

ILMANLAATU TURUN KAUPUNKISEUDULLA

joulukuussa 2022



TURUN SEUDUN ILMANSUOJELUN YHTEISTYÖRYHMÄ

Tiivistelmä

Tunti-indeksillä määriteltynä ilmanlaatu oli jokaisella asemalla hyvä vähintään n. 78 % ajasta. Tunti-indeksin mukaan ilmanlaatu oli hyvää Ruissalossa lähes 100 %, Paraisilla 89 %, Raisiossa 88 %, Kaarinassa 86 %, Naantalissa 83 % ja Turun Kauppatorilla 78 % ajasta. Ilmanlaatu luokiteltiin heikoimmillaan välttäväksi kaikilla muilla asemilla paitsi Ruissalossa. Siellä ilmanlaatu oli heikoimmillaankin tyydyttävää. Tunti-indeksien mukaan ilmanlaatu oli välttävää 3,6 % ajasta Kaarinassa.

Suurimmat indeksiarvot johtuivat Turun Kauppatorilla ja Paraisilla hengitettävistä hiukkasista. Muilla asemilla typpidioksidi aiheutti kuukauden korkeimmat pitoisuudet. Raision hajonneen hengitettävien hiukkasten analysointilalle saatiin ennen joulua asennettua varalaite. Suurin osa asemien tunti-indeksien luokituksista johtui hiukkasista, Ruissalosta ja Kaarinaa lukuun ottamatta. Ruissalossa luokitus johtui yleensä otsonista ja Kaarinassa typpidioksidista.

Hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvoa ei ylitetty joulukuussa millään asemalla. Myöskään muut ohje- tai raja-arvot eivät ylittyneet millään asemalla.

Vuonna 2023 siirrytään kuukausiraportoinnista kausiraportointiin. Ensimmäinen kausiraportti ilmestyy toukuussa.

Mittauspisteet

Ilmanlaatua seurattiin Turun kaupunkiseudulla seitsemällä mittausasemalla ja yhdellä sääasemalla. Mittausasemista kaksi sijaitsee Turussa, kaksi Raisiossa, yksi Naantalissa, yksi Kaarinassa ja yksi Paraisilla. Säätietoja mitattiin Turussa Juhannuskukkulalla. Turun asemat sijaitsevat Kauppatorilla ja Ruissalossa. Ruissalon mittausasema on ns. kaupunkitausta-asema, jossa keskitytään lähinnä otsoni- ja rikkidioksidipitoisuuksien seurantaan.

Raision mittauspisteet sijaitsevat Kaanaalla ja Ihlassa. Kaanaan mittausasema on teollisuusasema, jossa mitataan vain rikkidioksidia. Ihalan mittausasema on puolestaan kaupunkitausta-asema. Naantalin mittauspiste on keskustassa Asematorilla. Kaarinan mittauspiste sijaitsee keskustassa Kärrykadulla. Paraisten mittauspiste on Paraisten keskustan lähellä vierasvenesataman vieressä. Merkittävin päästölähde hengitettävän ilman laadulle Turun kaupunkiseudulla on yleensä liikenne.

Ilmanlaadun ohje-, raja ja tavoitearvot

Valtioneuvoston päätöksellä (480/96) annetut ilmanlaadun ohjearvot tulivat voimaan 1.9.1996. Ohjearvojen lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon kohdistuvien haittojen ehkäiseminen. Lyhytaikaispitoisuuksien ohjearvot on annettu ensisijaisesti terveydellisin perustein. Ohjearvojen tilastollinen määrittely perustuu tuntipitoisuuden osalta tuntiarvojen 99. prosenttipisteeseen ja vuorokausipitoisuuden

osalta toiseksi suurimpaan vuorokausiarvoon. Ilmanlaadun raja-arvoista ja tavoitearvoista on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta 79/2017. Uusin asetus tuli voimaan 26.1.2017 ja sillä kumottiin vanha asetus 38/2011. Uudessa asetuksessa raja-arvot ovat samat kuin aiemmassa asetuksessa. Ilmanlaadun ohje-, tavoite ja raja-arvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ilmanlaadun ohje-, tavoite ja raja-arvot

Epäpuhtaus	Aika	Tavoitearvo	Ohjearvo	Raja-arvo
Rikkidioksidi, SO ₂ (µg/m ³)	Vuorokausi	-	80 ¹⁾	125 ⁵⁾
	Tunti	-	250 ²⁾	350 ⁶⁾
Typpidioksidi, NO ₂ (µg/m ³)	Vuorokausi	-	70 ¹⁾	-
	Tunti	-	150 ²⁾	200 ⁷⁾
Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀ (µg/m ³)	Vuorokausi	-	70 ¹⁾	50 ⁸⁾
Pienhiukkaset, PM _{2,5} (µg/m ³)	Vuosi	-	-	25 ⁴⁾
Otsoni O ₃ (µg/m ³)	Kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo	120 ³⁾	-	-

1) Sallitaan enintään 1 ylitys kuukaudessa

2) Sallitaan enintään 1 % ylityksiä kuukaudessa

5) Sallitaan enintään 3 ylitystä kalenterivuodessa

6) Sallitaan enintään 24 ylitystä kalenterivuodessa

3) Saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona

4) Raja-arvo ei saa ylittyä

7) Sallitaan enintään 18 ylitystä kalenterivuodessa

8) Sallitaan enintään 35 ylitystä kalenterivuodessa

WHO:n ohjearvot

Maailman terveysjärjestö (WHO) on vuonna 2021 antanut ilmanlaadun ohjearvoja mm. hiukkasille, typpidioksidille sekä rikkidioksidille julkaisussaan ”WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur

dioxide and carbon monoxide”. WHO:n linjaamat ohjearvot ovat monen epäpuhtauden kohdalla Suomen lainsäädännön ohje-, raja ja tavoitearvoja tiukempia.

Taulukko WHO:n ohjearvoista sekä vertailu mittausasemilla mitattuihin pitoisuuksiin löytyy raportin liitteenä.

Ilmanlaatuindeksi

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan (YTV nyk. HSY) kehittämän ilmanlaatuindeksin avulla yksinkertaistetaan ilmanlaatudotusta. Ilmanlaadun mittaustuloksista tunneittain laskettava indeksi kuvaa senhetkistä ilmanlaatua. Indeksia laskettaessa mitattuja ilman epäpuhtauksia verrataan ilmanlaadun ohjearvoihin. Ohjearvoon verrattu korkein epäpuhtauspitoisuus määrää koko indeksin arvon. Indeksien arvo 100 vastaa ohjearvoja. Epäpuhtauksien yhteisvaikutuksia indeksi ei ota huomioon. Indeksien muodostaminen on esitetty taulukossa 2.

