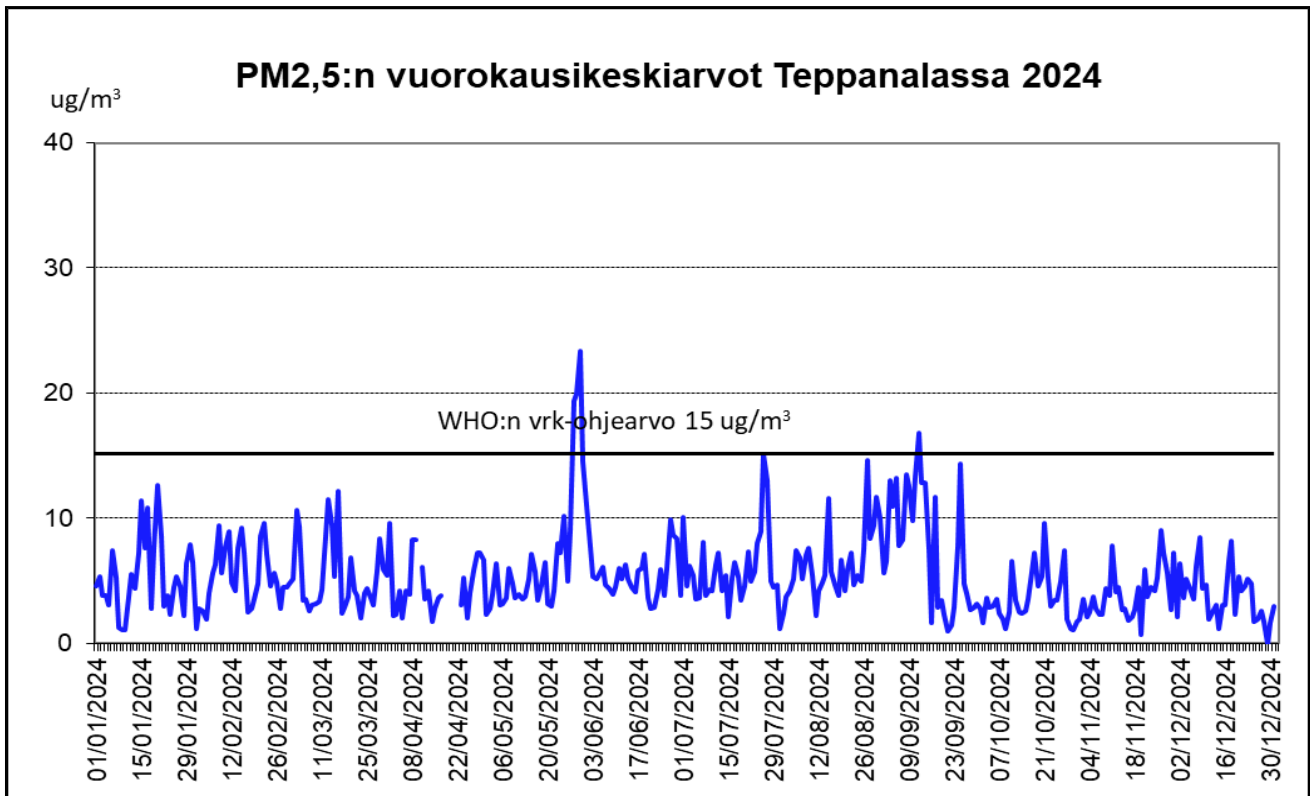
1) kuukausien 2. suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin, 2) sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa 35 kpl, 3) 4. suurin vrk-keskiarvo



Kuva 24: Imatran Mansikkalan ja Teppanalan mittauspisteiden PM10:n vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2024

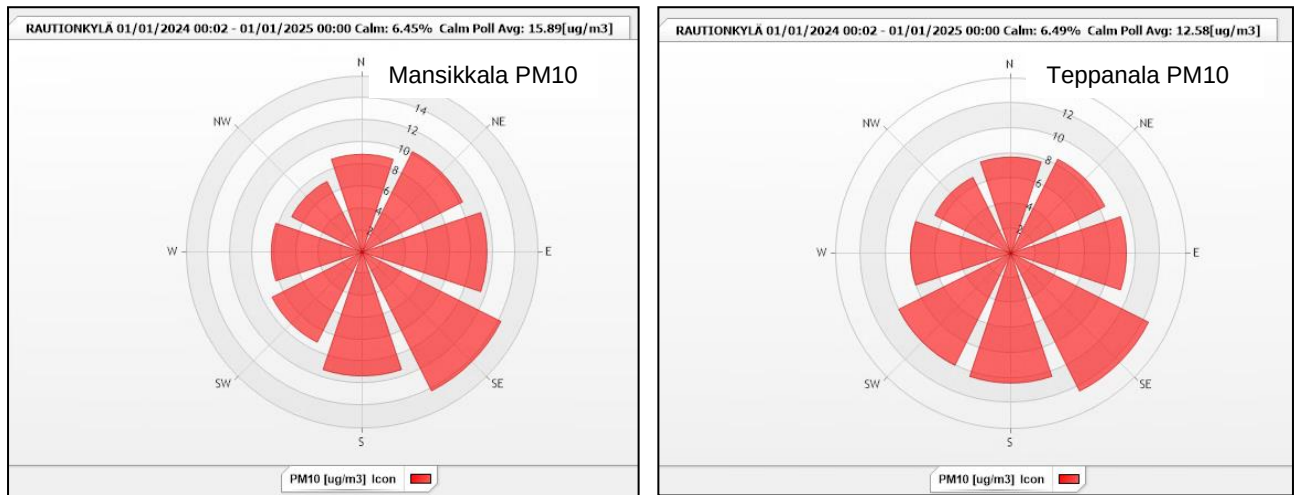


Kuva 25: Mansikkalan ja Teppanalan mittauspisteiden PM10:n kuukausien 2. suurimmat vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2024

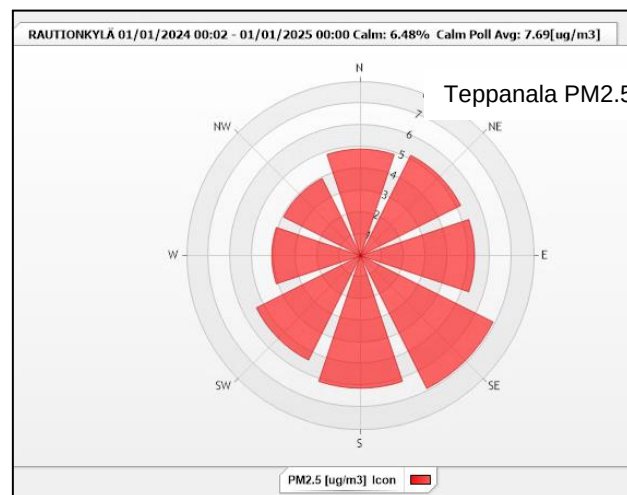


Kuva 26: Imatran Teppanalan PM2,5:n vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2024

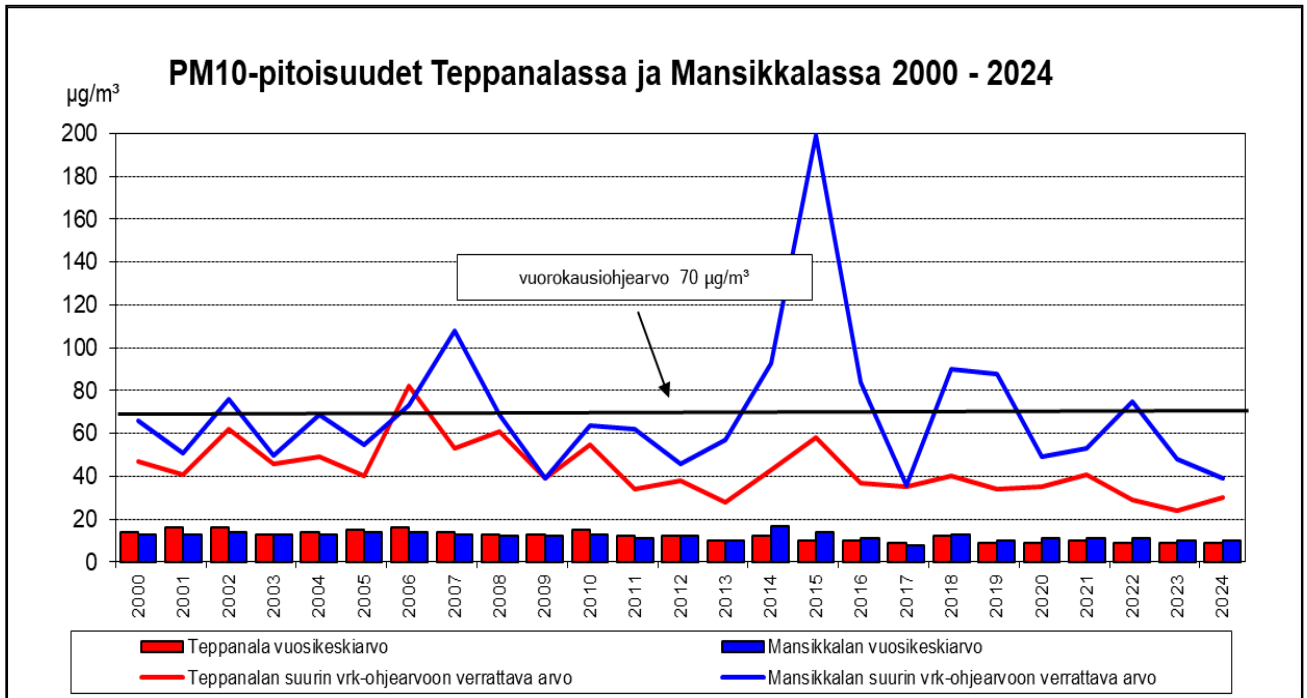
Mansikkalan mittauspisteen lähialueella sijaitsee kerrostaloasutusta ja kauppakeskuksia. Hiukkaspitoisuuksia kohottaa eniten läheisen hiekkakentän ja kerrostalon parkkipaikan sekä kauppakeskusten ja muun lähialueen liikenteen päästöt. Myös etelästä tuleva kaukokulkeuma kasvattaa pitoisuuksia Mansikkalassa sekä Teppanalassa (kuvat 27 ja 29). Teppanalan mittauspisteellä hiukkaspitoisuuksiin vaikuttaa läheinen Ovako Imatra Oy Ab:n terästehdas, joka sijaitsee mittauspisteestä lounaaseen (noin 240°) (kuvat 27 ja 28). Toinen pölypäästölähde, Svetogorskin tehtaot, sijaitsee kaakossa (noin 150°). Ovakon terästehtaan pölypäästöjen pienentyminen on näkynyt Teppanalan PM10- mittauksissa (kuva 29). Pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat olleet useita vuosia samaa suuruusluokkaa.



Kuva 27: Imatran Mansikkalan ja Teppanalan mittauspisteiden PM10:n pitoisuuksien tuulensuuntajakaumat vuonna 2024. Rautionkylän sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s.



Kuva 28: Imatran Teppanalan mittauspisteen PM2,5:n pitoisuuksien tuulensuuntajakaumat vuonna 2024. Rautionkylän sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s.



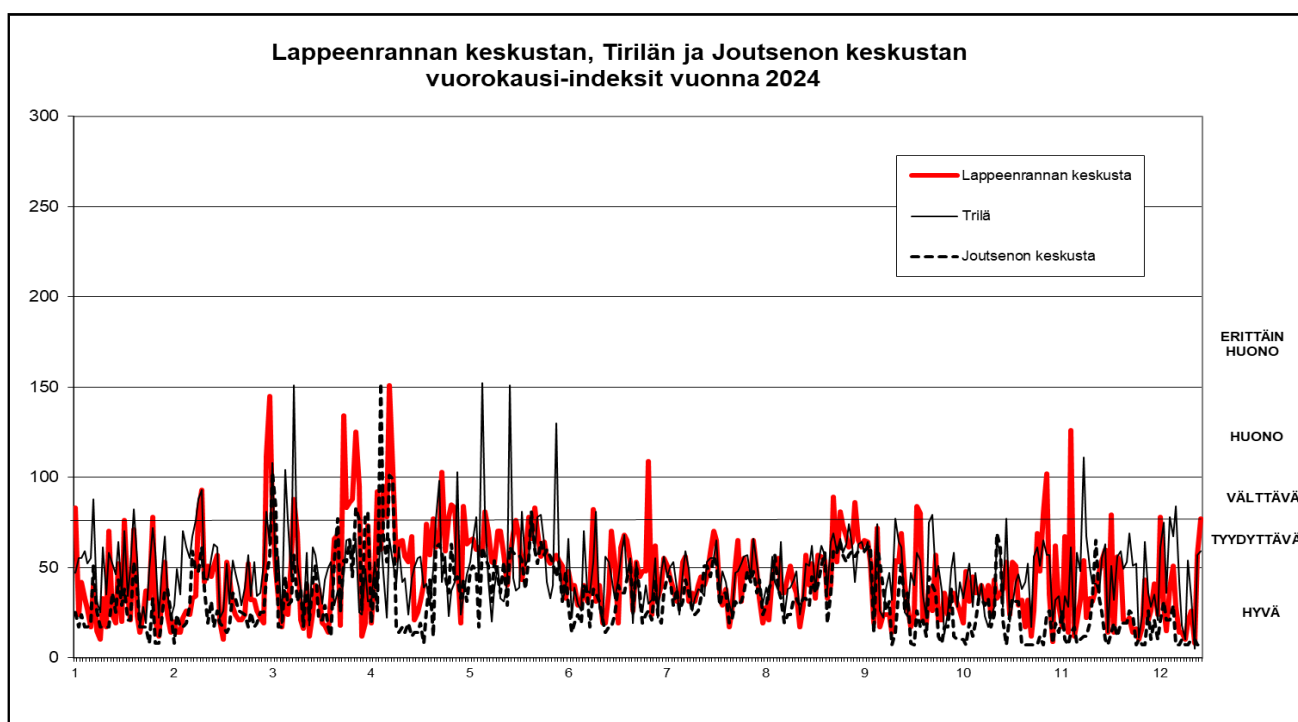
Kuva 29: Imatran Teppanalan ja Mansikkalan mittauspisteiden PM10 - vuosikeskiarvot ja suurimmat vuorokausiohjearvoon verrattavat arvot vuosina 2000 – 2024

3.3 LAPPEENRANNAN ILMANLAATUTULOKSET VUONNA 2024

3.3.1 Lappeenrannan ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2024

Ilmanlaatuindeksiä määritettiin mittauspisteiltä sen mukaan, mitä komponentteja mittauspisteillä mitattiin. Lappeenrannan keskustassa indeksiä määritettiin TRS -, NO₂ - ja PM10 - pitoisuuksien mukaan. Lauritsalan mittauspisteellä indeksiä määritettiin TRS-pitoisuuksien mukaan, Joutsenon keskustan mittauspisteellä TRS - ja PM10 - pitoisuuksien mukaan. Tirilässä ja Pulpilla indeksiä määritettiin TRS -, SO₂ - ja PM2.5 - pitoisuuksien mukaan.

Vuorokausi-indeksi määritettiin kunkin vuorokauden huonoimman tunti-indeksin mukaan. Lappeenrannan keskustassa ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan 59 % hyvää, 30 % tyydyttävää, 9 % välttävää, 2 % huonoa ja vajaa 1 % erittäin huonoa. Tirilän ilmanlaatu oli 56 % hyvää, 36 % tyydyttävää, 6 % välttävää, 1 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Joutsenon keskustassa ilmanlaatu oli 79 % hyvää, 18 % tyydyttävää, 2 % välttävää, 1 % huonoa ja alle 1 % erittäin huonoa. Eniten ilmanlaatua heikensi Lappeenrannassa katupölykausi ja haisevat rikkiyhdisteet.



Kuva 30: Ilmanlaatu vuorokausi-indeksien mukaan Lappeenrannan keskustassa, Tirilässä ja Joutsenon keskustassa vuonna 2024

3.3.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)**Yleistä**

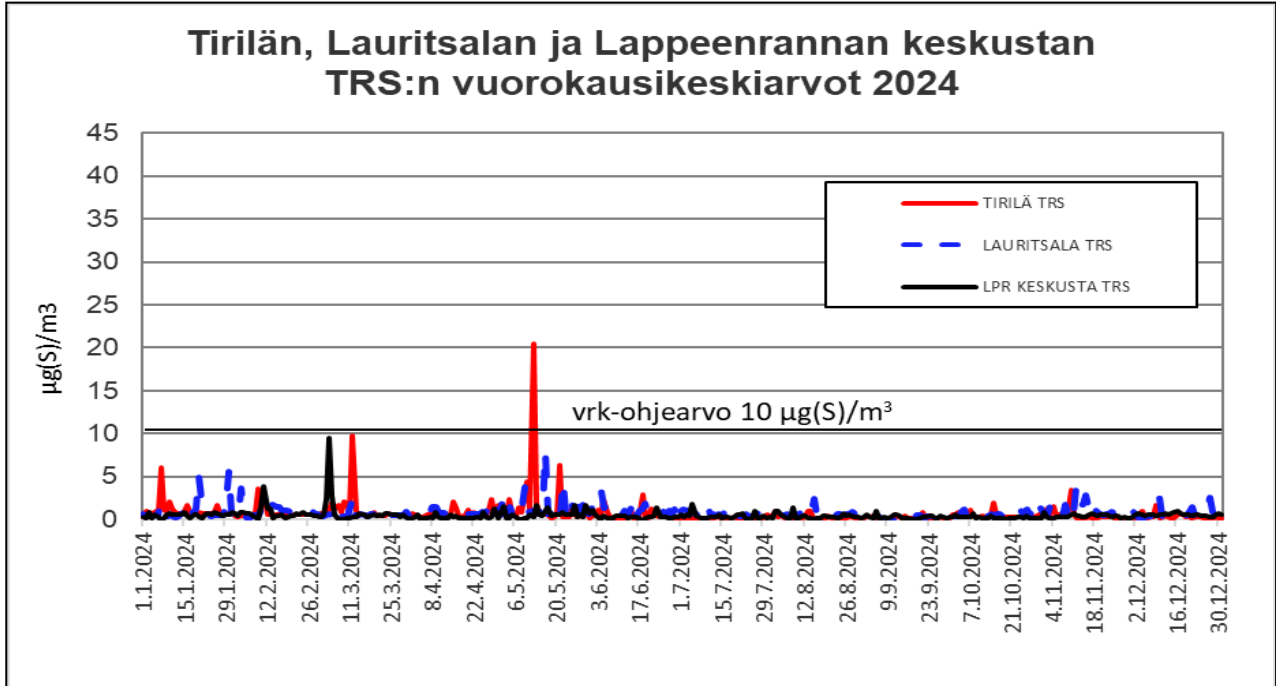
Haisevia rikkiyhdisteitä eli TRS - yhdisteitä mitattiin Lappeenrannassa vuonna 2024 viidellä mittauspisteellä: Lappeenrannan keskustassa, Tirilässä, Lauritsalassa, Pulpilla ja Joutsenon keskustassa. Tirilän mittaukset on aloitettu vuonna 1989, Lauritsalassa 1994, Pulpilla 1990 ja Joutsenon keskustassa 2011. Lappeenrannan keskustassa TRS-mittaus aloitettiin uudelleen 1.4.2013. Lappeenrannan keskustassa on mitattu TRS:ää myös vuosina 1995 – 2008. Ihalaisessa mitattiin TRS:ää vuosina 2006 – 2015 ja Joutsenon palolaitoksella vuosina 1991 - 2011.

Tulokset

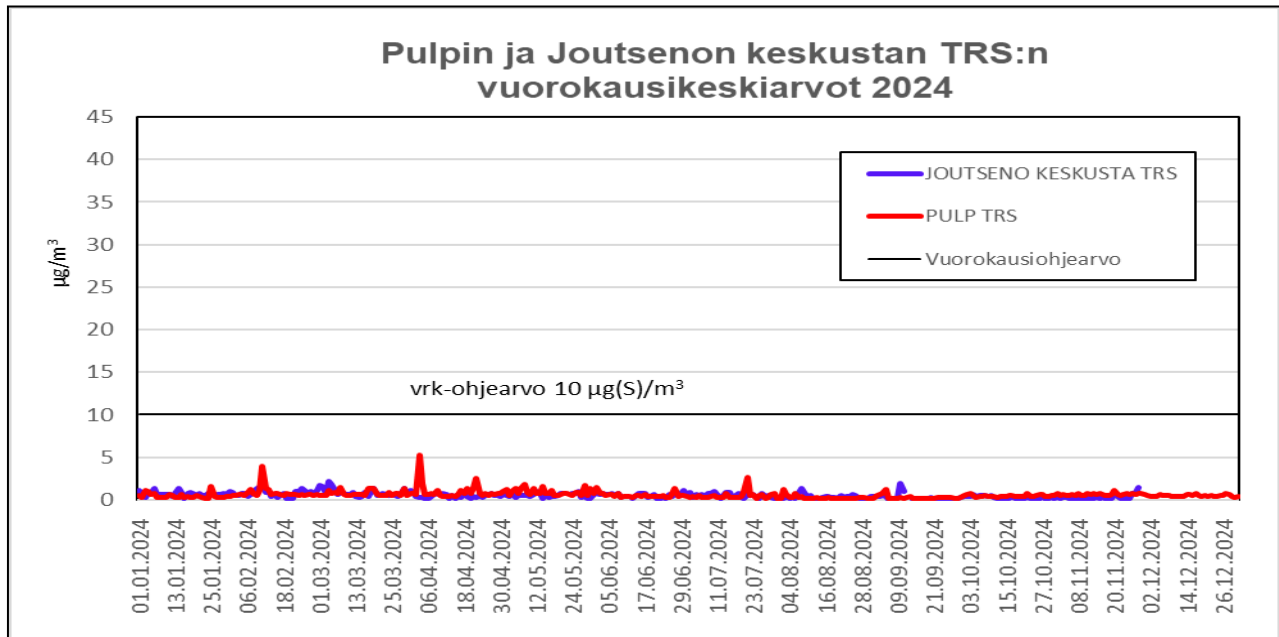
Taulukko 17: Lappeenrannan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden tunnusluvut vuonna 2024. Valid-% = ajallinen edustavuus.

	Lpr:n keskusta	Tirilä	Laurit sala	Pulp	Joutsenon keskusta	Valtio- neuvos- ton ohjearvo
vuosikeskiarvo ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$)	0,5	0,7	0,8	0,6	0,5	
suurin kuukausikeskiarvo ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$)	0,8	1,8	1,4	0,9	0,8	
suurin vuorokausikeskiarvo ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$)	9,5	20,5	7,8	5,3	2,2	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ⁽¹⁾ ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$)	2,7	6,3	5,0	2,5	1,8	10,0
yli 10 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ vuorokausiarvojen määrä prosentteina, %, (ja lukumäärä, kpl)	0,0 (0)	0,3 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	
suurin tuntikeskiarvo ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$)	48,0	187,3	50,8	23,0	21,8	
yli 10 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina,% (ja lukumäärä kpl)	0,2 (19)	0,5 (45)	0,7 (57)	0,1 (8)	0,0 (1)	
yli 3 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina, (ja lukumäärä, kpl)	1,1 (95)	2,0 (176)	3,2 (280)	1,0 (85)	0,3 (30)	
valid-%	100	98	98	98	96	

1) kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin



Kuva 31: Tirilän, Lauritsalan ja Lappeenrannan keskustan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) vuonna 2024

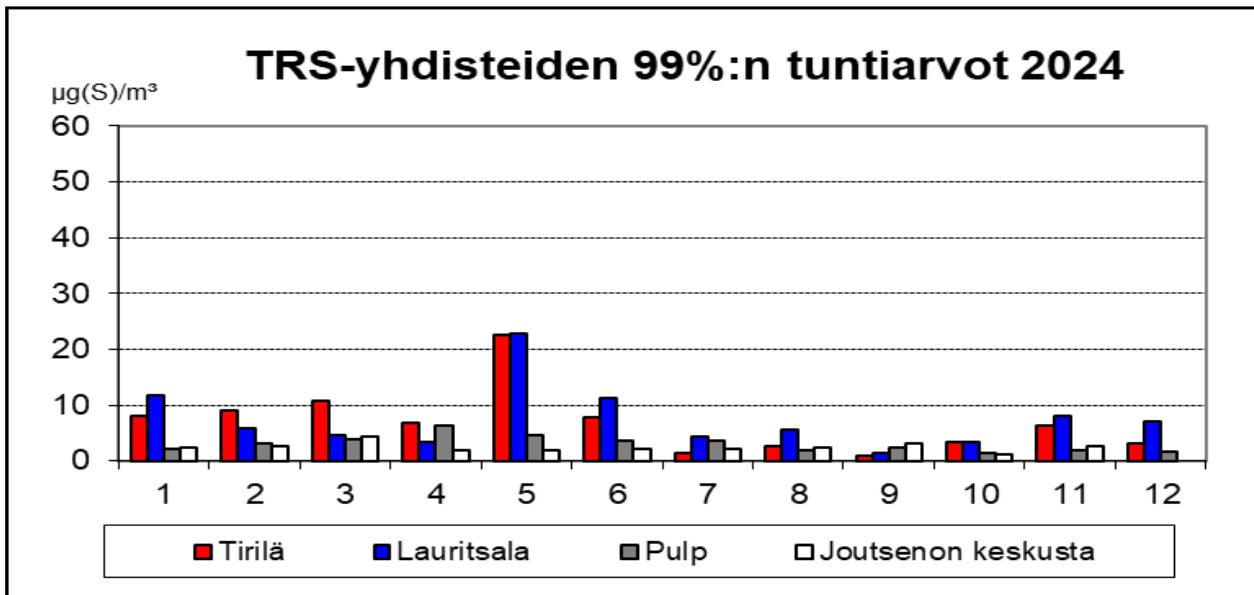
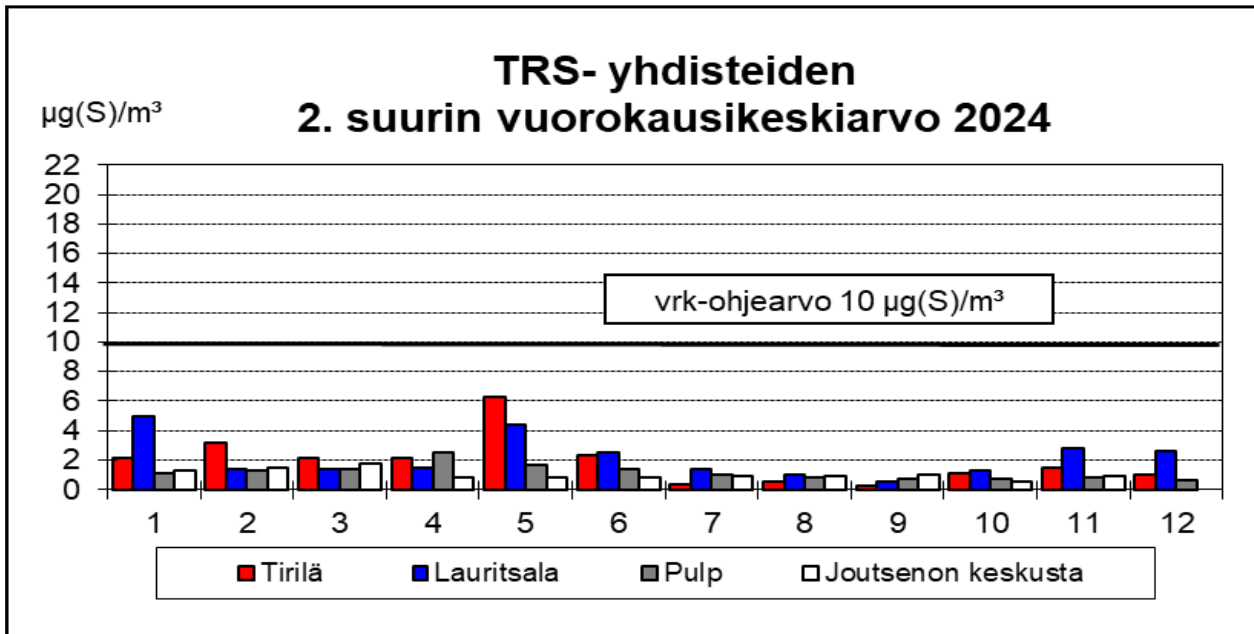


Kuva 32: Pulpin ja Joutsenon keskustan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuorokausikeskiarvot ($\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) vuonna 2024

LAPPEENRANNAN ILMANLAATU 2024: *Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)*

