



ETELÄ-KYMENLAAKSON TEOLLISUUDEN ILMANLAADUN VUOSIRAPORTTI 2024

Viitetiedot: Tamminen A., Tamminen T, Pullinen, K., Etelä-Kymenlaakson teollisuuden
ilmanlaadun vuosiraportti 2024. Enwin Oy, Pirkkala, 27.2.2025, ISSN 2954-1697

Sisältö

YHTEENVETO vuoden 2024 ilmanlaadusta Kotkassa.....	2
1. TEOLLISUUDEN ILMANLAADUN YHTEISTARKKAILU KOTKASSA.....	3
2. ILMANLAADUN OHJE- JA RAJA-ARVOT.....	3
3. VUODEN 2024 SÄÄOLOSUHTEET	5
4. MITTAUSJÄRJESTELMÄ.....	6
4.1. PM ₁₀ ja PM _{2.5} -hiukkasmittaukset Kirjastotalolla.....	6
4.2 TRS -virtuaaliasemat Kirjastotalolla, Metsäkulmalla ja Rauhalassa.....	6
4.3 Mittausten edustavuus	7
5. MITTAUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	8
5.1 Kirjastotalon hiukkaspitoisuudet vuonna 2024	8
5.1.1 PM ₁₀ -pitoisuudet (µg/m ³) kuukausittain Kirjastotalolla	8
5.1.2 PM _{2.5} -pitoisuudet (µg/m ³) kuukausittain Kirjastotalolla.....	9
5.2 Hiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailu	9
5.3 Hiukkaspitoisuuksien ohjearvovertailu	11
5.4 Hiukkaspitoisuuksien vertailu vuosina 2021-2024	12
5.5 TRS pitoisuudet Kirjastotalolla, Metsäkulmalla ja Rauhalassa.....	14
5.6 TRS-pitoisuuksien ohjearvovertailu	16
5.7 TRS-hajutunnit Kotkassa	16
5.8 Ilmanlaatuindeksi	17
6. TEOLLISUUDEN TOIMINTA VUONNA 2024	19
6.1 Stora Enso Oyj, Sunila	19
6.2 MM Kotkamills Oy	20
6.3 Kotkan Energia Oy	20
6.4 Ahlstrom Glassfibre Oy	20
6.5 Ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuneiden yritysten päästöt vuosina 2021-2024	20
LIITE 1. Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa	21
LIITE 2. Hiukkas- ja TRS-pitoisuuksien kuvaajat v. 2024	23
LIITE 3. WHO:n PM _{2.5} vrk-ohjearvon (15 µg/m ³) ylityspäivien tuulensuunnat v.2024.....	26
LIITE 4. Vuosien 2021-2024 mittaustulokset - yhteenveto	31

COPYRIGHTS2025©ENWIN OY

YHTEENVETO vuoden 2024 ilmanlaadusta Kotkassa

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla Kirjastotalolla 1.3-36.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuorokausipitoisuuden raja-arvon lukuarvo 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt vuonna 2024. PM_{10} -pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kotkansaarella 9.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 23 % PM_{10} -hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, VNA 79/2017). Kuukauden toiseksi korkein PM_{10} -vuorokausipitoisuus vaihteli 7-34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ilmanlaadun PM_{10} -hiukkasten kansallinen vrk-ohjearvo 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt (VNp 480/1996).

Maailman terveysjärjestö WHO julkaisi 2021 syyskuussa uudet ilmanlaadun ohjearvot hiukkasille. PM_{10} -vuosipitoisuus 9.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ on 62 % WHO:n vuosiohjearvosta 15 $\mu\text{g}PM_{10}/\text{m}^3$. WHO:n PM_{10} -vuorokausiohjearvo on 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (99.prosenttipiste), jossa sallitaan 3-4 ylityspäivää vuodessa. Kotkassa WHO:n PM_{10} -vuorokausiohjearvon lukuarvo ei ylittynyt kertaakaan vuonna 2024.

Pienhiukkasten ($PM_{2.5}$ -hiukkaset) vuoden 2024 vuosikeskiarvo on 5.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on 20 % $PM_{2.5}$ -hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta 25 $\mu\text{g} PM_{2.5}/\text{m}^3$ (VNA 79/2017). $PM_{2.5}$ -hiukkasten vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla 0.9-24.5 $\mu\text{g}PM_{2.5}/\text{m}^3$.

WHO:n 09/2021 julkaistu $PM_{2.5}$ vuorokausiohjearvo on 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuosiohjearvo 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2024 Kotkassa mitattiin 11 ylityspäivää WHO:n $PM_{2.5}$ vrk-ohjearvosta, kun WHO sallisi 3-4 ylitystä vuodessa (99. prosenttipiste, P99). Vuoden 2024 $PM_{2.5}$ vuosikeskiarvo 5.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ on WHO:n pienhiukkasten vuosiohjearvon tasoa.

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjearvo 10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ (kk:n 2. korkein arvo, VNp 480/1996) ei ylittynyt tarkkailupisteillä Kotkassa. Ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vrk-arvot olivat Kirjastotalolla 0.2-2.1 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$, Metsäkulmalla ja Rauhalassa 0.0-0.1 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$.

Hajutunteja eli $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ tuntipitoisuuksia esiintyi Kirjastotalolla 59 tuntia, Metsäkulmalla ja Rauhalassa 0 tuntia vuonna 2024.

Stora Enso Oyj Sunilan tehdas lopetti toimintansa kokonaisuudessaan vuoden 2024 aikana.

Enwin Oy osallistui vuonna 2024 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämään hiukkasmittausten auditointikampanjaan Kotkan Kirjastotalon mittausasemalla.

1. TEOLLISUUDEN ILMANLAADUN YHTEISTARKKAILU KOTKASSA

Vuosina 2021-2025 Kotkan ilmanlaatua tarkkaillaan teollisuuden yhteistarkkailuna Enwin Oy:n toimesta kolmella asemalla. Kotkansaarella Kirjastotalon katolla mitataan PM_{2.5}-hiukkasia (pienhiukkaset, halkaisijaltaan ≤ 2.5 μm :n hiukkaskoko) ja PM₁₀-hiukkasia (hengityskelpoinen pöly, halkaisijaltaan ≤ 10 μm :n hiukkaskoko). TRS-yhdisteiden eli hajurikkiyhdisteiden pitoisuuksia ulkoilmassa mallinnetaan reaaliajassa TRS-virtuaaliasemilla Kirjastotalolla, Metsäkulman entisellä koululla ja Rauhalassa.

Ilmanlaadun tarkkailu perustuu Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen päätökseen (KASELY/8/07.03/2010 29.4.2020). Tarkkailuun osallistuivat vuonna 2024 Stora Enso Oyj Sunilan tehdas (*hiukkaset, TRS*), MM Kotkamills Oy (*hiukkaset, TRS*), Ahlstrom Glassfibre Oy, Karhulan tehdas (*hiukkaset*) ja Kotkan Energia Oy (*hiukkaset*).

Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen tekemän Kotkan teollisuuden yhteistarkkailun muutospäätöksen (3.12.2024) mukaan vuoden 2025 alusta Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas ei enää osallistu yhteistarkkailuun tehtaan lopettamisen takia. Samalla jäävät pois myös Metsäkulman ja Rauhalan TRS-virtuaaliasemat.

2. ILMANLAADUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

Ilman epäpuhtaudet voivat suurina pitoisuuksina vaikuttaa haitallisesti terveyteen, viihtyvyyteen ja luontoon. Ilmanlaatua heikentäville epäpuhtauksille on sen vuoksi määritetty mm. Maailman terveysjärjestön WHO:n ilmanlaadun ohjearvot, kansalliset ohjearvot sekä sitovat, EU:n direktiiveihin perustuvat ilmanlaadun raja- ja kynnsarvot.

Ohjearvot perustuvat terveysvaikutustutkimuksiin ja ne on tarkoitettu ensisijassa ohjeeksi suunnittelijoille sekä sovellettaviksi ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole sitovia, mutta tavoitteena on, että niiden ylittyminen estetään ennakolta.

Raja-arvot ovat sitovia. Ne eivät saa ylittyä alueilla, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä. ilmanlaadun raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joiden rajoissa pysymisestä ympäristöviranomaisten on huolehdittava käytettävissä olevin keinoin. Raja-arvojen ylittymisistä ja niiden syistä on myös tiedotettava alueen asukkaille ja raportoitava Euroopan unionille. Kansallinen lainsäädäntö on yhtenevä Euroopan unionin sääntelyn kanssa.

Taulukossa 1 on esitetty hiukkasten ja TRS-yhdisteiden Suomessa voimassa olevat ilmanlaadun kansalliset ohjearvot ja sitovat ilmanlaadun raja-arvot (VNp 480/1996 ja VNA 79/2017).

Taulukko 1. Hiukkasten (PM₁₀, PM_{2.5}) ja TRS: n ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot.

Aine	VNp 480/1996 Ohjearvo (µg/m ³)	tilastollinen määrittely	VNA 79/2017 Raja-arvo (µg/m ³)	tilastollinen määrittely
PM₁₀ hengitettävät hiukkaset	70	kuukauden 2. suurin vrk- keskiarvo	50	vrk-keskiarvo sallitut ylitykset 35 vrk/a
PM₁₀			40	vuosikeskiarvo
PM_{2.5} pienhiukkaset	-	-	25	vuosikeskiarvo
TRS-S haisevat rikkiyhdisteet	10	kuukauden 2. suurin vrk- keskiarvo	-	-

* PM_{2.5}- ja PM₁₀-pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa. Haisevat rikkisyhdisteet ilmoitetaan rikkinä (µgS/m³).

Euroopan unionissa on meneillään ilmanlaatudirektiivin uudistus. Uudet EU:n ilmanlaadunormit tulevat voimaan vuonna 2030 raja- ja tavoitearvoina, jotka mukailevat paremmin WHO:n suuntaviivoja. Uudistettu Ilmanlaatudirektiivi tullaan vahvistamaan Suomessa asetuksella.

Maailman Terveysjärjestö WHO on julkaissut maailmanlaajuiset ilmanlaadun ohjearvot terveyshaittoja aiheuttaville ilman epäpuhtauksille. WHO julkaisi syyskuussa 2021¹ uudet ohjearvot. WHO:n ohjearvot ovat hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten vuosi- ja vuorokausipitoisuuksien osalta tiukemmat kuin nykyiset EU:n vastaavat raja-arvot. Taulukossa 2 on WHO:n ohjearvot hiukkasille.

Taulukko 2. Maailman Terveysjärjestön (WHO) hiukkasten ohjearvot (9/2021).