Turun kaupunkiseudulla laskettiin Turun Kauppatorin & Ruissalon, Naantalien, Kaarinan, Paraisten sekä Raision ilmanlaatua kuvaavat indeksit. Ilman epäpuhtauksista olivat Turun kauppatorin indeksissä mukana typpidioksidi (NO₂) ja hengitettävät- sekä

pienhiukkaset (PM₁₀ & 2,5). Raision indeksi koostui Kaanaan ja Ihalan mittausasemien tuloksista. Kaanaalla mitattiin rikkidioksidia (SO₂) ja Ihalassa hengitettäviä hiukkasia, pienhiukkasia (PM_{2.5}) ja typpidioksidia. Naantalien indeksin laskennassa olivat mukana typpidioksidin, hengittävien hiukkasten ja rikkidioksidin mittaustulokset. Kaarinan indeksi laskettiin typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista. Paraisten indeksi laskettiin hengitettävien hiukkasten pitoisuudesta. Ruissalon indeksi laskettiin otsonin (O₃), typpidioksidin ja rikkidioksidin pitoisuuksista.

Taulukko 2. Indeksien muodostaminen

INDEKSI	LUONNEHDINTA	TERVEYSVAIKUTUKSET	MUUT VAIKUTUKSET
0 – 50	HYVÄ	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia
51 – 75	TYYYDYTTÄVÄ	Hyvin epätodennäköisiä	pitkällä aikavälillä
76 – 100	VÄLTÄVÄ	Epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia
101 – 150	HUONO	Mahdollisia herkillä yksilöillä	pitkällä aikavälillä
151 –	ERITTÄIN HUONO	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä	

Ilmanlaatuindeksi joulukuussa 2022

Tunti-indeksillä määriteltynä ilmanlaatu oli jokaisella asemalla hyvä vähintään n. 78 % ajasta. Tunti-indeksin mukaan ilmanlaatu oli hyvää Ruissalossa lähes 100 %, Paraisilla 89 %, Raisiossa 88 %, Kaarinassa 86 %, Naantalissa 83 % ja Turun Kauppatorilla 78 % ajasta (Taulukko 3).

Ilmanlaatu luokiteltiin heikoimmillaan välttäväksi kaikilla muilla asemilla paitsi Ruissalossa. Siellä ilmanlaatu oli heikoimmillaankin tyydyttävää. Tunti-indeksien mukaan ilmanlaatu oli välttävää 3,6 % ajasta Kaarinassa. (taulukko 3)

Suurimmat indeksiarvot johtuivat Turun Kauppatorilla ja Paraisilla hengitettävistä hiukkasista. Muilla

asemilla typpidioksidi aiheutti kuukauden korkeimmat pitoisuudet. Raision hajonneen hengitettävien hiukkasten analysointilalle saatiin ennen joulua asennettua varalaite.

Suurin osa asemien tunti-indeksien luokituksista johtui hiukkasista, Ruissaloo ja Kaarinaa lukuun ottamatta. Ruissalossa luokitus johtui yleensä otsonista ja Kaarinassa typpidioksidista. (taulukko 4)

Taulukko 3. Tuntiarvojen jakautuminen eri indeksiluokkiin joulukuussa 2022.

	Turku Kauppatori	Turku Ruissalo	Raisio	Naantali	Kaarina	Parainen
hyvä	78,0 %	99,7 %	87,9 %	82,8 %	85,5 %	89,0 %
tydyttävä	19,8 %	0,3 %	9,4 %	14,0 %	10,9 %	9,0 %
välttävä	2,3 %	0,0 %	2,7 %	3,2 %	3,6 %	2,0 %
huono	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
erittäin huono	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Taulukko 4. Epäpuhtauksien suhteellinen osuus tunti-indeksien luokituksessa joulukuussa 2022. Korkeimman tuntipitoisuuden aiheuttama epäpuhtaus punaisena.

	Turku Kauppatori	Turku Ruissalo	Raisio	Naantali	Kaarina	Parainen
PM10 / PM2,5	51,5 %	-	59,4 %	51,1 %	42,9 %	100,0 %
NO2	48,5 %	16,0 %	40,6 %	48,5 %	57,1 %	-
SO2	-	0,3 %	0,0 %	0,4 %	-	-
O3	-	83,7 %	-	-	-	-

Raja-arvovertailut

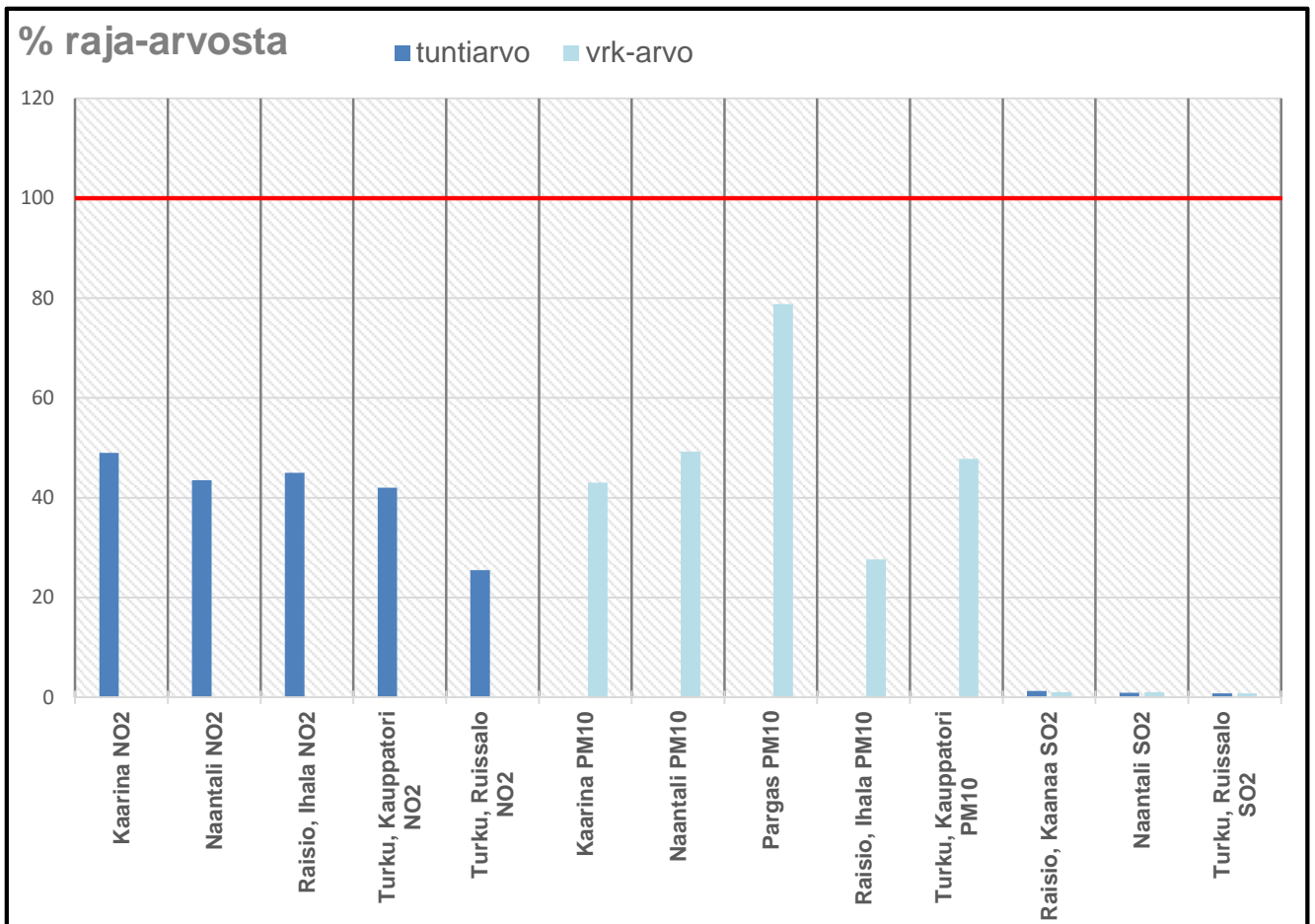
Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuden raja-arvon numeroarvoa ei ylitetty millään asemalla. Hengitettävien hiukkasten korkeimmat vuorokausipitoisuudet mitattiin Paraisilla 78,8 % raja-arvosta (Taulukko 5, Kuva 1).