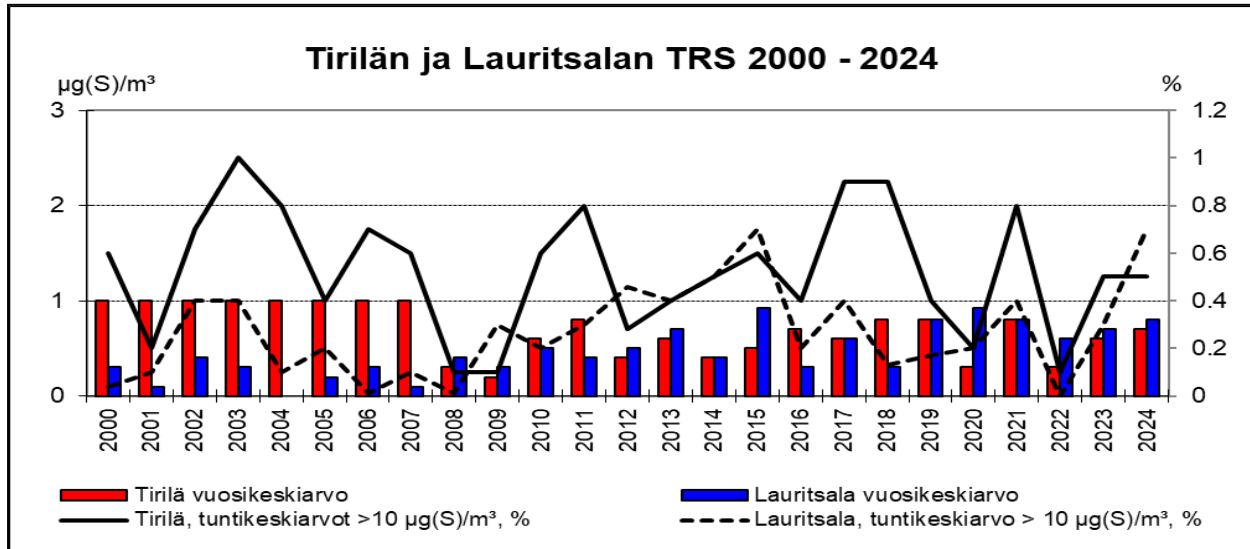


Kuva 33: Tirilän, Lauritsalan, Lappeenrannan keskustan ja Pulpin mittauspisteiden TRS - yhdisteiden pitoisuuskeskiarvojen tuulensuuntajakauma sektoreittain vuonna 2024. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s

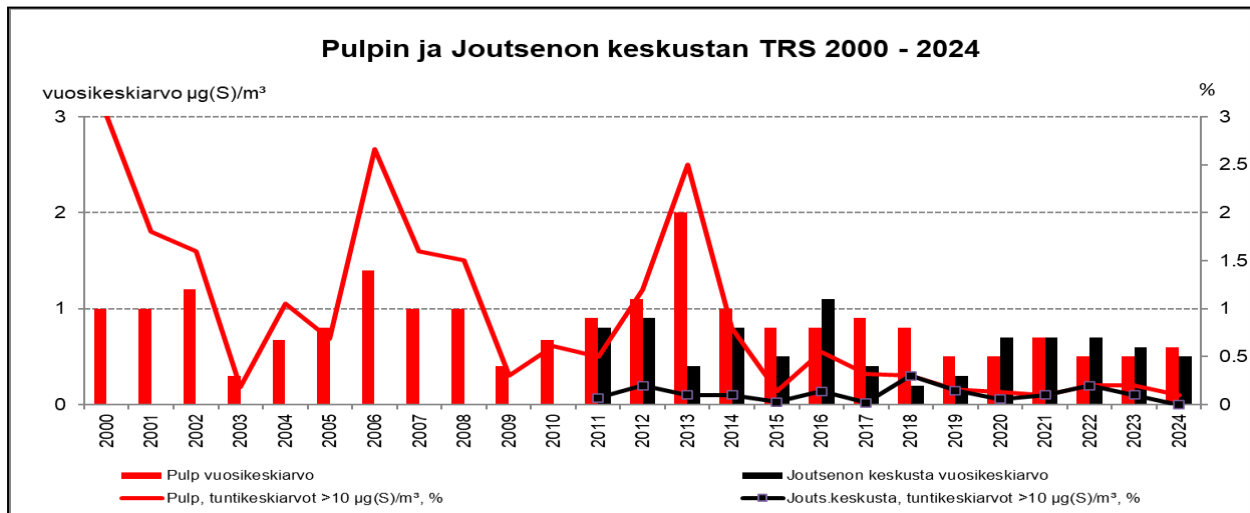


Kuva 34: Lappeenrannan mittauspisteiden TRS-yhdisteiden toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot ja 99 % - tuntiarvot vuonna 2024

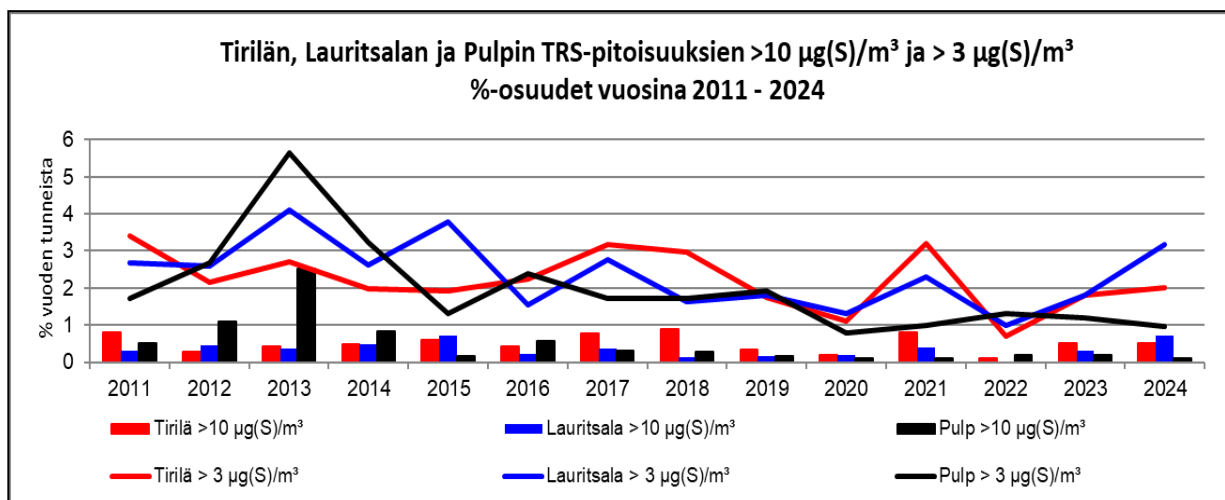
Haisevien rikkiyhdisteiden ohjearvo 10 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo) ei ylittynyt Lappeenrannan mittauspisteillä vuonna 2024 (kuva 33). Suurin ohjearvoon verrattava arvo oli Tirilässä 6,3 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, Lauritsalassa 5,0 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, Lappeenrannan keskustassa 2,7 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, Pulpilla 2,5 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ja Joutsenon keskustassa 1,8 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. Tirilässä mitattiin yli 10 $\mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ tuntikeskiarvoja 0,5 % ajasta eli 45 tuntia, Lauritsalassa 0,7 % ajasta eli 57 tuntia, Pulpilla 0,1 % ajasta eli 8 tuntia, Joutsenon keskustassa alle 0,1 % ajasta eli 1 tuntia ja Lappeenrannan keskustassa 0,2 % eli 19 tuntia (taulukko 17). Vuonna 2024 TRS-pitoisuustasot olivat Tirilässä ja Lauritsalassa korkeampia kuin edellisenä vuotena, ja Pulpilla ja Joutsenon keskustassa hiukan alhaisempia kuin edellisenä vuotena (kuvat 35, 36 ja 37).



Kuva 35: Tirilän ja Lauritsalan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntikeskiarvon 10 µg(S)/m³ ylitysosuudet (%) vuosina 2000 – 2024



Kuva 36: Pulpin ja Joutsenon keskustan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntikeskiarvon 10 µg(S)/m³ ylitysosuudet (%) vuosina 2000 – 2024



Kuva 37: Tirilän, Lauritsalan ja Pulpin TRS - tuntipitoisuuksien > 10 µg(S)/m³ ja > 3 µg(S)/m³ %-osuudet vuosina 2011 – 2024

3.3.3 Rikkidioksidi (SO₂)

Yleistä

Rikkidioksidia mitattiin Lappeenrannassa vuonna 2024 kahdella mittauspisteellä: Tirilässä ja Pulpilla. Tirilässä rikkidioksidin mittaus aloitettiin vuonna 1989 ja Pulpilla 1990. Ihalaisessa on rikkidioksidia mitattu vuodesta 2016 vuoden 2022 toukokuulle, Lappeenrannan keskustassa vuodesta 1995 vuoden 2013 maaliskuulle, Lauritsalassa 1994 – 2007, Joutsenon palolaitoksella 1991 – 2011 ja Joutsenon keskustassa 2012 – 2017. Ihalaisessa rikkidioksidia on mitattu aiemmin myös vuonna 2007. Tärkeimmät SO₂ -päästölähteet Lappeenrannassa ovat paikallinen teollisuus ja kaukokulkeuma.

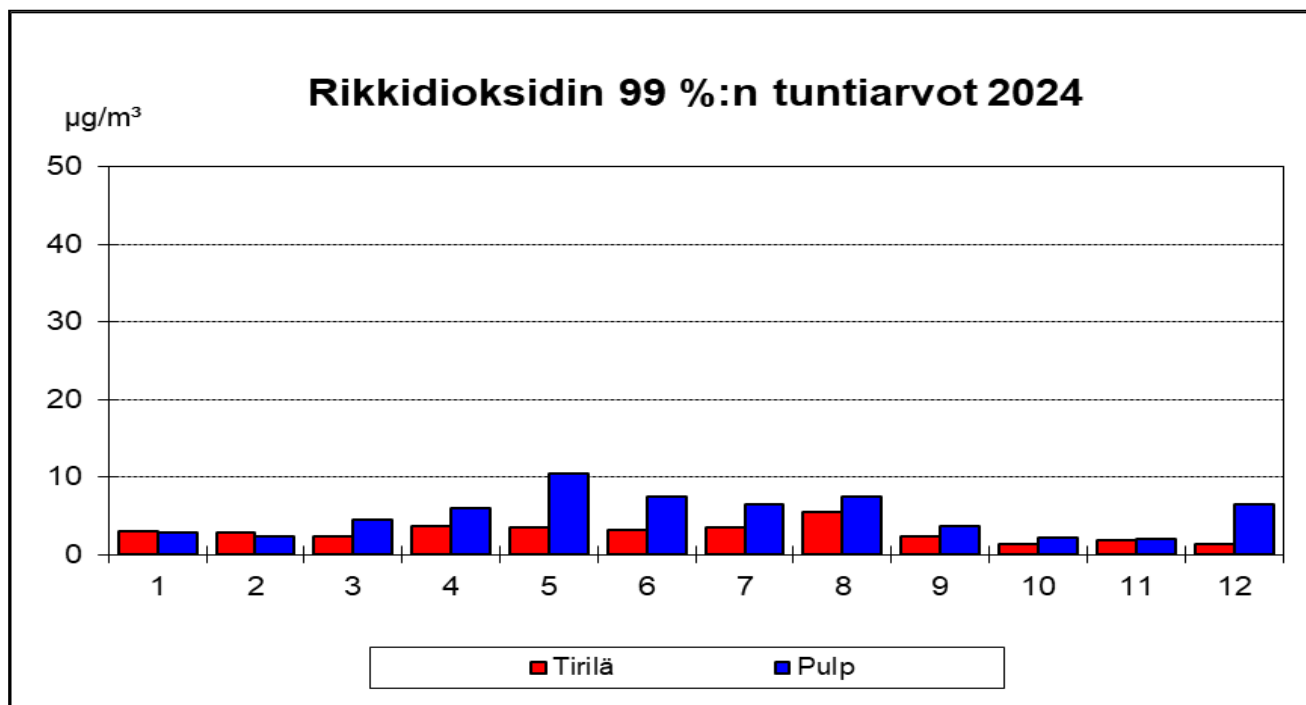
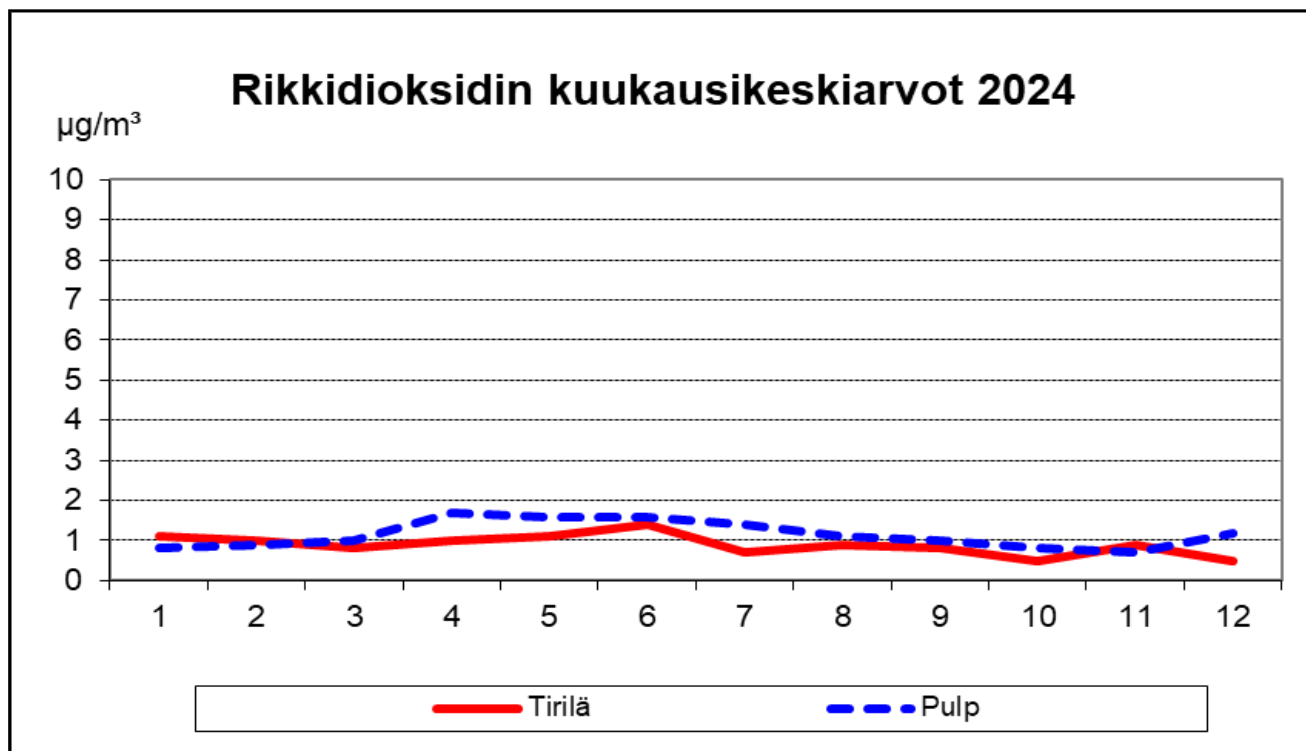
Tulokset

Vuonna 2024 rikkidioksidipitoisuudet olivat Lappeenrannan mittauspisteissä alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen. Suurimmat pitoisuudet mitattiin Pulpilla. Pulpin suurimmat pitoisuudet olivat 4 – 6 % valtioneuvoston ohje-arvoista, 3 – 4 % valtioneuvoston raja-arvoista ja 7 – 46 % WHO:n ohje-arvoista (taulukot 18 ja 19, kuvat 38 ja 39).

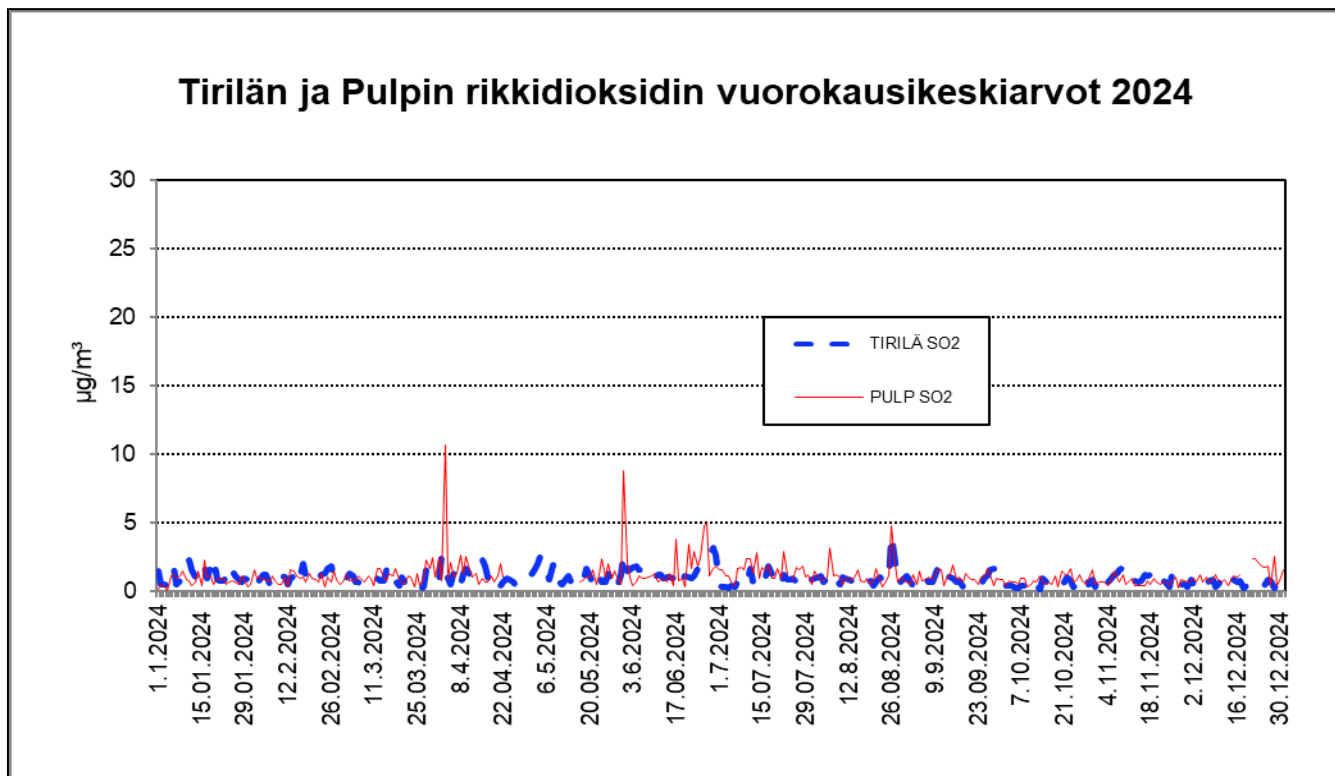
Taulukko 18: Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidin tunnusluvut vuonna 2024. Valid- % = ajallinen edustavuus

	Tirilä	Pulp	Valtioneuvoston ohje-arvo/ nykyinen raja-arvo/ uusi EU:n raja-arvo*) (sallittujen ylitysten lukumäärä)	WHO:n ohje-arvo (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo (µg/m ³)	0,9	1,2	20 ³⁾ /- /20	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ¹⁾ (µg/m ³)	2,6	4,7	80 /- /-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ⁵⁾ , (µg/m ³), (ylitysten lukumäärä, kpl)	2,6 (0)	4,7 (0)		40 (3)
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m ³)	4,1	10,6	-	
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku ²⁾ (µg/m ³)	5,5	10,5	250 /- /-	
suurin tuntiarvo (µg/m ³)	20,7	154,3	-	
suurin WHO:n 10 min ohjearvoon verrattava arvo, (µg/m ³)	22,8	230,2	-	500
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku 25. suurin arvo (µg/m ³) ⁴⁾ , (ylitysten lukumäärä, kpl)	4,2 (0)	9,0 (0)	-/ 350(24)/ 350(3)	
vuorokausiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m ³) 4. suurin arvo ⁵⁾ , (ylitysten lukumäärä, kpl)	2,6 (0)	4,7 (0)	-/ 125(3)/ 50(18)	
valid - %	98	91	-	

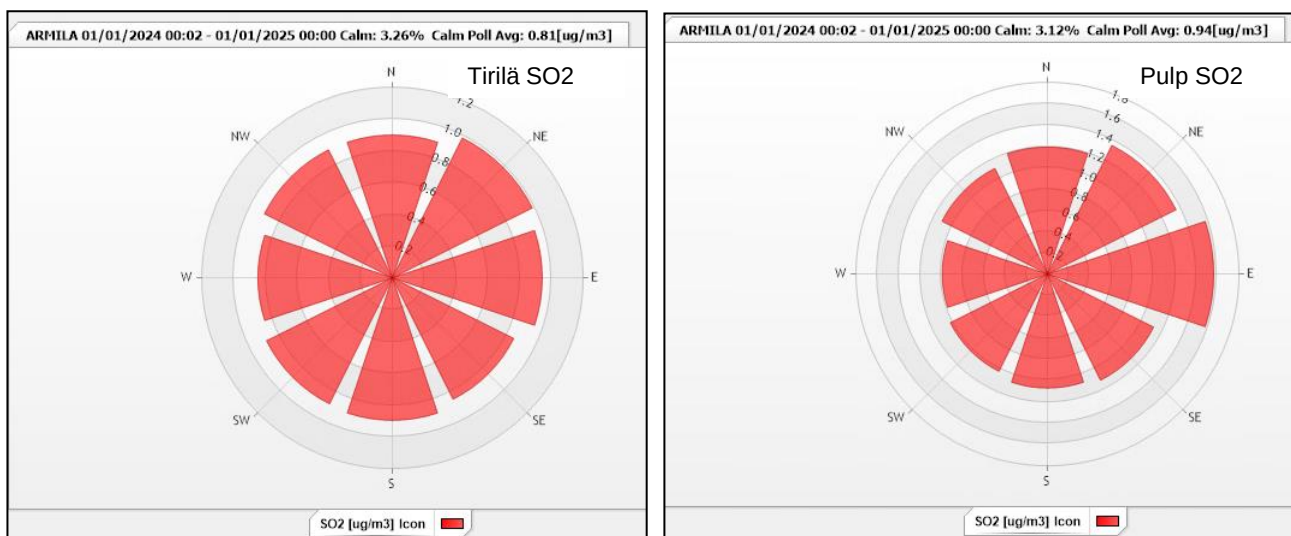
1) suurin kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien tuntikeskiarvojen 99 % - arvoista, 3) vuosiohje-arvo kasvillisuusvaikutusten perusteella, 4) 25. suurin tuntikeskiarvo, 5) 4. suurin vuorokausiarvo *) EU:n uusi raja-arvo tulee voimaan Suomessa parin vuoden kuluttua



Kuva 38: Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidin kuukausikeskiarvot ja 99 % - tuntikeskiarvot vuonna 2024 (µg/m³)

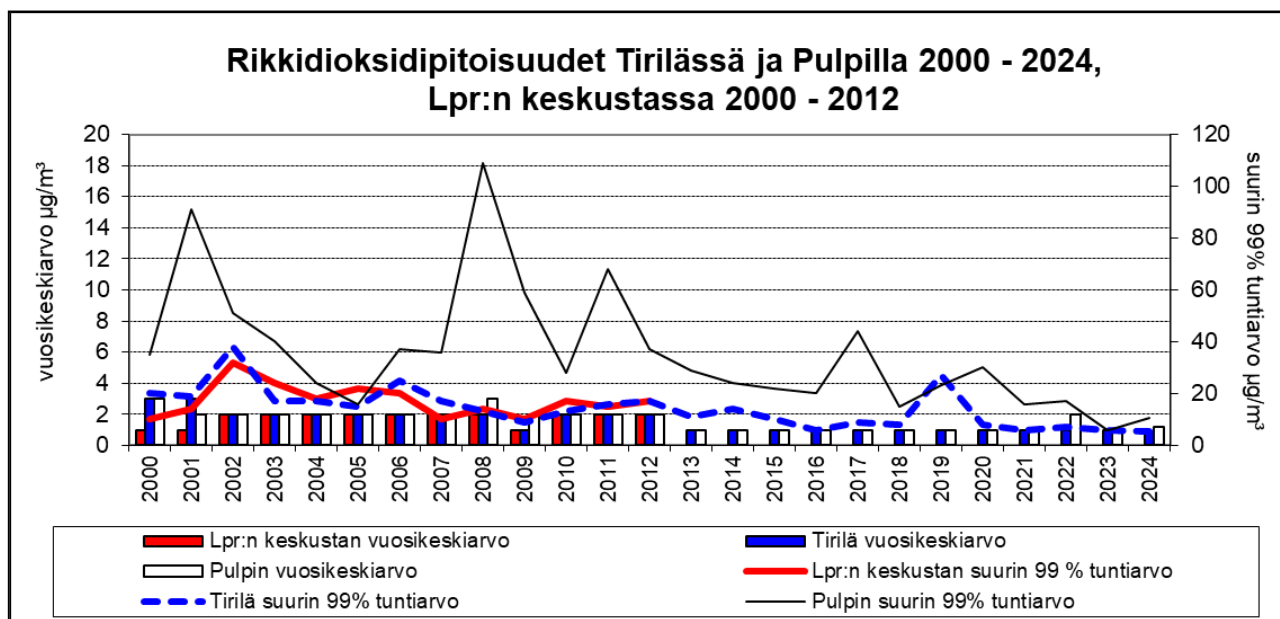


Kuva 39: Tirilän ja Pulpin mittauspisteiden rikkidioksidin vuorokausikeskiarvot vuonna 2024 (µg/m³)



Kuva 40: Tirilän ja Pulpin rikkidioksidin pitoisuuskeskiarvojen tuulensuuntajakaumat sektoreittain vuonna 2024. Armilan sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s.

Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidipitoisuudet ovat olleet alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen. Vuonna 2024 rikkidioksidin pitoisuudet olivat Tirilässä samaa luokkaa kuin edellisenä vuonna, ja Pulpilla hiukan korkeampia kuin edellisenä vuonna (kuva 41, taulukko 19).



Kuva 41: Tirilän ja Pulpin mittauspisteiden rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja suurimmat 99 % -tuntikeskiarvot vuosina 2000 – 2024, sekä Lappeenrannan keskustan rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja suurimmat 99 % -tuntikeskiarvot vuosina 2000 – 2012 .

LAPPEENRANNAN ILMANLAATU 2024: **Rikkidioksidi (SO₂)**

Taulukko 19: Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidipitoisuudet verrattuna valtioneuvoston ohje- ja raja-arvoihin (%) vuosina 2000 – 2024.

Vuosi	tuntiohje arvosta %						vuorokausi-ohje arvosta %						tuntiraja-arvosta % ¹⁾						vrk-raja-arvosta % ²⁾					
	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai-nen	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai-nen	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai-nen	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai-nen
2000	4	8	8	14			9	10	11	16														
2001	6	8	8	36			13	19	19	38						18						18		
2002	13	15	10	20			21	15	11	19						7						9		
2003	10	7	8	16			13	16	19	24			6	5	6	10			10	7	10	14		
2004	7	7	6	11			10	10	10	19			5	5	5	5			6	7	6	6		
2005	9	6	6	6			10	9	10	13			6	5	5	5			7	6	6	8		
2006	8	10	9	15			18	19	16	24			5	6	6	10			10	10	10	15		
2007	4	7	7	14			6	13	9	15			3	6	4	10			4	8	6	8		
2008	6	5	12	44			10	9	8	34			4	4	4	20			5	5	5	22		
2009	4	4		24			6	8		19			2	3		17			4	3		12		
2010	7	5		11			9	11		13			4	4		8			6	6		10		
2011	6	6		27			10	11		45			4	4		12			6	6		6		
2012	7	7		15			14	11		13			5	4		9			8	7		10		
2013		4		12	5			5		13	6			3		6	3			3		8	6	
2014		6		10	5			6		9	8			3		7	3			4		6	6	
2015		4		9	7			6		28	5			3		7	4			2		13	3	
2016		2		8	4	6		5		14	9	9		1		5	3	4		3		6	4	5
2017		4		18	4	2		4		13	5	3		2		7	2	2		2		8	2	3
2018		3		6		3		4		8		6		2		5		2		2		4		3
2019		11		9		4		14		15		5		7		5		3		6		7		3
2020		3		12		1		5		18		3		2		5		1		2		6		2
2021		2		6		2		5		5		3		2		4		1		3		3		2
2022		3		7		1 ^{*)}		4		22		3 ^{*)}		2		6		1 ^{*)}		3		14		1 ^{*)}
2023		2		3				3		7				2		2				2		4		
2024		2		4				3		6				1		3				2		4		

1) 25. suurin tuntikesiarvo, voimaan 15.8.2001, 2) 4. suurin vrk-keskiarvo, voimaan 15.8.2001, *) Ihalaisen rikkidioksidin mittaus loppui 30.5.2022

3.3.4 Typenoksidit (NO₂ ja NO)

Yleistä

Typenoksideja mitattiin Lappeenrannassa vuonna 2024 Lappeenrannan keskustassa, jossa mittaukset alkoivat 1995. Ihalainen 2:ssa on mitattu typenoksideja 7.7.2022 – 1.5.2024, Ihalaisen lämpökeskuksen pihalla alueella 2009 – 30.5.2022, Lauritsalassa 1994 – 2013, Tirilässä 2011 – 2015 ja Pulpilla 2014 - 2016. Lappeenrannassa keskeinen typenoksidien päästölähde on liikenne.