	WHO 2021 ohjearvo (µg/m ³)	tilastollinen määrittely
PM₁₀-hengitettävät hiukkaset	45	vuorokausi*
	15	kalenterivuosi
PM_{2.5}- pienhiukkaset	15	vuorokausi *
	5	kalenterivuosi

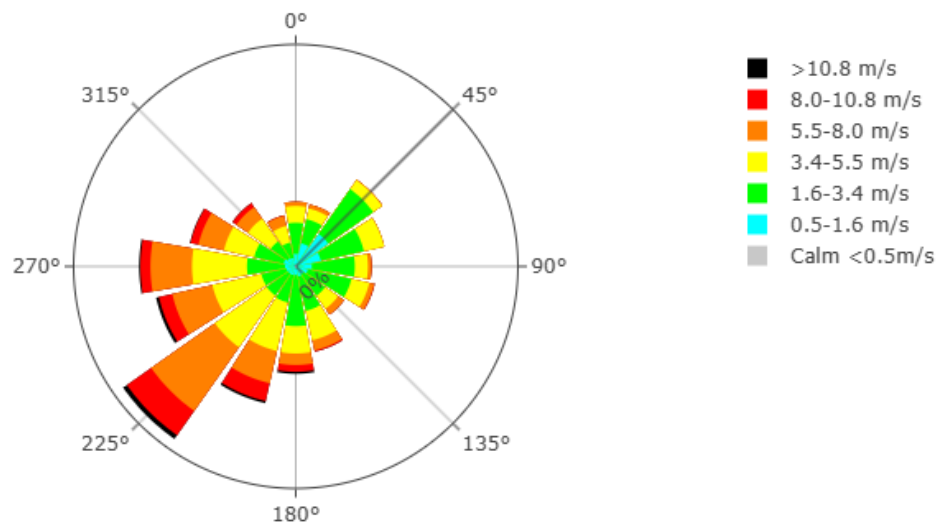
WHO suosittelee, että ohjearvoa noudatetaan 99 %:sti (vuorokausipitoisuuksissa sallitaan enintään 3-4 ylityskertaa, P99)

¹ WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. ISBN 978-92-4-003422-8, 22.9.2021

3. VUODEN 2024 SÄÄOLOSUHTEET

Kotkan alueella vuoden 2024 keskilämpötila $+7.3\text{ °C}$ oli $+1.4\text{ °C}$ pitkäaikaista keskiarvoa korkeampi (vv.1991-2020 keskiarvo $+5.9\text{ °C}$)². Sademäärä 612.2 mm oli 101% pitkäaikaisesta v. 1991-2020 keskiarvosta 606 mm .

Kotkansaarella vuoden 2024 lämpötilan keskiarvo oli $+7.4\text{ °C}$. Alin vrk-lämpötila -21.2 °C mitattiin 4.1.2024 ja ylin $+23.3\text{ °C}$ mitattiin 24.7.2024. Koko vuoden 2024 Kotkansaaren aineistossa päätuulensuunta oli lounaasta. Vuonna 2024 tuulen keskinopeus oli Kotkansaarella 4.0 m/s ja tyynen (alle 0.5 m/s) osuus oli $<0.4\%$ ajasta. Kuvassa 1 on esitetty Kotkansaaren tuuliruuusu vuonna 2024.



Kuva 1. Kotkansaaren tuuliruuusu vuonna 2024 (pylväs osoittaa mistä tuulee). Tuulen keskinopeus oli 4.0 m/s ja tyynä $<0.5\text{ m/s}$ oli $<0.4\%$ ajasta.

4. MITTAUSJÄRJESTELMÄ

Liitteessä 1 kuvaus Kotkan hiukkasmittausasemasta ja ilmanlaadun tarkkailupisteet kartalla Kotkassa.

Enwin Oy osallistui vuonna 2024 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämään hiukkasmittausten auditointikampanjaan Kotkan mittausasemalla.

Hiukkasmittausten laatu järjestelmän kuvaus lisättiin Kotkan kaupungin sivuille vuonna 2024.
https://www.kotka.fi/wp-content/uploads/2024/06/Enwin-Oy_Ilmanlaatumittausten-laatujaarjestelman-kuvaus_12062024.pdf

4.1. PM₁₀ ja PM_{2.5} -hiukkasmittaukset Kirjastotalolla

Kirjastotalon katolla (h=13 m) tehdään hiukkasmittaukset valon sirontaan perustuvalla PALAS FIDAS 200E -hiukkasmittauslaitteistolla, joka on standardien EN16450 (TÜV) ja EN15267 mukaan tyyppihyväksytty (TÜV). Analysointilaitteen tiiviys, näytevirtaus ja muut parametrit sekä kalibrointi tarkistetaan säännöllisesti TÜV -sertifikaatin mukaan.

Lähimmät hiukkaspäästöjen pistelähteet Kirjastotalolta ovat MM Kotkamills Oy, etäisyys n. 1000 m suunta itä (E), Kotkan Energia Oy, Hovinsaaren voimalaitos, etäisyys n. 1100 m suunta luode (NW) ja Stora Enso Oyj Sunilan tehdas, etäisyys n. 2600 m suunta koillinen (NE).

4.2 TRS -virtuaaliasemat Kirjastotalolla, Metsäkulmalla ja Rauhalassa

MM Kotkamills Oy:n ja Stora Enso Oyj:n Sunilan tehtaiden TRS-rikin (TRS-S) päästöjen leviäminen mallinnetaan jatkuvasti reaaliaikaisella Enwin TOM-TRS-hajumallinnusohjelmistolla kolmelle virtuaaliselle mittausasemalle ulkoilman TRS-S-pitoisuutena yksikössä µgS/m³. Leviämismallissa otetaan huomioon reaaliaikaisesti teollisuuden päästödata ja ohitustilanteiden päästöt, kertamittaukset, reaaliaikainen säädata, päästölähteiden lähirakennukset ja maaston korkeusmalli (©Maanmittauslaitos).

Kirjastotalon lähin TRS-päästöjen lähde on MM Kotkamills Oy, n. 1000 m itään (E). Stora Enso Oyj Sunilan tehtaan etäisyys Kirjastotalolta on. 2600 m koilliseen (NE).

Metsäkulman lähin TRS-päästöjen lähde on Stora Enso Oyj. Sunilan tehdas, 1300 m lounaaseen (SW) Metsäkulmalta. Kotkamills Oy:n on n. 3700 m Metsäkulmalta etelään (S).

Rauhalan mittausaseman lähin TRS-päästöjen lähde on Stora Enso Oyj. Sunilan tehdas, etäisyys 2100 m etelään (S) mittausasemalta. Kotkamills Oy sijaitsee n. 4800 m Rauhalasta etelään (S). Rauhalan mittausasemalla molemmat tehtaot voivat lisätä TRS-S-pitoisuutta samanaikaisesti etelänpuoleisella tuulella.

Stora Enso Oyj, Sunilan tehtaan tuotannollisen toiminnan alasajo alkoi keväällä 2023 ja Stora Enso Oyj teki 4.9.2023 päätöksen tehtaan sulkemisesta. Stora Enso Oyj, Sunilan tehtaan toiminnot on ajettu alas vuoden 2024 aikana niin, että päästöjä ilmaan ei enää ole. Koska Metsäkulman ja Rauhalan laskennalliset TRS-mittauspisteet ovat olleet Sunilan tehtaan hajukaasujen leviämislle oleellisia mittauspisteitä, niin tehtaan sulkemisen jälkeen näille pisteille ei ole enää tarvetta. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen päätös tästä tulee voimaan 1.1.2025.

Virtuaaliasemat näkyvät kartalla Liitteessä 1.

4.3 Mittausten edustavuus

Kirjastotalon hiukkasmittausasemalla saatiin vuonna 2024 tuntiarvoja 8635/8784 tuntia eli 98.3 % koko vuoden tunneista. Puuttuvat tunnit johtuvat suurimmaksi osaksi marraskuussa tapahtuneesta mittauskatkoksesta (13.11. klo 22-18.11. klo 15), jonka aiheutti Windows-järjestelmäpäivitys ja lomien yhteensattuma.

Mittaustuloksissa on huomioitu Ilmatieteen laitoksen HIVATO-raportissa ³ esittämät korjauskertoimet FIDAS200 -analysointoreille. (PM_{2.5}-kerroin 0.915 ja PM₁₀-kerroin 0.95).

TRS-mallinnuksen edustavuus perustuu reaaliaikaisen säädätän, tehtaiden reaaliaikaisen päästödätän sekä akreditoitujen ja standardoitujen kertamittausten luotettavuuteen. Kaikilla TRS -virtuaaliasemille mallinnettiin TRS-tuntiarvoja 8784 tuntia eli 100 % vuoden 2024 tunneista.

³ Hiukkasmittausten vaatimuksenmukaisuuden todentaminen (HIVATO) 2019-2020,
<http://hdl.handle.net/10138/338137>

5. MITTAUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

5.1 Kirjastotalon hiukkaspitoisuudet vuonna 2024

Liitteessä 2 on kuvaajat PM₁₀- ja PM_{2.5}-hiukkasten vuorokausipitoisuuksista Kotkan Kirjastotalolla vuonna 2024.

5.1.1 PM₁₀-pitoisuudet (µg/m³) kuukausittain Kirjastotalolla

Taulukossa 3 on esitetty v.2024 Kirjastotalolla mitatut PM₁₀-pitoisuuden korkeimmat tunti- ja vuorokausiarvot (µg/m³) kuukausittain, kuukausikeskiarvot sekä kk:n 2. korkeimmat vuorokausiarvot verrattuna kansalliseen ohjearvoon 70 µg/m³ (VNp480/1996).

Taulukko 3. PM₁₀-pitoisuudet (µg/m³) kuukausittain Kirjastotalolla v.2024.

PM ₁₀ -pitoisuudet (µg/m ³) Kirjastotalo							
tuntiarvot (µg/m ³)				vuorokausiarvot (µg/m ³)			
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	2. korkein vrk % vrk-ohjearvosta (70 µg/m ³)
1/2024	744	100	6.0	15	13	12	17 %
2/2024	696	100	7.9	40	23	17	24 %
3/2024	712	95.8	11.3	63	27	21	30 %
4/2024	720	100	9.5	75	36	21	30 %
5/2024	743	99.9	15	54	33	27	39 %
6/2024	720	100	9.8	29	24	21	30 %
7/2024	744	100	9.3	35	20	18	25 %
8/2024	744	100	12.8	120	22	22	31 %
9/2024	720	100	15.2	58	37	34	49 %
10/2024	744	100	5.4	22	12	11	16 %
11/2024	604	83.9	5.1	26	14	11	16 %
12/2024	744	100	3.9	18	13	7	10 %
Vuosi 2024			9.3				

5.1.2 PM_{2.5} -pitoisuudet (µg/m³) kuukausittain Kirjastotalolla

Taulukossa 4 on esitetty PM_{2.5}-pitoisuuden korkeimmat tunti- ja vuorokausiarvot (µg/m³) kuukausittain sekä kuukausikeskiarvot Kirjastotalolla v.2024.