Typidioksidin tuntipitoisuuden raja-arvon numeroarvoa (200 µg/m³) ei ylitetty joulukuussa millään asemalla. Korkeimmat typidioksidin tuntipitoisuudet mitattiin Kaarinassa 49 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin tuntipitoisuuden (350 µg/m³) eikä vuorokausipitoisuuden (125 µg/m³) raja-arvon numeroarvoja ylitetty joulukuussa. Korkeimmat rikkidioksidin tuntipitoisuudet mitattiin Raisiossa Kaanaalla 1,3 % raja-arvosta. Korkeimmat rikkidioksidin vuorokausiarvot mitattiin sekä Kaanaalla että Naantalissa 1,0 % raja-arvosta.

Taulukko 5. Typpi- ja rikkidioksidin sekä hengitettävien hiukkasten raja-arvovertailut joulukuussa 2022.

Epäpuhtaus	Laskenta-aika	Asema	µg/m ³	% osuus raja-arvon numeroarvosta	Raja-arvon numeroarvon ylitykset / sallitut ylitykset (vuonna 2022)
Typpidioksidi NO ₂	tunti	Kaarina	98	49	0/18
		Naantali	87	43,5	0/18
		Raisio, Ihala	90	45	0/18
		Turku, Kauppatori	84	42	0/18
		Turku, Ruissalo	51	25,5	0/18
Rikkidioksidi SO ₂	tunti	Raisio, Kaanaa	4,5	1,3	0/24
		Naantali	3,2	0,9	0/24
		Turku, Ruissalo	2,8	0,8	0/24
	vuorokausi	Raisio, Kaanaa	1,3	1,0	0/3
		Naantali	1,3	1,0	0/3
		Turku, Ruissalo	1	0,8	0/3
Hengitettävät hiukkaset PM10	vuorokausi	Kaarina	21,5	43	1/35
		Naantali	24,6	49,2	4/35
		Parainen	39,4	78,8	2/35
		Raisio, Ihala	13,8	-	0/35
		Turku, Kauppatori	23,9	47,8	6/35



Kuvaaja 1. Eri komponenttien raja-arvovertailut joulukuussa 2022

Vertailut ohjearvoihin

Hengitettävien hiukkasten ohjearvoa ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylitetty joulukuussa millään asemalla. Hengitettävien hiukkasten korkeimmat vuorokausiarvot mitattiin Paraisilla 49,9 % ohjearvosta (Taulukko 6, Kuva 2).

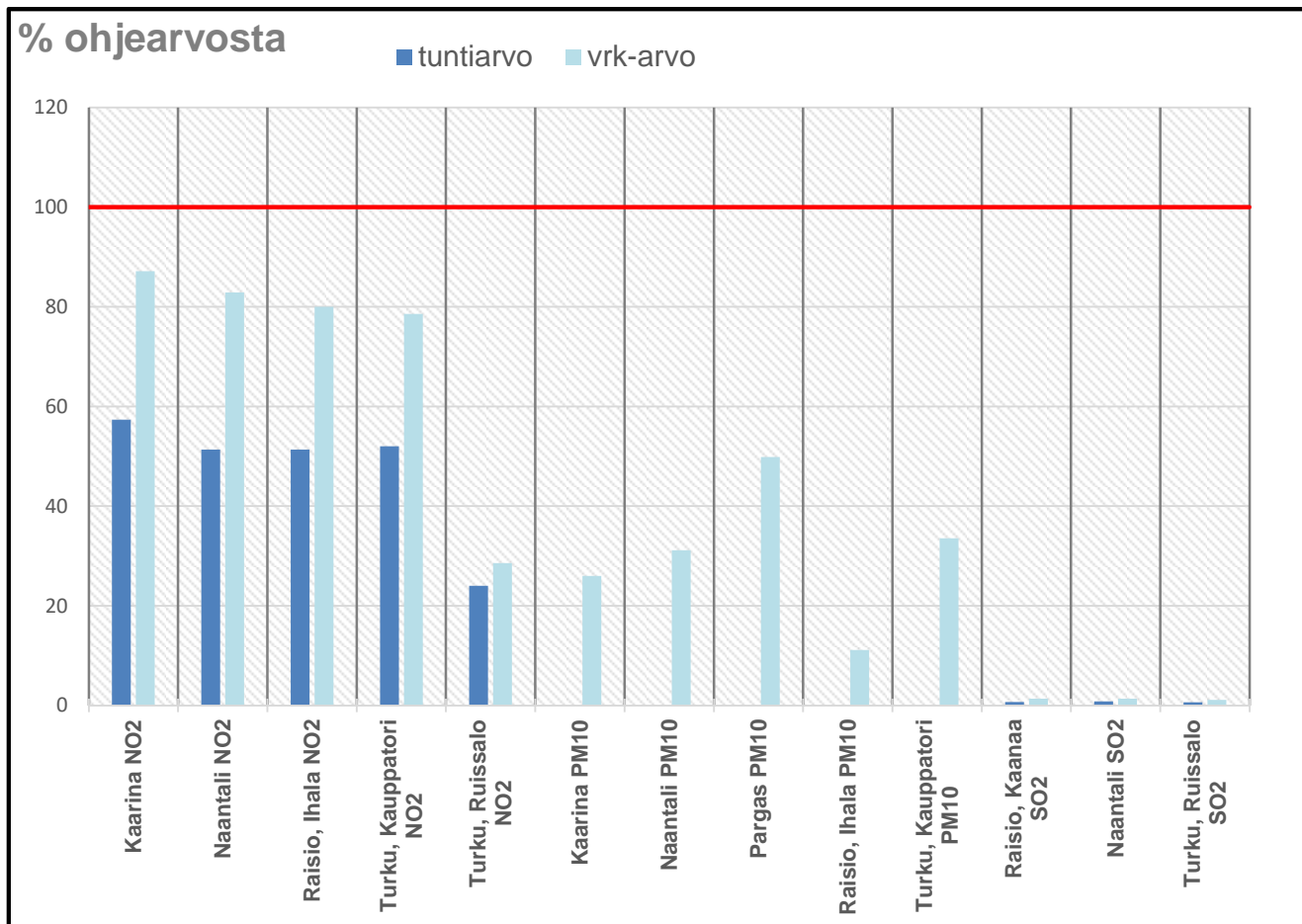
Typidioksidin tuntipitoisuuden ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tai vuorokausipitoisuuden ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ohjearvoja ei ylitetty joulukuussa millään asemalla. Korkeimmat tuntipitoi-