Tulokset

Lappeenrannan keskustan typenoksidien vuoden 2024 tunnusluvut on koottu taulukkoon 20. Typenoksidien pitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston ohje- tai raja-arvoja vuonna 2024 (taulukko 20, kuvat 42 ja 44). WHO:n vuorokausi- ja tuntiohjearvot eivät myöskään ylittyneet Lappeenrannan keskustan mittauspisteellä (taulukko 20). Kasvillisuusvaikutusten perusteella valtioneuvosto on antanut ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) typenoksideille kriittisen tason arvon 30 µg(NO₂)/m³ (NO₂+NO), joka ei sekään ylittynyt vuonna 2024. Kokonaistyyppitasosta typpimonoksidia oli Lappeenrannan keskustassa 19 %. Vuonna 2024 typpidioksidien pitoisuuksiin vaikutti Venäjän rajan jatkuneen kiinniolon aiheuttanut liikenteen väheneminen.

Taulukko 20: Lappeenrannan keskustan mittauspisteen typenoksidien (NO ja NO₂) tunnusluvut vuonna 2024 (µg/m³)

	Lpr keskusta		Valtioneuvoston ohjearvo/ kriittinen taso/ nykyinen raja-arvo NO ₂ :lle/ EU:n uusi raja-arvo ^{*)} (sallittujen ylitysten lkm)	WHO:n ohjearvo NO ₂ :lle/ (sallitut ylitykset)
	NO	NO ₂		
vuosikeskiarvo (µg/m ³)/ NO ₂ + NO (NO ₂ :na) ⁵⁾	2,0	7,2/ 10,3	-/ NO ₂ +NO=30 (NO ₂ :ksi laskettuna)/ 40/ 20	10
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m ³)	2,9	11,2	-	
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m ³)	16,1	27,8	-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ¹⁾ µg/m ³)	-	25,6	70/-/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ⁶⁾ µg/m ³), ylitysten lukumäärä	-	24,1/ (3)		25/ (3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m ³)	153,5	78,4	-	200
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku ²⁾ (µg/m ³)	-	50,5	150/ -/ -/ -	
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m ³) ³⁾ , ylitysten lkm (kpl)	-	58,5/ (0)	-/ -/ 200(18)/ 200(3)	
vuosiraja-arvoon verrattava arvo(µg/m ³) ⁴⁾	-	7,2	-/ -/ 40/ 20	
valid-%	100			

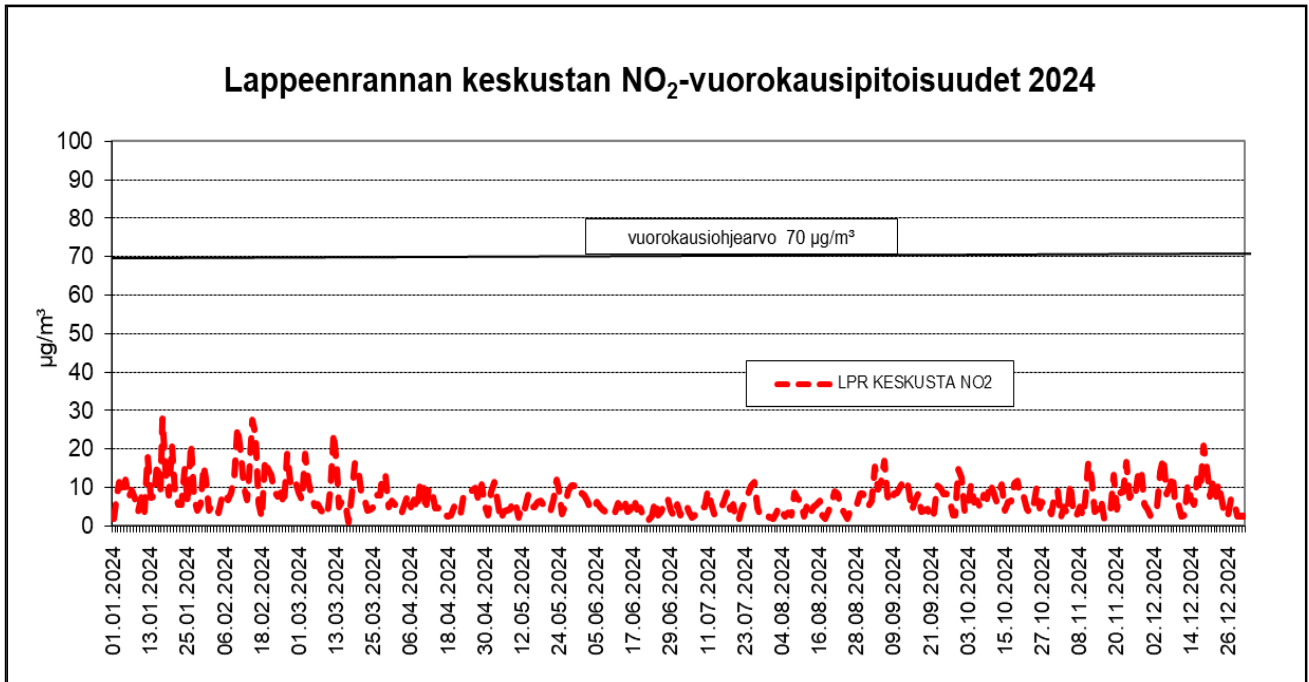
1) suurin kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien 99 % - tuntikeskiarvoista, 3) 19. suurin tuntiarvo, 4) vuosikeskiarvo 5) NO_x [µgNO₂/m³] = NO₂ [µg/m³] + 1,53 * NO [µg/m³] 6) 4. suurin vrk-arvo, *) EU:n uusi raja-arvo tulee voimaan Suomessa parin vuoden kuluttua

LAPPEENRANNAN ILMANLAATU 2024: *Typenoksidit (NO₂ ja NO)*

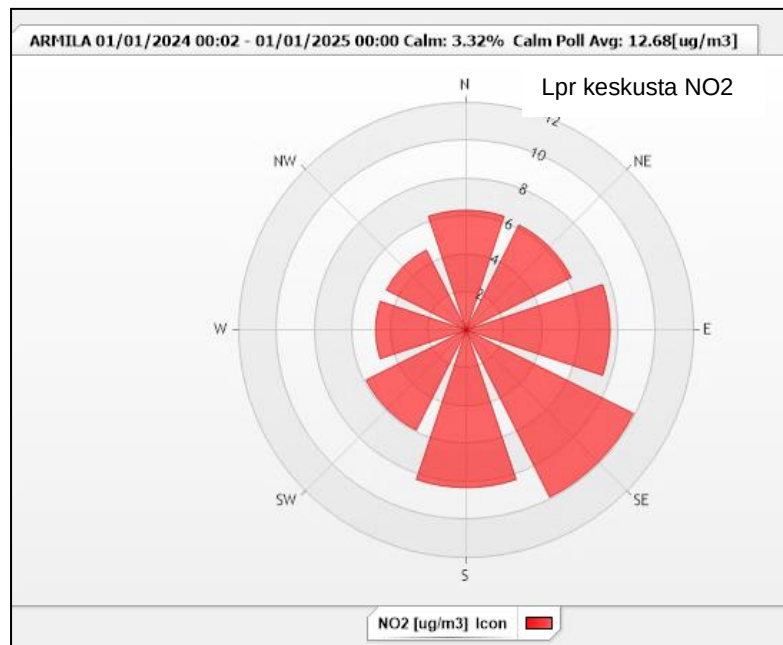
Taulukko 21: Lappeenrannan mittauspisteiden NO₂-pitoisuudet verrattuina valtioneuvoston ohje- ja raja - arvoihin vuosina 2000 – 2024. Ihalainen 2:n typenoksidimittaukset loppuivat 30.4.2024.

Vuosi	tuntiohjearvosta %					vuorokausiohjearvosta %					tuntiraja-arvosta % ¹⁾					vuosiraja-arvosta % ¹⁾				
	Lpr:n kes-kusta	Laurit-sala	Iha-lai-nen/Ihal 2	Tiri-lä	Pulp	Lpr:n kes-kusta	Laurit-sala	Iha-lai-nen	Tiri-lä	Pulp	Lpr:n kes-kusta	Laurit-sala	Iha-lai-nen	Tiri-lä	Pulp	Lpr:n kes-kusta	Laurit-sala	Ihalai-nen	Tiri-lä	Pulp
2000	43	42				59	46													
2001	44	61				47	74									33	38			
2002	68	52				61	67									45	35			
2003	67	107				73	93				43	56				43	38			
2004 ^{a)}	55	49				60	51				42	39				43	35			
2005	45	53				54	63				36	36				40	30			
2006 ^{b)}	44	50				46	50				33	33				38	33			
2007	47	51				50	59				39	41				38	33			
2008 ^{c)}	53	66				64	73				39	42				35	30			
2009 ^{d)}	39	37	47			53	46	70			31	31	33			30	28	40		
2010	47	51	65			71	69	70			37	35	48			35	33	45		
2011 ^{e)}	50	33	63	36		56	47	77	33		34	24	46	27		33	28	38	20	
2012	56	52	63	51		60	60	89	57		39	37	47	35		35	33	40	28	
2013	50	52	61	51		39	51	61	44		36	34	45	36		30	25	38	23	
2014	39		56	41	27	43		71	49	26	30		41	28	17	28		35	20	20
2015	58		67	44	29	60		90	49	33	36		48	30	20	25		30	20	18
2016	46		66		33	53		71		37	35		46		24	25		30		20
2017	39		55			37		70			31		41			23		25		
2018	55		62			56		71			37		48			25		33		
2019	42		65			40		56			31		46			23		33		
2020	29		43			41		44			21		29			18		20		
2021	42		69			50		74			30		49			20		25		
2022*	48		66/42			44		83/50			32		47/24			20		31/16		
2023	36		41			36		40			27		30			18		17		
2024	34					37					29					18				

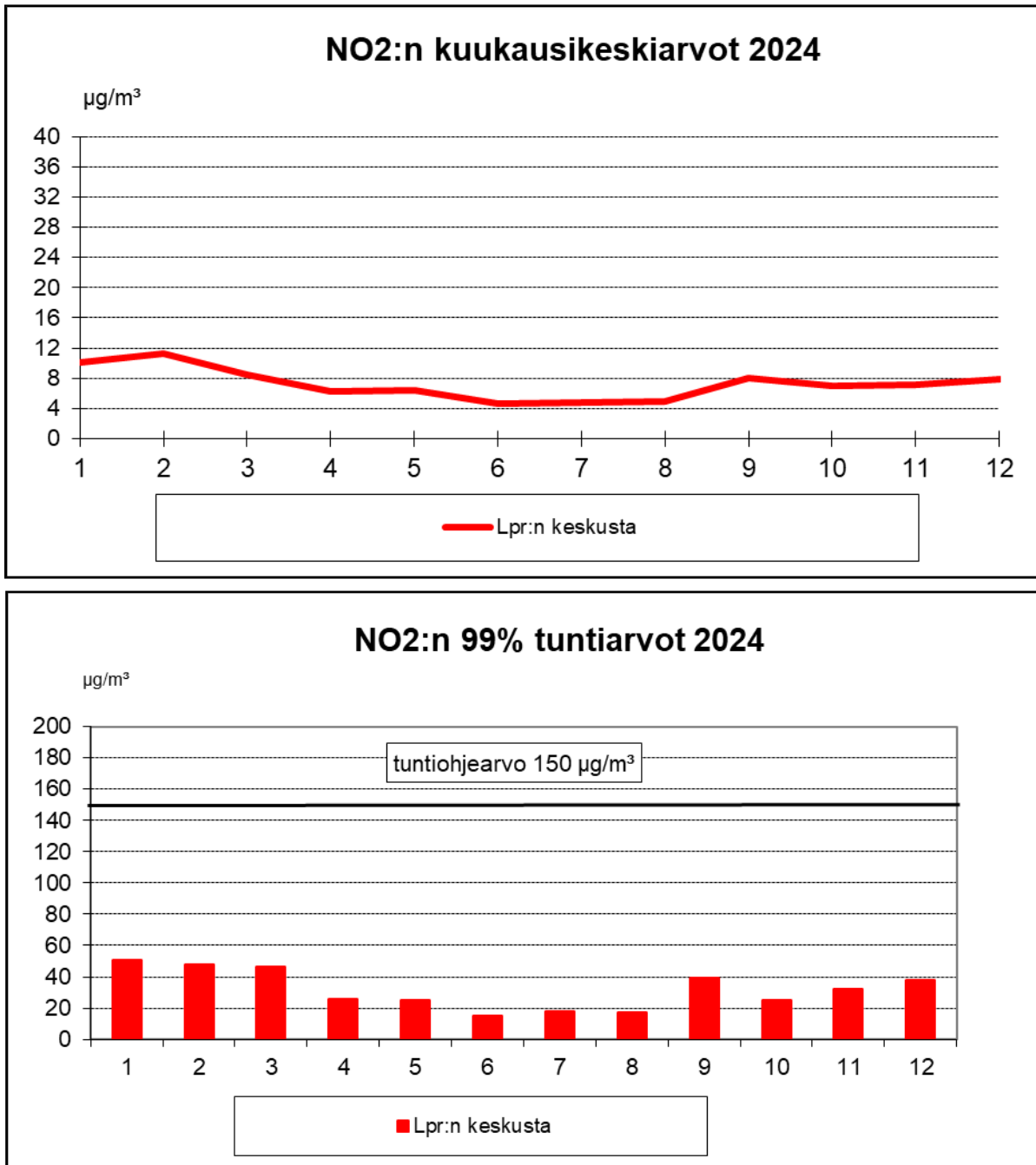
1) voimaan 15.8.2001, a) tuloksia Lauritsalasta vain 67 %, b) tuloksia Lauritsalasta vain 59 % c) tuloksia Lauritsalasta vain 77 % d) tuloksia Ihalaisesta vain 30 %, e) tuloksia Lauritsalasta vain 54 %, Tirilästä vain 73 %, *)Ihalainen (1.1. – 30.5.2022)/Ihalainen 2 (7.7. – 31.12.2022)



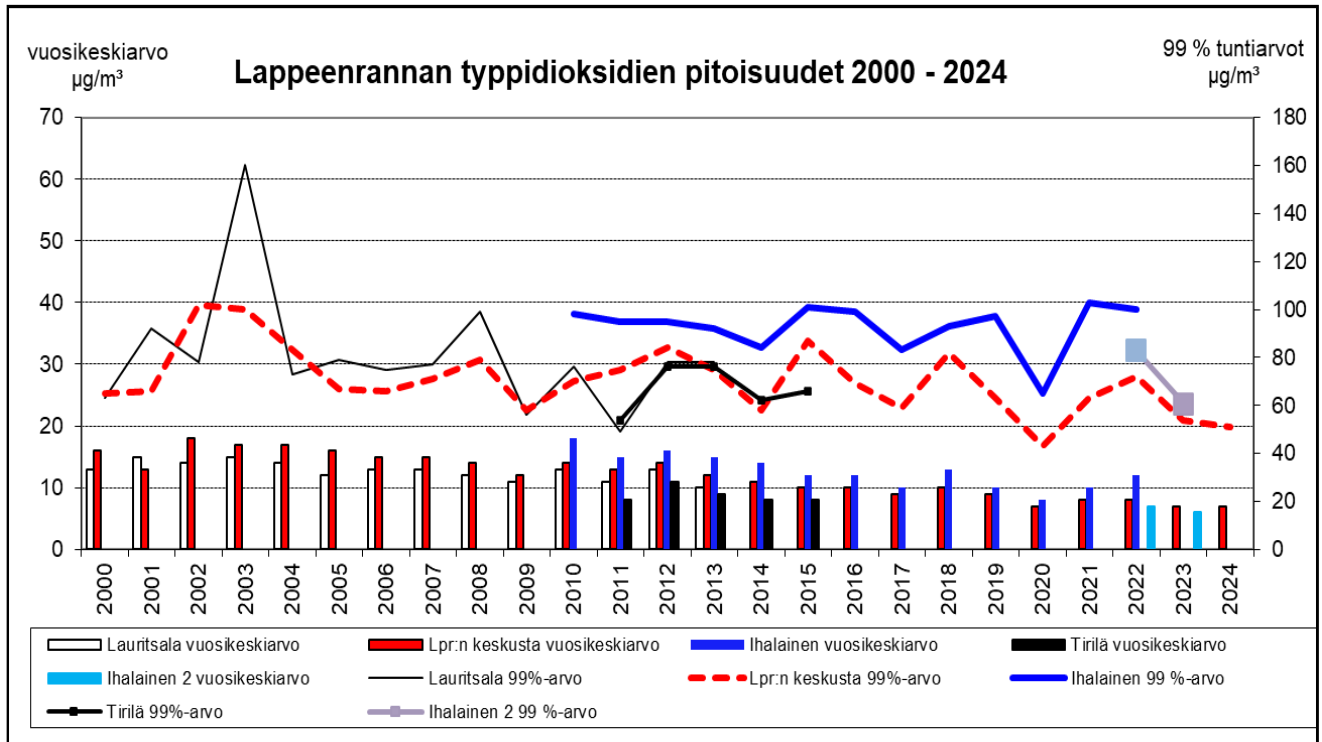
Kuva 42: Lappeenrannan keskustan NO₂ - vuorokausikeskiarvot vuonna 2024 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 43: Lappeenrannan keskustan - tuntipitoisuuskeskisarvojen tuulensuuntajakaumat sektoreittain vuonna 2024. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s



Kuva 44: Lappeenrannan keskustan NO₂ - kuukausikeskiarvot ja NO₂ - tuntiohजारvoon (99 % -tuntiarvot) verrattavat tunnusluvut vuonna 2024 (µg/m³)



Kuva 45: Lappeenrannan mittauspisteiden NO₂ - vuosikeskiarvot ja 99 %:n suurimmat tunti-arvot vuosina 2000 - 2024 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ihalaisessa mittauksia 1.1. – 30.5.2022 ja Ihalainen 2:ssa 30.7.2022 – 30.4.2024

3.3.5 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5)

Yleistä

Lappeenrannassa yhdyskuntailman hiukkaspitoisuuksia mitattiin vuonna 2024 hengitettävänä hiukkasina (PM10) ja pienhiukkasina (PM2,5).

PM10:tä mitattiin jatkuvatoimisilla hiukkasmonitoreilla Lappeenrannan keskustassa, Ihalainen 2:ssa, Joutsenon keskustassa ja Ojala-Tuomelassa. Ihalainen 2:n PM10-hiukkasmittaus alkoi 19.7.2022, Lappeenrannan keskustan vuonna 1996, Joutsenon keskustan vuonna 1997 ja Ojala-Tuomelan 9.11.2023. Ihalaisen lämpökeskuksen pihalla PM10:ä on mitattu vuodesta 2006 vuoden 2022 toukokuulle ja Lauritsalassa vuodesta 2006 vuoden 2022 joulukuulle.

PM2,5-mittaukset alkoivat Tirilässä vuonna 2008, Pulpilla vuonna 2014 ja Ojala-Tuomelassa 9.11.2023. Lappeenrannan keskustassa on mitattu PM2,5 – pitoisuuksia vuosina 2008 – 2016.

27.11.2024 Tirilän ja Ihalainen 2:n vanhat Teom-hiukkasmonitorit vaihdettiin optiseen mittaustekniikkaan perustuviin Fidas 200 E – merkkisiin hiukkasmonitoreihin. Laitevaihdoksen jälkeen Tirilässä aloitettiin mittaamaan myös PM10:ä ja Ihalainen 2:ssa myös PM2,5:ta. Uusien mittauskomponenttien dataa ei vielä esitetä tässä vuosiraportissa

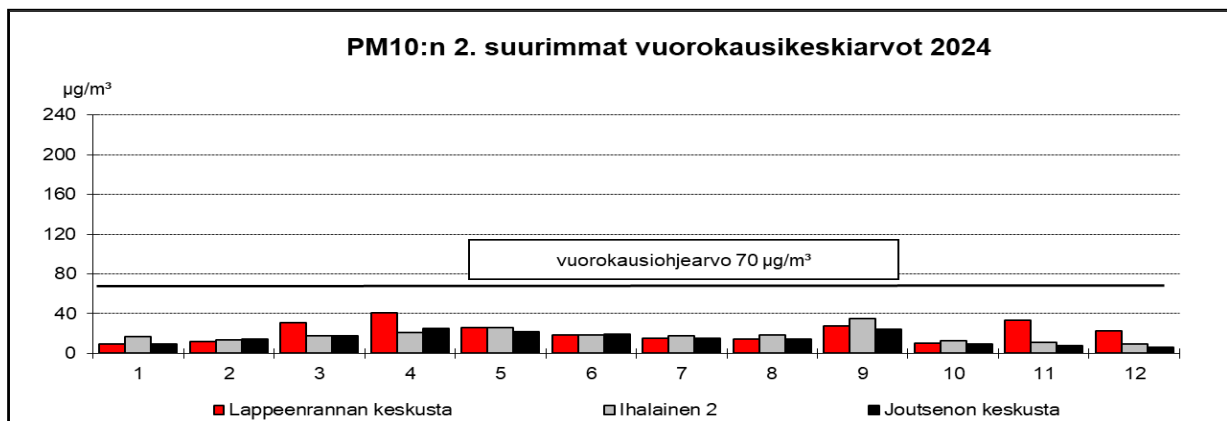
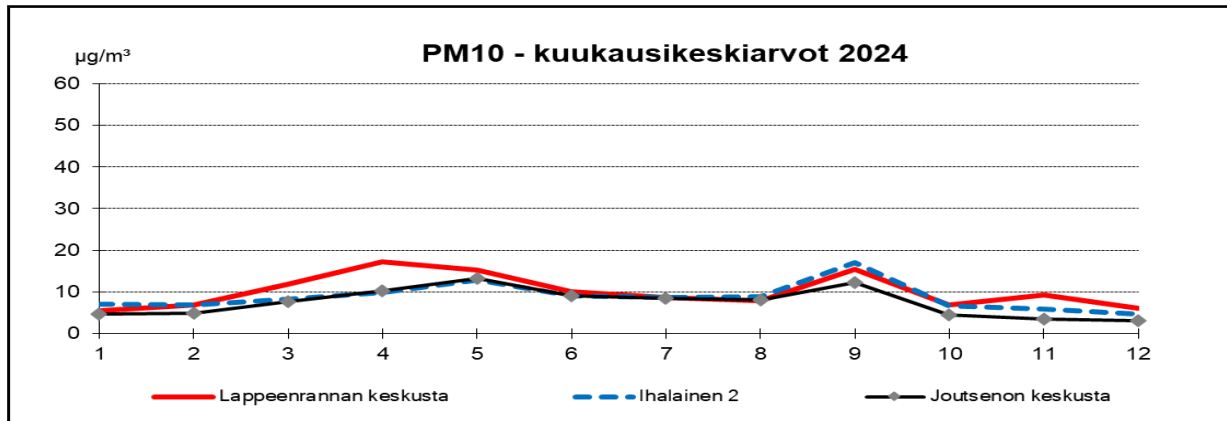
Hengitettävät hiukkaset (PM10)

Vuoden 2024 keväinen katupölyjakso heikensi ilmanlaatua maaliskuusta huhtikuuhun. Vuonna 2024 PM10:n vuorokausiohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt Lappeenrannan mittauspisteillä (kuva 46). Vuorokausiraja-arvon numeerisarvo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt Lappeenrannan mittauspisteillä yhtään kertaa, joten varsinainen raja-arvokaan ei ylittynyt vuonna 2024. Raja-arvon numeerisarvo saa ylittyä 35 kertaa vuodessa. Raja-arvon numeerisarvon ylitysten lukumäärät vaihtelevat eri vuosina riippuen sääolosuhteista, levitetyn hiekan määrästä ja hiekoitushiekan poiston onnistumisesta (kuva 48). WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvo $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana. Numeerisarvo $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi vuonna 2024 vain Lappeenrannan keskustassa 2 kertaa, joten WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt millään Lappeenrannan mittauspisteellä

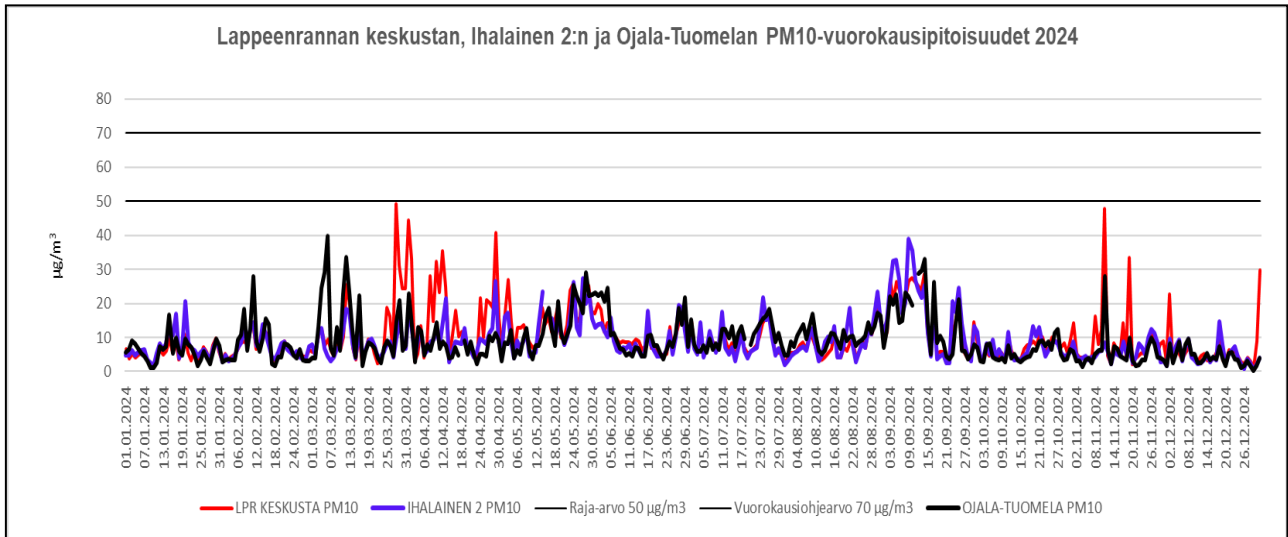
Taulukko 22: Lappeenrannan mittauspisteiden PM10 - tunnusluvut 2024

	Lappeenrannan keskusta	Joutsenon keskusta	Ihalainen 2	Ojala-Tuomela	Valtioneuvoston ohjearvo/ nykyinen raja-arvo/ EU:n uusi raja-arvo *) (sallittuja ylityksiä)	WHO:n ohjearvo (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10,0	7,5	8,8	9,0	-/ 40/ 20	15
suurin kuukausikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17,2	13,2	17,0	14,8	-	
suurin vuorokausikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	49,3	35,8	38,9	39,7	-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40,6	24,8	35,4	33,5	70 ¹⁾	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ⁴⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), (numeerisarvon ylitysten lukumäärä, kpl)	40,6 (2)	24,3 (0)	32,3 (0)	29,5 (0)		45 (3)
suurin tuntikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	240,9	598,8	115,4	287,7	-	
vrk-raja-arvoon verrattava tunnusluku ²⁾ , (numeerisarvon ylitysten lkm, kpl)	21,1 (0)	16,3 (0)	17,3 (0)	19,4 (0)	-/50(35)/45(18)	
vuosiraja-arvoon ³⁾ verrattava tunnusluku	10,0	7,5	8,8	9,0	-/40/20	
valid-%	100	99	99	100	-	