Taulukko 4. PM_{2.5}-pitoisuudet (µg/m³) kuukausittain Kirjastotalolla v.2024.

PM _{2.5} -pitoisuudet (µg/m ³) Kirjastotalo							
tuntiarvot (µg/m ³)				vuorokausiarvot (µg/m ³)			
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	korkein vrk % WHO:n vrk-ohjearvosta (15 µg/m ³)
1/2024	744	100	4.6	12	12	11	80 %
2/2024	696	100	5.5	34	20	10	133 %
3/2024	712	95.8	6.3	28	25	14	167 %
4/2024	720	100	4.3	21	13	9	87 %
5/2024	743	99.9	6.6	33	20	19	133 %
6/2024	720	100	5.5	20	16	13	107 %
7/2024	744	100	5.7	22	13	10	87 %
8/2024	744	100	5.7	18	12	11	80 %
9/2024	720	100	8.2	37	22	17	113 %
10/2024	744	100	3.2	17	8.4	8.0	56 %
11/2024	604	83.9	2.9	14	10	7.8	67 %
12/2024	744	100	2.8	15	9.8	5.6	65 %
vuosi 2024			5.1				

5.2 Hiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailu

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla Kirjastotalolla 1.3–36.7 µg/m³. PM₁₀-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kotkan kirjastotalolla 9.3 µg/m³, mikä on 23 % PM₁₀-hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta 40 µg/m³ (VNA 79/2017). Vuorokausipitoisuuden raja-arvon lukuarvo 50 µg/m³ ei ylittynyt vuonna 2024. PM₁₀-hiukkasten vuorokausipitoisuuden alempi arviointikynnys (25 µg/m³) ylitettiin 10 kertaa (v.2023 8 kertaa), kun enintään 35 ylitystä vuodessa sallitaan.

Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat kirjastotalon mittausasemalla 0.9-24.5 µg/m³. **Pienhiukkasten vuoden 2024 vuosikeskiarvo oli 5.1 µg/m³**, mikä on 20.4 % PM_{2.5}-hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta 25 µg/m³ (VNA 79/2017). Taulukoissa 5 ja 6 on esitetty hiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailut vuonna 2024.

Taulukko 5. PM₁₀-hiukkasten vuorokausipitoisuuden raja-arvovertailu vuonna 2024.

(VNA 79/2017)	PM ₁₀ (24 h) vuorokausiarvo	PM ₁₀ Alempi arviointikynnys 50 % 24 tunnin raja-arvosta
Vrk-pitoisuuden raja-arvon lukuarvo	50 µg/m ³	25 µg/m ³
Sallitut ylitykset	35 kpl/vuosi	35 kpl/vuosi
Raja-arvon lukuarvon ylitykset yhteensä vuonna 2024	0	10

Taulukko 6. PM₁₀-ja PM_{2.5}-hiukkasten vuosipitoisuuden 2024 vertailu vuosiraja-arvoon.

(VNA 79/2017)	PM ₁₀ vuosipitoisuus	PM _{2.5} vuosipitoisuus
Vuosiraja-arvo	40 µg/m ³	25 µg/m ³
Mitattu vuosipitoisuus 2024	9.3 µg/m ³	5.1 µg/m ³
% vuosiraja-arvosta	23 %	20 %

5.3 Hiukkaspitoisuuksien ohjearvovertailu

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat kirjastotalon mittausasemalla $1.3-36.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kun vuorokausiohjearvon lukuarvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (VNP 480/1996, kk:n toiseksi korkein vrk-arvo). Kuukauden toiseksi korkein PM_{10} -vuorokausipitoisuus kirjastotalolla vaihteli eri kuukausina välillä $7-34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. PM_{10} -hiukkasten vuorokausiohjearvo ei ylittänyt kirjastotalolla Kotkassa vuonna 2024.

Maailman terveysjärjestön WHO:n PM_{10} -vuorokausiohjearvo on $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (99.prosenttipiste), josta sallitaan 3-4 ylityspäivää vuodessa. WHO:n PM_{10} -vuorokausiohjearvon lukuarvo ei ylittänyt vuonna 2024. PM_{10} -vuosipitoisuus $9.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oli 62 % WHO:n PM_{10} -hiukkasten vuosiohjearvosta $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

WHO:n (9/2021) $PM_{2.5}$ -hiukkasten vuosiohjearvo on $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kirjastotalolla mitattu $PM_{2.5}$ -vuosikeskiarvo $5.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sivuaa WHO:n pienhiukkasten vuosiohjearvoa.

WHO:n $PM_{2.5}$ -hiukkasten vrk-ohjearvo on $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, josta myös sallitaan 3-4 ylitystä vuodessa (99. prosenttipiste, P99). Vuonna 2024 Kotkassa mitattiin 11 ylityspäivää WHO:n pienhiukkasten vuorokausiohjearvosta.

Taulukossa 7 on esitetty mittaustulosten vertailu WHO:n 09/2021 hiukkasten ilmanlaadun ohjearvoihin.

Taulukko 7. Vertailu WHO:n PM_{10} ja $PM_{2.5}$ -hiukkasten ohjearvoihin.

	PM_{10} vuosi	PM_{10} vrk ^a	$PM_{2.5}$ vuosi	$PM_{2.5}$ vrk ^a
WHO:n ohjearvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15	45	5	15
2024 vuosikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9.3		5.1	
Vuorokausiohjearvon ylityksiä		0 kpl		11 kpl

vrk^a = 99. prosenttipiste = sallittu 3-4 ylityspäivää vuodessa

Taulukossa 8 ovat WHO:n PM_{2.5}-hiukkasten vrk-ohjearvon ylityspäivät Kotkassa vuonna 2024. Ylityspäivien tuulensuunnat on esitetty liitteessä 3.

Taulukko 8. WHO:n PM_{2.5} -hiukkasten vrk-ohjearvon (15 µg/m³) 11 ylityspäivää vuonna 2024.

päivämäärä	vrk-pitoisuus PM _{2.5} (µg/m ³)
15.2.2024	20
16.3.2024	25
26.5.2024	19
28.5.2024	20
31.5.2024	19
1.6.2024	16
3.9.2024	17
5.9.2024	16
12.9.2024	16
13.9.2024	16
17.9.2024	22

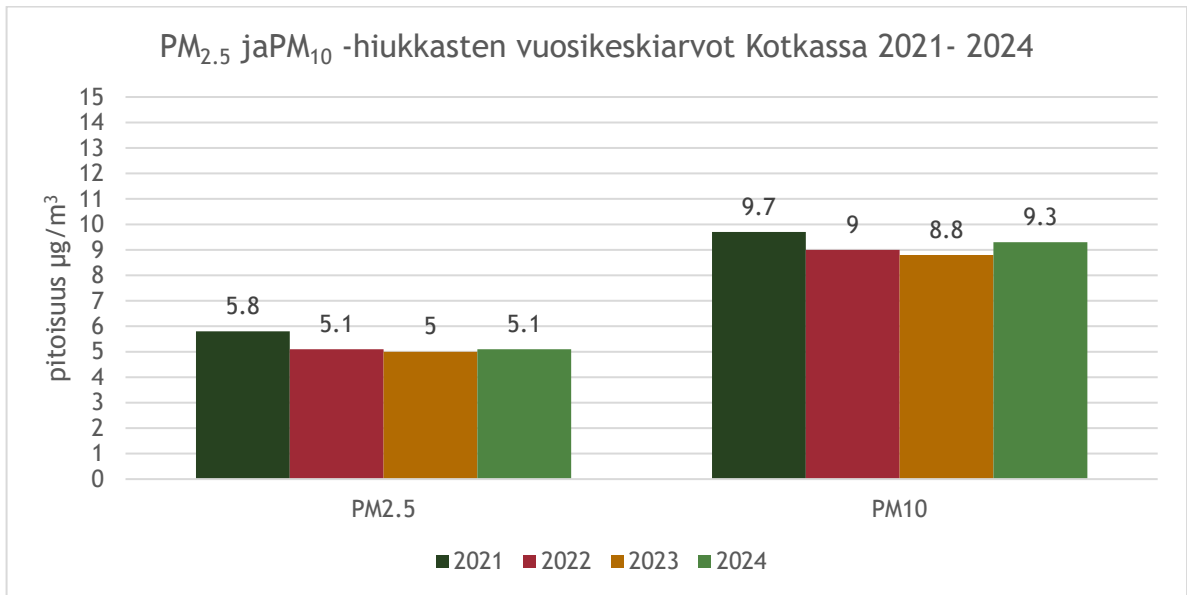
5.4 Hiukkaspitoisuuksien vertailu vuosina 2021-2024

Kuvassa 2 on esitetty PM_{2.5} ja PM₁₀ hiukkasten vuosikeskiarvot Kotkassa vuosilta 2021-2024.

Taulukossa 9 vertaillaan vuosien 2021-2024 PM₁₀ -hiukkasten vuorokausipitoisuuksia.

Taulukossa 10 on esitetty PM_{2.5} -hiukkasten vuorokausipitoisuuksien vaihteluvälit sekä WHO:n PM_{2.5} vuorokausiohjearvon ylityspäivien lukumäärät eri vuosina.

Vertailutaulukot on koottu myös Liitteeseen 4.



Kuva 2. PM_{2.5} ja PM₁₀ -hiukkasten vuosikeskiarvot 2021-2024 Kotkassa. WHO:n vuosiohjearvo PM_{2.5} on 5 µg/m³ ja PM₁₀ 15 µg/m³. PM_{2.5} vuosiraja-arvo on 25 µg/m³ ja PM₁₀ vuosiraja-arvo 40 µg/m³ (VNA 79/2017).