suudet mitattiin Kaarinassa 57,3 % ohjearvosta. Korkeimmat vuorokausiarvot mitattiin myös Kaarinassa 87,1 % ohjearvosta.

Myöskään rikkidioksidin tuntipitoisuuden ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tai vuorokausipitoisuuden ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ohjearvoja ei ylitetty joulukuussa. Korkeimmat rikkidioksidin tuntipitoisuudet mitattiin Naantalissa 0,8 % ohjearvosta. Korkeimmat rikkidioksidin vuorokausiarvot mitattiin sekä Naantalissa että Kaanaalla 1,4 % ohjearvosta.

Taulukko 6. Typpi- ja rikkidioksidin sekä hengitettävien hiukkasten ohjearvovertailut joulukuussa 2022.

Epäpuhtaus	Laskenta-aika	Asema	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	% osuus ohjearvon numeroarvosta	Ohje-arvon numeroarvon ylitykset / sallitut ylitykset
Typidioksidi NO ₂	tunti	Kaarina	86	57,3	0/1 %
		Naantali	77	51,3	0/1 %
		Raisio, Ihala	77	51,3	0/1 %
		Turku, Kauppatori	78	52,0	0/1 %
		Turku, Ruissalo	36	24,0	0/1 %
	vuorokausi	Kaarina	61	87,1	0/1
		Naantali	58	82,9	0/1
		Raisio, Ihala	56	80,0	0/1
		Turku, Kauppatori	55	78,6	0/1
		Turku, Ruissalo	20	28,6	0/1
Rikkidioksidi SO ₂	tunti	Raisio, Kaanaa	1,8	0,7	0/1 %
		Naantali	2,1	0,8	0/1 %
		Turku, Ruissalo	1,6	0,6	0/1 %
	vuorokausi	Raisio, Kaanaa	1,1	1,4	0/1
		Naantali	1,1	1,4	0/1
		Turku, Ruissalo	0,9	1,1	0/1
Hengitettävät hiukkaset PM10	vuorokausi	Kaarina	18,2	26,0	0/1
		Naantali	21,8	31,1	0/1
		Parainen	34,9	49,9	0/1
		Raisio, Ihala	7,8	-	0/1
		Turku, Kauppatori	23,5	33,6	1/1



Kuvaaja 2. Eri komponenttien ohjearvovertailut joulukuussa 2022

Vertailut tavoitearvoihin

Ruissalon mittausasemalla otsonipitoisuus oli korkeimmillaan 49,2 % terveyshaittojen ehkäisemiseksi annetusta tavoitearvosta (120 µg/m³) ja tavoitearvoa ei siten ylitetty. Sallittuja ylityksiä saa olla enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona. Kahtena edellisenä vuotena numeroarvoa ei ylitetty.

Mittausten laadunvarmennus

Ilmanlaadun seurannan nykyinen laatujärjestelmä on ollut käytössä vuodesta 2015 lähtien. Laatujärjestelmä kattaa kaikki ilmanlaadun mittaukset ja se on laadittu huomioon ottaen ilmanlaatuasetuksen raja- ja tavoitearvojen valvonnan edellyttämät vaatimukset. Laatujärjestelmä on laadittu standardeja SFS-EN ISO 9000:2005, SFS-EN ISO 9001:2008, SFS-EN ISO 9004:2009 sekä SFS-EN 17025:2005 noudattaen. Laatujärjestelmä sisältää yksityiskohtaiset kirjalliset menetelmä- ja laiteohjeet luotettavien ilmanlaadun mittausten varmistamiseksi.

Säännöllisillä huolloilla ja kalibroinneilla varmistetaan analysaattoreiden luotettava toiminta.

Jatkuvatoimisille hiukkasanalysointilaitteille on Ilmatieteen laitos määrittänyt laitekohtaiset kalibrintikertoimet, joita tulee käyttää raportoitaessa tuloksia EU:lle. Kertoimet on esitetty oheisessa taulukossa ja ne on otettu käyttöön takautuvasti 1.1.2017 lähtien. Kertoimia muutettiin joulukuussa 2018 Ilmatieteen laitoksen ja Ympäristöministeriön toimesta ja uudet kertoimet on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 7. Hiukkaslaittekohtaiset kertoimet