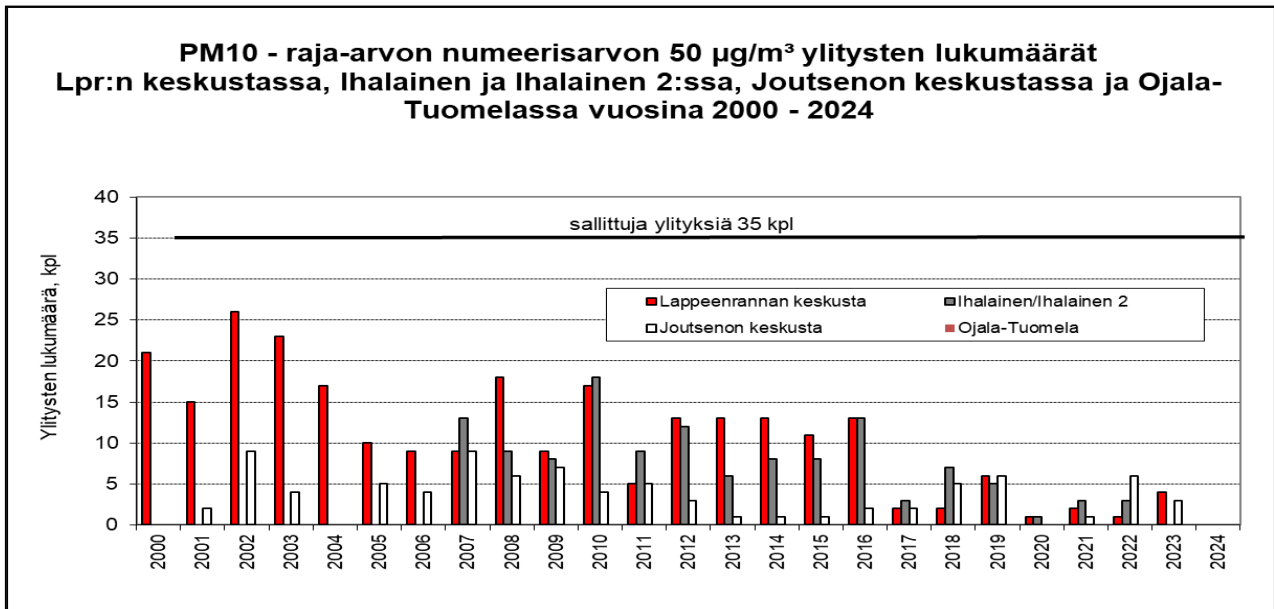
1) kuukausien 2. suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin, 2) 36. suurin vrk-arvo, 3) vuosikeskiarvo 4) 4. suurin vrk-keskiarvo *) EU:n uusi raja-arvo tulee voimaan Suomessa parin vuoden kuluttua



Kuva 46: Lappeenrannan keskustan, Ihalainen 2:n ja Joutsenon keskustan PM10 - kuukausikeskiarvot ja kuukausien 2. suurimmat vuorokausikeskiarvot vuonna 2024 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

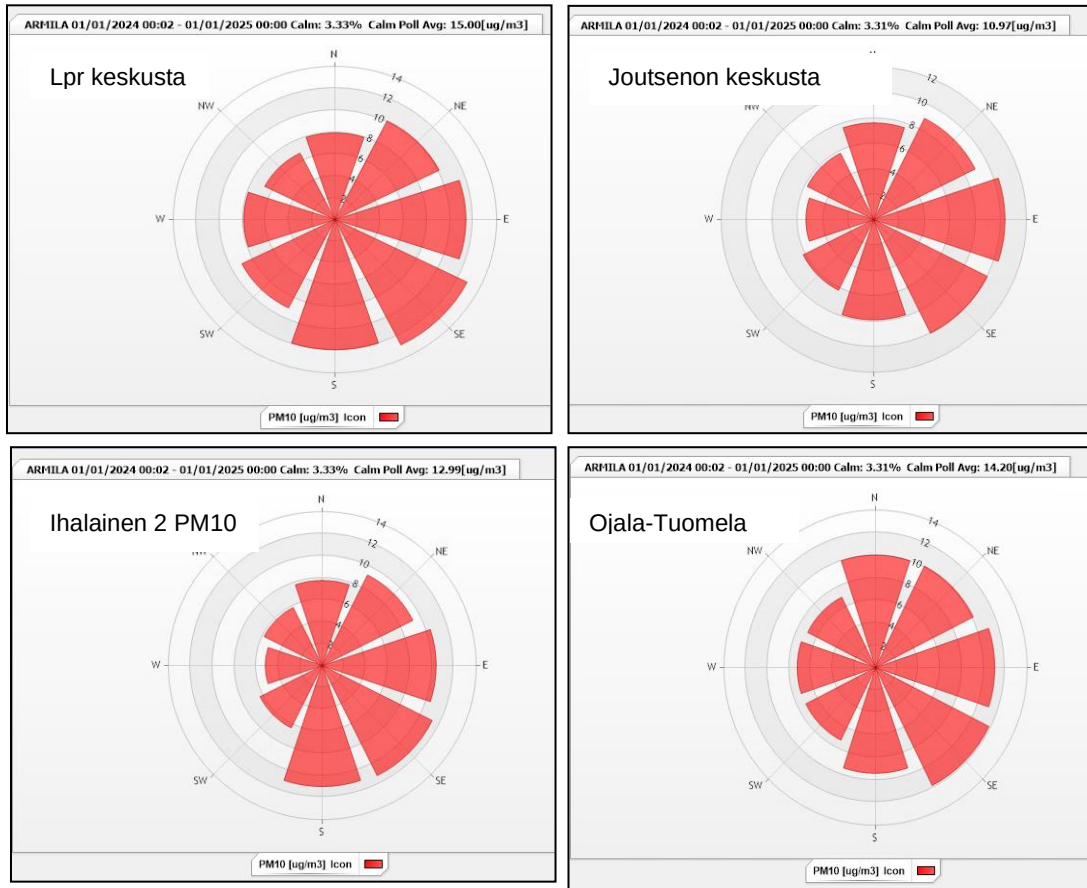


Kuva 47: Lappeenrannan keskustan, Ihalainen 2:n ja Ojala-Tuomelan mittauspisteiden PM10 - vuorokausikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2024

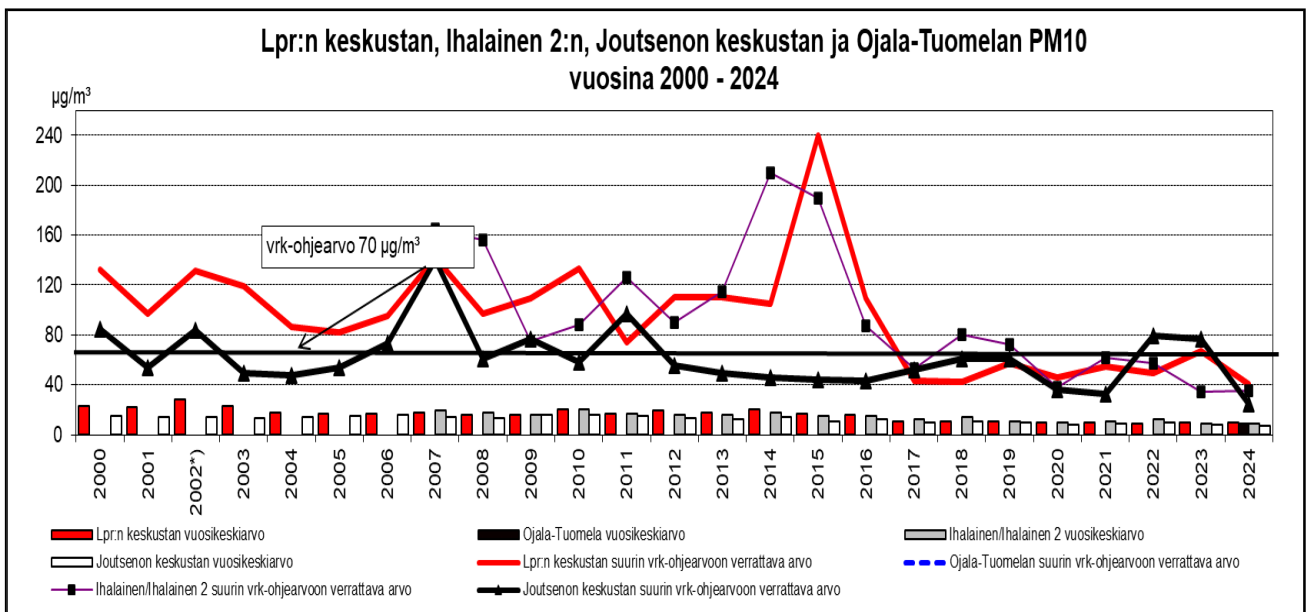


Kuva 48: Lappeenrannan hiukkasmittauspisteiden PM10 - raja-arvon numeerisarvon 50 µg/m³ ylitysten lukumäärät 2000 – 2024. Vuonna 2024 ylityksiä ei mitattu. Ihalaisen mittauspiste muuttunut Ihalainen 2:ksi 30.5.2022, Ojala-Tuomelan arvot mukana 1.1.2024 alkaen,

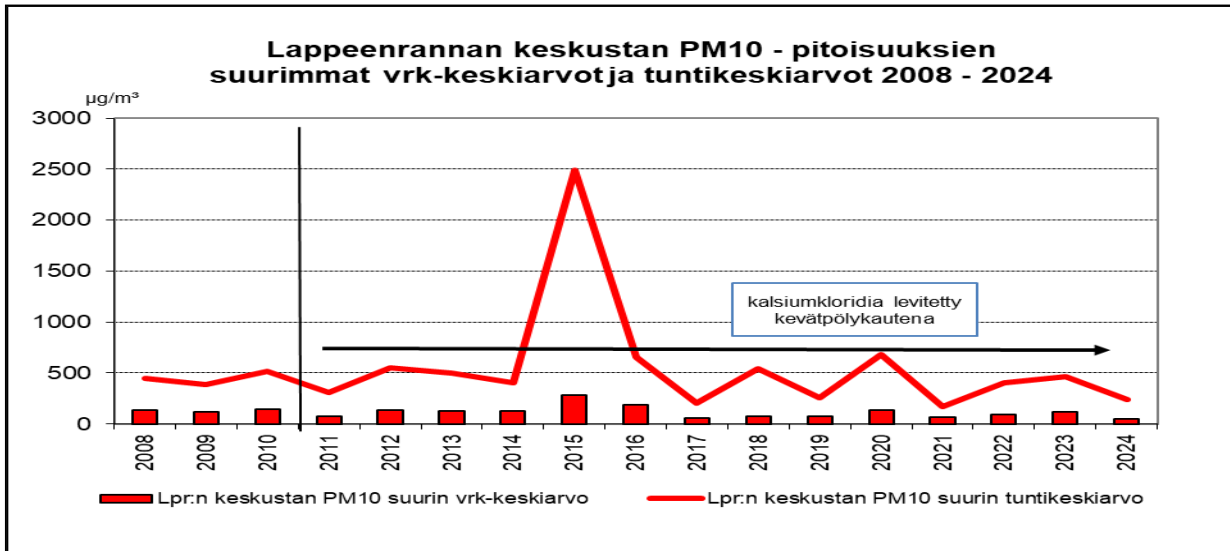
LAPPEENRANNAN ILMANLAATU 2024: *Hiukkaset*



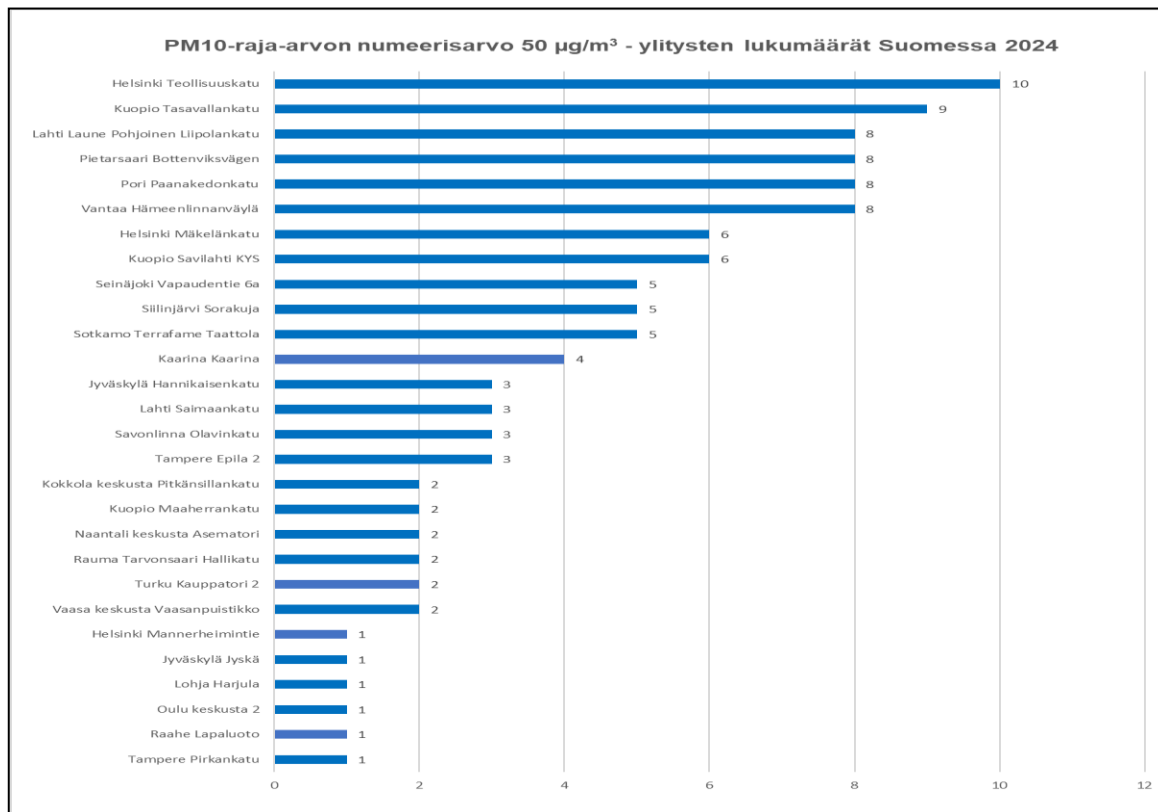
Kuva 49: Lappeenrannan hiukasmittauspisteiden PM10 - tuntikeskiarvojen tuulensuuntajakaumat sektoreittain vuonna 2024. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s



Kuva 50: Lappeenrannan hiukasmittauspisteiden PM10 - vuosikeskiarvot ja suurimmat kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista vuosina 2000 – 2024. Ihalaisen mittauspisteen sijainti muuttui 30.5.2022 ja nimetty Ihalainen 2:ksi. Ojala-Tuomelan data mukana 1.1.2024 alkaen.

Kalsiumkloridin käyttö Lappeenrannan keskustassa katupölyjaksolla

Kuva 51: Lappeenrannan keskustan suurimmat PM10 - vuorokausi- ja tuntikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuosina 2008 – 2024



Kuva 52: Suomen PM10- mittauspisteiden yli $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuorokausikeskiarvojen määrä vuonna 2024. Etelä-Karjalan mittausverkon alueella ei mitattu yhtään ylitystä vuonna 2024. Lähteenä Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatuportaalin tarkistamattomat mittauksilukut.

Lappeenrannan keskustan alueella on levitetty kalsiumkloridia katupölykauden hiukkaspitoisuuksien vähentämiseksi vuodesta 2011 alkaen. Vuoden 2024 katupölyajanjakso kohotti hiukkaspitoisuuksia maaliskuuhun. Vuonna 2024 yli $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuorokausikeskiarvojen PM10:n ylityksiä ei mitattu yhtään Lpr:n keskustassa.

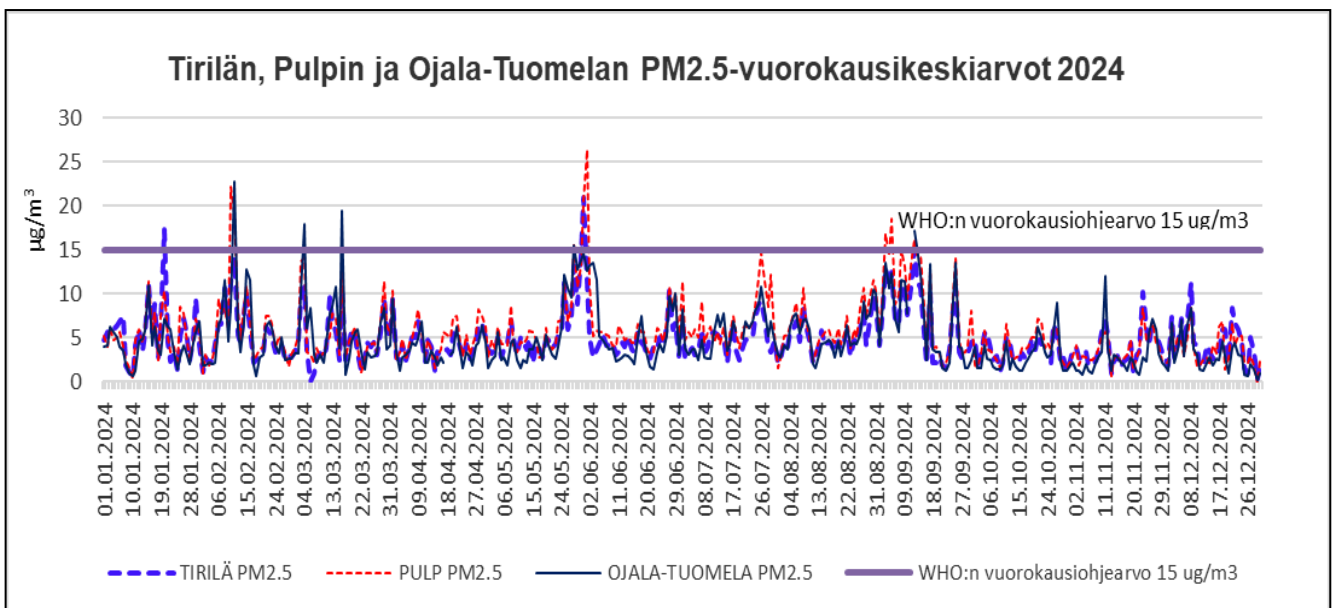
Pienhiukkaset (PM_{2,5})

Vuonna 2024 Lappeenrannassa mitattiin pienhiukkasia (PM_{2,5}) Tirilässä, Pulpilla ja Ojala-Tuomelassa. WHO:n PM_{2,5}:n vuorokausiohjearvon 15 µg/m³ saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana. WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvo 15 µg/m³ ylittyi Tirilässä kaksi, Pulpilla kahdeksan ja Ojala-Tuomelassa viisi kertaa, eli WHO:n ohjearvo ylittyi Pulpilla ja Ojala-Tuomelassa. Korkein vuorokausiarvo oli Tirilässä 97 %, Pulpilla 127 % ja Ojala-Tuomelassa 114 % WHO:n ohjearvosta. Valtioneuvoston vuosiraja-arvo 25 µg/m³ ei ylittynyt Lappeenrannan mittauspisteillä. WHO:n vuosiohjearvo 5 µg/m³ ylittyi Pulpilla vuonna 2024.

Taulukko 23: Tirilän ja Pulpin mittausasemien PM_{2,5} – tunnusluvut 2024

	Tirilä	Pulp	Ojala-Tuomela	Valtioneuvoston nykyinen raja-arvo/ EU:n uusi raja-arvo *)/ WHO:n ohjearvo (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo (µg/m ³)	4,9	5,6	4,7	25/10/5
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m ³)	6,8	8,9	7,3	-
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m ³)	21,0	26,4	22,8	-
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku ¹⁾ (µg/m ³), (numeerisarvon ylitysten lukumäärä, kpl)	14,5 (2)	19,1 (8)	17,1 (5)	-/25(18)/15(3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m ³)	56,1	103,0	42,2	-
valid-%	99	100	100	-

1) vuoden 4. suurin vrk-arvo, saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana *) EU:n uusi raja-arvo tulee voimaan Suomessa parin vuoden kuluttua

Kuva 53: Tirilän, Pulpin ja Ojala-Tuomelan PM_{2,5} - vuorokausikeskiarvot vuonna 2024 (µg/m³)

LAPPEENRANNAN ILMANLAATU 2024: *Hiukkaset*

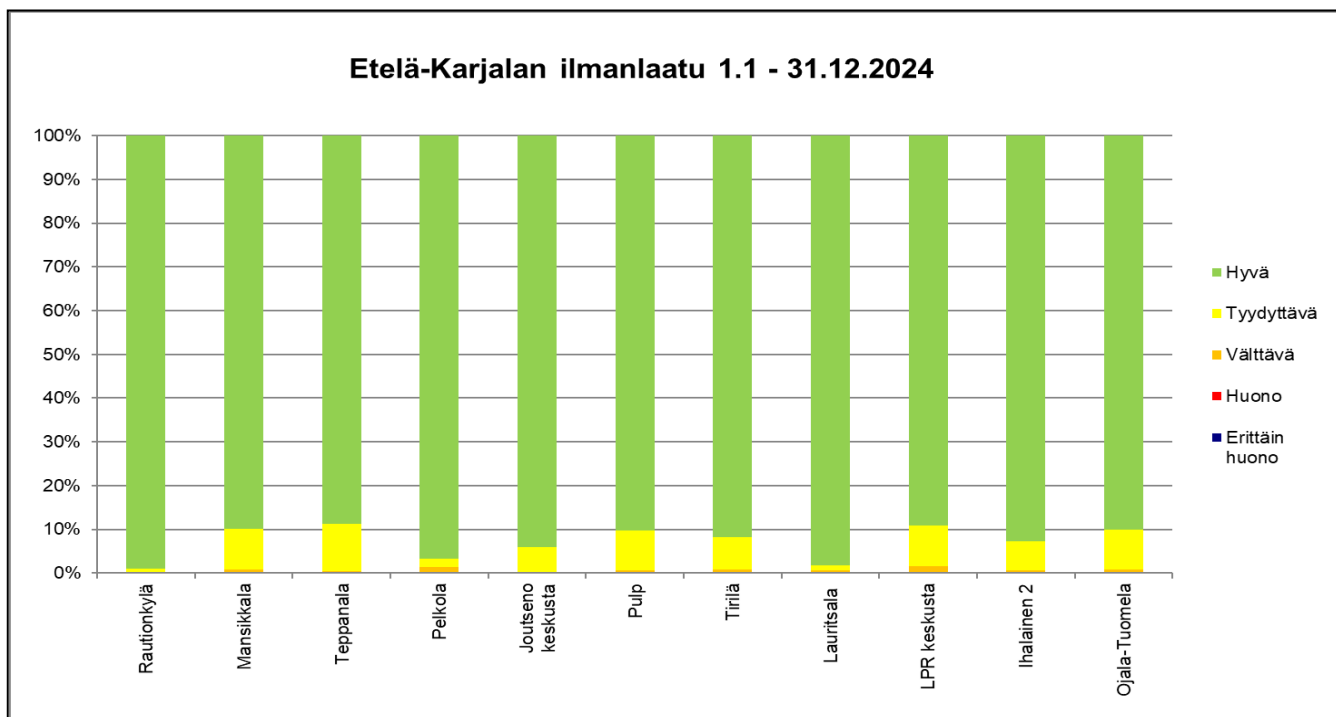


Kuva 54: Tirilän, Pulpin ja Ojala-Tuomelan PM2,5 - tuntikeskiarvojen tuulensuuntajakaumat sektoreittain vuonna 2024. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus $\geq 0,3$ m/s.

4. IMATRAN JA LAPPEENRANNAN ILMANLAATUTULOSTEN VERTAILU

4.1 Ilmanlaatuindeksi

Ilmanlaatuindeksillä arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2024 koko mittausverkon alueella suurimman osan aikaa hyvä (kuva 55). Kuitenkin huonoa ja erittäin huonoa ilmanlaatua mitattiin aika ajoin. Vuoden 2024 aikana Etelä-Karjalan ilmanlaatuun vaikutti mm. Venäjän rajan jatkunut kiinniolo. Vuonna 2024 eniten huonon ilmanlaadun tunteja mitattiin Lappeenrannan keskustassa ja Pelkolassa, ja eniten erittäin huonon ilmanlaadun tunteja mitattiin Tirilässä (taulukko 24).



Kuva 55: Etelä-Karjalan ilmanlaatu eri mittauspisteillä tunti-indekseillä kuvattuna vuonna 2024

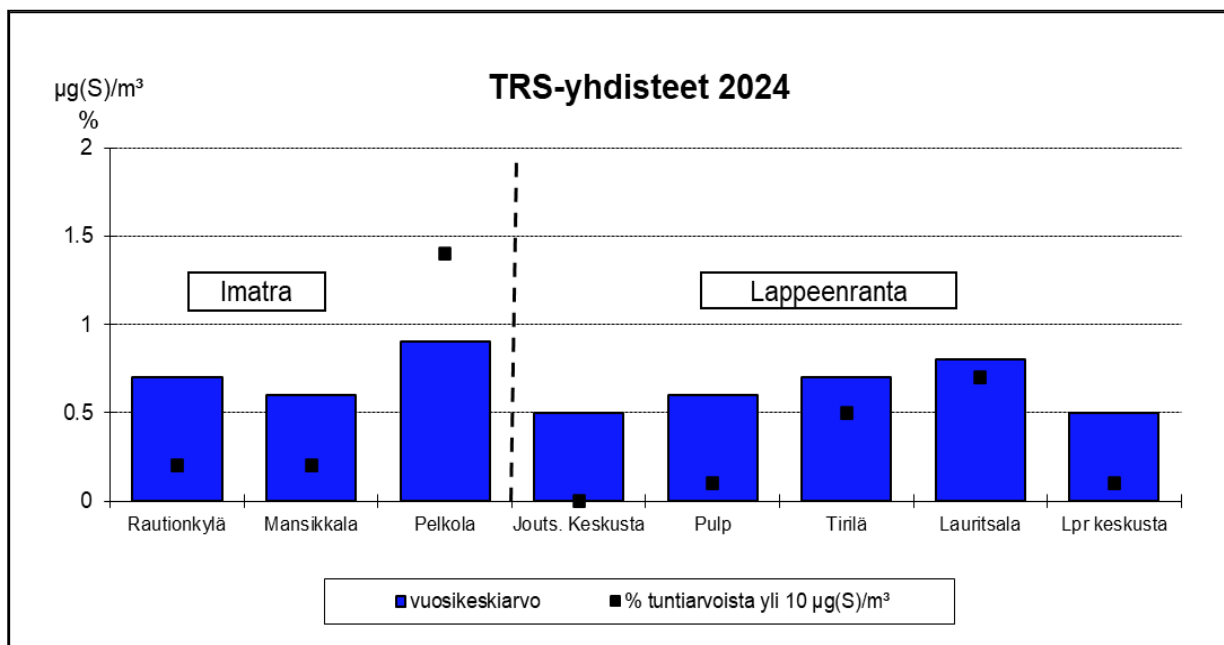
Taulukko 24: Etelä-Karjalan ilmanlaadun mittauspisteiden tunti-indeksien jakautuminen vuonna 2024

	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	Erittäin huono		
Rautionkylä	8669	72	16	2	0	8759	kpl
Mansikkala	7857	818	65	6	2	8748	kpl
Teppanala	7776	941	40	3	0	8760	kpl
Pelkola	8491	165	101	16	1	8774	kpl
Joutseno keskusta	8239	500	17	2	1	8759	kpl
Pulp	7922	797	46	9	3	8777	kpl
Tirilä	8055	652	53	7	9	8776	kpl
Lauritsala	8619	91	46	9	1	8766	kpl
LPR keskusta	7822	822	113	21	1	8779	kpl
Ihalainen 2	8099	573	53	3	0	8728	kpl
Ojala-Tuomela	7879	796	60	8	2	8745	kpl

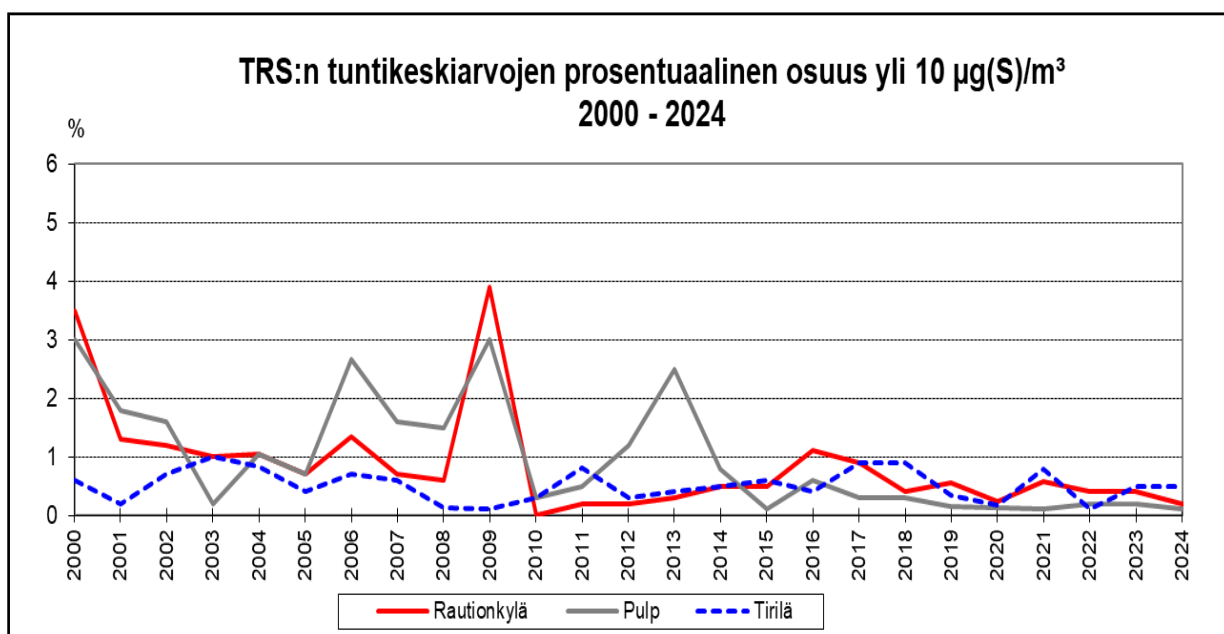
4.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Vuonna 2024 korkeimmat TRS-pitoisuudet mitattiin Imatran Pelkolassa. Vuorokausiohjearvo $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ ei ylittynyt millään Etelä-Karjalan mittauspisteellä vuonna 2024. Yli $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ tuntikeskiarvoja mitattiin Pelkolan mittauspisteellä 1,4 % mittausajasta (kuva 56).