Taulukko 9. PM₁₀ vuorokausipitoisuuksien vertailu vuosina 2021-2024

PM ₁₀ -hiukkaset	2021	2022	2023	2024
Vuorokausipitoisuuksien vaihteluväli (µg/m ³)	1.6-70.4	5.0-44.7	1.2-50.9	1.3-36.7
Vuorokausiraja-arvon (50 µg/m ³) ylitykset ^a	2	0	1	0
WHO:n vuorokausiohjearvon (45 µg/m ³) ylitykset ^b	2	0	2	0
kuukausikohtainen 2. korkein vuorokausipitoisuus vaihteluväli (µg/m ³)	12-66	8-34	8-48	7-34
Kansallisen vuorokausiohjearvon (70 µg/m ³) ylitykset	0	0	0	0

^a sallittu 35 ylityspäivää vuodessa, ^bsallittu 3-4 ylityspäivää vuodessa

Taulukko 10. PM_{2.5} -vuorokausipitoisuuksien vertailu vuosina 2021-2024

PM _{2.5} -hiukkaset	2021	2022	2023	2024
Vuorokausipitoisuuksien vaihteluväli (µg/m ³)	0.8-30	0.9-27.8	0.8-18.8	0.9-24.5
WHO:n vuorokausiohjearvon (15 µg/m ³) ylitykset*	13	17	5	11

*sallittu 3-4 ylityspäivää vuodessa

5.5 TRS pitoisuudet Kirjastotalolla, Metsäkulmalla ja Rauhalassa

Taulukossa 11 on esitetty TRS-virtuaalimittausasemien vuoden 2024 TRS -tuntipitoisuuksista lasketut vuosikeskiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$), korkeimmat vrk-pitoisuudet, tuntipitoisuuksien mediaanit (50 % suurempia ja 50 % pienempiä kuin taulukon arvo) ja maksimituntipitoisuudet. Taulukoissa 12-14 on esitetty kuukausittaiset TRS-pitoisuudet virtuaalimittausasemilla.

Liitteessä 2 on kuvaajat virtuaaliasemien TRS-pitoisuuden tunti- ja vuorokausikeskiarvoista ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) vuonna 2024.

Taulukko 11. TRS-pitoisuuksien ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) vuosikeskiarvot, korkein vrk-pitoisuus, tuntipitoisuuksien mediaanit ja maksimit vuonna 2024.

TRS $\mu\text{gS}/\text{m}^3$	Kirjastotalo	Metsäkulma	Rauhala
vuosikeskiarvo	0.14	0.02	0.01
maksimi-vrk	2.2	0.2	0.2
mediaanitunti	0.018	0.001	0.001
maksimitunti	8.2	0.8	0.8

Taulukko 12. TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Kirjastotalolla kuukausittain vuonna 2024.

TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Kirjastotalo							
tuntiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)					vuorokausiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)		
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	2. korkein % vrk-ohje-arvosta (10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$)
1/2024	744	100	0.1	1.4	0.3	0.2	2 %
2/2024	696	100	0.1	1.5	0.6	0.5	5 %
3/2024	743	100	0.1	1.6	0.6	0.6	6 %
4/2024	720	100	0.1	1.7	0.4	0.3	3 %
5/2024	744	100	0.1	1.5	0.4	0.4	4 %
6/2024	720	100	0.1	1.8	0.5	0.3	3 %
7/2024	744	100	0.1	1.8	0.4	0.4	4 %
8/2024	744	100	0.1	1.4	0.3	0.2	2 %
9/2024	720	100	0.2	4.0	0.6	0.6	6 %
10/2024	744	100	0.3	5.9	2.2	1.3	13 %
11/2024	720	100	0.3	7.4	2.2	2.1	21 %
12/2024	744	100	0.2	8.2	1.0	0.9	9 %

Taulukko 13. TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Metsäkulmalla kuukausittain vuonna 2024

TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Metsäkulma							
tuntiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)				vuorokausiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)			
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	2. korkein % vrk-ohje-arvosta (10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$)
1/2024	744	100	0.2	0.3	0.2	0.1	1 %
2/2024	696	100	0.01	0.2	0.1	0.1	1 %
3/2024	743	100	0.02	0.3	0.1	0.1	1 %
4/2024	720	100	0.01	0.4	0.1	0.0	0 %
5/2024	744	100	0.03	0.7	0.1	0.1	1 %
6/2024	720	100	0.01	0.6	0.1	0.1	1 %
7/2024	744	100	0.01	0.3	0.1	0.0	0 %
8/2024	744	100	0.01	0.3	0.1	0.0	0 %
9/2024	720	100	0.02	0.4	0.1	0.1	1 %
10/2024	744	100	0.02	0.8	0.1	0.1	1 %
11/2024	720	100	0.02	0.5	0.1	0.1	1 %
12/2024	744	100	0.02	0.6	0.1	0.1	1 %

Taulukko 14. TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Rauhalassa kuukausittain vuonna 2024.

TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Rauhala							
tuntiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)				vuorokausiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)			
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	2. korkein % vrk-ohje-arvosta (10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$)
1/2024	744	100	0.02	0.3	0.2	0.0	0 %
2/2024	696	100	0.01	0.1	0.0	0.0	0 %
3/2024	743	100	0.01	0.2	0.1	0.1	1 %
4/2024	720	100	0.01	0.2	0.1	0.0	0 %
5/2024	744	100	0.03	0.5	0.1	0.1	1 %
6/2024	720	100	0.01	0.3	0.1	0.0	0 %
7/2024	744	100	0.01	0.2	0.0	0.0	0 %
8/2024	744	100	0.01	0.2	0.0	0.0	0 %
9/2024	720	100	0.01	0.4	0.1	0.1	1 %
10/2024	744	100	0.01	0.7	0.1	0.0	0 %
11/2024	720	100	0.01	0.8	0.1	0.1	1 %
12/2024	744	100	0.01	0.5	0.1	0.0	0 %

5.6 TRS-pitoisuuksien ohjearvovertailu

Vuorokausipitoisuudet vaihtelivat TRS-virtuaalimittausasemilla 0.0-2.2 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$. Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjearvon lukuarvo 10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ (VNp 480/1996, *kk:n toiseksi suurin vrk-arvo*) ei ylittänyt Kotkassa vuonna 2024. Ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vrk-arvot olivat Kirjastotalolla 0.2-2.1 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$, Metsäkulmalla ja Rauhalassa 0.0-0.1 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ (vrt. taulukot 12-14).

5.7 TRS-hajutunnit Kotkassa

Maailman terveysjärjestö WHO on antanut suosituksen, että ulkoilman rikkivetypitoisuuden tulisi alittaa 5 ppb eli 7.5 $\mu\text{gH}_2\text{S}/\text{m}^3$ (=n.7 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$) 30 minuutin keskipitoisuutena, jotta hajun viihtyvyyshaittaa ja siitä seuraavia hajuvalituksia ei esiintyisi. Rikkivedylle tyypillinen mädän kananmunan haju aistitaan likimain tuossa pitoisuudessa.

Tästä WHO:n pitoisuustasosta on johdettu ns. TRS-yhdisteiden hajutuntipitoisuus $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$, jota on yleisesti käytetty hajun esiintyvyyttä (hajufrekvenssejä) laskettaessa. Hajutunnit voidaan laskea myös erilaisilla hajun voimakkuuden kynnystasoilla esim. $\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on juuri aistittava haju ja $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on tunnistettava haju. Hajutunnit on esitetty taulukossa 15.

Vuonna 2024 viihtyvyyttä vähentäviä hajutunteja eli $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ tuntipitoisuuksia esiintyi Kirjastotalolla 59 tuntia, Metsäkulmalla ja Rauhalassa ei ollenkaan.

Kirjastotalolla $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ hajutunteja oli 0.7 % vuoden 2024 tunneista, kun vuonna 2023 niitä oli 2.2 % ja v. 2022 8.2 %. Metsäkulmalla ja Rauhalassa hajutunteja oli vuonna 2024 0 %. Rauhalassa ja Metsäkulmalla hajutunnit putosivat lähes nollaan jo 2023, kun Stora Enso Oyj, Sunilan tehtaan tuotannollisen toiminnan alasajo alkoi keväällä 2023. Stora Enso Oyj teki 4.9.2023 päätöksen tehtaan sulkemisesta. Taulukossa 16 näkyy hajutuntien määrät virtuaaliasemilla vuosina 2021-2024.

Taulukko 15. Hajutunnit Kotkassa vuonna 2024.

Pitoisuus		$\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$
Kirjastotalo		281 tuntia	59/8784 tuntia (0.7 %)
Metsäkulma		0 tuntia	0/8784 tuntia (0.0 %)
Rauhala		0 tuntia	0/8784 tuntia (0.0 %)

Taulukko 16. Hajutuntien lukumäärät eli yli $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ TRS-pitoisuudet vuosina 2021-2024

	Kirjastotalo	Metsäkulma	Rauhala
2024	59	0	0
2023	195	0	1
2022	712	76	69
2021	208	30	22

Kuukausitasolla eniten hajutunteja esiintyi vuonna 2024 Kirjastotalolla marraskuussa, noin 3.6 % kuukauden tunneista (taulukko 17).

Liitteessä 2 on esitetty v. 2024 hajun tuntipitoisuuksien kuvaajat Kotkan TRS-virtuaaliasemilla.

Taulukko 17. Hajutuntien lukumäärät kuukausittain $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$.

Asema	Kirjastotalo	Metsäkulma	Rauhala
Kuukausi	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ tuntia/kk	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ tuntia/kk	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ tuntia/kk
Tammikuu	0	0	0
Helmikuu	0	0	0
Maaliskuu	0	0	0
Huhtikuu	0	0	0
Toukokuu	0	0	0
Kesäkuu	0	0	0
Heinäkuu	0	0	0
Elokuu	0	0	0
Syyskuu	1	0	0
Lokakuu	16	0	0
Marraskuu	26	0	0
Joulukuu	16	0	0

5.8 Ilmanlaatuindeksi

Suomessa käytössä oleva ilmanlaatuindeksi on HSY ja THL:n kehittämä viisiluokkainen ilmanlaatua kuvaava väriasteikko⁴. Ilmanlaatuindeksin indeksiluokat on luokiteltu seitsemälle komponentille (CO, NO₂, SO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, TRS). Eri mittausasemien ilmanlaatuindeksit eivät kuitenkaan ole keskenään täysin vertailukelpoisia, sillä mittausasemilla saatetaan mitata eri ilmansaasteita. Ilmanlaatuindeksi helpottaa kuitenkin alueiden ilmanlaadun tarkastelua ja

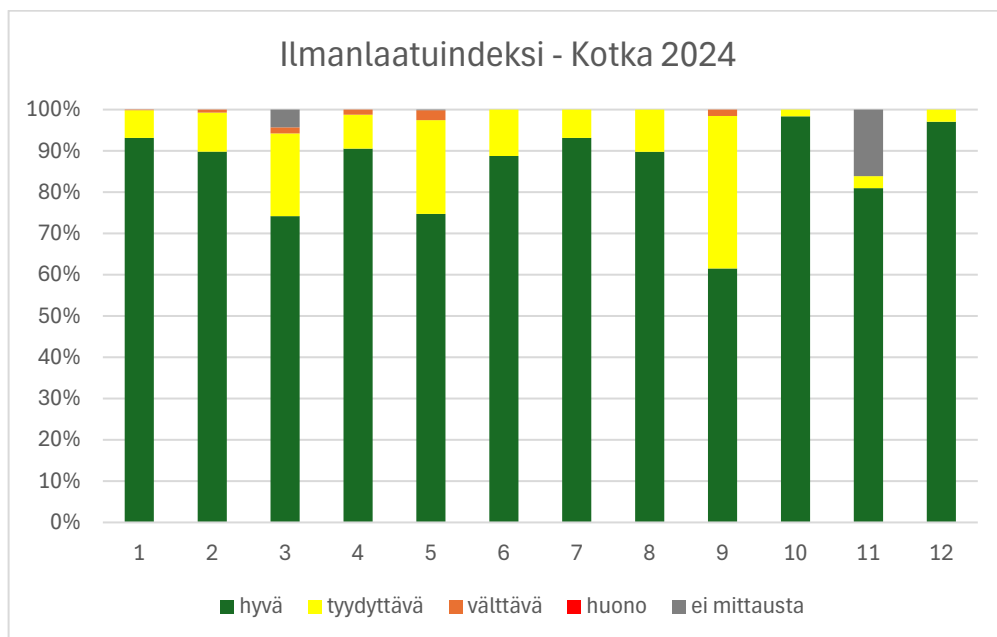
⁴ <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/mika-on-ilmanlaatuindeksi/>

siitä tiedottamista suurelle yleisölle. Taulukossa 18 on esitetty indeksiluokat Kotkassa tarkkailtaville ilman epäpuhtauksille PM₁₀, PM_{2.5} ja TRS-S.