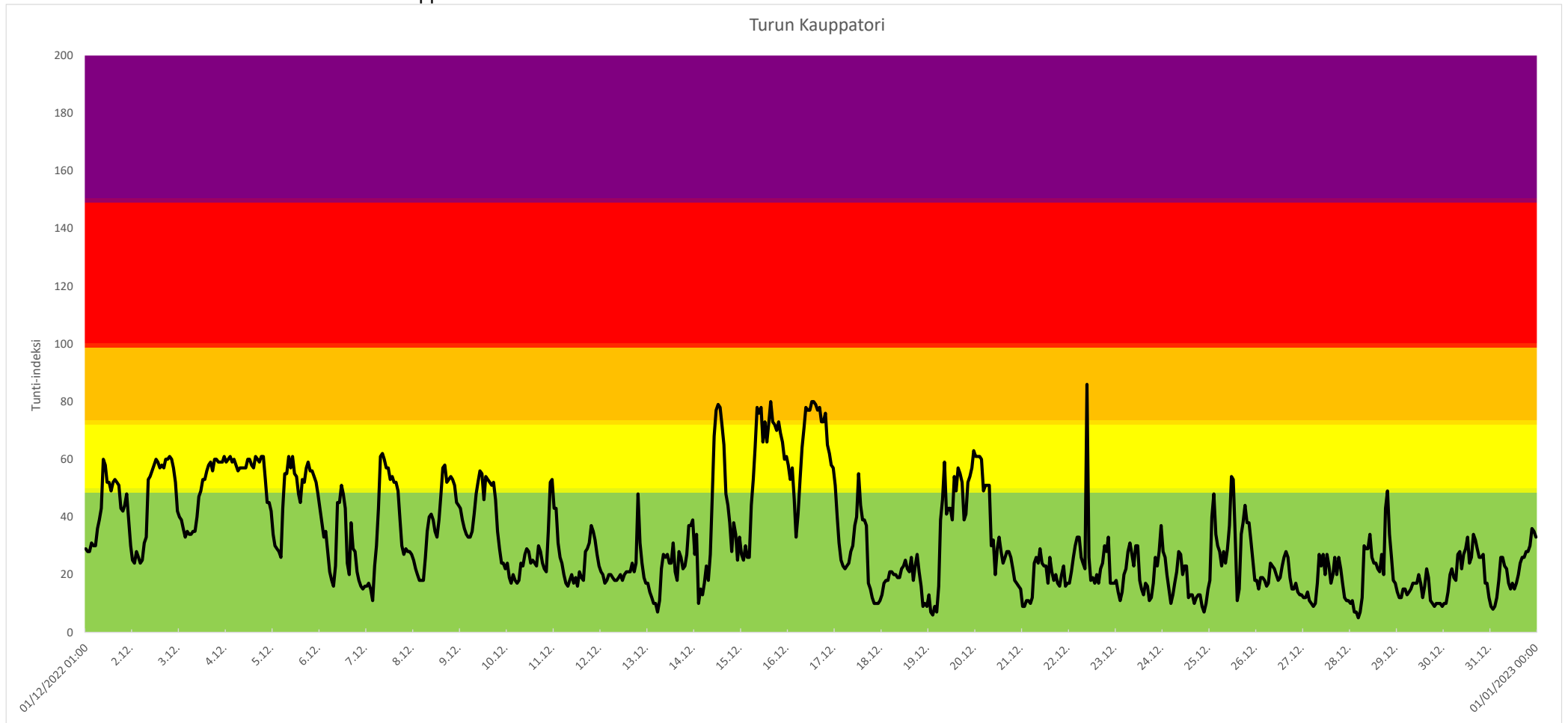
Laite	Kerroin	Sijointipaikka
MP101 (PM ₁₀)	0,938*A	Naantali, Kaarina
Sharp 5030 (PM ₁₀)	1,242*A	Parainen
Fidas 200 E (PM _{10 & 2,5})	0,95*A, 0,915*A	Kauppatori
Teom 1400AB (PM _{2,5})	1,009*A- 1,681	Raisio
FH 62 I-R (PM ₁₀)	1,247*A	Raisio

Lisätietoja ilmanlaadusta saa kuntien ympäristönsuojeluviranomaisilta:

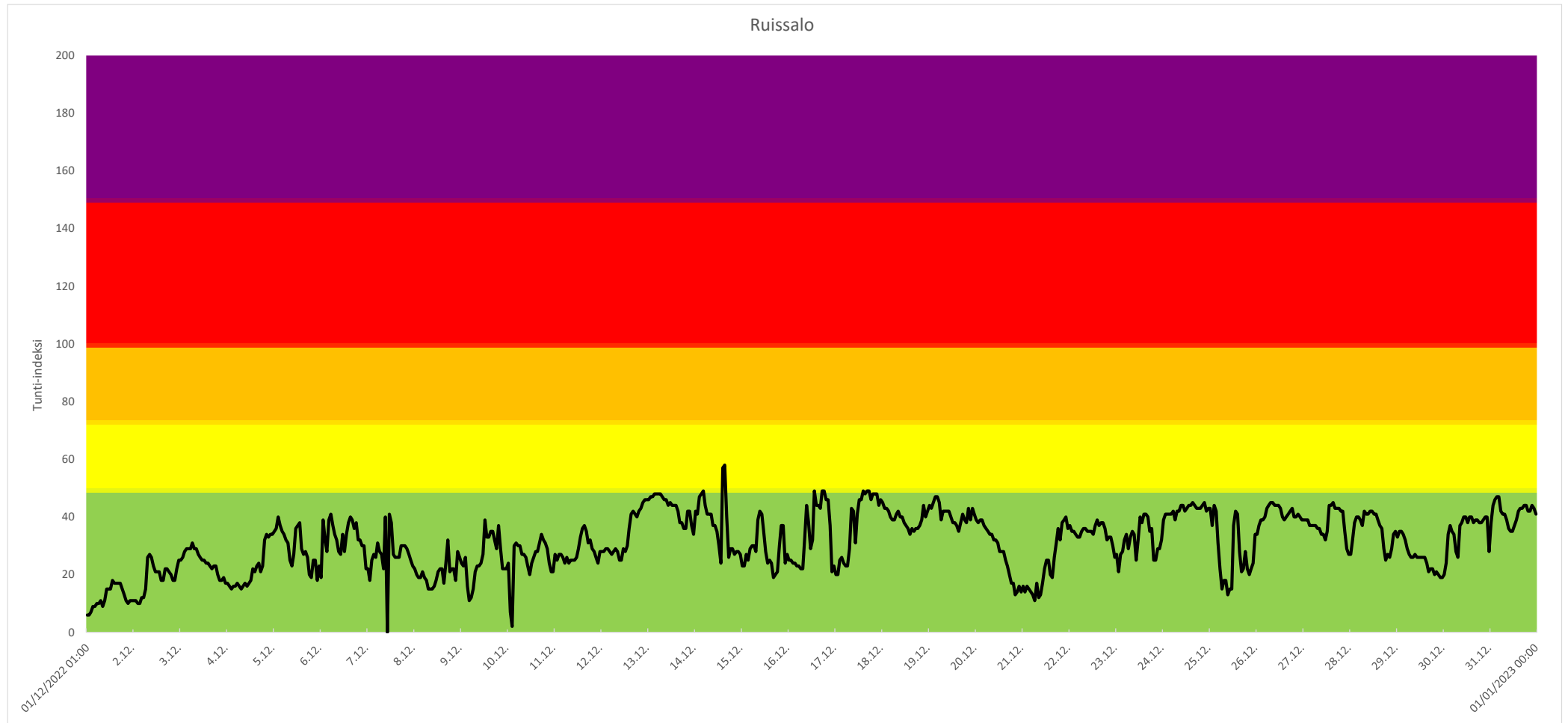
Turun kaupunki Ympäristönsuojelu Puutarhakatu 1 20100 TURKU +358 2 330 000	Raision kaupunki Ympäristönsuojelu Nallinkatu 2 21200 RAISIO +358 2 4343 111	Naantalin kaupunki Käsityöläiskatu 2 21100 NAANTALI +358 2 4345 111	Kaarinan kaupunki Oskarinkatu 4 20780 KAARINA puh. 02 588 4000	Paraisten kaupunki Rantatie 28 21600 PARAINEN puh. 040 488 6023
--	--	--	---	--