Vuonna 2024 TRS-pitoisuudet olivat Rautionkylässä ja Pulpilla hiukan alhaisempia kuin edellisenä vuonna, ja Tirilässä hiukan suurempia kuin edellisenä vuonna (kuva 57).



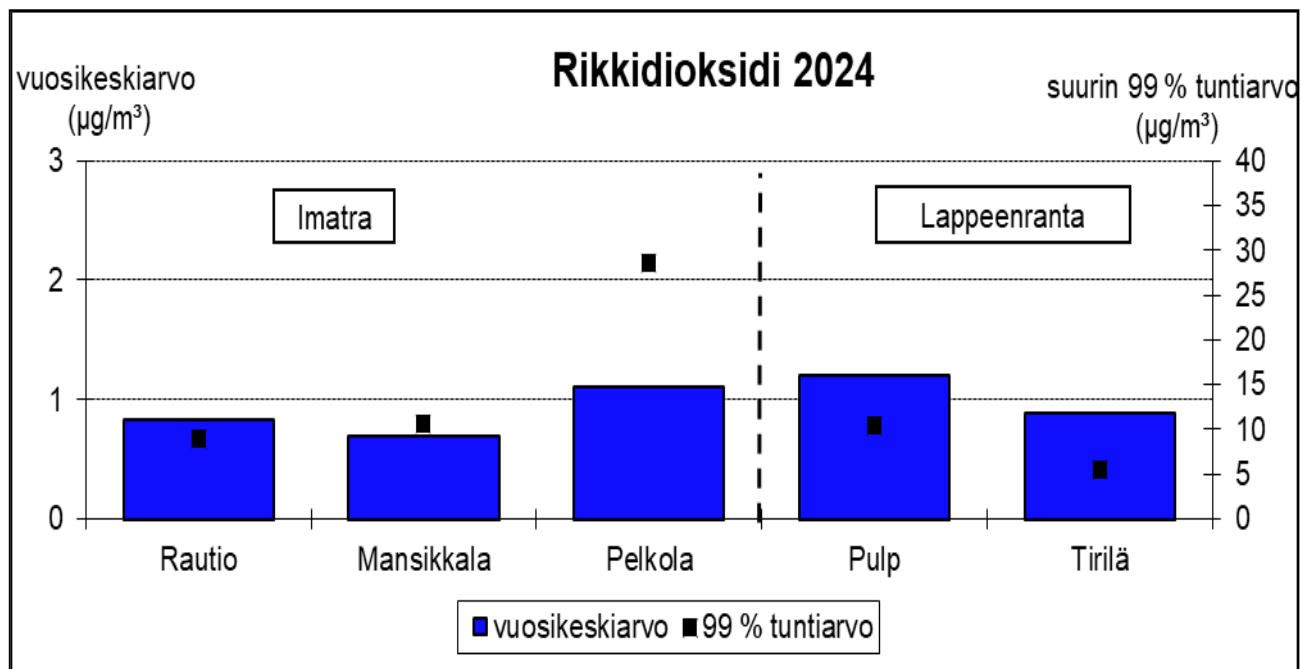
Kuva 56: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden vuoden 2024 TRS-yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntipitoisuuden $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ ylitysten %-osuudet



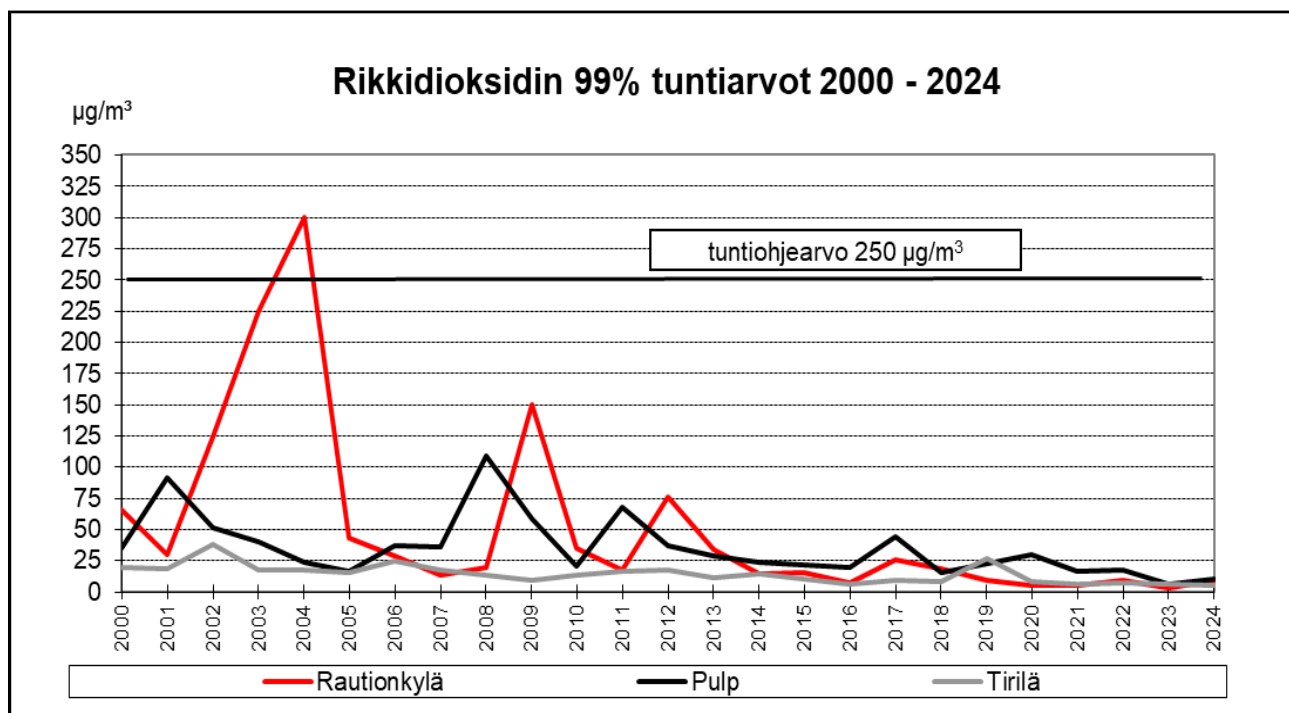
Kuva 57: TRS:n yli $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ -tuntikeskiarvopitoisuuksien prosenttiosuudet vuosina 2000 - 2024 Rautionkylässä, Pulpilla ja Tirilässä

4.3 Rikkidioksidi (SO₂)

Mittausverkon suurimmat rikkidioksidipitoisuudet mitattiin Imatralla Pelkolassa (kuva 58). Kaikilla mittauspisteillä pitoisuudet olivat alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen sekä alle WHO:n ohjearvojen.



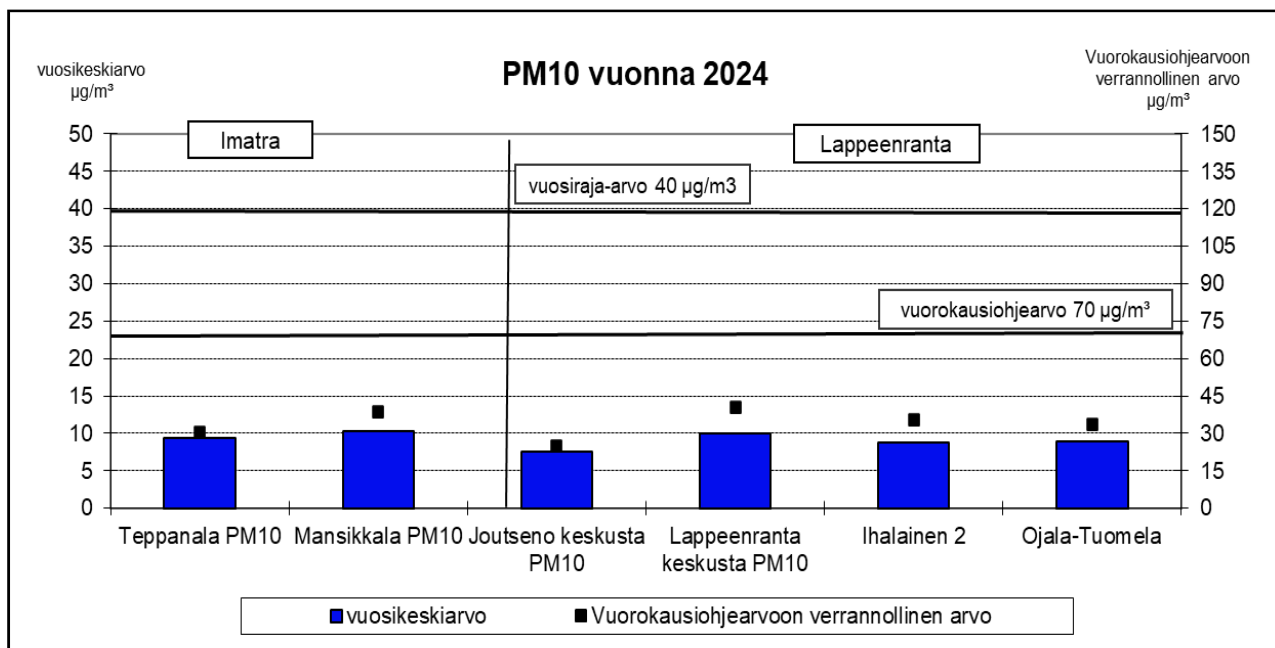
Kuva 58: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden vuoden 2024 rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja tuntiohjearvoon verrattavat pitoisuudet (suurimmat kuukausien 99 % -tuntiarvoista).



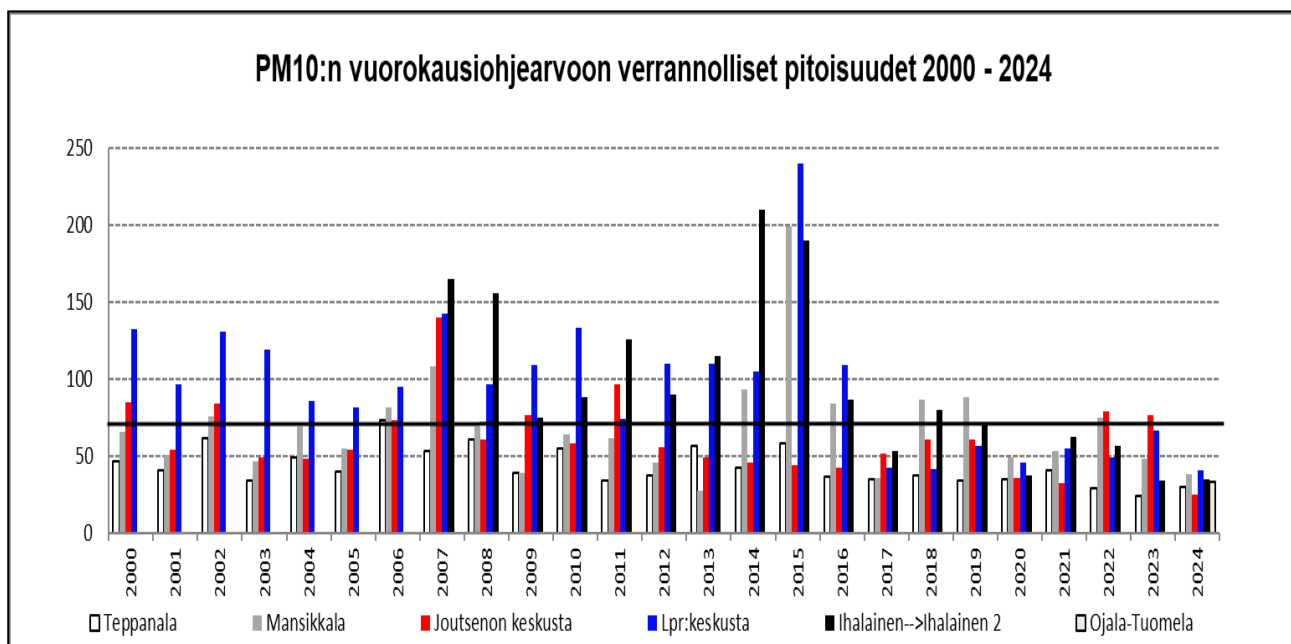
Kuva 59: Rikkidioksidin suurimmat 99% - tuntiarvot vuosina 2000 – 2024

4.4 Hiukkaset (PM₁₀ ja PM_{2,5})

Hengitettävien hiukkasten eli PM₁₀:n pitoisuudet ovat suurimpia kaupunkien keskusta-alueilla. Valtioneuvoston vuorokausiohjearvo (70 µg/m³) ei ylittynyt mittausverkkomme alueella vuoden 2024 aikana (kuva 60). Raja-arvon numeerisarvon ylityksiä (sallittu 35 kappaletta) ei mitattu. Valtioneuvoston raja-arvo ei siis ylittynyt Etelä-Karjalan mittausverkon alueella. WHO:n vuorokausiohjearvo ei myöskään ylittynyt vuoden 2024 aikana.

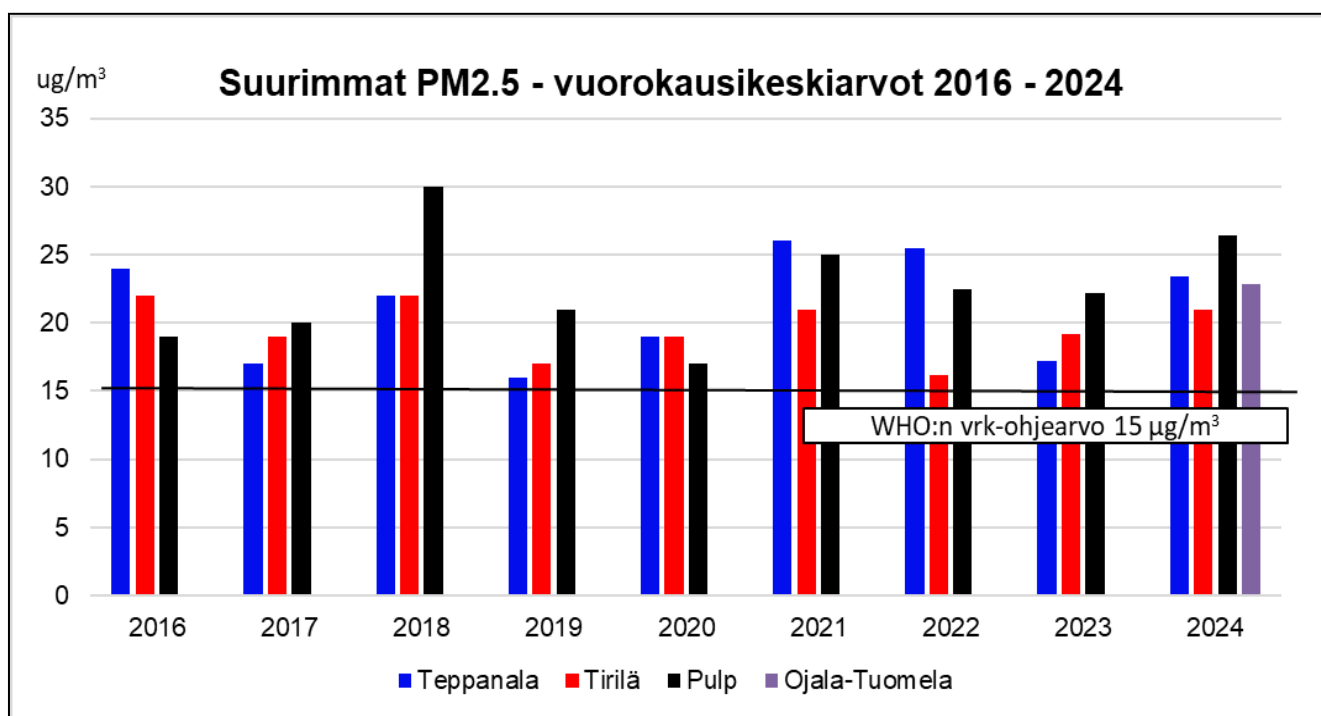


Kuva 60: PM₁₀:n vuosikeskiarvot ja vuorokausiohjearvoon verrannolliset arvot vuonna 2024 Imatralla ja Lappeenrannassa



Kuva 61: PM₁₀:n suurimmat kuukauden toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista vuosina 2000 – 2024 (Ihalainen vaihtui Ihalainen 2:ksi kesäkuussa 2022, Ojala-Tuomelan mittaus alkoi 9.11.2023)

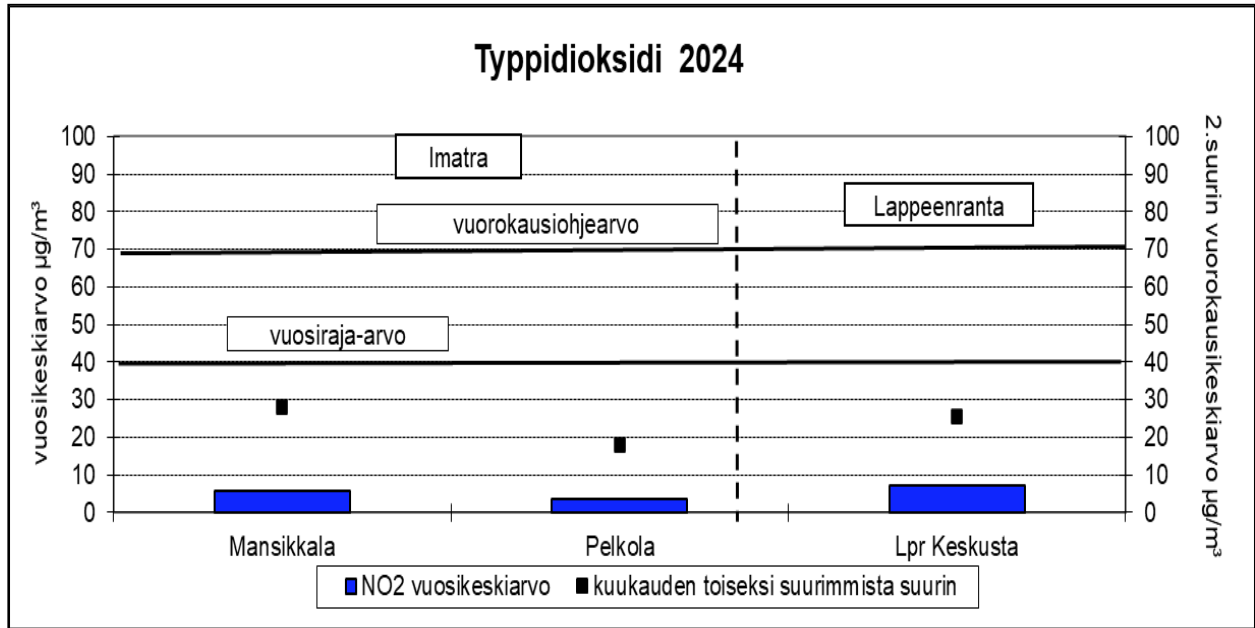
Pienhiukkasten eli PM_{2,5}:n pitoisuuksia mitattiin mittausverkon alueella neljällä mittauspisteellä Imatralla Teppanalassa ja Lappeenrannassa Tirilässä, Pulpilla ja Ojala-Tuomelassa. Kuvassa 62 tuloksia on verrattu WHO:n vuorokausiohjeeseen 15 µg/m³ (sallittuja ylityksiä 3 kpl vuoden aikana). WHO:n vuorokausiohjeen numeerisarvo ylittyi Imatran Teppanalassa 4, Lappeenrannan Tirilässä 2, Pulpilla 8 ja Ojala-Tuomelassa 5 kertaa. WHO:n vuorokausiohjeen ylittyi siis Teppanalassa, Pulpilla ja Ojala-Tuomelassa vuoden 2024 aikana.



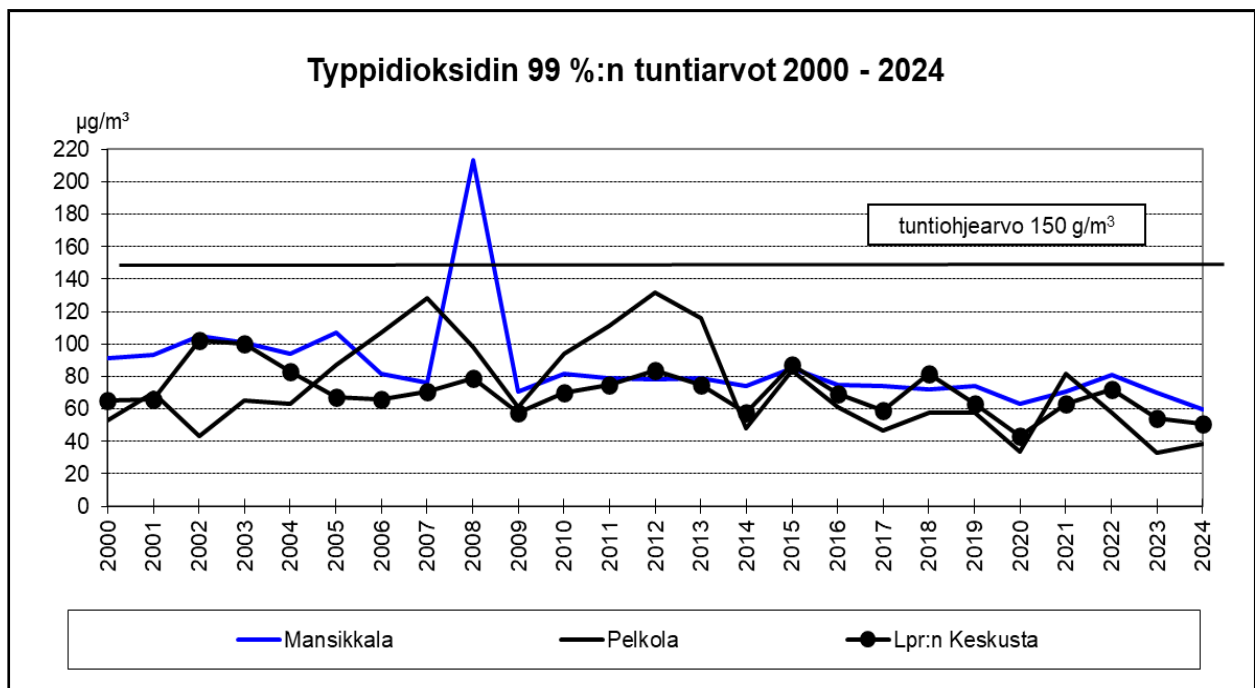
Kuva 62: PM_{2,5}:n suurimmat vuorokausikeskiarvot vuosina 2016 - 2024 Imatralla ja Lappeenrannassa

4.5 Typenoksidit (NO₂ ja NO)

Suurin typenoksidien vuosikeskiarvo mitattiin Lappeenrannan keskustassa (kuva 63). Vuonna 2024 ei millään mittauspisteellä ylittynyt valtioneuvoston tunti- tai vuorokausiohjeen eikä raja-arvot (kuvat 63 ja 64). Kuitenkin WHO:n vuorokausiohjeen ylittyi Imatran Mansikkalan mittauspisteellä. Vuonna 2024 Venäjän rajan jatkunut kiinniolo vaikutti Etelä-Karjalan liikennemääriin ja siten typenoksidipitoisuuksiin.



Kuva 63: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden typpidioksidin vuosikeskiarvot ja vuorokausiohjeeseen ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat pitoisuudet vuonna 2024



Kuva 64: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden typpidioksidin tuntiohjeeseen ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat 99%-arvot vuosina 2000 – 2024 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

5. TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Imatran ilmanlaatu

Mansikkalan ilmanlaatu oli ilmanlaatuindeksillä arvioituna 61 % mittausajasta hyvää, 30 % tyydyttävää, 7 % välttävää, 1 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Vuonna 2024 Mansikkalassa ilmanlaatua heikensivät eniten hiukkaspitoisuudet sekä kaukokulkeutuneet hiukkaset. Myös etelätuulilla Mansikkalaan kantautuneet hajurikkiyhdistepitoisuudet heikensivät Mansikkalan ilmanlaatua ajoittain. Rautionkylässä ilmanlaatu oli vuonna 2024 ilmanlaatuindeksin mukaan 89 % mittausajasta hyvää, 9 % tyydyttävää, 2 % välttävää ja vajaat 1 % huonoa. Erittäin huonoa ilmanlaatua ei Rautionkylässä mitattu lainkaan vuonna 2024. Rautionkylän ilmanlaatua heikensivät eniten hajurikkiyhdistepitoisuudet ja kaukokulkeuma. Edelleen vuonna 2024 Imatran ilmanlaatuun vaikutti Venäjän rajan kiinnioloista aiheutunut liikennemäärien väheneminen. Ilmanlaadultaan hyviä päiviä mitattiin Mansikkalassa ja Rautionkylässä vuonna 2024 vähemmän kuin edellisenä vuonna.

Vuonna 2024 suurimmat TRS-pitoisuudet mitattiin Pelkolan mittauspisteellä. Valtioneuvoston vuorokausiohjearvo ei ylittynyt millään Imatran TRS-pisteistä. Vuonna 2024 mitattiin Mansikkalassa ja Pelkolassa enemmän korkeita TRS-pitoisuuksia kuin edellisenä vuotena. Vuonna 2024 Suomen metsäteollisuuden työtaistelu ja tehdasseisokit vaikuttivat TRS-pitoisuuksiin.

Rikkidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2024 Imatran alueella alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen sekä alle WHO:n ohjearvojen. Pelkolassa mitattiin korkeampia pitoisuuksia kuin Rautionkylän ja Mansikkalan mittauspisteillä. Rikkidioksidin pitoisuudet ilmassa kohosivat tehtaiden prosessihäiriöiden aikana sekä etelätuulilla kaukokulkeuman aikana. Rikkidioksidin pitoisuudet Imatralla olivat korkeimmillaan 11 % valtioneuvoston ohjearvoista, 6 % raja-arvoista ja 17 % WHO:n ohjearvoista.

Imatralla typpidioksidin pitoisuudet olivat alle valtioneuvoston raja- ja ohjearvojen vuonna 2024, mutta WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Mansikkalan mittauspisteellä. Vuonna 2024 typpidioksidien pitoisuuksiin vaikutti Venäjän rajan jatkunut kiinniolo. Pitoisuudet olivat Mansikkalassa samaa suuruusluokkaa kuin edellisenä vuonna, ja Pelkolassa hieman pienempiä kuin edellisenä vuonna. Mansikkalan typenoksidipitoisuudet olivat suurempia kuin Pelkolan mittauspisteellä. Suurimmat typpidioksidin pitoisuudet olivat Mansikkalassa 40 % valtioneuvoston ohjearvoista, 31 % raja-arvoista ja 110 % WHO:n ohjearvoista.

Vuonna 2024 hiukkaspitoisuudet olivat korkeimmillaan maaliskuussa katupölyepisodin aikana. Hengitettävien hiukkasten eli PM₁₀:n valtioneuvoston vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Imatran mittauspisteillä. Valtioneuvoston raja-arvon numeerisarvon ylityksiä ei mitattu vuonna 2024, ja siten varsinainen raja-arvokaan ei ylittynyt, koska raja-arvon numeerisarvon on sallittu ylittävän 35 kertaa

kalenterivuoden aikana. WHO:n PM10:n vuorokausiohjearvo ei myöskään ylittynyt Mansikkalassa eikä Teppanalassa.

Pienhiukkasten eli PM_{2,5}:n pitoisuuksia mitattiin Imatralla Teppanalan mittauspisteellä. Pienhiukkasille on Suomessa annettu vuosiraja-arvo 25 µg/m³, joka ei ylittynyt vuoden 2024 aikana. WHO on antanut pienhiukkasille vuorokausiohjearvon 15 µg/m³ ja vuosiohjearvon 5 µg/m³. WHO:n vuorokausiohjearvon on sallittu ylittävän 3 kertaa vuoden aikana. Teppanalan PM_{2.5} – pitoisuudet ylittivät WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvon neljä kertaa, joten WHO:n PM_{2.5} vuorokausiohjearvo ylittyi Teppanalassa, mutta vuosiohjearvo ei ylittynyt vuonna 2024.

Sadeveden laskeuman määrittäminen lopetettiin Imatralla 1.1.2023.

5.2 Lappeenrannan ilmanlaatu

Vuonna 2024 Lappeenrannan keskustassa ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan 59 % hyvää, 30 % tyydyttävää, 9 % välttävää, 2 % huonoa ja alle 1 % erittäin huonoa. Tirilän ilmanlaatu oli 56 % hyvää, 36 % tyydyttävää, 6 % välttävää, 1 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Joutsenon keskustassa ilmanlaatu oli 79 % hyvää, 18 % tyydyttävää, 2 % välttävää, 1 % huonoa ja alle 1 % erittäin huonoa. Eniten ilmanlaatua heikensi Lappeenrannassa katupölykausi sekä metsäteollisuuden häiriötilanteet.