Taulukko 18. Ilmalaatuindeksin indeksiluokat PM₁₀, PM_{2.5} ja TRS-S, yksikkö µg/m³

Indeksi		PM10	PM2.5	TRS-S
Erittäin huono (≥151)	violetti	≥201	≥76	≥51
Huono (101-150)	punainen	101-200	51-75	21-50
Välttävä (76-100)	oranssi	51-100	26-50	11-20
Tyydyttävä (51-75)	keltainen	21-50	11-25	6-10
Hyvä (≤50)	vihreä	≤20	≤10	≤5

Ilmanlaatuindeksi laskettiin tunneittain eri kuukausina Kotkan Kirjastotalon mittausasemalle (Kuva 3). Laskennassa huomioitiin kaikki Kirjastotalon mittausasemalla mitatut ilman epäpuhtaudet eli hengitettävät hiukkaset PM₁₀ ja pienhiukkaset PM_{2.5} sekä virtuaaliaseman pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS). Jokaiselle ilmansaasteelle laskettiin ali-indeksi ja näistä korkein oli ko. tunnin ilmanlaatuindeksi. Ilmanlaatuindeksin mukaan ilmanlaatu oli Kotkassa vuonna 2024 pääosin hyvää tai tyydyttävää. Ilmanlaadun heikkenemistä aiheuttivat pääasiassa hiukkaspitoisuuksien nousut.



Kuva 3. Ilmanlaatuindeksi kuukausittain vuonna 2024 perustuen Kirjastotalon mittausasemalla mitattuihin epäpuhtauspitoisuuksiin.

Jos tarkastellaan koko vuotta 2024, ilmanlaatu oli hyvä 86 %, tyydyttävä 12% ja välttävä 0.6 % ajasta (Taulukko 19). Mittausasemalla ei esiintynyt lainkaan tunteja, joina ilmanlaatu olisi ollut huono tai erittäin huono (punainen, violetti, ks. Taulukko 18).

Taulukko 19. Ilmanlaatuindeksi kirjastotalolla vuonna 2024

	vihreä	keltainen	oranssi	punainen	
	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono	ei mittausta
tammi	93 %	7 %	0 %	0 %	0 %
helmi	90 %	9 %	1 %	0 %	0 %
maalis	74 %	20 %	1 %	0 %	4 %
huhti	91 %	8 %	1 %	0 %	0 %
touko	75 %	23 %	2 %	0 %	0 %
kesä	89 %	11 %	0 %	0 %	0 %
heinä	93 %	7 %	0 %	0 %	0 %
elo	90 %	10 %	0 %	0 %	0 %
syys	62 %	37 %	2 %	0 %	0 %
loka	98 %	2 %	0 %	0 %	0 %
marras	81 %	3 %	0 %	0 %	16 %
joulu	97 %	3 %	0 %	0 %	0 %
koko vuosi	86 %	12 %	0.6 %	0 %	1.7 %

*marraskuussa Windows -päivitys katkaisi mittauksen

6. TEOLLISUUDEN TOIMINTA VUONNA 2024

6.1 Stora Enso Oyj, Sunila

Stora Enso Oyj, Sunilan tehtaan vuoden 2024 hiukkaspäästö oli 1.4 t/a ja TRS-päästö 0.0 tS/a.

Kuorikattila oli päällä vedenvalmistuksen ja lämmityksen takia 16.4.2024 asti. Hajukaasukattila oli päällä maakaasupoltolla hetkellisesti 23.-25.1.2024 kuorikattilan pedin tukkeutumisen vuoksi.

Stora Enso Oyj, Sunilan tehtaan tuotannollisen toiminnan alasajo alkoi keväällä 2023 ja Stora Enso Oyj teki 4.9.2023 päätöksen tehtaan sulkemisesta. Vuoden 2024 aikana Stora Enso Oyj, Sunilan tehtaan toiminnot on ajettu alas.

Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen tekemän Kotkan teollisuuden yhteistarkkailun muutospäätöksen (3.12.2024) mukaan vuoden 2025 alusta Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas ei enää osallistu yhteistarkkailuun tehtaan lopettamisen takia. Samalla jäävät pois myös Metsäkulman ja Rauhalan TRS-virtuaaliasemat.

6.2 MM Kotkamills Oy

MM Kotkamills Oy:n TRS päästö oli vuonna 2024 3.1 tS/a ja hiukkaspäästöt 16.4 t/a.

6.3 Kotkan Energia Oy

Vuonna 2024 Kotkan Energia Oy:n hiukkaspäästöt olivat yhteensä 1.58 tonnia, josta Hovinsaaren voimalaitos 1.40 tonnia/a ja Hyötyvoimalaitos 0.18 tonnia/a.

Hovinsaaren voimalaitoksen seisokki oli 29.5.-27.9.2024.

Hyötyvoimalaitos seiso 18.-30.3.2024

6.4 Ahlstrom Glassfibre Oy

Ahlstrom Glassfibre Oy:n laskennallinen hiukkaspäästö oli vuonna 2024 0.81 t/a. Tehtaan ympäristölupa edellyttää mittausta joka toinen vuosi. Edellinen mittaus on ollut vuonna 2023.

6.5 Ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuneiden yritysten päästöt vuosina 2021-2024

Taulukko 20. Teollisuuden TRS-päästöt (tS/a) vuosina 2021-2024.

TRS (tS/a)	2021	2022	2023	2024
Stora EnsoOyj, Sunilan tehdas	2.9	2.4	1.3	0
MM Kotkamills Oy	3.2	2.9	2.6	3.1

Taulukko 21. Teollisuuden hiukkaspäästöt (t/a) vuosina 2021-2024.

Hiukkaset (t/a)	2021	2022	2023	2024
Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas	228.9	176.7	78.3	1.4
Kotkan Energia Oy Hovinsaaren voimalaitos	0.61	0.64	0.83	1.4
Kotkan Energia Oy Hyötyvoimalaitos	0.64	0.71	0.32	0.18
MM Kotkamills Oy	9.5	10.5	3.9	16.4
Ahlstrom Glassfibre Oy	0.85	0.86	0.87	0.81

LIITE 1. Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa

Kotkansaaren Kirjastotalon hiukkasmittausaseman mittaustulokset kertovat kaupungin yleisestä ilmanlaadusta ja edustavat pääasiassa teollisuuden hiukkaspäästöjen ja kaukokulkeuman ilmanlaatuvaikutuksia, mutta myös jonkin verran kaupunkiliikenteen hiukkaspäästöjen yleisiä vaikutuksia, mm. katupölyaikana.

Aseman nimi: Kirjastotalo, Kotka

Edustavuus: kaupunkitausta

Osoite: Kirkkokatu 24

Ympäristö: kerrostalovaltainen kaupunkikeskusta-alue, keskustaliikennettä

Koordinaatit (ETRS-TM35FIN): 6703281.080 m N, 496616.610 m E

Korkeus meren pinnasta: 25 m

Näytteenottokorkeus: 13 m

Lähimmät pistelähteet:

MM Kotkamills Oy, etäisyys n. 1000 m suunta E

Kotkan Energia Oy, Hovinsaaren voimalaitos, etäisyys n. 1100 m suunta NW

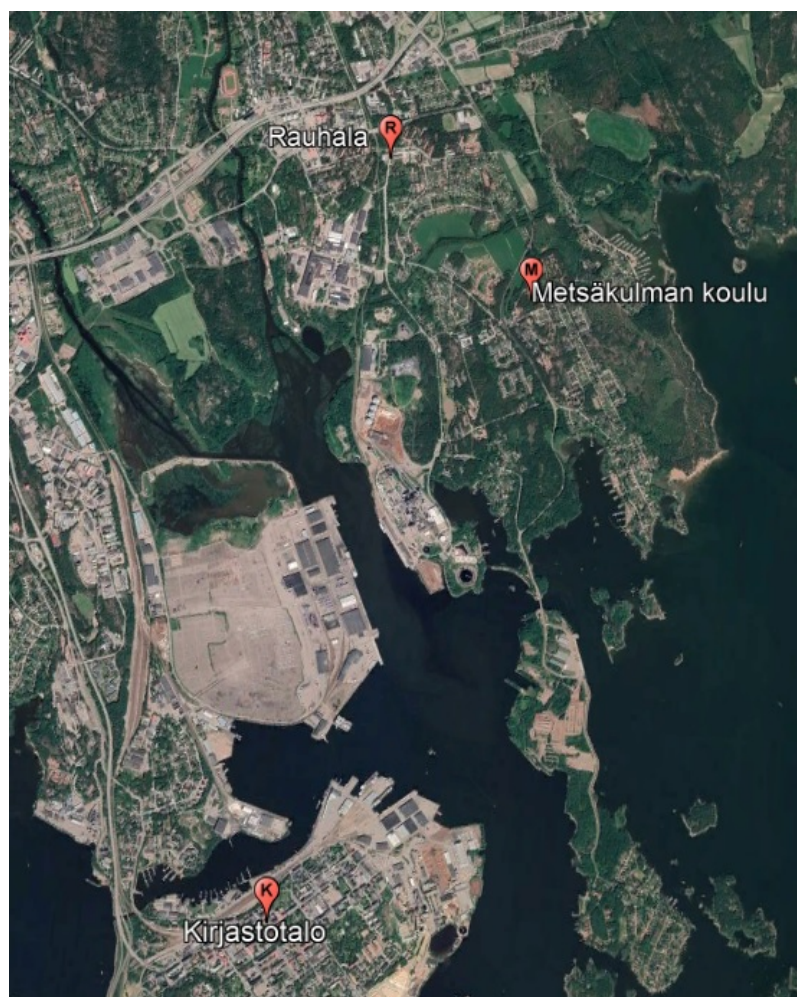
Mittauskoppi on betonia, osa kirjastotaloa, ja sen ilmastointi ja lämmitys hoidetaan erillisellä ilmalämpöpumpulla. Ilmalämpöpumppu huolletaan säännöllisesti.