Reaaliaikaista tietoa Turun kaupunkiseudun ilmanlaadusta saa internetistä kansallisesta ilmanlaatuportaalista, joka löytyy Ilmatieteen laitoksen sivuilta osoitteesta <http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>. Reaaliaikaisten ilmanlaadutietojen lisäksi portaali tarjoaa tietoa mm. ilmansaasteista ja ilmanlaadun mittaamisesta.

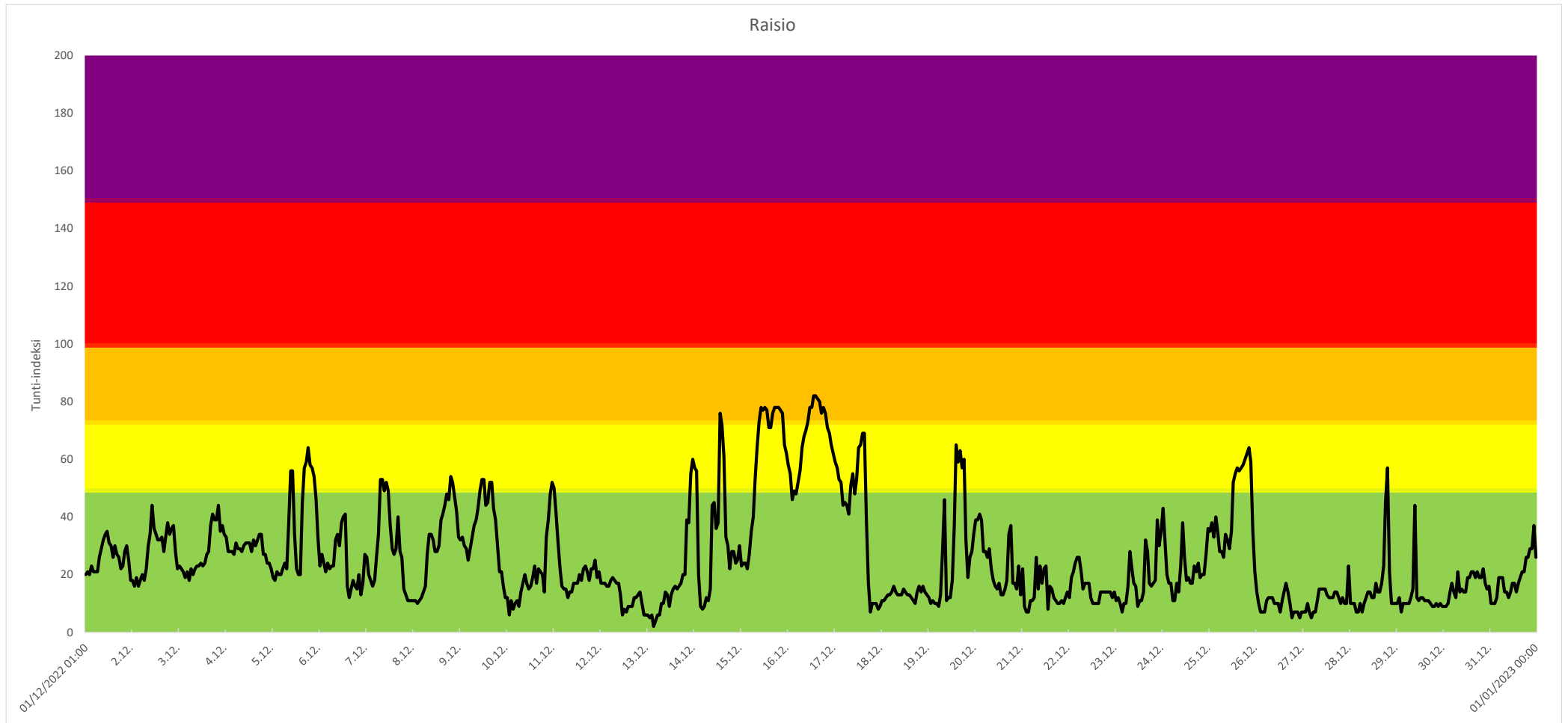
Liite 1. Joulukuun Ilmanlaatuindeksi Turun Kauppatorilla