Lappeenrannassa ydinalueella mitattiin vuonna 2024 enemmän kohonneita TRS – pitoisuuksia kuin edellisenä vuonna. Kohonneet TRS - pitoisuudet johtuivat useimmiten UPM Kaukaan ja Metsä Fibren Joutsenon tehtaan prosessihäiriötilanteista ja/tai otollisista sääolosuhteista. Vuonna 2024 TRS:n valtioneuvoston vuorokausiohjearvo ei ylittynyt millään Lappeenrannan mittauspisteellä. Suurin vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus oli Tirilässä 63 %, Pulpilla 25 %, Lauritsalassa 50 %, Joutsenon keskustassa 18 % ja Lappeenrannan keskustassa 27 % ohjearvosta. TRS – vuosipitoisuustasot ovat pysytelleet samantasoisina viimeisten 10 vuoden aikana, mutta vuoden 2024 pitoisuustasot Lappeenrannan keskustassa, Tirilässä ja Lauritsalassa olivat hiukan korkeampi kuin edellisenä vuonna. Lappeenrannan TRS-pitoisuuksiin vaikutti vuonna 2024 metsäteollisuuden työtaistelut, tehdasseisokit, prosessihäiriöt ja UPM Kaukaan jätevesialtaiden hajuongelmat.

Valtioneuvoston antamat rikkidioksidin ohje- ja raja-arvot tai WHO:n ohjearvot eivät ylittyneet Lappeenrannassa vuonna 2024. Pulpin rikkidioksidin pitoisuudet olivat maksimissaan 6 % valtioneuvoston ohjearvoista ja Tirilän pitoisuudet 3 % valtioneuvoston ohjearvoista. Pulpin rikkidioksidin pitoisuudet olivat maksimissaan 46 % WHO:n ohjearvoista ja Tirilän pitoisuudet 7 % WHO:n ohjearvoista. Pulpin pitoisuudet kasvoivat luoteistuulten aikana eli tuulensuunnan ollessa Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaalta mittauspisteelle päin ja kaukokulkeuman vaikutuksesta. Tirilän pitoisuudet kasvoivat UPM Kaukaan tuulensuunnalla ja kaukokulkeuman vaikutuksesta. Lappeenrannassa mitatut rikkidioksidin pitoisuudet olivat samaa

suuruusluokkaa kuin edellisenä vuonna. Vuosipitoisuustasot ovat pysyneet keskimäärin samantasoisena viimeisten kymmenen vuoden aikana.

Lappeenrannan keskustan typpidioksidin pitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston ohje- eivätkä raja-arvoja eikä WHO:n vuorokausi- ja tuntiohje-arvoja. Lappeenrannan keskustassa valtioneuvoston ohje-arvoihin verrattava pitoisuudet olivat suurimmillaan 37 % valtioneuvoston ohje-arvoista. Lappeenrannan keskustassa WHO:n ohje-arvoihin verrattava pitoisuudet olivat suurimmillaan 96 % WHO:n ohje-arvoista. Vuonna 2024 Venäjän rajan jatkuneesta kiinnioloista aiheutunut liikennemäärien aleneminen vaikutti vuoden 2024 typpidioksidien pitoisuuksiin alentavasti.

Vuonna 2024 hiukkaspitoisuudet olivat korkeimmillaan maaliskuussa katupölyepisodin aikana. Valtioneuvoston PM10 - vuorokausiohje-arvo ei ylittynyt Lappeenrannan mittauspisteillä. Valtioneuvoston vuorokausiraja-arvon numeerisarvo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt vuonna 2024 millään Lappeenrannan hiukkasmittauspisteillä, joten myöskään PM10:n raja-arvo ei ylittynyt. Raja-arvon numeerisarvo saa ylittyä 35 kertaa vuodessa. WHO:n vuorokausiohje-arvon numeerisarvo $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joka saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana, ylittyi Lappeenrannan keskustassa 2 kertaa. Näin ollen myöskään WHO:n vuorokausiohje-arvo ei ylittynyt vuonna 2024 Lappeenrannan mittauspisteillä. Vuonna 2024 Lappeenrannan hiukkaspitoisuudet olivat pienempiä kuin edellisenä vuonna.

Lappeenrannassa Pulpilla ja Ojala-Tuomelassa pienhiukkasten eli PM_{2,5}:n pitoisuudet ylittivät WHO:n vuorokausiohje-arvon $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuoden 2024 aikana. WHO:n ohje-arvon $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ numeerisarvon on sallittu ylittyvän 3 kertaa vuoden aikana, Pulpilla arvo ylittyi 8 kertaa ja Ojala-Tuomelassa 5 kertaa. Tirilässä WHO:n ohje-arvo ei ylittynyt, vaikka ohje-arvon numeerisarvo ylittyi 2 kertaa. Pulpilla, Ojala-Tuomelassa ja Tirilässä PM_{2,5}-pitoisuustasoa nostaa läheisten asuinalueiden polttoperäisten hiukkaspäästöjen lisäksi läheisten teollisuusalueiden hiukkaspäästöt. Suomen valtioneuvoston PM_{2,5}:n vuosiraja-arvo $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt Lappeenrannan mittauspisteillä vuonna 2024. WHO:n vuosiohje-arvo $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi Pulpilla.

Sadeveden laskeumien määrittäminen lopetettiin Lappeenrannassa 1.1.2024.

6. KIRJALLISUUSLUETTELO

Järvinen O. ja Vänni T., 1991: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1991. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 400. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki, 74 s.

Järvinen O. ja Vänni T., 1994: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1992. Vesi- ja Ympäristöhallituksen monistesarja Nro 510. Vesi- ja Ympäristöhallitus, Helsinki, 68 s.

Järvinen O. ja Vänni T., 1994: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1993. Vesi- ja Ympäristöhallituksen monistesarja Nro 579. Vesi- ja Ympäristöhallitus, Helsinki, 68 s.

Järvinen O. ja Vänni T., 1997: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1995. Suomen Ympäristökeskuksen moniste Nro 78. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki, 68 s.

Järvinen O. ja Vänni T., 1998: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1996. Suomen Ympäristökeskuksen moniste Nro 120. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki, 67 s.

Partti-Pellinen ym. 1993: Hajurikkiyhdisteet Svetogorskin alueen ilmassa: vaikutukset väestön terveyteen. Imatran, Enson ja Varkauden ilman rikkiyhdisteet ja väestön terveys (IEVA). Etelä-Karjalan Allergia- ja ympäristöinstituutti, 24 s.

Ympäristöministeriö 1991: Etelä-Karjalan ilman hajurikkiyhdisteet ja terveys. Selvitys 94. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojelunosasto, 64 s.

Valtioneuvoston päätös nro 480/1996 ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista.

Valtioneuvoston asetus nro 79/2017 ilmanlaadusta.

Ilmatieteenlaitos 2002. Tilastoja suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmastotilastoja Suomesta No.2002:1. Helsinki, 99s.

VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikka 2004. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt, LIISA 2003 laskentajärjestelmä. Tutkimusraportti RTE 2814/04. Espoo, 50s.

Ilmatieteenlaitos 2004. Ilmanlaadun mittausohje, versio 1.0. Helsinki, 68s.

26.1.2017/79

Dokumentin versiot

- [Viitetiedot](#)
- [På svenska](#)

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta

Katso tekijänoikeudellinen huomautus [käyttöehdoissa](#).

Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti säädetään ympäristönsuojelulain ([527/2014](#)) nojalla:

1 §

Tarkoitus

Tässä asetuksessa säädetään ilmanlaadusta ja sen parantamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/50/EY täytäntöön panemiseksi tarpeellisista ympäristönsuojelulakia ([527/2014](#)) täydentävistä säännöksistä.

2 §

Määritelmät

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

- 1) *ilmalla* ulkoilmaa alailmakehässä, lukuun ottamatta työpaikoille asetettavista turvallisuutta ja terveyttä koskevista vähimmäisvaatimuksista annetussa neuvoston direktiivissä 89/654/ETY määriteltyjä työpaikkoja, joihin sovelletaan työterveyttä ja -turvallisuutta koskevia säännöksiä ja joille yleisöllä ei ole säännöllistä pääsyä;
- 2) *epäpuhtaudella* ilmassa olevaa ainetta, jolla voi olla haitallisia terveys- tai ympäristövaikutuksia;
- 3) *ilmanlaadun seurannalla* menetelmiä, joilla mitataan, lasketaan, ennustetaan tai muulla tavoin arvioidaan epäpuhtauksien pitoisuutta ilmassa;
- 4) *raja-arvolla* tieteellisin perustein terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi vahvistettua ilman epäpuhtauden pitoisuutta, joka on alitettava määräajassa ja jota ei saa ylittää sen jälkeen kun raja-arvo on saavutettu;
- 5) *kriittisellä tasolla* tieteellisin perustein vahvistettua ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa tai ekosysteemeissä;
- 6) *tavoitearvolla* ilman epäpuhtauden pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava määräajassa ja jolla pyritään vähentämään haitallisia terveys- ja ympäristövaikutuksia;
- 7) *pitkän ajan tavoitteella* ilman epäpuhtauden pitoisuutta tai kuormitusta, joka on alitettava pitkän ajan kuluessa ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemiseksi tehokkaasti, paitsi jos alittaminen ei ole mahdollista oikeasuhtaisin toimin;

- 8) *keskimääräisellä altistumisindikaattorilla* pienhiukkasten pitoisuutta, joka on määritelty ympäristönsuojelulain ([527/2014](#)) 143 §:n 2 momentissa tarkoitetun pääkaupunkiseudulla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman mittaustulosten perusteella ja jota käytetään altistumisen pitoisuuskaton toteutumisen seurannassa sekä altistumisen vähennystavoitteen laskennassa ja sen seurannassa;
- 9) *kansallisella altistumisen pitoisuuskatolla* väestön keskimääräisen pienhiukkasaltistumisen enimmäispitoisuutta, joka on vahvistettu terveyshaittojen vähentämiseksi ja joka on alitettava määräajassa;
- 10) *kansallisella altistumisen vähennystavoitteella* väestön keskimääräisen pienhiukkasaltistumisen prosentuaalista pientymistä, joka on vahvistettu terveyshaittojen vähentämiseksi ja joka on mahdollisuuksien mukaan saavutettava määräajassa;
- 11) *varoituskynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin altistuminen voi vaarantaa yleisesti ihmisten terveyttä;
- 12) *tiedotuskynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin altistuminen voi vaarantaa ilman epäpuhtauksille herkkien väestöryhmien terveyttä;
- 13) *seuranta-alueella* yhden tai useamman elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimialuetta sekä väestökeskittymää, jotka on lueteltu liitteessä 1;
- 14) *väestökeskittymällä* yhtä tai useampaa kuntaa tai muuta taajaan rakennettua aluetta, jonka asukasluku on vähintään 250 000;
- 15) *kaupunkitausta-alueella* kaupunkialueita, joilla ilman epäpuhtauksien pitoisuudet edustavat kaupunkiväestön yleistä altistumista;
- 16) *typen oksidien (NO_x) pitoisuudella* typpidioksidin (NO_2) ja typpioksidin (NO) yhteenlaskettua pitoisuutta typpidioksidiksi laskettuna;
- 17) *hengitettävillä hiukkasilla (PM_{10})* hiukkasia, joiden standardin EN 12341 mukaisesti määritetty leikkausraja aerodynaamiselta halkaisijaltaan 10 μm :n kokoisille hiukkasille on 50 prosenttia;
- 18) *pienhiukkasilla ($\text{PM}_{2,5}$)* hiukkasia, joiden standardin EN 12341 mukaisesti määritetty leikkausraja aerodynaamiselta halkaisijaltaan 2,5 μm :n kokoisille hiukkasille on 50 prosenttia;
- 19) *otsonia muodostavilla yhdisteillä* liitteessä 6 mainittuja aineita ja muita sellaisia aineita, jotka osaltaan aiheuttavat alailmakehän otsonin muodostumista;
- 20) *haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä* ihmisen toiminnasta tai luonnosta peräisin olevia orgaanisia yhdisteitä, jotka voivat tuottaa valokemiallisia hapettimia reagoidessaan auringonvalossa typen oksidien kanssa, ei kuitenkaan metaania;
- 21) *AOT40:llä ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$)* otsonin kuormitusta, joka ilmaistaan 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittävien otsonin tuntipitoisuuksien ja 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ erotuksen kumulatiivisena summana määrättyltä ajanjaksolta laskettuna päivittäisistä tunti-arvoista;
- 22) *ylemmällä arviointikynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammissa pitoisuuksissa seuranta-alueella jatkuvat mittaukset ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä ja jota alemmissa pitoisuuksissa jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja

ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa-antavien mittausten yhdistelmää;

23) *alemmalla arviointikynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa ilmanlaadun arvioimiseksi riittää, että seuranta-alueella käytetään yksinomaan mallintamista tai muita menetelmiä, kuten päästökartoituksia;

24) *jatkuvilla mittauksilla* kiinteillä mittausasemilla jatkuvatoimisesti tai satunnaisotannalla tehtyjä mittauksia, jotka täyttävät liitteen 8 laatutavoitteet;

25) *suuntaa-antavilla mittauksilla* kiinteillä tai siirrettävillä mittausasemilla tehtyjä yleensä lyhytkestoisia tai otantaan perustuvia mittauksia, jotka täyttävät liitteen 8 laatutavoitteet;

26) *vertailumenetelmällä* liitteen 10 mukaisia näytteenotto- ja analyysimenetelmiä.

[3 §](#)

Viranomaiset ja niiden tehtävät ilmanlaadun seurannassa

Kunnan velvollisuudesta huolehtia paikallisten olojen edellyttämästä ilmanlaadun seurannasta sekä ilmanlaadun seurannasta pääkaupunkiseudulla säädetään ympäristönsuojelulain 143 §:ssä.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten on oltava selvillä ilmanlaadusta ja huolehdittava siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten on myös varmistettava, että tarpeelliset alueelliset seurantatiedot toimitetaan merkittäviksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan.

Ilmatieteen laitos huolehtii tässä asetuksessa säädettyjen epäpuhtauksien seurannasta maaseututausta-alueilla sijaitsevilla mittausasemilla (*maaseututausta-asema*). Lisäksi Ilmatieteen laitos toimii ympäristönsuojelulain 25 §:n nojalla nimettynä ilmanlaadun kansallisena vertailulaboratoriona ja ylläpitää ympäristönsuojelulain 222 §:ssä tarkoitetun ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaa.

[4 §](#)

Raja-arvot ilman epäpuhtauksille

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, bentseenin, lyijyn ja hiukkasten pitoisuudet ulkoilmassa liitteen 3 mukaisesti arvioituina eivät saa ylittää seuraavia raja-arvoja:

Aine	Keskiarvon laskenta-aika ¹⁾	Raja-arvo ²⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa (vertailujakso)	Ajankohta, josta lähtien raja-arvot ovat olleet voimassa
Rikkidioksidi (SO_2)	1 tunti	350	24	1.1.2005
	24 tuntia	125	3	1.1.2005
Typpidioksidi (NO_2)	1 tunti	200	18	1.1.2010
	kalenterivuosi	40	–	1.1.2010
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia ³⁾	10 000	–	1.1.2005
Bentseeni (C_6H_6)	kalenterivuosi	5	–	1.1.2010
Lyijy (Pb)	kalenterivuosi	0,5	–	15.8.2001

Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	24 tuntia	50	35	1.1.2005
	kalenterivuosi	40	–	1.1.2005
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	kalenterivuosi	25	–	1.1.2010

¹⁾ Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

²⁾ Kaasumaisilla yhdisteillä tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa. Lyijyn ja hiukkasten tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

³⁾ Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.

Pitoisuuksien alittaessa 1 momentissa tarkoitettut raja-arvot, pitoisuudet on pidettävä raja-arvojen alapuolella ja pyrittävä mahdollisuuksien mukaan estämään pitoisuuksien nouseminen.

5 §

Tavoitearvot otsonille

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi otsonin tavoitearvot liitteen 4 mukaisesti arvioituna ovat:

Peruste	Keskiarvon laskenta-aika tai tilastollinen tunnusluku ¹⁾	Tavoitearvo vuodelle 2010 ²⁾
Terveyshaittojen ehkäiseminen ja vähentäminen	8 tuntia ³⁾	120 µg/m ³ , joka saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona
Kasvillisuuden suojeleminen	AOT40 ⁴⁾	18 000 µg/m ³ h viiden vuoden keskiarvona

¹⁾ Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

²⁾ Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa

³⁾ Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona se päättyy.

4) AOT40 lasketaan 1.5.–31.7. välisen ajan tuntiarvoista, jotka mitataan klo 9.00–21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa, joka on klo 10.00–22.00 Suomen kesäaikaa

Vuoden 2010 tavoitearvojen toteutuminen lasketaan aineistosta, jonka ensimmäinen vuosi on 2010. Jos valideja mittaustuloksia ei ole peräkkäisiltä vuosilta riittävästi taulukossa tarkoitettujen kolmen tai viiden vuoden keskiarvojen laskemiseksi, terveyshaittojen ehkäisemistä ja vähentämistä koskevan tavoitearvon toteutumisen tarkistamiseksi riittävät pitoisuustiedot yhdeltä vuodelta ja kasvillisuuden suojelemista koskevan tavoitearvon toteutumisen tarkistamiseksi tiedot kolmelta vuodelta.

Pitoisuuksien alittaessa 1 momentissa tarkoitettujen otsonin tavoitearvot, otsonipitoisuudet on pidettävä tavoitearvojen alapuolella ja pyrittävä mahdollisuuksien mukaan estämään pitoisuuksien nouseminen.

6 §

Pitkän ajan tavoitteet otsonille

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi pitkän ajan tavoitteet otsonille liitteen 4 mukaisesti arvioituna ovat:

Peruste	Keskiarvon laskenta-aika tai tilastollinen tunnusluku ¹⁾	Pitkän ajan tavoite ²⁾
Terveyshaittojen ehkäiseminen ja vähentäminen	8 tuntia ³⁾	120 µg/m ³ kalenterivuoden aikana
Kasvillisuuden suojeleminen	AOT40 ⁴⁾	6 000 µg/m ³ h

¹⁾ Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

²⁾ Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa.

³⁾ Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona se päättyy.

⁴⁾ AOT40 lasketaan 1.5.–31.7. välisen ajan tuntiarvoista, jotka mitataan klo 9.00–21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa, joka on klo 10.00–22.00 Suomen kesäaikaa

Pitoisuuksien alittaessa 1 momentissa tarkoitettujen otsonin pitkän ajan tavoitteet, otsonipitoisuudet on pidettävä pitkän ajan tavoitteiden alapuolella ja pyrittävä estämään pitoisuuksien nouseminen, siinä määrin kuin se on mahdollista ottaen huomioon otsonin aiheuttaman ilman pilaantumisen rajat ylittävä luonne ja meteorologiset olosuhteet.

7 §

Kriittiset tasot rikkidioksidiille ja typen oksideille

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi rikkidioksidin tai typen oksidien pitoisuudet ulkoilmassa liitteen 3 mukaisesti arvioituina eivät saa ylittää seuraavia kriittisiä tasoja:

Aine	Keskiarvon laskenta- aika ¹⁾	Kriittinen taso ²⁾	Ajankohta, josta lähtien kriittiset tasot ovat olleet voimassa
Rikkidioksidi (SO ₂)	kalenterivuosi ja talvikausi (1.10.– 31.3.)	20 µg/m ³	15.8.2001
Typen oksidit (NO _x)	kalenterivuosi	30 µg/m ³	15.8.2001

¹⁾ Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

²⁾ Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa.

8 §

Tiedotus- ja varoituskynnykset

Rikkidioksidin varoituskynnys on 500 µg/m³ (293 K, 101,3 kPa) mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana.

Typpidioksidin varoituskynnys on 400 µg/m³ (293 K, 101,3 kPa) mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana.

Otsonin tiedotuskynnys on 180 µg/m³ (293 K, 101,3 kPa) ja varoituskynnys 240 µg/m³ (293 K, 101,3 kPa) tuntikeskiarvona.

9 §

Kansallinen altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite pienhiukkasille

Pienhiukkasten kansallisen altistumisen pitoisuuskaton toteutumisen seurannassa sekä altistumisen vähennystavoitteen laskennassa ja sen seurannassa käytettävä keskimääräinen altistumisindikaattori lasketaan ympäristönsuojelulain 143 §:n 2 momentissa tarkoitetun, pääkaupunkiseudulla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman mittaustulosten kolmen kalenterivuoden liukuvana keskiarvona, siten että:

- 1) vuoden 2010 keskimääräinen altistumisindikaattori on vuosien 2009–2011 pitoisuuskeskiarvo;
- 2) vuoden 2015 keskimääräinen altistumisindikaattori on vuosien 2013–2015 pitoisuuskeskiarvo;
- 3) vuoden 2020 keskimääräinen altistumisindikaattori on vuosien 2018–2020 pitoisuuskeskiarvo.

Kansallinen altistumisen pitoisuuskatto pienhiukkasille liitteen 3 mukaisesti arvioituna on 31 päivästä joulukuuta 2015 alkaen 20 µg/m³.

Kansallinen altistumisen vähennystavoite pienhiukkasille vuosina 2010–2020 liitteen 3 mukaisesti arvioituna on nolla prosenttia. Altistumisen vähennystavoitteen arvioinnissa käytettävä vuoden 2020 keskimääräinen altistumisindikaattori liitteen 3 mukaisesti arvioituna saa olla kuitenkin enintään 8,5 µg/m³.

10 §

Ilmanlaadun seuranta-alueet

Ilmanlaadun seuranta-alueet luetellaan liitteessä 1.

11 §

Ilmanlaadun seurannan järjestäminen

Seuranta-alueella ilmanlaadun seurannan suunnittelussa on otettava huomioon liitteen 2 mukaiset ilmanlaadun arviointikynnykset, liitteiden 3 ja 4 mukaiset perusteet mittausalueiden valinnalle ja mittausasemien sijoittamiselle sekä liitteen 8 mukaiset seurantamenetelmien laatutavoitteet.

Rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin ja bentseenin jatkuvia mittauksia on tehtävä liitteessä 5 olevan I kohdan edellyttämässä laajuudessa seuranta-alueilla, joilla ylempi arviointikynnys ylittyy sekä seuranta-alueilla, joilla ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä. Jos ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat alemman arviointikynnyksen alapuolella riittää, että ilmanlaatua seurataan yksinomaan suuntaa-antavien mittauksen, mallintamistekniikoiden, päästökartoitusten tai muiden vastaavien menetelmien perusteella. Otsonin jatkuvia mittauksia on tehtävä liitteessä 5 olevan II kohdan edellyttämässä laajuudessa kaikilla seuranta-alueilla pitoisuuksista riippumatta.

Jatkuvista mittauksista saatavia tietoja voidaan täydentää suuntaa-antavilla mittauksilla ja mallintamistekniikoilla riittävien tietojen saamiseksi ilmanlaadun alueellisesta jakautumisesta. Seuranta-alueilla, joilla mittauksista saatavia tietoja täydennetään muilla arviointimenetelmillä saaduilla tiedoilla tai joilla ilmanlaadun arvioinnissa käytetään yksinomaan muita menetelmiä kuin mittauksia, on kerättävä liitteessä 8 olevan II kohdan mukaisia tietoja. Ilmanlaadun mittauksista tai mallilaskelmista saatuja tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa muiden olosuhteiltaan vastaavanlaisten alueiden ilmanlaatua.

Rikkidioksidin, typen oksidien, otsonin ja pienhiukkasten pitoisuuksia on mitattava 3 §:n 3 momentissa tarkoitetuilla maaseututausta-alueilla vähintään liitteen 5 kohtien III, IV ja V edellyttämässä laajuudessa ja pienhiukkasten kemiallista koostumusta liitteen 7 mukaisesti.

Typpidioksidin jatkuvia mittauksia on tehtävä vähintään joka toisella otsonin mittausasemalla, lukuun ottamatta liitteessä 4 olevan I kohdan mukaisia maaseututausta-asemia, joilla voidaan käyttää suuntaa-antavia mittausmenetelmiä.

Otsonia muodostavia yhdisteitä on mitattava liitteen 6 mukaisesti ainakin yhdellä otsonin mittausasemalla.

Seurannan riittävyys on tarkistettava vähintään viiden vuoden välein liitteessä 2 olevan II kohdan mukaisesti. Tarkistus on tehtävä useammin, jos ilman epäpuhtauspitoisuuksissa tai niihin vaikuttavissa toiminnoissa tapahtuu merkittäviä muutoksia.

12 §

Vertailumenetelmät ja mittauksen vastaavuuden osoittaminen

Tässä asetuksessa tarkoitettujen ilman epäpuhtauksien pitoisuuksien määrittämisessä on käytettävä liitteen 10 kohdassa I tarkoitettua vertailumenetelmää ja noudatettava kohtien III ja IV vaatimuksia.

Muuta menetelmää, joka antaa vastaavia tuloksia kuin vertailumenetelmä voidaan käyttää, jos vastaavuus on osoitettu liitteen 10 kohtien II ja IV edellyttämällä tavalla.

[13 §](#)

Ilmansuojelusuunnitelman sisältö

Ympäristönsuojelulain 145 §:ssä tarkoitettussa ilmansuojelusuunnitelmassa on oltava liitteen 12 kohdassa I tarkoitettut tiedot täydennettynä tarvittaessa liitteen 12 kohdassa II tarkoitetuilla tiedoilla.

[14 §](#)

Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman sisältö

Ympäristönsuojelulain 146 §:ssä tarkoitettussa lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmassa on oltava soveltuvin osin liitteen 12 kohdassa I tarkoitettut tiedot.

Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma voidaan laatia erillisenä tai sisällyttää tarvittavat toimet ilmansuojelusuunnitelmaan.

[15 §](#)

Hiekoituksen ja suolauksen aiheuttamia raja-arvon ylityksiä koskevan selvityksen sisältö

Ympäristönsuojelulain 148 §:ssä tarkoitetun, katujen ja teiden talvikunnossapitoon liittyvän hiekoituksen ja suolauksen aiheuttamia raja-arvon ylityksiä koskevassa selvityksessä on oltava mahdollisimman yksityiskohtaiset tiedot:

- 1) kyseisten ylitysalueiden laajuudesta;
- 2) arvioiduista tai mitatuista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista;
- 3) hiukkaskokojakaumista;
- 4) hiukkasten lähteistä;
- 5) hiekoituksen ja suolauksen vaikutuksista pitoisuuksiin;
- 6) suunnitelluista ja jo toteutetuista toimista pitoisuuksien alentamiseksi sekä arvio näiden toimien vaikutuksista pitoisuuksiin.

[16 §](#)

Otsonin tavoitearvojen ja pitkän ajan tavoitteiden toteuttaminen

Otsonin tavoitearvoihin on pyrittävä ensisijaisesti Euroopan unionin lainsäädäntöön perustuvan, ympäristönsuojelulain 204 §:n mukaisen valtakunnallisen ilmansuojeluohjelman mukaisin toimin.

Otsonin pitkän aikavälin tavoitteiden toteuttamiseksi on edellä 1 momentissa tarkoitetun valtakunnallisen ilmansuojeluohjelman lisäksi suunniteltava ja toimeenpantava kustannustehokkaita toimia, paitsi jos tavoitteita ei ole mahdollista saavuttaa oikeasuhtaisin toimin. Toimet eivät saa olla ristiriidassa 1 momentissa tarkoitetun ohjelman kanssa.

Kunnan velvollisuuksista otsonin tavoitearvojen toteuttamiseksi säädetään ympäristönsuojelulain 144 §:ssä, 145 §:n 1 momentissa ja 146 §:n 1 momentissa.

[17 §](#)

Pienhiukkasaltistumista koskevan kansallisen pitoisuuskaton ja altistumisen vähennystavoitteen toteuttaminen

Altistumisen pitoisuuskaton ja altistumisen vähennystavoitteen toteuttamiseen pyritään oikeasuhtaisin, Euroopan unionin lainsäädäntöön perustuvien valtakunnallisin toimin sekä kansainvälisin toimin.

18 §

Ilmanlaatutietojen saatavuus

Tiedot 4–6 ja 8 §:n täytäntöönpanon edellyttämällä mittausasemilla mitatuista rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, otsonin ja hiilimonoksidin pitoisuuksista on saatettava ajan tasalle ainakin päivittäin ja aina kun se on mahdollista, tunneittain. Tiedot lyijyn ja bentseenin pitoisuuksista viimeksi kuluneiden 12 kuukauden keskiarvona on saatettava ajan tasalle vähintään neljännesvuosittain ja mahdollisuuksien mukaan kuukausittain.