Kuva 1/L1. Kirjastotalon hiukkasmittausasema

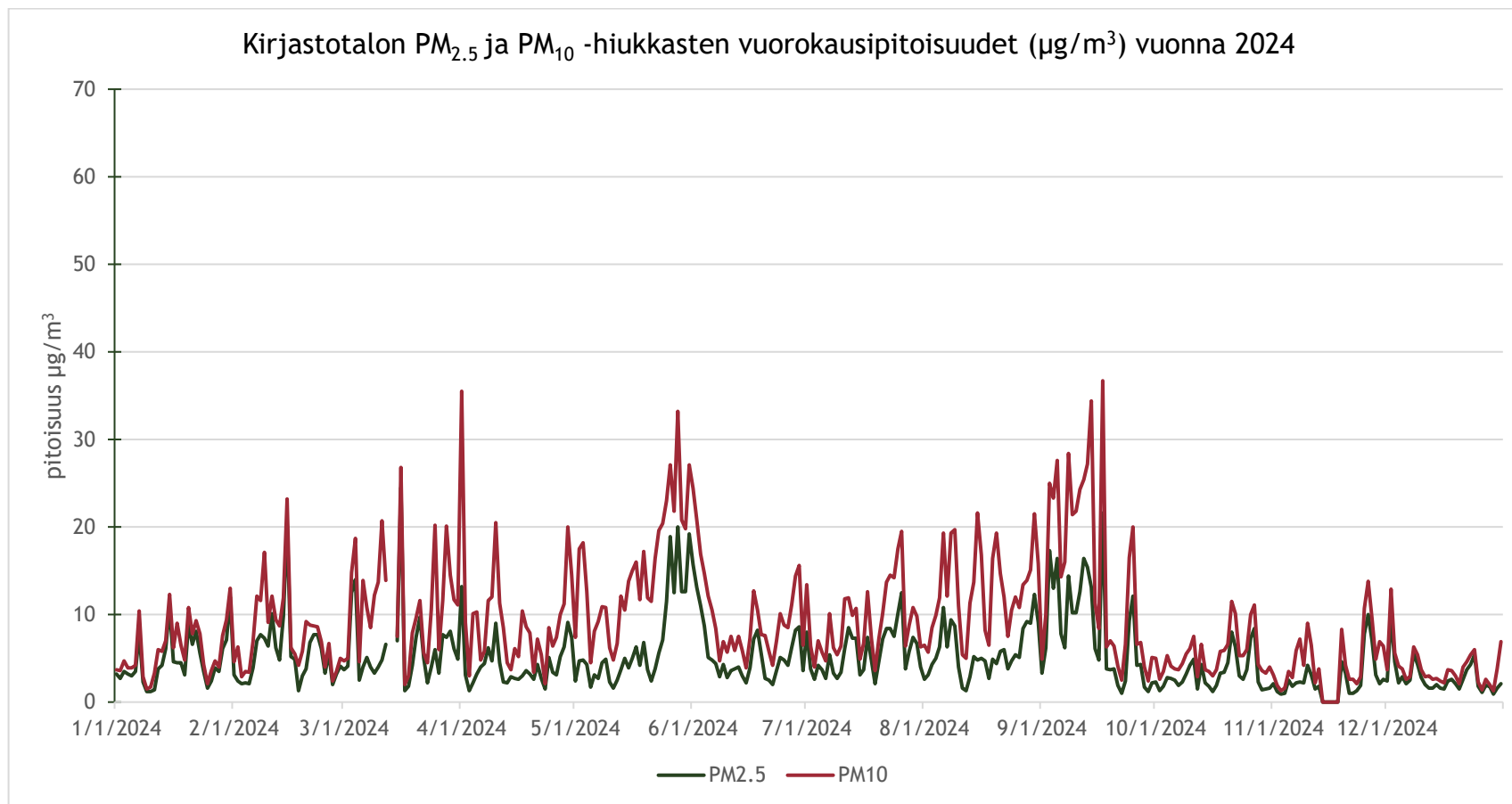


Kuva 2/L1. Kotkan Kirjastotalon hiukkasmittausasema kartalla.

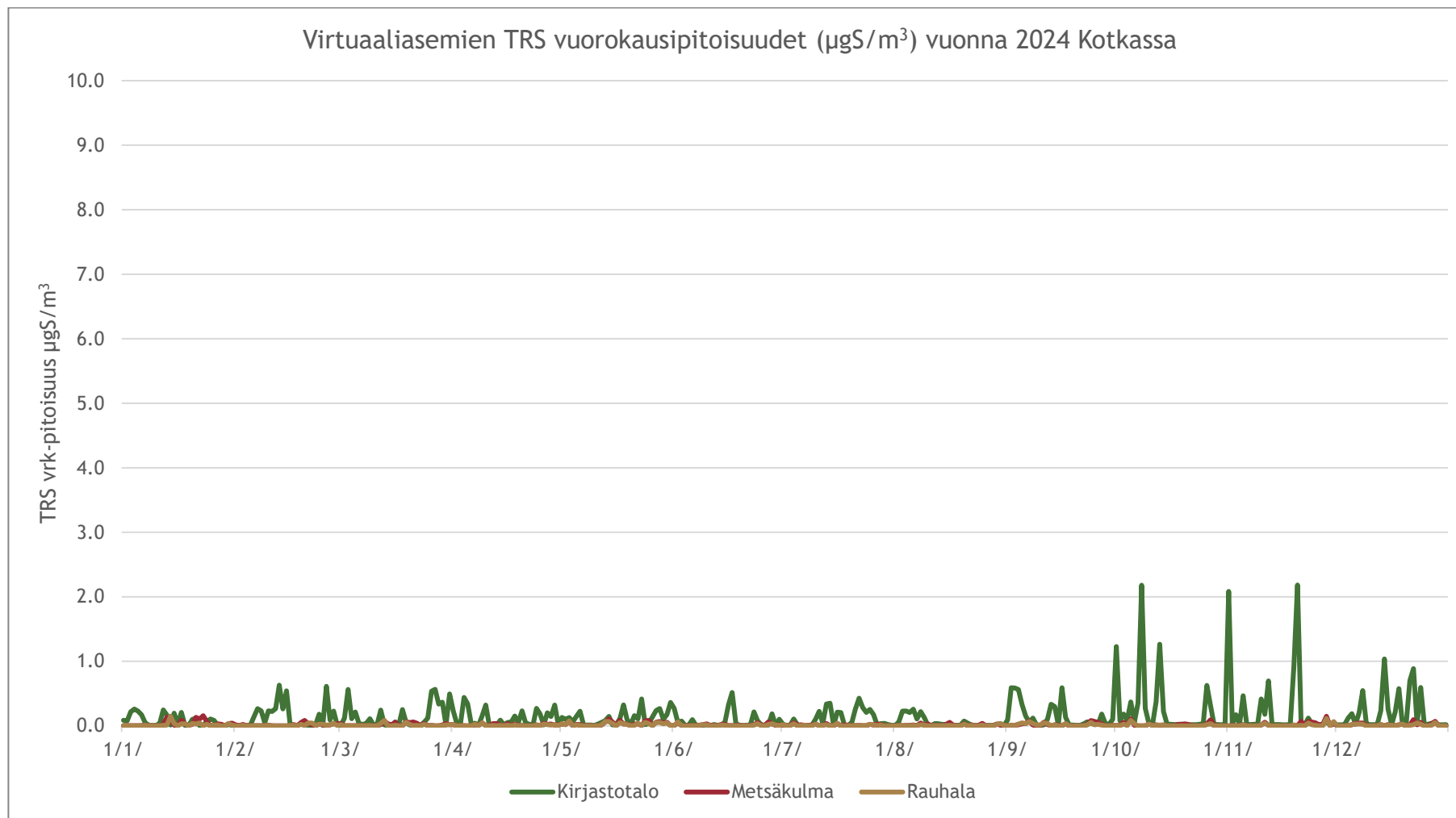


Kuva 3/L1. Ilmanlaadun TRS-tarkkailupisteet Kotkassa ©Google.

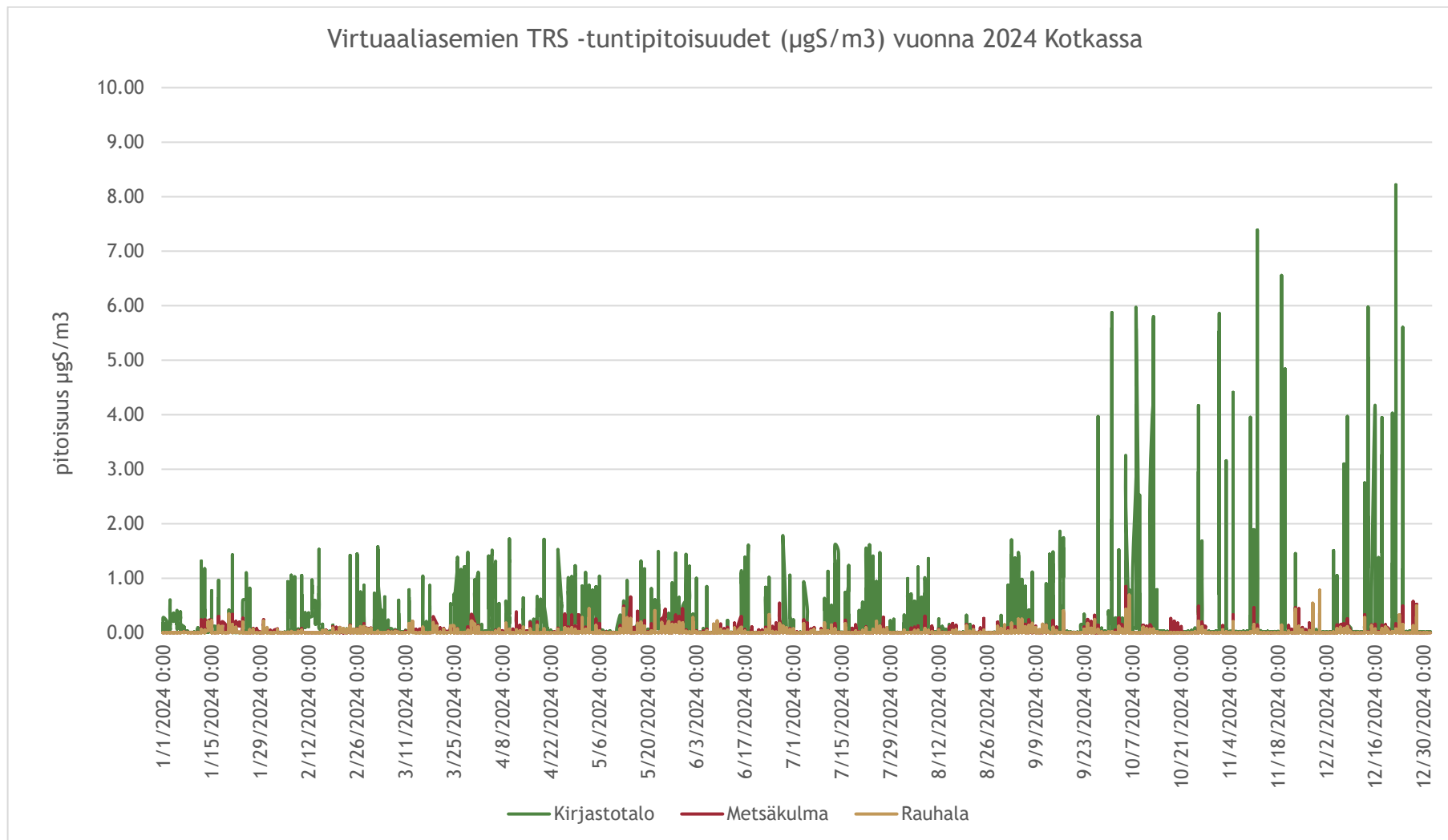
LIITE 2. Hiukkas- ja TRS-pitoisuuksien kuvaajat v. 2024