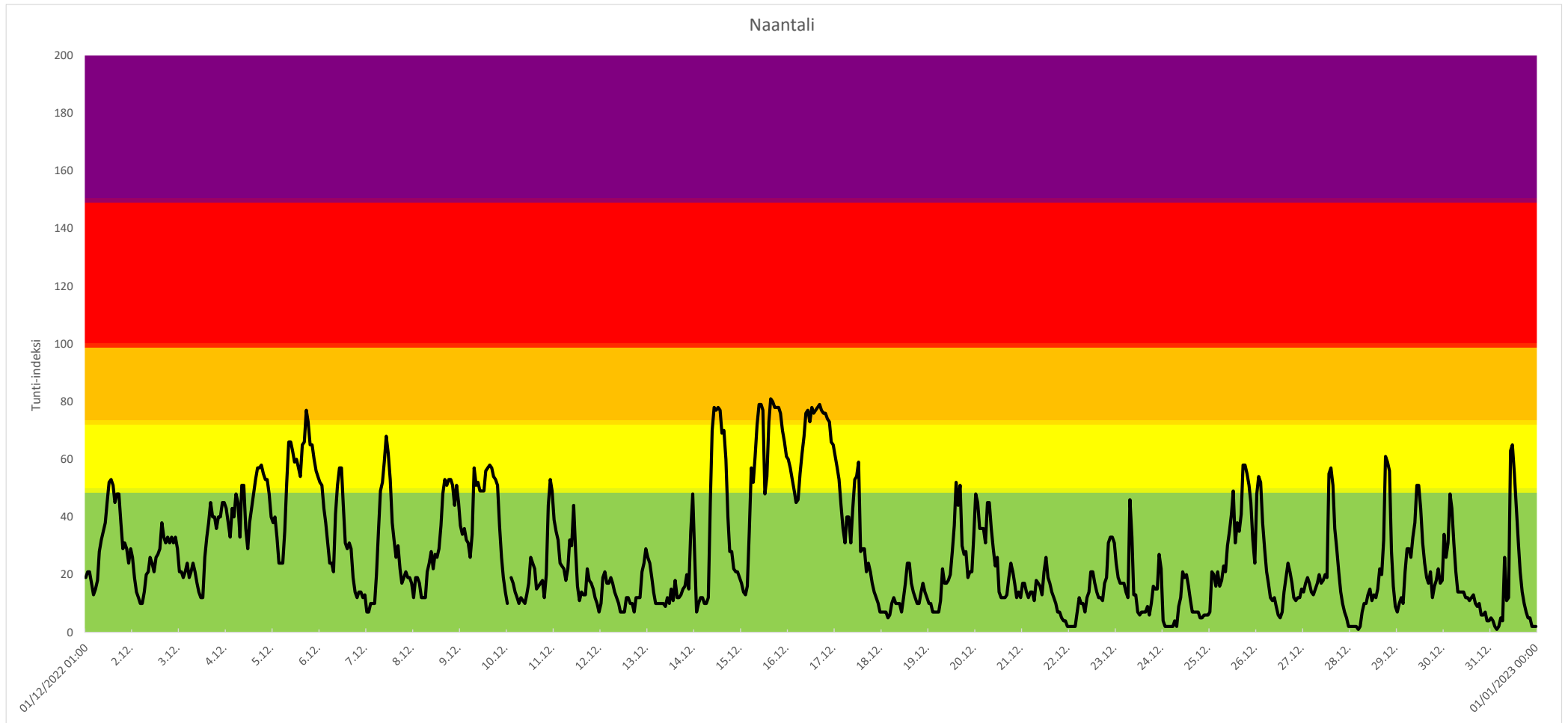
Liite 2. Joulukuun Ilmanlaatuindeksi Turun Ruissalossa



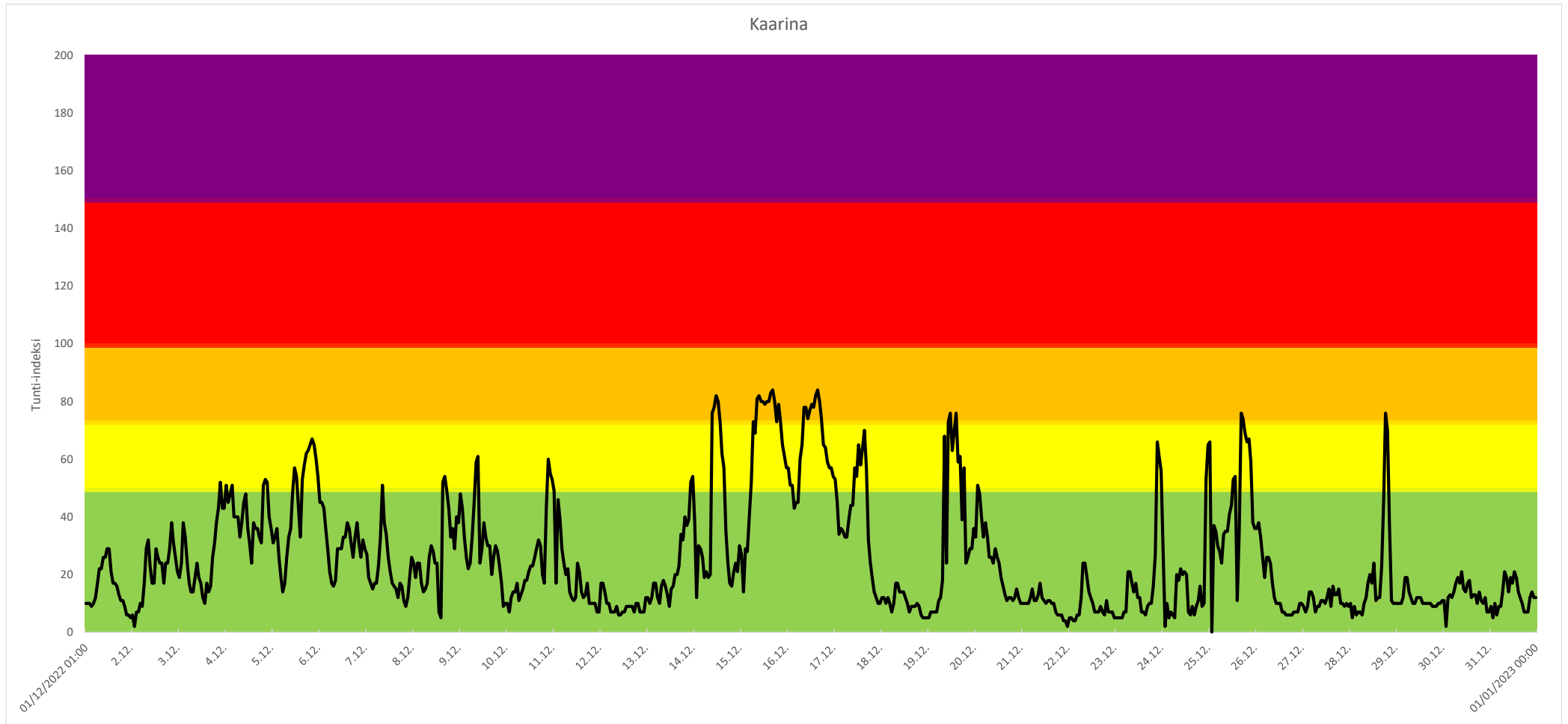
Liite 3. Joulukuun Ilmanlaatuindeksi Raisiossa