Tiedot 7 §:n täytäntöönpanon edellyttämällä mittausasemilla mitatuista rikkidioksidin ja typen oksidien pitoisuuksista on saatettava ajan tasalle ainakin kerran vuodessa.

Edellä 1 ja 2 momentissa tarkoitetuissa tiedoissa on oltava lyhyt selostus mitatuista pitoisuuksista suhteessa säädettyihin sitoviin ja tavoitteellisiin enimmäispitoisuuksiin sekä tarkoituksenmukaista tietoa ilman epäpuhtauksien vaikutuksista.

Mitatuista epäpuhtauksista on laadittava vuosittain kertomus, jossa annetaan tiedot mitatuista pitoisuuksista ja mahdollisista raja-arvon, tavoitearvon, pitkän ajan tavoitteen taikka tiedotuskynnyksen tai varoituskynnyksen ylityksistä sekä arvio kyseisten ylitysten terveys- ja ympäristövaikutuksista. Kertomukseen voidaan sisällyttää metsiensuojelua koskevia lisätietoja sekä tietoja otsonia muodostavista yhdisteistä.

Edellä 1–3 momentissa tarkoitettujen tietojen on oltava yleisesti saatavilla internetin, ilmanlaatupuhelimen, lehtien, radion, television tai näyttö- ja ilmoitustaulujen välityksellä. Vuosittain laadittavat kertomukset voidaan julkaista painettuina tai sähköisessä muodossa.

19 §

Yleisölle tiedottaminen ja yleisön varoittaminen

Jos 4 §:ssä säädettyjen tunti- tai vuorokausipitoisuuksien raja-arvon, taikka kahdeksan tunnin raja-arvon numeroarvo ylittyy, on siitä tiedotettava viipymättä yleisölle. Tiedoissa on oltava maininta mitattujen pitoisuuksien suhteesta raja-arvoihin sekä kyseisten epäpuhtauksien terveysvaikutuksista.

Jos 8 §:ssä säädetty tiedotuskynnys tai varoituskynnys ylittyy tai sen ennustetaan ylittyvän, yleisölle on tiedotettava ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta. Edellä 1 momentissa tarkoitettujen tietojen lisäksi yleisölle on annettava liitteessä 11 tarkoitettut tiedot.

Edellä 1 ja 2 momentissa tarkoitettut tiedot on annettava yleisölle internetin ja tarvittaessa radion, television tai lehtien välityksellä.

20 §

Tietojen toimittaminen ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan

Tämän asetuksen täytäntöönpanoon liittyviä ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan toimitettavia tietoja ovat tiedot 4–6, 8 ja 9 §:ssä säädettyjen epäpuhtauksien mittausverkoista,

mittausmenetelmistä, mittausten tarkoituksesta, mitatuista pitoisuuksista, raja-arvojen, tavoitearvojen, pitkän ajan tavoitteiden, tiedotuskynnyksen ja varoituskynnysten ylityksistä, sekä raja-arvojen ylittymisen syistä ja muista tarpeellisista seikoista.

Edellä 1 momentissa tarkoitettut tiedot on toimitettava merkittäviksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan viimeistään vertailujaksoa seuraavan kalenterivuoden maaliskuun 15 päivänä.

Alustavat tiedot 8 §:ssä säädettyjen tiedotus- ja varoituskynnysten ylityksistä, mitatuista pitoisuuksista ja ylitysten kestosta on toimitettava merkittäviksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan kuukauden kuluessa ylityksistä.

21 §

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 765/2008 soveltaminen

Vaatimustenmukaisuutta tarkastavien arviointilaitosten akkreditoinnin kattavuuden osalta tämän asetuksen säännöksiä on sovellettava yhdessä tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvää akkreditointia ja markkinavalvontaa koskevista vaatimuksista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 765/2008 kanssa. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 765/2008 sääntely on ensisijaista suhteessa tämän asetuksen sääntelyyn.

22 §

Voimaantulo

Tämä asetus tulee voimaan 10 päivänä helmikuuta 2017.

Tällä asetuksella kumotaan ilmanlaadusta annettu valtioneuvoston asetus ([38/2011](#)).

Muulla laissa tai asetuksessa oleva viittaus asetukseen ([38/2011](#)) tai sillä kumottuihin ilmanlaadusta annettuun valtioneuvoston asetukseen ([711/2001](#)) ja alailmakehän otsonista annettuun valtioneuvoston asetukseen ([783/2003](#)) tarkoittaa tämän asetuksen voimaantulon jälkeen viittausta tähän asetukseen.

Komission direktiivi (EU) 2015/1480 (32015L1480); EUVL L 226, 29.8.2015, s. 4, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/50/EY (32008L0050); EUVL L 152, 11.6.2008, s. 1

Liite 1

ILMANLAADUN SEURANTA-ALUEET

I Terveysthaittojen ehkätseminen

Tässät asetuksessa tarkoitettut ilmanlaadun seuranta-alueet rikkidioksidin, typpidioksidin, hengittettävien hiukkasten ja pienhiukkasten (PM₁₀ ja PM_{2,5}) sekä lyijyn ja hiilimonoksidin pitoisuuksien arvioimiseksi ovat:

1. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pois lukien kohdan 14 alue;
2. Varsinais-Suomen ja Satakunnan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;
3. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
4. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
5. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
6. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
7. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
8. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;
9. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
10. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
11. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
12. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
13. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
14. Pääkaupunkiseutu (HSY-alue).

Tässät asetuksessa tarkoitettut ilmanlaadun seuranta-alueet bentseenin pitoisuuksien arvioimiseksi ovat:

1. Etelä-Suomen seuranta-alue:
 - a. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pois lukien kohdan 3 alue;
 - b. Varsinais-Suomen ja Satakunnan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;
 - c. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
 - d. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
 - e. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

- f. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
- g. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
- h. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;

2. Pohjois-Suomen seuranta-alue:

- a. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
- b. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
- c. Pohjois-Pohjanmaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
- d. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;
- e. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

3. Pääkaupunkiseutu (HSY-alue).

Tässä asetuksessa tarkoitetut ilmanlaadun seuranta-alueet otsonin pitoisuuksien arvioimiseksi ovat:

- 1. Pääkaupunkiseutu (HSY-alue);
- 2. muun Suomen seuranta-alue.

II Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu

Tässä asetuksessa tarkoitettu ilmanlaadun seuranta-alue rikkidioksidin ja typen oksidien pitoisuuksien arvioimiseksi on koko Suomi.

SEURANTA-ALUEIDEN LUOKITTELU ILMANLAADUN ARVIOINTIA VARTEN

I Ylemmät ja alemmat arviointikynnykset

1) Rikkidioksidi

	Terveyshaittojen ehkäiseminen	Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu
Ylempi arviointikynnys	60 % 24 tunnin raja-arvosta ($75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa)	60 % talvikauden raja-arvosta ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Alempi arviointikynnys	40 % 24 tunnin raja-arvosta ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa)	40 % talvikauden raja-arvosta ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

2) Typpidioksidi ja typen oksidit

	Terveyshaittojen ehkäiseminen (NO_2)	Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu (NO_x)
Ylempi arviointikynnys	70 % tuntiraja-arvosta ($140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa) ja 80 % vuosiraja-arvosta ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	80 % kriittisestä tasosta ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Alempi arviointikynnys	50 % tuntiraja-arvosta ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa) ja 65 % vuosiraja-arvosta ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	65 % kriittisestä tasosta ($19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

3) Hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ja pienhiukkaset ($\text{PM}_{2,5}$)

	Terveyshaittojen ehkäiseminen (PM_{10})	Terveyshaittojen ehkäiseminen ($\text{PM}_{2,5}$) ¹⁾
Ylempi arviointikynnys	70 % 24 tunnin raja-arvosta ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa) ja 70 % vuosiraja-arvosta ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	70 % vuosiraja-arvosta ($17 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Alempi arviointikynnys	50 % 24 tunnin raja-arvosta ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa) ja 50 % vuosiraja-arvosta ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	50 % vuosiraja-arvosta ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

¹⁾ Arviointikynnyksiä ei sovelleta valittaessa mittausasemien sijoituspaikkoja pienhiukkasten altistumisenvähennystavoitteen arviointiin.

4) Lyijy

Terveyshaittojen ehkäiseminen
Ylempi arviointikynnys 70 % vuosiraja-arvosta ($0,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Alempi arviointikynnys 50 % vuosiraja-arvosta ($0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

5) Hiilimonoksidi

Terveyshaittojen ehkäiseminen

Ylempi arviointikynnys 70 % 8 tunnin raja-arvosta (7 mg/m³)

Alempi arviointikynnys 50 % 8 tunnin raja-arvosta (5 mg/m³)

6) Bentseeni

Terveyshaittojen ehkäiseminen

Ylempi arviointikynnys 70 % vuosiraja-arvosta (3,5 µg/m³)

Alempi arviointikynnys 40 % vuosiraja-arvosta (2 µg/m³)

II Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen määrittäminen

Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritetään 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 on edustettava alueita ja vuodenaikoja, jolloin pitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan.

MITTAUSALUEIDEN VALINTA JA MITTAUSASEMIEN SJOITTAMINEN

Ilmassa oleva rikkidioksidi, typpidioksidi, typen oksidit, hiukkaset, lyijy, hiilimonoksidi ja bentseeni

I Yleiset perusteet

Ilmanlaatua on arvioitava seuranta-alueilla II kohdassa olevien mittausalueen valintaa koskevien perusteiden ja III kohdassa olevien mittausaseman sijoittamista koskevien perusteiden mukaisesti. Näitä perusteita käytetään jatkuvissa mittauksissa ja soveltuvin osin myös silloin kun ilmanlaatua arvioidaan suuntaa-antavilla mittauksilla tai mallintamistekniikoilla.

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi säädettyjen raja-arvojen noudattamista ei arvioida:

- alueilla, joille yleisöllä ei ole vapaata pääsyä ja joilla ei ole pysyvää asutusta;
- työpaikka-alueilla, kuten tuotanto- ja teollisuuslaitoksissa, joihin sovelletaan työterveyttä ja työturvallisuutta koskevia säännöksiä;
- ajoradoilla eikä teiden keskialueilla, paitsi jos yleisöllä on pääsy keskialueelle.

II Mittausalueen valintaa koskevat perusteet

1) Terveyshaittojen ehkäiseminen

Mittausalue on valittava siten, että:

- saadaan tietoja pitoisuuksista alueilla, joilla väestön altistuminen suoraan tai epäsuorasti ilman epäpuhtauksille on suurinta ja altistumisen kesto on merkityksellistä raja-arvon laskenta-aikaan nähden;
- saadaan tietoja pitoisuuksista alueilla, jotka edustavat väestön yleistä altistumista.

Mittausalueen on oltava riittävän edustava. Liikenteen vaikutuksia arvioitaessa (liikenneasema) mittausalue on valittava siten, että se edustaa ympäröivän alueen ilmanlaatua vähintään 100 metrin pituisella katuosuudella.

Teollisuusalueiden ilmanlaatua ja teollisuuslaitosten vaikutuksia arvioitaessa mittausalue (teollisuusasema) on valittava siten, että se edustaa mahdollisuuksien mukaan ympäröivän alueen ilman laatua vähintään 250 x 250 metrin laajuudelta. Teollisuuslaitosten pitoisuusvaikutuksia arvioitaessa on sijoitettava ainakin yksi mittausasema lähteestä katsoen lähimmälle vallitsevan tuulensuunnan alapuolella sijaitsevalle asuinalueelle. Jos taustapitoisuutta ei tiedetä, on sijoitettava yksi ylimääräinen mittausasema lähteestä katsoen tuulen yläpuolelle.

Kaupungin yleistä ilmanlaatua arvioitaessa (kaupunkitausta-asema) mittausalue on valittava siten, että se edustaa ympäröivän alueen ilmanlaatua pääsääntöisesti usean neliökilometrin laajuudelta ja siten, että alueen pitoisuudet edustavat kaikkien ympäristön päästölähteiden yhteisvaikutusta. Yksittäisen lähteen vaikutus mittausalueen pitoisuuksiin ei saisi olla hallitseva, ellei tilanne ole tyypillinen laajalle kaupunkialueelle.

Maaseudun taustapitoisuuksia arvioitaessa (maaseutuasema ja maaseututausta-asema), mittausalue on valittava siten, että se sijaitsee vähintään viiden kilometrin etäisyydellä väestökeskittymistä, muista merkittävistä taajamista ja teollisuuslaitoksista, jotka voivat vaikuttaa taustapitoisuuksiin.

Mittausalueet on valittava mahdollisuuksien mukaan siten, että ne edustavat ympäristöltään ja olosuhteiltaan samankaltaisia alueita, mutta jotka eivät sijaitse mittausalueen välittömässä läheisyydessä.

Mittausalueita valittaessa on otettava lisäksi huomioon tarve arvioida ilmanlaatua saarilla, joilla se on tarpeen ihmisten terveyden suojelemiseksi.

2) Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojele

Mittausalue, jolla seurataan pääasiassa kasvillisuuden ja ekosysteemien altistumista, on valittava siten, että se sijaitsee vähintään 20 kilometrin etäisyydellä väestökeskittymistä tai vähintään 5 kilometriä muista rakennetuista alueista taikka teollisuuslaitoksista, moottoriteistä tai vilkkaasti liikennöidyistä valtateistä, joiden liikennemäärä on yli 50 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja edustaa ilmanlaatua vähintään tuhannen neliökilometrin laajuudelta (maaseututausta-asema). Erityisen herkkien alueiden suojelutarve tai maantieteelliset olosuhteet huomioon ottaen mittausalueen edustavuus voi olla pienempi kuin tuhat neliökilometriä.

Mittausalueita valittaessa on otettava huomioon tarve arvioida ilmanlaatua saarilla, joilla se on tarpeen kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi.

III Mittausasemien sijoittamista koskevat perusteet

Seuraavia perusteita on noudatettava mahdollisimman hyvin:

1) Kaikki asemat

Mittauslaitteen näytteenottimen (sondi) lähellä ei saa olla ilmavirtaa rajoittavia esteitä, jotka vaikuttavat ilmavirran kulkuun näytteenottokohdan läheisyydessä (yleensä vapaa kulma vähintään 270 astetta tai 180 astetta rakennusten lähellä sijaitsevilla näytteenottopaikoissa); näytteenottimen on siten yleensä sijaittava rakennuksiin, parvekkeisiin, puihin ja muihin esteisiin nähden vähintään muutaman metrin etäisyydellä ja vähintään 0,5 metrin etäisyydellä lähimmästä rakennuksesta, jos näytteenottopaikka edustaa ilmanlaatua rakennusten julkisivun läheisyydessä.

Näytteenottokohdan on yleensä oltava vähintään 1,5 metrin (hengitystaso) ja enintään 4,0 metrin korkeudella maanpinnasta. Korkeammalla sijaitseva näytteenottokohta saattaa olla aiheellinen, jos mittausasema edustaa laajaa aluetta. Tällöin poikkeukset tulisi dokumentoida kattavasti.

Näytteenotinta ei saa sijoittaa päästölähteiden välittömään läheisyyteen.

Näytteenotossa poistoaukko on sijoitettava niin, ettei poistoilmaa pääse näytteenottimeen.

2) Liikenneasemat

Näytteenottimen on sijaittava vähintään 25 metrin etäisyydellä suurista tienristeyksistä ja enintään 10 metrin etäisyydellä ajokaistan reunasta. Suurena tienristeyksenä pidetään risteystä, joka katkaisee liikennevirran ja aiheuttaa poikkeavia päästöjä (pysähtyminen ja kiihdytys) muuhun tiehen verrattuna.

3) Huomioon otettavat muut tekijät

Muita huomioon otettavia tekijöitä ovat:

- mahdolliset häiriölähteet;
- turvallisuus ja toimintavarmuuteen vaikuttavat tekijät;
- saavutettavuus ja kulkuyhteydet;
- sähkön ja tietoliikenneyhteyksien saatavuus;
- paikan näkyvyys ja aseman sopeutuminen ympäristöön;
- väestön ja mittaajien turvallisuus;
- mittausten keskittäminen (monikomponenttiasemien perustaminen);
- suunnittelun muut vaatimukset.

Kaikki poikkeamat tässä kohdassa luetelluista perusteista on dokumentoitava kattavasti IV kohdan mukaisesti.

IV Näytteenottopaikan dokumentointi ja tarkastaminen

Ilmanlaadun seurannasta seuranta-alueilla vastaavien viranomaisten on dokumentoitava näytteenottopaikan valintamenettely kattavasti ja kirjattava tiedot mittausverkon suunnittelun ja mittausasemien sijaintipaikkojen valinnan tueksi. Asiakirja-aineistoon on sisällyttävä eri ilmansuunnista otettuja valokuvia mittausasemaa ympäröivästä alueesta ja yksityiskohtaiset kartat. Jos seuranta-alueella käytetään täydentäviä menetelmiä, on asiakirja-aineistoon liitettävä yksityiskohtaiset tiedot näistä menetelmistä. Asiakirja-aineisto on päivitettävä tarvittaessa ja tarkistettava vähintään viiden vuoden välein sen varmistamiseksi, että valintaperusteet täyttyvät edelleen ja että mittausverkon suunnittelu ja mittausasemien sijainti ovat edelleen optimaalisia.

Euroopan unionin komission pyytäessä asiakirja-aineiston tarkistettavaksi, on aineisto toimitettava komissiolle kolmen kuukauden kuluessa pyynnön esittämisestä.

Liite 4

MITTAUSALUEIDEN VALINTA JA MITTAUSASEMIEN SJOITTAMINEN

Otsoni

I Mittausalueen valintaa koskevat perusteet

Asema-tyyppi	Mittausten tavoitteet	Edustavuus	Mittausalueen valintaa koskevat perusteet
Kaupunki	<i>Terveystietojen ehkäiseminen:</i> Arvioida kaupunkiväestön altistumista siellä, missä asukastiheys on suhteellisen korkea ja otsonipitoisuus edustaa väestön yleistä	Muutamia neliökilometrejä	Ei paikallisten päästölähteiden kuten liikenteen ja huoltoasemien vaikutusalueelle; paikoille, joissa ilmamassat ovat hyvin sekoittuneita; paikoille kuten kaupunkien asuma-alueet ja

altistumista otsonille.

liikekeskukset, puistot (ei puiden läheisyyteen), isot kadut ja aukiot, joilla on vain vähän tai ei ollenkaan liikennettä, avoimet opetus-, liikunta- tai virkistyskäyttöön tarkoitettut alueet.

Riittävän kauas enimmäispäästöjen alueesta ja päätuulensuunnan myötäisesti otsonin muodostumiselle otollisten olojen vallitessa; suurten kaupunkien tai taajamien reuna-alueille, joilla väestö, herkät viljelykasvit ja ekosysteemit altistuvat korkeille otsonipitoisuuksille ja -kuormille; tarvittaessa joitakin esikaupunkiasemia myös vastatuuleen enimmäispäästöjen alueesta otsonin alueellisten taustapitoisuuksien ja taustakuormituksen määrittelemiseksi.

Pieniin asutuskeskuksiin tai alueille, joilla on luonnon ekosysteemejä, metsiä tai viljelykasveja; sijainnin on edustettava otsonipitoisuuksia tai kuormitusta, joihin eivät vaikuta paikalliset päästölähteet, kuten teollisuuslaitokset ja tiet; avoimille paikoille, mutta ei korkeiden vuorten tai mäkien huipulle.

Esimerkiksi alueelle, jolla esiintyy luonnon ekosysteemejä ja metsiä, jonka asukastiheys on pieni ja joka sijaitsee kaukana kaupunki- ja teollisuusalueista sekä paikallisten päästöjen vaikutusalueesta; vältettävä paikkoja, joilla esiintyy paikallisia maanpintainversioita,

Terveyshaittojen ehkäiseminen ja kasvillisuuden

suojeleminen: Arvioida väestön ja kasvillisuuden altistumista otsonille suurten kaupunkien ja taajamien reuna-alueilla, joilla otsonipitoisuudet ovat yleensä korkeampia kuin kaupunkikeskustoissa ja edustavat väestön ja kasvillisuuden suurinta altistumista.

Muutamia kymmeniä neliökilometrejä

Esikaupunki

Terveyshaittojen ehkäiseminen ja kasvillisuuden

suojeleminen: Arvioida väestön, viljelykasvien ja luonnollisten ekosysteemien altistumista otsonille pienaluetasolla.

Pienaluetasot (muutamia satoja neliökilometrejä)

Maaseutu

Kasvillisuuden suojeleminen ja terveyshaittojen

ehkäiseminen: Arvioida viljelykasvien ja luonnollisten ekosysteemien sekä väestön altistumista otsonille alueellisella tasolla.

Alueelliset/ kansalliset/ koko mantereen kattavat tasot (1 000–10 000 km²)

Maaseututausta

samoin on vältettävä korkeita vuoria ja mäkiä; rannikkoalueita, joilla esiintyy paikallisia tuulia, joiden vuorokausivaihtelut ovat voimakkaita, ei suositella.

Mittausalueet on valittava mahdollisuuksien mukaan siten, että ne edustavat ympäristöltään ja olosuhteiltaan samankaltaisia alueita, mutta jotka eivät sijaitse mittausalueen välittömässä läheisyydessä.

II Mittausasemien sijoittamista koskevat perusteet

Mahdollisuuksien mukaan on noudatettava liitteessä 3 olevan III kohdan mukaisia perusteita. Lisäksi on varmistettava, että näytteenotin sijoitetaan riittävän etäälle poltto- ja lämmityslaitoksista ja muista samantyyppisistä päästölähteistä ja vähintään 10 metrin päähän lähimmästä tiestä. Välimatkaa on pidennettävä suhteessa liikenteen määrän kasvuun.

III Näytteenottoaikaan dokumentointi ja tarkastaminen

Näytteenottoaikaan dokumentoinnissa ja tarkastamisessa noudatetaan liitteessä 3 olevaa IV kohtaa. Tämä edellyttää seuranta-aineiston perusteellista läpikäymistä ja tulkintaa siten, että otetaan huomioon ne meteorologiset ja valokemialliset prosessit, jotka vaikuttavat kullakin paikalla mitattuihin otsonipitoisuuksiin.

Liite 5

MITTAUSASEMIEN VÄHIMMÄISMÄÄRÄ SEURANTA-ALUEILLA

I Rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin ja bentseenin terveysperusteiset raja-arvot ja varoituskyynykset

1) Hajapäästölähteiden aiheuttaman kuormituksen seurantaan tarvittavat asemat

Seuranta-alueen väestö (x 1 000)	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ylittävät ylemmän arviointikynnyksen ¹⁾	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ovat ylemmän alemman arviointikynnyksen välissä		
	Muut epäpuhtaudet	Hiukkaset ²⁾	Muut	Hiukkaset ²⁾

	kuin hiukkaset	(PM ₁₀ ja PM _{2,5})	epäpuhtaudet (PM ₁₀ ja PM _{2,5}) kuin hiukkaset	
0–249	1	2	1	1
250–499	2	3	1	2
500–749	2	3	1	2
750–999	3	4	1	2
1 000–1 499	4	6	2	3
1 500–1 999	5	7	2	3
2 000–2 749	6	8	3	4
2 750–3 749	7	10	3	4
3 750–4 749	8	11	3	6
4 750–5 999	9	13	4	6
≥ 6 000	10	15	4	7

¹⁾ Typpidioksidin, hiukkasten, hiilimonoksidin ja bentseenin osalta näytteenottopaikkoihin on kuuluttava vähintään yksi kaupunkien tausta-alueita edustava mittausasema ja yksi liikenneympäristöä edustava mittausasema edellyttäen, että näytteenottopaikkojen lukumäärää ei tarvitse nostaa. Näiden epäpuhtauksien osalta kaupunkien tausta-alueita ja liikenneympäristöjä edustavien mittausasemien kokonaismäärät Suomessa saavat poiketa toisistaan korkeintaan tekijällä kaksi. Vaatimus koskee taulukon mukaan laskettua mittausasemien vähimmäismäärää. Jatkuvattoimiset kiinteät mittausasemat, joilla hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvo on ylittynyt viimeisten kolmen vuoden aikana, on säilytettävä.

²⁾ Jos pienhiukkasia ja hengitettäviä hiukkasia

mitataan samalla
mittausasemalla, nämä on
laskettava kahdeksi
erilliseksi
näytteenottoaikaksi.
PM_{2,5}- ja PM₁₀-
hiukkasten
näytteenottoaikkojen
kokonaismäärät
Suomessa saavat poiketa
toisistaan korkeintaan
tekijällä kaksi. Vaatimus
koskee taulukon mukaan
laskettua hiukkasten
näytteenottoaikkojen
vähimmäismäärää.

2) Pistemäisten päästölähteiden aiheuttaman kuormituksen seurantaan tarvittavat asemat

Pistemäisten päästölähteiden aiheuttaman kuormituksen jatkuvaan seurantaan tarvittavien mittausasemien lukumäärää määritetään tapauskohtaisesti ottaen huomioon päästöjen määrä, epäpuhtauksien leviäminen päästölähteen lähialueella sekä väestön mahdollinen altistuminen.

II Otsonin terveysperusteiset tavoitearvot, pitkän aikavälin tavoitteet sekä tiedotus- ja varoituskynnykset

Seuranta-alueen väestö (× 1 000)	Väestökeskittymät ¹⁾	Muut seuranta-alueet ¹⁾
< 250		1
< 500	1	2
< 1 000	2	2
< 1 500	3	3
< 2 000	3	4
< 2 750	4	5
< 3 750	5	6
> 3 750	yksi lisäasema kahta miljoonaa asukasta kohden	yksi lisäasema kahta miljoonaa asukasta kohden

¹⁾ Vähintään yksi asema alueilla, joilla väestön altistuminen otsonille on todennäköisesti suurinta. Väestökeskittymissä vähintään 50 % mittausasemista on sijoitettava esikaupunkialueille.

III Rikkidioksidin ja typen oksidien ympäristöperusteiset kriittiset tasot

Seuranta-alue	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ylittävät ylempään arviointikynnyksen	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ovat ylempään ja alemman arviointikynnyksen välissä
Koko Suomi (maaseututausta-	vähintään yksi asema 20 000 neliökilometriä kohti	vähintään yksi asema 40 000 neliökilometriä kohti

alueet)

IV Otsonin ympäristöperusteiset tavoitearvot, pitkän aikavälin tavoitteet sekä tiedotus- ja varoituskynnykset

Seuranta-alue	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella
Koko Suomi (maaseututausta-alueet)	pitoisuuksista riippumatta vähintään yksi asema 50 000 neliökilometriä kohti

V Pienhiukkasten terveysperusteinen raja-arvo

Seuranta-alue	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella
Koko Suomi (maaseututausta-alueet)	pitoisuuksista riippumatta vähintään yksi asema 100 000 neliökilometriä kohti

Liite 6

OTSONIA MUODOSTAVIEN YHDISTEIDEN MITTAUKSET

I Tavoitteet

Mittausten tärkeimmät tavoitteet ovat otsonia muodostavien yhdisteiden kehityssuunnan analysointi, päästöjen vähentämisstrategioiden tehokkuuden tarkistaminen, päästökartoitusten yhtenäisyyden tarkistaminen ja epäpuhtauspäästöjen paikantaminen niiden lähteisiin.

Lisätavoitteena on tukea otsonin muodostumisen ja otsonia muodostavien yhdisteiden leviämisen ymmärtämistä sekä valokemiallisten mallien soveltamista.

II Yhdisteet

Otsonia muodostavien yhdisteiden mittauksiin on sisällytettävä ainakin typen oksidit (NO ja NO₂) ja kyseeseen tulevat haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, joiden mittaamista suositellaan ovat:

1-buteeni	Isopreeni	etylibentseeni
etaani	trans-2-buteeni	n-heksaani
m+p-ksyleeni		
etyleen	cis-2-buteeni	i-heksaani
o-ksyleeni		
asetyleeni	1,3-butadieeni	n-heptaani
1,2,4-trimetylibentseeni		
propaani	n-pentaani	n-oktaani
1,2,3-trimetylibentseeni		
propeen	i-pentaani	i-oktaani
1,3,5-trimetylibentseeni		
n-butaani	1-penteeni	bentseeni
formaldehydi		
i-butaani	2-penteeni	tolueeni
muiden hiilivetyjen kuin metaanin kokonaismäärä		

III Mittausalueet

Mittauksia on tehtävä erityisesti kaupunki- ja esikaupunkialueilla liitteessä 4 olevien I, II ja III kohtien mukaisesti sellaisilla mittausasemilla, joiden katsotaan olevan edellä I kohdassa mainittujen seurantatavoitteiden kannalta tarkoituksenmukaisia.

Liite 7

PITOISUUKSISTA RIIPPUMATTOMAT PIENHIUKKASMITTAUKSET MAASEUTUTAUSTA-ALUEILLA

I Tavoitteet

Mittausten tärkeimpänä tavoitteena on varmistaa, että taustapitoisuuksista saadaan riittävästi tietoa. Näitä tietoja tarvitaan pilaantuneempien alueiden (kuten kaupunkien tausta-alueet, teollisuusalueet, liikennepäristö) kohonneiden pitoisuuksien arviointiin, kaukokulkeutuvien ilman epäpuhtauksien mahdollisten vaikutusten arviointiin, päästölähdekohtaisen analyysin tueksi ja tiettyjä epäpuhtauksia, kuten hiukkasia koskevan tietämyksen lisäämiseksi. Tietoja voidaan käyttää apuna myös ilmanlaadun mallintamisessa.