Kuva 1/L2. Kirjastotalon PM₁₀ ja PM_{2.5} -hiukkasten vuorokausipitoisuudet (µg/m³) vuonna 2024. PM₁₀ kansallinen vrk-ohjearvo on 70 µg/m³ ja raja-arvon lukuarvo 50 µg/m³. WHO:n PM₁₀ vrk-ohjearvo on 45 µg/m³ ja WHO:n PM_{2.5} vrk-ohjearvo on 15 µg/m³.



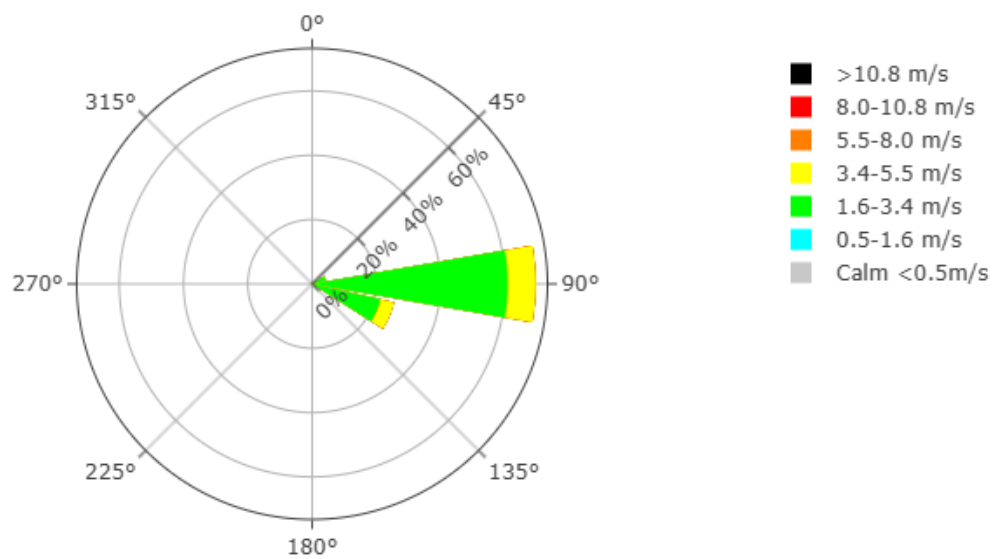
Kuva 2/L2. Virtuaaliasemien TRS -vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) vuonna 2024. TRS:n vuorokausipitoisuuden ohjearvo Suomessa on $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$.



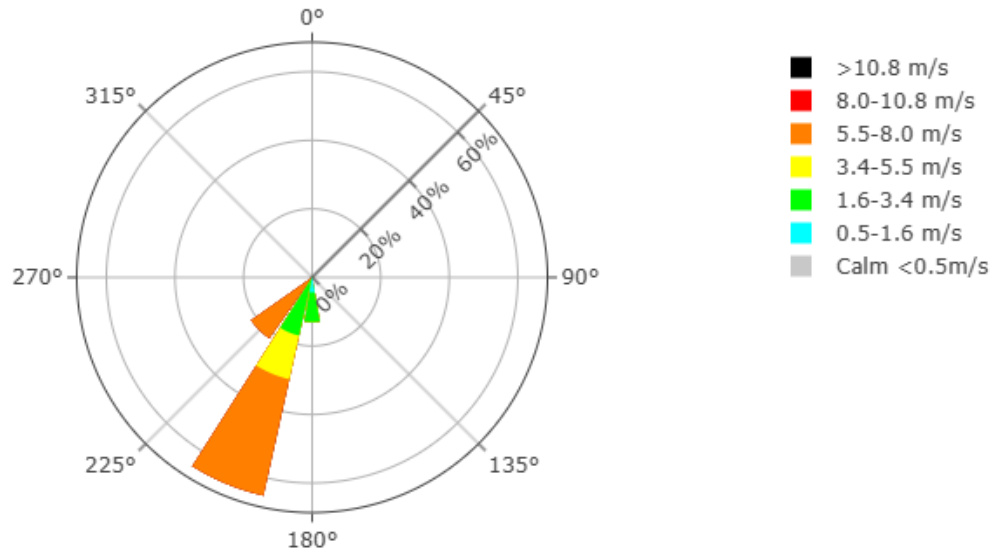
Kuva 3/L2. Virtuaaliasemien TRS -tuntipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) vuonna 2024. TRS-tuntipitoisuuksille ei ole lainsäädännössä annettu ohje- tai raja-arvoja. TRS-tuntipitoisuus $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on tunnistettava hajua. Hajutunnin raja $\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on juuri aistittava eli hajukynnystaso.

LIITE 3. WHO:n PM_{2.5} vrk-ohjearvon (15 µg/m³) ylityspäivien tuulensuunnat v.2024

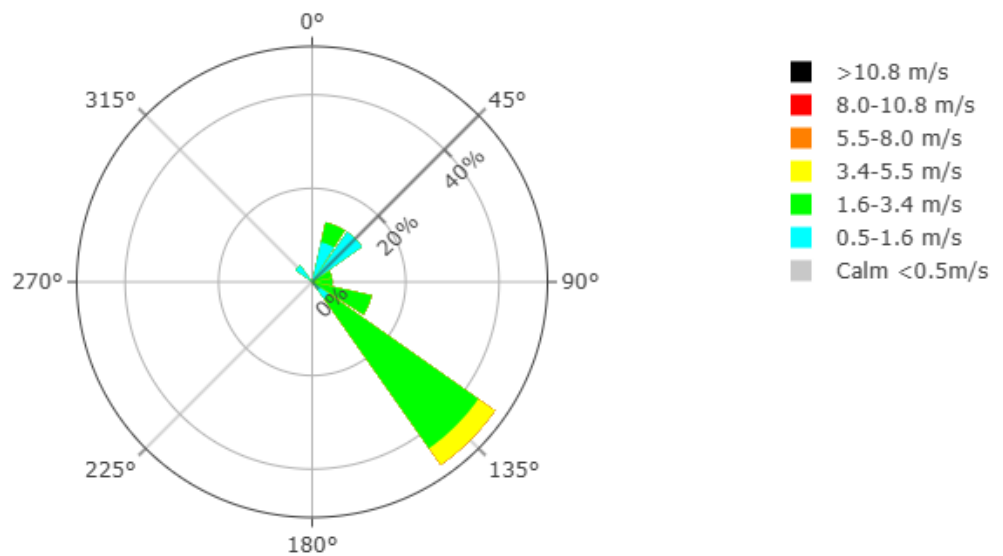
päivämäärä	vrk-pitoisuus PM _{2.5} (µg/m ³)
15.2.2024	20
16.3.2024	25
26.5.2024	19
28.5.2024	20
31.5.2024	19
1.6.2024	16
3.9.2024	17
5.9.2024	16
12.9.2024	16
13.9.2024	16
17.9.2024	22



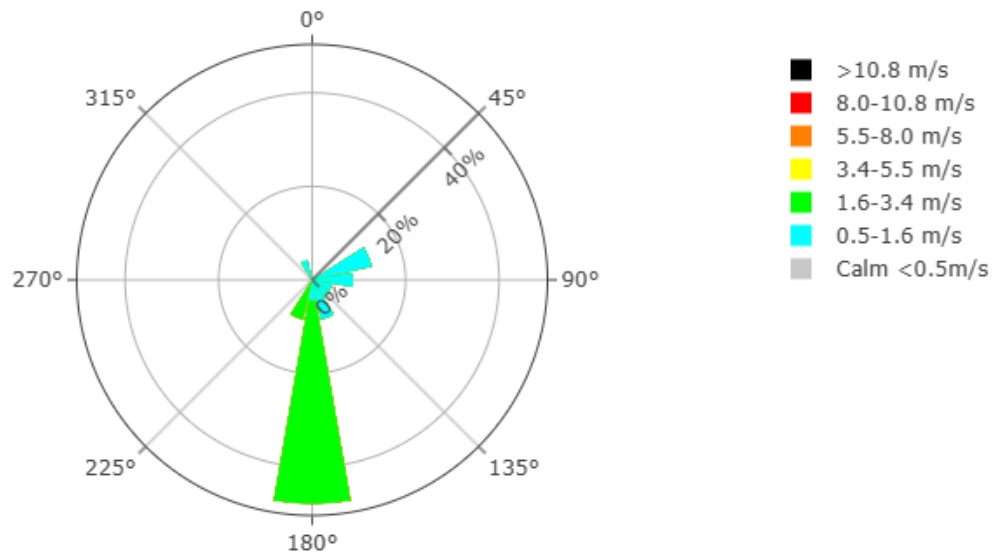
15.02.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 20 µg/m³.