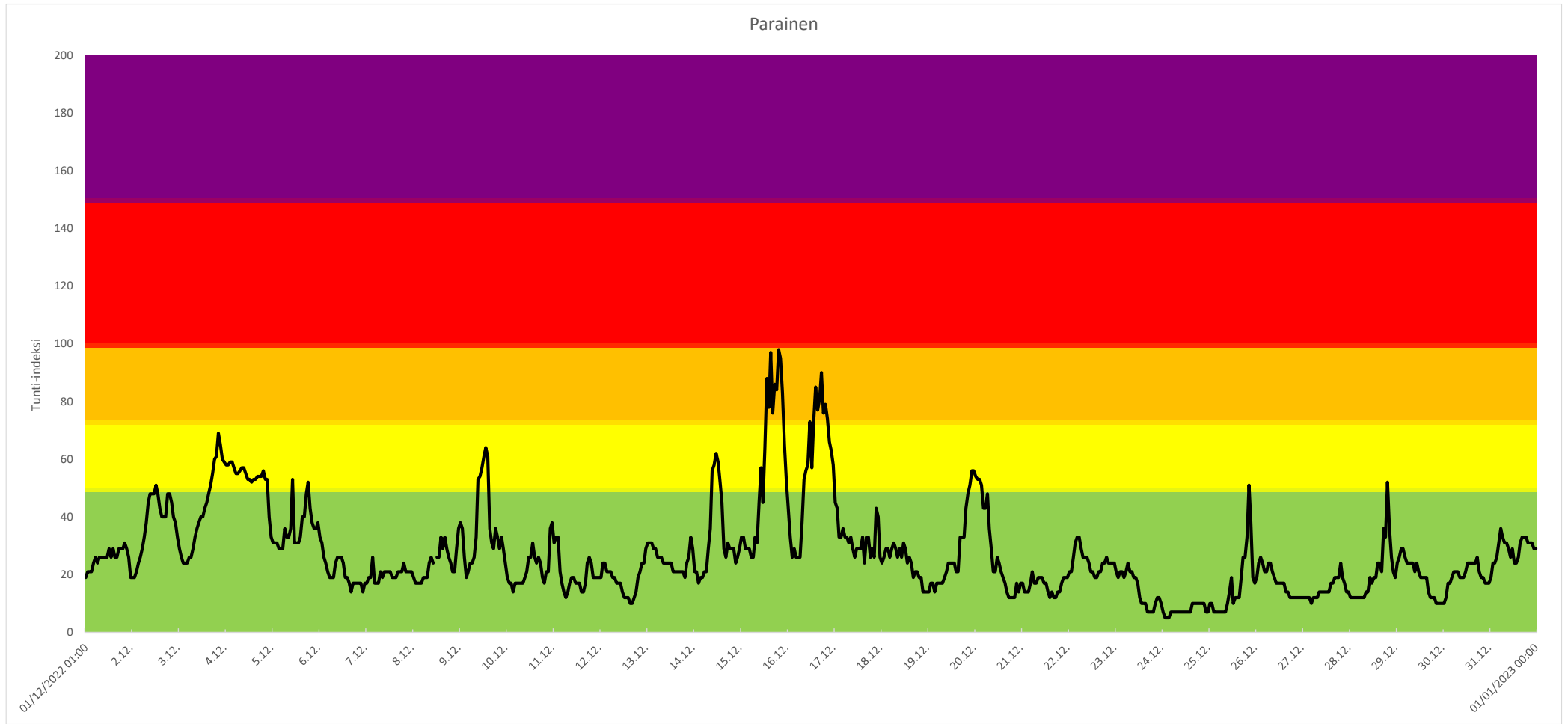
Liite 4. Joulukuun Ilmanlaatuindeksi Naantalissa



Liite 5. Joulukuun Ilmanlaatuindeksi Kaarinassa.



Liite 6. Joulukuun Ilmanlaatuindeksit Paraisilla.



Liite 7. WHO:n ohjearvot (2022).

WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide					
Epäpuhtaus	Laskenta-aika	WHO-ohjearvo	% Ero tavoitearvoon	Ero ohjearvoon	Ero raja-arvoon
Rikkidioksidi, SO₂(µg/m³)	10 minuuttia	500	-	-	-
	Vuorokausi ¹	40	-	-	3,1 kertaa ankarampi
Typpidioksidi, NO₂(µg/m³)	Vuosi	10	-	-	-
	Vuorokausi ¹	25	-	-	-
	Tunti	200	-	-	<i>Ei ankarampi</i>
Hengitettävät hiukkaset, PM₁₀ (µg/m³)	Vuosi	15	-	-	-
	Vuorokausi ¹	45	-	-	1,1 kertaa ankarampi
Pienhiukkaset, PM_{2,5} (µg/m³)	Vuosi	5	-	-	5 kertaa ankarampi
	Vuorokausi ¹	15	-	-	-
Otsoni O₃(µg/m³)	Huippukausi ²	60	-	-	-
	Kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo ¹	100	1,2 kertaa ankarampi	-	-

1) Suositetaan 1 % (3-4 päivää) ylityspäiviä per vuosi.
 2) Vuorokauden korkeimpien kahdeksan tunnin keskiarvojen keskiarvo otsonihuippukauden (vuoden kuusi peräkkäistä kuukautta milloin otsonikeskiarvot ovat korkeimmillaan) aikana.

Liite 8. Typpi- ja rikkidioksidin, otsonin, sekä hengitettävien- sekä pienhiukkasten WHO ohjearvovertailut joulukuussa 2022.

Epäpuhtaus	Laskenta-aika	Asema	µg/m ³	% osuus ohjearvon numeroarvosta	Ohjearvon numeroarvon ylitykset / suositetut ylitykset (vuonna 2022)
Typpidioksidi NO ₂	tunti	Kaarina	98	49,0	-
		Naantali	87	43,5	-
		Raisio, Ihala	90	45,0	-
		Turku, Kauppatori	84	42,0	-
		Turku, Ruissalo	51	25,5	-
	vuorokausi	Kaarina	66	264,0	17/3
		Naantali	62	248,0	17/3
		Raisio, Ihala	64	256,0	17/3
		Turku, Kauppatori	61	244,0	27/3
		Turku, Ruissalo	24	96,0	0/3
Rikkidioksidi SO ₂	10 minuuttia	Raisio, Kaanaa	8	1,6	-
		Naantali	10,6	2,1	-
		Turku, Ruissalo	6,2	1,2	-
	vuorokausi	Raisio, Kaanaa	1,3	3,3	0/3
		Naantali	1,3	3,3	0/3
		Turku, Ruissalo	1	2,5	0/3
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vuorokausi	Kaarina	21,5	47,8	3/3
		Naantali	24,6	54,7	5/3
		Parainen	39,4	87,6	5/3
		Raisio, Ihala	13,8	-	1/3
		Turku, Kauppatori	23,9	53,1	10/3
Pienhiukkaset PM _{2.5}	vuorokausi	Raisio, Ihala	11,5	76,7	1/3
		Turku, Kauppatori	14,7	98,0	13/3
Otsoni O ₃	kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo	Turku, Ruissalo	59	59,0	4/3