II Yhdisteet

PM_{2,5}-hiukkasten mittauksiin on sisällytettävä ainakin hiukkasten massapitoisuus ja hiukkasten kemiallista koostumusta kuvaavat aineet ja yhdisteet, joita ovat:

SO₄²⁻ Na⁺ NH₄⁺ Ca²⁺ alkuainemuodossa oleva hiili (EC)

NO₃⁻ K⁺ Cl⁻ Mg²⁺ orgaaninen hiili (OC)

III Mittausalueet

Mittauksia tulisi tehdä erityisesti maaseututausta-alueilla liitteessä 3 olevien II, III ja IV kohtien mukaisesti.

Liite 8

SEURANTAMENETELMIEN LAATUTAVOITTEET

I Laatutavoitteet

Ilmanlaadun seurantamenetelmien sallittua epävarmuutta, mittauksen ajallista kattavuutta ja mittaussaineiston vähimmäismäärää koskevat laatutavoitteet ovat:

	Rikkidioksidi, typpidioksidi, typen oksidit, hiilimonoksidi	Hiukkaset, lyijy	Bentseeni	Otsoni, ja siihen liittyvät typpidioksidi ja typenoksidit
Jatkuvat mittaukset ¹⁾				
Sallittu epävarmuus	15 %	25 %	25 %	15 %
Aineiston vähimmäismäärä	90 %	90 %	90 %	90 % kesällä 75 % talvella
Ajallinen kattavuus:				
– kaupunkitausta- ja liikenneasemat	100 %	100 %	35 % ²⁾	100 %
– teollisuusasemat	100 %	100 %	90 %	100 %
Suuntaa antavat mittaukset				
Sallittu epävarmuus	25 %	50 %	30 %	30 %

Aineiston vähimmäismäärä	90 %	90 %	90 %	90 %
Ajallinen kattavuus	14 % ³⁾	14 % ³⁾	14 % ³⁾	yli 10 % kesällä
Mallintaminen				
Sallittu epävarmuus:				
– 1 tunti-arvo	50– 60 %	–	–	50 %
– 8 tunnin arvo	–	–	–	50 %
– 24 tunnin arvo	50 %	–	–	–
– vuosi-arvo	30 %	50 %	50 %	–
Muu arvio				
Sallittu epävarmuus	75 %	100 %	100 %	75 %

¹⁾ Bentseenin, lyijyn ja hiukkasten mittauksiin voidaan käyttää satunnaismittauksia jatkuvien mittausten sijaan, jos epävarmuus, mukaan luettuna satunnaisotannan aiheuttama epävarmuus, täyttää 25 prosentin laatutavoitteen ja jos ajallinen kattavuus on suurempi kuin suuntaa-antavia mittauksia koskeva vähimmäiskattavuus. Mittaukset on jaoteltava tasaisesti vuoden ajalle tulosten vääristymisten välttämiseksi. Satunnaisotantaan liittyvä epävarmuus voidaan määritellä standardissa ISO 11222:2002 ”Air Quality – Determination of the Uncertainty of the Time Average of Air Quality Measurements” vahvistetun menettelyn mukaisesti. Jos satunnaismittauksia käytetään arvioitaessa PM₁₀-pitoisuuden raja-arvon ylityksiä, olisi käytettävä 90,4 prosenttipistettä (jonka arvo saa olla enintään 50 µg/m³) ylityspäivien lukumäärän sijasta, koska käytettävissä olevan aineiston kattavuus vaikuttaa ylityspäivien lukumäärään merkittävästi.

²⁾ Mittausten on edustettava kattavasti liikenteen aiheuttamaa kuormitusta ja niiden on jakauduttava tasaisesti koko vuoden ajalle.

³⁾ Satunnaisotanta yhtenä päivänä viikossa tasaisesti jaettuna koko vuoden ajalle tai kahdeksan viikon mittaista jaksoja tasaisesti jaettuna vuoden ajalle.

Arviointimenetelmien epävarmuus (95 prosentin luottamustasolla) arvioidaan CEN-oppaan "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (ENV 13005-1999)", standardin ISO 5725:1994 ja CEN-raportin "Air Quality – Approach to Uncertainty Estimation for Ambient Air Reference Measurement Methods (CR 14377:2002E)" mukaisesti. Epävarmuutta koskevat taulukon prosenttiarvot koskevat raja-arvon (tai tavoitearvon) laskentajakson yksittäisten mittausten keskiarvoa luottamusvälin ollessa 95 prosenttia. Jatkuvien mittausten epävarmuutta on sovellettava kyseisen raja-arvon tai tavoitearvon pitoisuusalueella.

Mallintamisen epävarmuus määritellään enimmäispoikkeamana mitatuista ja lasketuista pitoisuuksista 90 prosentissa yksittäisistä seurantapisteistä raja-arvon tai tavoitearvon laskentajaksolla ottamatta huomioon tapahtumien ajoitusta. Mallintamisen epävarmuutta olisi sovellettava kyseisen raja-arvon tai tavoitearvon pitoisuusalueella. Mallitulosten epävarmuuden määrittämiseen käytettävien mittaustulosten on edustettava mallin kattamaa pitoisuusaluetta.

Objektiivisen arvioinnin epävarmuus määritellään enimmäispoikkeamana mitatuista ja lasketuista pitoisuuksista raja-arvon tai tavoitearvon laskentajaksolla ottamatta huomioon tapahtumien ajoitusta.

Mittausaineiston vähimmäismäärää ja mittausten ajallista kattavuutta koskevat vaatimukset eivät sisällä laitteiden säännöllisestä kalibroinnista tai normaalista kunnossapidosta aiheutuvaa tietohukkaa.

II Tulosten kerääminen käytettäessä muita kuin mittauksiin perustuvia arviointimenetelmiä

Alueilla, joilla ilmanlaadun seurannassa käytetään mallintamista tai muita menetelmiä kuin ilmanlaadun mittauksia, on kerättävä seuraavat tiedot:

- yleiskuvaus seurannan järjestämisestä;
- tiedot käytetyistä menetelmistä ja viittaukset tarkempiin menetelmäkuvauksiin;
- muut käytetyt tietolähteet;
- kuvaus tuloksista, mukaan lukien epävarmuudet, ja erityisesti arvio niiden alueiden laajuudesta (km²) tai mahdollisesti niiden tieosuuksien pituudesta (km), joilla raja-arvot, tavoitearvot tai pitkän aikavälin tavoitteet ylittyvät, sekä alueista, joilla ylemmät arviointikynnykset tai alemmat arviointikynnykset ylittyvät;
- tiedot väestöstä, joka saattaa altistua pitoisuuksille, jotka ylittävät terveyshaittojen ehkäisemiseksi säädetty raja-arvot.

III Ilmanlaadun arvioinnin laadunvarmistus: mittaustulosten validointi

Mittaustarkkuuden ja I kohdassa olevien laatutavoitteiden saavuttamiseksi:

- Ilmanlaadun mittauksista vastaavien tahojen on varmistettava, että kaikki 11 §:n mukaiset mittaukset ovat jäljitettävissä testaus- ja kalibrointilaboratorioita koskevassa yhdenmukaistetussa standardissa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.
- Ilmanlaadun mittauksista vastaavien tahojen on varmistettava, että mittausverkoilla ja yksittäisillä mittausasemilla on laadunvarmistus- ja laadunvalvontajärjestelmä, joka sisältää kuvauksen säännöllisestä kunnossapidosta mittauslaitteiden jatkuvan tarkkuuden varmistamiseksi. Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio tarkistaa laatuajärjestelmän tarvittaessa ja vähintään joka viides vuosi.
- Ilmanlaadun mittauksista vastaavien tahojen on huolehdittava siitä, että laadunvarmistus- ja laadunvalvontamenettelyä sovelletaan myös tietojen kokoamisessa ja raportoinnissa. Ilmatieteen laitos osallistuu asiaa koskeviin unionin laajuisiin laadunvarmistusohjelmiin.
- Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio on akkreditoitu liitteessä 10 olevien vertailumenetelmien osalta, ja vähintään niiden epäpuhtauksien osalta, joiden pitoisuudet ylittävät alemman arviointikynnyksen. Akkreditointi on tehtävä testaus- ja kalibrointilaboratorioita koskevan yhdenmukaistetun standardin mukaisesti, jota koskeva viittaus on julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä akkreditointia ja markkinavalvontaa koskevia vaatimuksia koskevan asetuksen (EY) N:o 765/2008 mukaisesti.
- Kansallisen tason vertailututkimuksia varten ilmanlaadun kansallisen vertailulaboratorion tulisi olla akkreditoitu myös pätevyystestausta koskevan yhdenmukaistetun standardin mukaisesti.
- Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio huolehtii komission yhteisen tutkimuskeskuksen organisoimien unionin laajuisten laadunvarmistusohjelmien yhteensovittamisesta Suomessa.
- Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio huolehtii kansallisella tasolla vertailumenetelmien asianmukaisen käytön koordinoinnista ja vastaavuuden osoittamisesta silloin, kun kyseessä ei ole vertailumenetelmä.

– Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio osallistuu vähintään joka kolmas vuosi komission yhteisen tutkimuskeskuksen järjestämiin unionin laajuisiin laadunvarmistusohjelmiin. Jos vertailun tulokset ovat epätydyttävät, on laboratorion toteutettava riittävät korjaavat toimet seuraavaan vertailututkimukseen osallistuessaan. Korjaavista toimista on laadittava kertomus yhteiselle tutkimuskeskukselle:

– Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio osallistuu komission perustaman kansallisten vertailulaboratorioiden eurooppalaisen verkoston työskentelyyn.

Kaikki 21 ja 22 §:n mukaisesti annettu ajantasainen tieto ja 23 §:n mukaisesti ympäristönsuojelun tietojärjestelmään toimitettu tieto alustavaksi merkittyä tietoja lukuun ottamatta on katsottava vahvistetuksi.

Liite 9

MITTAUSTULOSTEN YHDISTÄMINEN JA TILASTOLLISTEN TUNNUSLUKUJEN LASKENTA

I Rikkidioksidi, typpidioksidi, typenoksidit, hiukkaset, lyijy, hiilimonoksidi ja bentseeni

Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on käytettävä seuraavia hyväksymisperusteita, sanotun kuitenkin rajoittamatta liitteen 8 soveltamista:

	Validien mittaustulosten vähimmäismäärä
1 tunti	75 % arvoista (45 minuuttia)
8 tuntia	75 % tuntiarvoista (6 tuntia)
Vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo	75 % liukuvista 8 tunnin keskiarvoista (18 kahdeksan tunnin keskiarvoa päivässä)
24 tuntia	75 % tuntikeskiarvoista (vähintään 18 tuntikeskiarvoa)
Vuosikeskiarvo	90 % ¹⁾ tuntiarvoista tai (ellei saatavilla) vuorokausiarvoista vuodessa

¹⁾ Vuosikeskiarvojen laskemista koskevat vaatimukset eivät sisällä tietohukkaa, joka aiheutuu laitteiden säännöllisestä kalibroinnista tai normaalista kunnossapidosta.

II Otsoni

Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on käytettävä seuraavia hyväksymisperusteita, sanotun kuitenkin rajoittamatta liitteen 8 soveltamista:

	Validien mittaustulosten vähimmäismäärä
1 tunti	75 % arvoista (45 minuuttia)
8 tuntia	75 % tuntiarvoista (6 tuntia)
Vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo	75 % liukuvista 8 tunnin keskiarvoista (18 kahdeksan tunnin keskiarvoa päivässä)
AOT40	90 % tuntiarvoista AOT40 laskenta-ajalta ¹⁾

Vuosikeskiarvo	75 % tuntiarvoista erikseen kesältä (huhtikuu–syyskuu) ja 75 % talvelta (tammikuu–maaliskuu, lokakuu–joulukuu)
Ylittymiskertojen määrä ja kuukausittaiset enimmäisarvot	90 % vuorokauden korkeimmista 8 tunnin keskiarvoista (27 käytettävissä olevaa vuorokausiarvoa kuukaudessa) 90 % tuntiarvoista
Ylittymiskertojen määrä ja vuosittaiset enimmäisarvot	5 kuukaudelta kesän 6 kuukaudesta (huhtikuu–syyskuu)

¹⁾ Jollei kaikkia mahdollisia mitattuja tietoja ole käytettävissä, AOT40 laskentaan käytetään seuraavaa kaavaa:

$$AOT40_{\text{arvio}} = AOT40_{\text{mitattu}} \times \frac{\text{mahdollinen tuntimäärä yhteensä}^*}{\text{mitattujen tuntiarvojen määrä}}$$

^{*)} Tarkoittaa tuntimäärä AOT40 määritelmän jaksolla. Kasvillisuuden suojelun AOT40 laskenta-aika on 1.5.–31.7. Metsien suojelun AOT40 laskenta-aika on 1.4.–30.9. AOT40 arvon laskennassa huomioidaan pitoisuudet, jotka mitataan klo 9.00–21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa, joka on klo 10.00–22.00 Suomen kesäaikaa.

Liite 10

VERTAILUMENETELMÄT JA VASTAAVUUDEN OSOITTAMISEEN LIITTYVÄT PERIAATTEET

I Vertailumenetelmät

1. Rikkidioksidin analyysin vertailumenetelmä

EN14212:2012 (Ambient air – Standard method for the measurement of the concentration of sulphur dioxide by ultraviolet fluorescence)

2. Typpidioksidin ja typen oksidien analyysin vertailumenetelmä

EN14211:2012 (Ambient air– Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence)

3. Hengitettävien hiukkasten näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmä

EN 12341:2014 (Ambient air – Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass concentration of suspended particulate matter)

4. Pienhiukkasten näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmä

EN 12341:2014 (Ambient air – Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass concentration of suspended particulate matter)

5. Lyijyn näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmät

Lyijyn näytteenoton vertailumenetelmä on sama kuin hengitettävien hiukkasten näytteenottoon käytetty menetelmä.

Lyijyn analysoinnin vertailumenetelmä on EN 14902:2005 (Standard method for measurement of Pb/Cd/As/Ni in the PM₁₀ fraction of suspended particulate matter).

6. Hiilimonoksidin analyysin vertailumenetelmä

EN 14626:2012 (Ambient air – Standard method for the measurement of the concentration of carbon monoxide by nondispersive infrared spectroscopy)

7. Bentseenin näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmä

EN 14662:2005 (Ambient air quality – Standard method for measurement of benzene concentrations; parts 1–3)

8. Otsonin analyysin vertailumenetelmä

EN 14625:2012 (Ambient air – Standard method for the measurement of the concentration of ozone by ultraviolet photometry)

II Vastaavuuden osoittaminen

Mittauksissa voidaan käyttää mitä tahansa muuta menetelmää, joka antaa vastaavat tulokset kuin jokin I kohdassa tarkoitetuista menetelmistä, tai hiukkasten osalta mitä tahansa muuta menetelmää, jonka tulokset ovat yhteneviä vertailumenetelmän antamien tulosten kanssa. Tällaisella menetelmällä saatuja tuloksia on tarvittaessa korjattava, jotta saataisiin vertailumenetelmää käyttämällä saatavia tuloksia vastaavat tulokset.

Korjauksia sovelletaan mahdollisuuksien mukaan myös takautuvasti aikaisempiin mittauksiin aineiston vertailukelpoisuuden parantamiseksi.

III Mittaustulosten ilmoittaminen

Kaasumaisten epäpuhtauksien tilavuuden on oltava standardoitu 293 K:n lämpötilassa ja 101,3 kPa:n ilmanpaineessa. Hiukkasten ja hiukkasista analysoitavien aineiden (kuten lyijy) näytetilavuus edustaa mittausajankohtana vallitsevaa ulkoilman lämpötilaa ja ilmanpainetta.

IV Aineiston vastavuoroinen tunnustaminen

Mittalaitteiden testiraportit, jotka on julkaistu muissa jäsenmaissa, on hyväksyttävä kun on osoitettu, että mittalaite täyttää tämän liitteen I kohdassa lueteltujen vertailumenetelmien suorituskysymysvaatimukset, edellyttäen että kyseisen laitteen testannut laboratorio on akkreditoitu testaus- ja kalibrointilaboratorioita koskevan yhdenmukaistetun standardin mukaisesti. Ilmatieteen laitos vastaa testiraporttien tarkastamisesta ja hyväksymisestä.

Yksityiskohtaisten testiraporttien ja kaikkien testitulosten on oltava kaikkien jäsenvaltioiden vertailumenetelmien suorituskysymysvaatimuksiin liittyvien testiraporttien hyväksyntää tekevien viranomaisten käytettävissä. Testiraporteilla on osoitettava, että laitteet täyttävät kaikki suorituskysymysvaatimukset, myös silloin, kun ympäristöön tai sijaintiin liittyvät olosuhteet ovat ominaisia tietylle jäsenvaltiolle eivätkä vastaa niitä olosuhteita, joiden osalta laite on jo testattu ja tyyppihyväksytty toisessa jäsenvaltiossa.

Liite 11

TIEDOTUS- TAI VAROITUS KYNNYKSEN YLITTYESSÄ YLEISÖLLE ANNETTAVAT TIEDOT

Yleisölle 19 §:n 2 momentin nojalla annettaviin tietoihin on sisällytettävä vähintään:

1. tiedot havaitusta ylityksestä:

- paikka tai alue, jossa ylittyminen on tapahtunut;
- tieto siitä, onko kysymyksessä tiedotus- vai varoituskynnyksen ylittyminen;
- ylittymisen alkamisaika ja kesto;
- suurin tuntikeskiarvo ja otsonin osalta lisäksi suurin kahdeksan tunnin keskiarvo;

2. ennuste seuraavaksi iltapäiväksi tai yhdeksi tai useammaksi vuorokaudeksi:

- alue, jota tiedotus- tai varoituskynnyksen odotettavissa oleva ylittyminen koskee;
- odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa (paraneminen, vakiintuminen tai huononeminen) sekä odotettavissa olevien muutosten syyt;

3. tiedot asianomaisista väestöryhmistä ja mahdollisista terveysvaikutuksista sekä suositeltavista varotoimista:

- tiedot väestöryhmistä, jotka voivat saada ylityksistä terveyshaittoja;
- todennäköisten oireiden kuvaus;
- suositukset kyseisiä väestöryhmiä koskeviksi varotoimiksi;
- tiedot lisätietojen antajista;

4. tiedot ennalta ehkäisevistä toimista pitoisuuden tai sille altistumisen vähentämiseksi:

- toiminnot ja toimialat, joilla suoria päästöjä tai otsonin muodostumiseen vaikuttavia päästöjä syntyy eniten sekä toimintasuosituksia näille päästöjen vähentämiseksi.

Liite 12

ILMANSUOJELUSUUNNITELMIIN SISÄLLYTETTÄVÄT TIEDOT

I Ympäristönsuojelulain 145 §:ssä tarkoitettuun ilmansuojelusuunnitelmaan sisällytettävät pakolliset tiedot

Suunnitelmaan tulee sisältyä vähintään seuraavat tiedot:

1. epäpuhtaus tai epäpuhtaudet, joita suunnitelma koskee;
2. alue, jossa raja-arvot ylittyvät tai ovat vaarassa ylittyä:

- ilmanlaadun seuranta-alue ja sen koodi;
- paikkakunta (kartta);
- mittausasema (kartta, pituus- ja leveyspiirit) ja sen koodi;

3. yleiset tiedot:

- aluetyyppi (kaupunki, esikaupunki, teollisuusalue tai maaseutualue);
- arvio ylitysalueen pinta-alasta (km²);
- arvio ylitysalueella asuvan väestön määrästä;
- käytettävissä olevat meteorologiset tiedot;
- tarpeelliset tiedot alueen topografiasta;
- tarpeelliset tiedot suojelua vaativista herkistä kohteista;

4. vastuuviranomaiset:

- suunnitelman laatineiden tahojen ja henkilöiden yhteystiedot;
- suunnitelman toteuttamisesta vastuulliset tahot ja henkilöt yhteystietoineen;

5. arvio ilman pilaantumisesta ja tiedot käytetyistä seurantamenetelmistä:

- ennen suunnitelman toimeenpanoa havaitut pitoisuudet;
- suunnitelman toimeenpanon jälkeen mitatut pitoisuudet;
- arvioinnissa käytetyt menetelmät;

6. päästöt ja päästölähteet:

- luettelo tärkeimmistä päästölähteistä (kartta);
- päästömäärät mahdollisuuksien mukaan lähteittäin (tonnia/vuosi);
- tiedot muilta alueilta peräisin olevista päästöistä ja niiden vaikutuksista alueen ilmanlaatuun;

7. arvio ylityksen syistä:

- yksityiskohtaiset tiedot ylityksen aiheuttaneista tekijöistä (alueellinen kuormitus, kaukokulkeuma, sekundaaristen epäpuhtauksien muodostuminen ilmakehässä ym.);
- yksityiskohtaiset tiedot mahdollisista ilmansuojelutoimista;

8. tiedot jo toteutetuista toimista:

- paikalliset, alueelliset, kansalliset tai kansainväliset toimet;

- näiden toimien todetut vaikutukset;

9. tiedot uusista toimista:

- kuvaus kaikista suunnitelmaan sisältyvistä toimista;
- toimien toteuttamisaikataulu ja vastuutahot;
- arvio toimien vaikutuksista ilmanlaatuun aikatauluineen;

10. pitkällä aikavälillä suunniteltuja toimia koskevat tiedot;

11. luettelo julkaisuista, asiakirjoista, neuvotteluista jne., jotka täydentävät edellä kohdissa 1–10 mainittuja tietoja.

II Ilmansuojelusuunnitelmaa täydentävät tiedot

Ilmansuojelusuunnitelmaa on täydennettävä edellä I kohdassa tarkoitettujen tietojen lisäksi tarvittaessa ja soveltuvin osin tiedot toimista, joiden toteuttamista on harkittu paikallisella, alueellisella tai kansallisella tasolla mukaan lukien:

- pienten ja keskisuurten polttolaitosten ja/tai polttolaitteiden uusiminen tai varustaminen päästöjä vähentävillä tekniikoilla;
- jälkiasennettavien päästörajoitustekniikoiden käyttöönotto ajoneuvoissa ja käytön edistäminen taloudellisin ohjauskeinoin;
- julkisia hankintoja koskevan lainsäädännön [\(348/2007\) 2 §:n](#) mukaisten ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen hankinnoissa mukaan lukien ajoneuvojen ja kuljetuspalveluiden sekä polttoaineiden ja polttolaitteiden hankinnat;
- muut toimenpiteet, joilla tuetaan vähäpäästöisten polttoaineiden käyttöä;
- liikennesuunnittelun ja liikenteen ohjauksen kehittäminen mukaan lukien ympäristövyöhykkeiden perustaminen, ruuhkamaksut, eriytetyt pysäköintimaksut ja muu taloudellinen ohjaus;
- muut toimenpiteet, joilla tuetaan siirtymistä vähemmän saastuttaviin liikennemuotoihin;
- päästöjen rajoittaminen ympäristölupamenettelyn, suuria polttolaitoksia koskevien kansallisten suunnitelmien ja taloudellisten ohjauskeinojen, kuten verojen, maksujen tai päästökaupan avulla;
- tarvittaessa toimet lasten ja muiden herkkien väestöryhmien terveyden suojelemiseksi.

Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin alueiden ilmanlaatuulkaisuja:

1984

Kuopion yliopisto: Kaakkois-Suomen ilman ja maaperän puhtaustutkimus, Kuopio 1984

1985

Ilmatieteen laitos: Imatran ilman rikkidioksidin ja keskeisten hajurikkijyhdisteiden pitoisuustasot sekä alueen havupuuvauriot, Helsinki 1985

1987

Ilmatieteen laitos: Prosessiteollisuuden vaikutus Imatran hiukkaspitoisuuksiin vuonna 1986, Helsinki 1987

1988

Ilmatieteen laitos: Lappeenrannan ilmanlaadun perusselvitys osa 1: Rikkidioksidipitoisuudet v. 1985 päästötilanteessa sekä maakaasukatkoksen vaikutusrikkidioksiditilanteeseen, Helsinki 1988

Ilmatieteen laitos: Lappeenrannan ilmanlaadun perusselvitys osa 2: Epäpuhtauksien biologinen vaikutuskartoitus v. 1987, Helsinki 1988

1990

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran ilman laatu vuonna 1989, Imatra 1990

Ilmatieteen laitos: Imatran ilman epäpuhtauksien biologisten vaikutusten seuranta vuonna 1989, Helsinki 1990

1991

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran ilman laatu vuonna 1990, Imatra 1991

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Etelä-Karjalan sisäilmatutkimus, loppuraportti, Yhdyskuntailman hajurikkijyhdisteet sisäilmassa; Joutseno 26.4.1991

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Etelä-Karjalan ilman hajurikkijyhdisteet ja terveys: Loppuraportti, Ympäristöministeriö 1991

1992

Lappeenrannan kaupunki, Lappeenrannan ilman laadun vuosiraportti 1991, Lappeenranta 1992

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran ilman laatu vuonna 1991 Imatralla, Joutsenossa ja Svetogorskissa, Imatra 1992

1993

Ympäristöntutkimuskeskus, Jyväskylän yliopisto: Raskasmetallien kertyminen sammalpalloihin ja männyn neulasten fluoridipitoisuudet Imatralla 1992, Jyväskylä 1993

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Ilman laatu vuonna 1992 Imatralla, Joutsenossa ja Svetogorskissa, Imatra 1993

Imatran Kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran alueen jäkäläkartoitus vuonna 1993, Imatra 29.10.1993

Ilmatieteen laitos: Ilman epäpuhtauksien ilmeneminen Kaakkois-Suomen metsissä, Helsinki 1993

Ilmatieteen laitos: Neste Oy:n Räikkölän maakaasukompressoriaseman typen oksidipäästöjen leviämisseelvitys, Helsinki 1993

1994

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan, Ruokolahden ja Svetogorskin ilmanlaatu 1993, Imatra 1994

1995

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon ja Lappeenrannan ilman laatu 1994, Imatra 1995

Ilmatieteen laitos: Imatra-Svetogorsk-Joutseno-Lappeenranta-Rautjärvi-Ruokolahti-alueen näkyvien metsävaurioiden kartoitus vuonna 1994, Helsinki 1995

1996

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon ja Lappeenrannan ilman laatu 1995, Imatra 1996

1997

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu 1996, Imatra 1997

1998

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu 1997, Imatra 1998

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Salaattien lyijypitoisuudet Imatralla 1997, Imatra 1998

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Imatran, Enson (Svetogorsk) ja Varkauden ilman hajurikkiyhdisteet ja terveys (IEVA) loppuraportti, Joutseno 3.7.1998

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Lappeenrannan, Joutsenon, Imatran ja Rautjärven jäkäläkartoitus 1998, Imatra 1998

Imatran kaupunki: Nuijamaan rajanylityspaikan ilmanlaatu 1998, Imatra 1998

1999

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Kaupunki ilmansaasteet sisäilmassa 1998, Joutseno 1999

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu vuonna 1998, Imatra 1999

Imatran kaupunki: Typen oksidit Imatran maakaasun vastaanottoaseman läheisyydessä, mittausjakso 3 (talvi 1998-1999), Imatra 1999

2000

Ilmatieteen laitos: Imatran-Joutsenon- Rautjärven-Ruokolahden seudun ilmanlaadun vaikutusten seurantatutkimus vuonna 1999, Helsinki 2000

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu vuonna 1999, Imatra 2000

2001

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu vuonna 2000, Imatra 2001

2002

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2001, Imatra 2002

2003

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2002, Imatra 2003

2004

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2003, Imatra 2004

Lappeenrannan kaupunki ja Nordic Envicon Oy: Lappeenrannan leijuvan pölyn koostumus vuodelta 2002, Helsinki 2004

2005

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2004, Imatra 2005

2006

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2005, Imatra 2006

2007

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2006, Imatra 2007

Lappeenrannan kaupunki: Street dust, Lappeenranta 2007

2008

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2007, Imatra 2008

2009

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2008, Imatra 2009

2010

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2009, Imatra 2010

2011

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2010, Imatra 2011

2012

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2011, Imatra 2012

2013

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2012, Imatra 2013

2014

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2013, Imatra 2014

2015

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2014, Imatra 2015

2016

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2015, Imatra 2016

2017

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2016, Imatra 2017

2018

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2017, Imatra 2018

2019

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2018, Imatra 2019

2020

Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2019, Imatra 2020

2021

Imatran kaupunki: Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2020, Imatra 2021

2022

Imatran kaupunki: Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2021, Imatra 2022

2023

Imatran kaupunki: Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2022, Imatra 2023

2024

Imatran kaupunki: Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2023, Imatra 2024