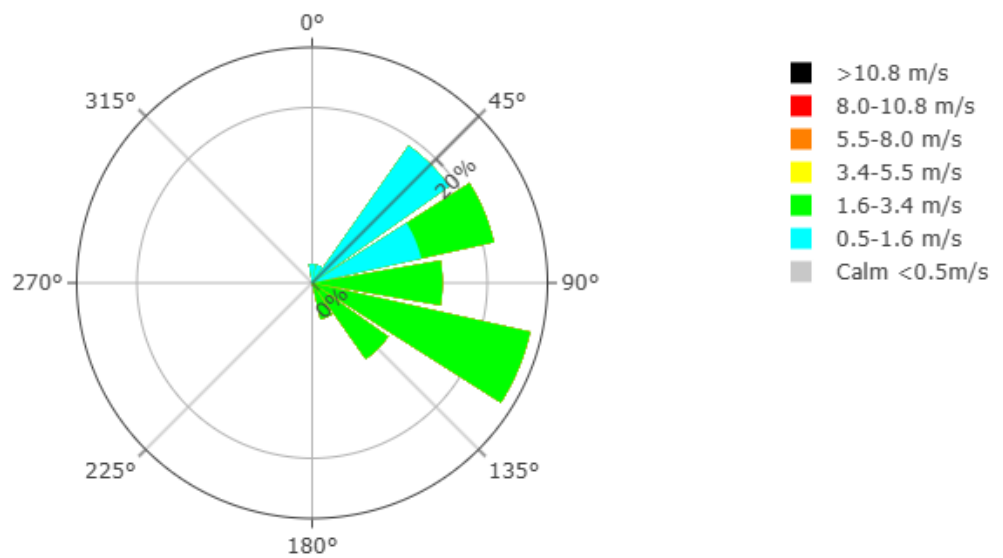
16.3.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 25 µg/m³.



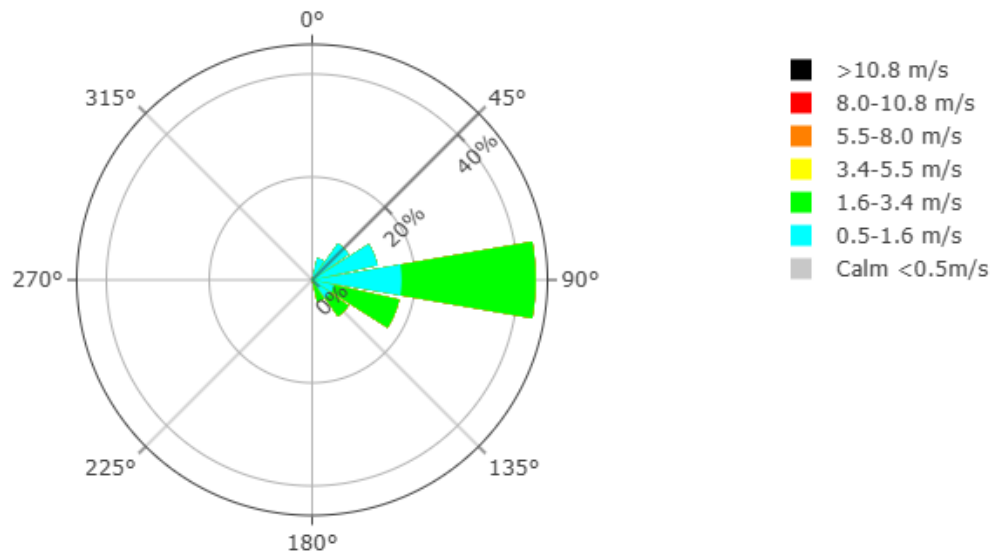
26.5.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 19 µg/m³.



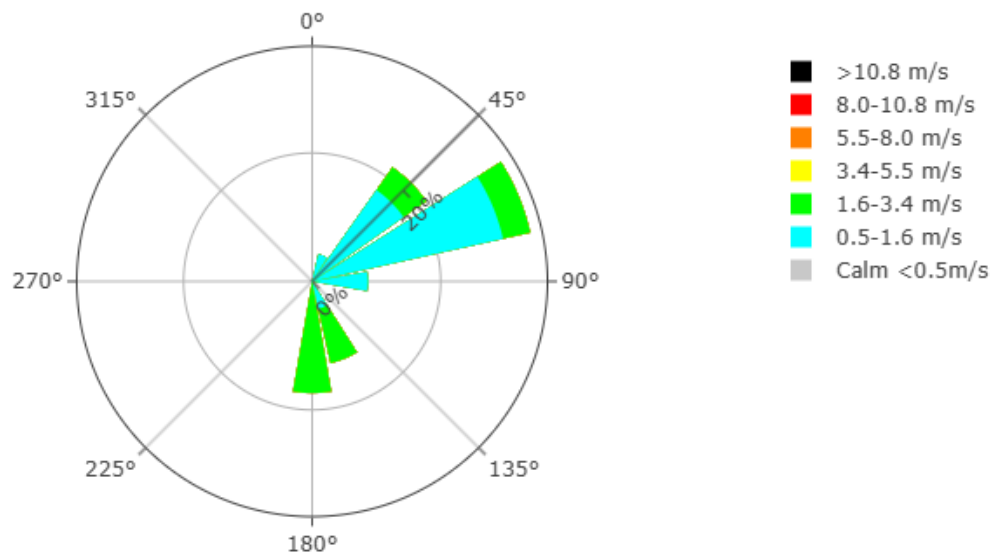
28.5.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 20 µg/m³.



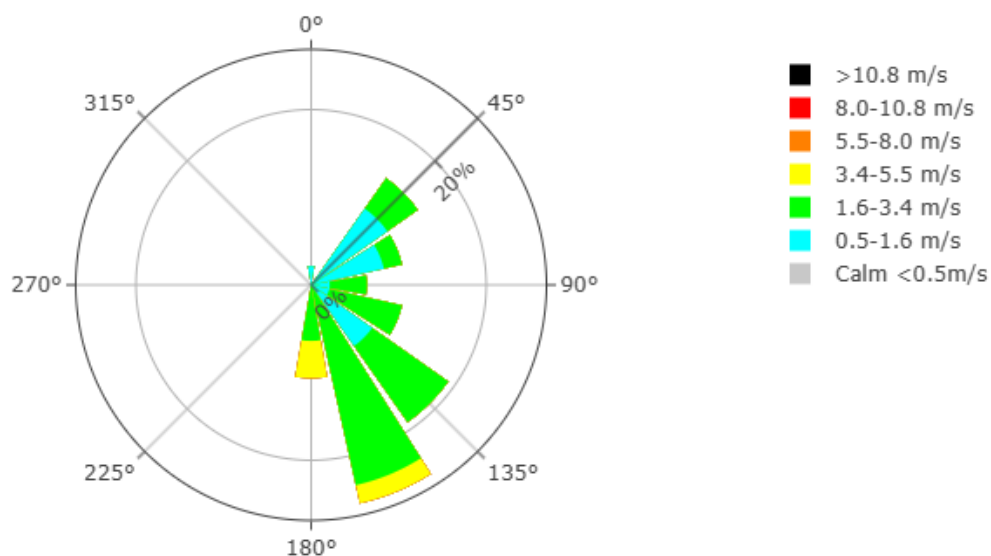
31.5.-1.6.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 19 µg/m³ ja 16 µg/m³



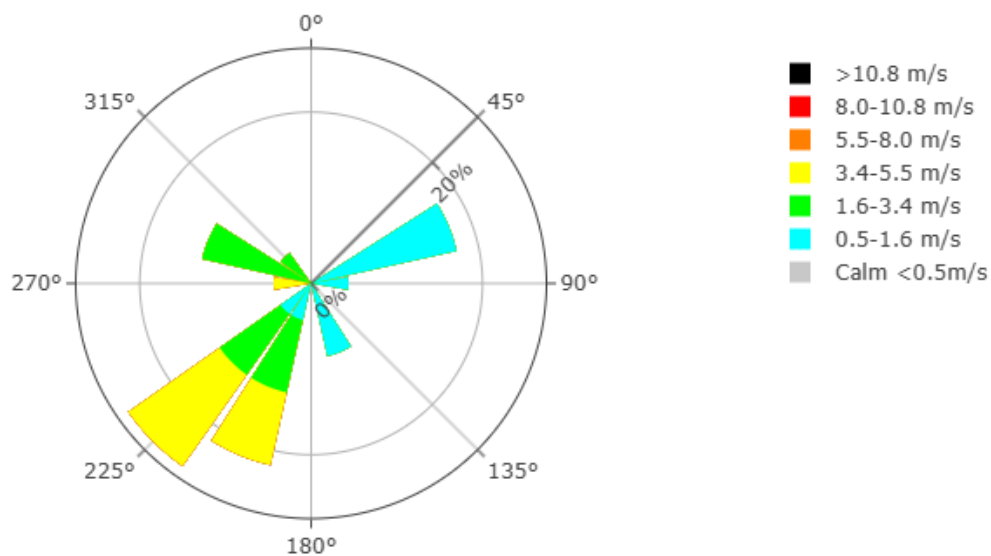
3.9.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 17 µg/m³.



5.9.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 16 µg/m³.



12.9.-13.9.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 16 µg/m³



17.9.2024 PM_{2.5} -vrk-pitoisuus 22 µg/m³.

LIITE 4. Vuosien 2021-2024 mittaustulokset - yhteenveto

Kotkan Kirjastotalo - PM ₁₀ hiukkaset	Raja/ohjearvo (µg/m ³)	2021	2022	2023	2024
PM₁₀ vuosipitoisuus	40 (raja-arvo)	9.7	9.0	8.8	9.3
PM₁₀ korkein vrk-pitoisuus	50 (raja-arvo) *	70.4	44.7	50.9	36.7
PM₁₀ vrk-raja-arvon ylitykset/vuosi	*sallitaan 35 ylitystä/vuosi	2	0	1	0
WHO:n vuorokausiohjearvon ylitykset/ vuosi	45 (WHO:n vrk-ohjearvo) (sallitaan 3-4 ylitystä)	2	0	2	0
PM₁₀ kuukausikohtainen 2. korkein vrk-pitoisuus (vaihteluväli)	70 (kansallinen ohjearvo)	12-66	8-34	8-48	7-34

Kotkan Kirjastotalo - PM _{2.5} hiukkaset	Raja/ohjearvo (µg/m ³)	2021	2022	2023	2024
PM_{2.5} vuosipitoisuus	25 (raja-arvo) 5 (WHO:n ohjearvo)	5.8	5.1	5.0	5.1
PM_{2.5} korkein vrk-pitoisuus	15 (WHO:n ohjearvo)	30	27.8	18.8	24.5
PM_{2.5} WHO:n vrk-ohjearvon ylitykset/vuosi	15 (WHO:n ohjearvo) (sallitaan 3-4 ylitystä)	13	17	5	11

TRS Hajutunnit/vuodessa ≥ 3 µgS/m ³	2021	2022	2023	2024
Kirjastotalo	208	712	195	59
Metsäkulma	30	76	0	0
Rauhala	22	69	1	0

VNA 79/2017 raja-arvot

VNp 480/1996 kansalliset ohjearvot

WHO 9/2021 WHO:n ohjearvot

