

ELOKUUN 2024 ILMANLAATU
KOTKASSA

Julkaisuviite: Tamminen A., Tamminen T., Etelä-Kymenlaakson teollisuuden ilmanlaadun elokuun 2024 kuukausiraportti. Enwin Oy, Pirkkala, 10.9.2024. ISSN 2954-1689

Sisältö

1.	Yhteenveto elokuun 2024 ilmanlaadusta Kotkassa.....	2
2.	Elokuun 2024 sää Kotkassa.....	3
3.	Mittausten edustavuus.....	4
4.	Mittaustulokset	4
4.1	Pienihiukkaset (PM _{2.5}) ja hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀).....	4
4.2	Haisevat rikkiyhdisteet (TRS =Total Reduced Sulfur).....	5
5.	Tulosten tarkastelu	6
5.1	Mittaustulosten raja-arvovertailu	6
5.2	Mittaustulosten ohjearvovertailu.....	6
5.3	Vertailu WHO:n 09/2021 hiukkasohjearvoihin.....	7
5.4	TRS-hajutunnit Kotkassa	8
6.	Asemien kuukausitulokset vuonna 2024	9
6.1	PM ₁₀ ja PM _{2.5} -hiukaspitoisuudet Kirjastotalolla.....	9
6.2	TRS-pitoisuudet.....	10
	Kirjastotalo.....	10
	Metsäkulma.....	11
	Rauhala	11
LIITE 1.	Kotkansaaren hiukkasmittausasema.....	12
LIITE 2.	Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa.....	14

Vuosina 2021-2025 Kotkan ilmanlaatua tarkkaillaan teollisuuden yhteistarkkailuna Enwin Oy:n toimesta Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen päätöksen (KASELY/8/07.03/2010 29.4.2020) mukaisesti kolmessa paikassa. Kotkan Kirjastotalolla tarkkailtavina ovat *PM_{2.5} eli pienhiukkaset*, *PM₁₀ eli hengityskelpoinen pöly* ja *TRS eli hajurikkiyhdisteet*. Kirjastotalolla, Metsäkulman entisellä koululla ja Rauhalassa tarkkaillaan hajurikkiyhdisteitä (TRS). Tarkkailuun osallistuvat Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas (*hiukkaset*, *TRS*), MM Kotkamills Oy (*hiukkaset*, *TRS*), Ahlstrom Glassfibre Oy, Karhulan tehdas (*hiukkaset*) ja Kotkan Energia Oy (*hiukkaset*).

1. Yhteenvedo elokuun 2024 ilmanlaadusta Kotkassa

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausipitoisuudet Kirjastotalolla vaihtelivat välillä 5-22 µg/m³, joten *vuorokausiraja-arvon* lukuarvo 50 µg/m³ ei ylittynyt elokuussa (Kuva 2). Elokuun PM₁₀-kuukausikeskiarvo oli 12.8 µg/m³. Korkein PM₁₀ vrk -arvo 22 µg/m³ alitti *alemman arviointikynnyksen* 25 µg/m³, joka on 50 % 24 tunnin raja-arvosta 50 µg/m³. Elokuun toiseksi korkein PM₁₀ -vuorokausiarvo 22 µg/m³ oli 31 % vrk-ohjearvosta 70 µg/m³. WHO:n PM₁₀ -vuorokausiohjearvo 45 µg/m³ ei ylittynyt elokuussa¹.

Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat elokuussa Kirjastotalon mittausasemalla 1.3-12 µg/m³ (Kuva 2). Elokuun kuukausikeskiarvo 5.7 µg/m³ oli 23 % VnA 79/2017 vuosiraja-arvon lukuarvosta 25 µg/m³. Elokuun PM_{2.5} -hiukkasten keskiarvo 5.7 µg/m³ ja 8 kk:n PM_{2.5} keskiarvo 5.5 µg/m³ ylittivät WHO:n vuosiohjearvon 5 µg/m³. Elokuun korkein pienhiukkasten vuorokausiarvo 12 µg/m³ alitti WHO:n vuorokausiohjearvon 15 µg/m³. Vuoden 2024 aikana WHO:n PM_{2.5}-vuorokausiohjearvon ylityspäiviä on ollut yhteensä 6 kpl, kun kolme ylityspäivää vuodessa on sallittu.

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjearvon lukuarvo 10 µgS/m³ alittui kaikilla TRS-virtuaaliasemilla vuorokausipitoisuuksien vaihdella 0.0-0.3 µgS/m³. Ohjearvoon verrannollinen toiseksi korkein TRS vrk-arvo oli Kirjastotalolla 0.2 µgS/m³, Metsäkulmalla 0.04 µgS/m³ ja Rauhalassa 0.03 µgS/m³ (Kuva 3). TRS-tuntipitoisuudet vaihtelivat asemilla 0.0-1.4 µgS/m³ (Kuva 4). Elokuussa *hajutunteja* eli tunnistettavia ≥ 3 µgS/m³ tuntipitoisuuksia ei esiintynyt lainkaan (Taulukko 4).

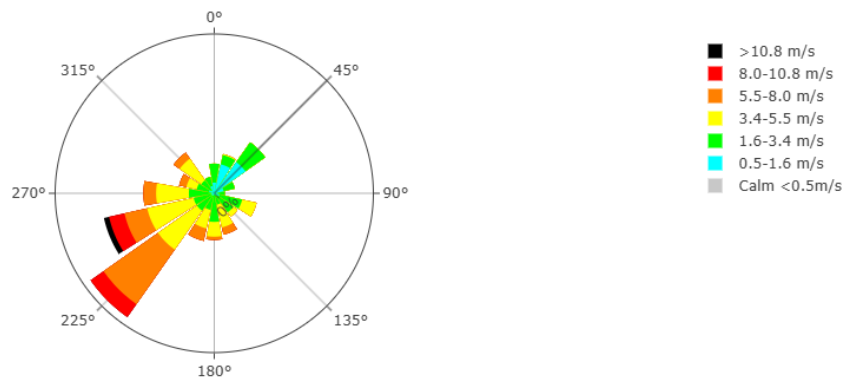
¹ WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. ISBN 978-92-4-003422-8, 22.9.2021

Stora Enso Oyj:n Sunilan tuotannonrajoitusseisokki alkoi 1.5.2023 ja tehdas ajettiin alas viikon 18 aikana. Tuotantoa ei enää käynnistetty 4.9.2023 annetun lopetuspäätöksen jälkeen. Kuorikattila otettiin ajoin vedenvalmistuksen ja lämmöntuoton vuoksi 12.10.2023, mutta ajettiin alas 16.4.2024. Sunilan tehtaan jätevedenpuhdistamon toiminta jatkuu toistaiseksi.

Kotkan Energian Hovinsaaren biokattila ajettiin alas 29.5.2024 ja tuotanto jatkuu 27.9.2024. Laitokselta tulee tänä aikana ilmapäästöjä ainoastaan pienestä määrästä maakaasua.

2. Elokuun 2024 sää Kotkassa

Elokuun sademäärä oli 36.8 mm, 57 % tavanomaisesta (vv. 1991-2020 pitkäaikainen keskiarvo 51 mm). Sateeton sää lisää pölyämistä. Kuukauden keskilämpötila oli 18.4 °C, mikä on 1.4 °C 1991-2020 pitkäaikaista keskiarvoa korkeampi. Elokuussa tuulen suunta oli lounaasta ja länsilounaasta (Kuva 1). Tuulen keskinopeus oli 3.8 m/s ja tyyntä alle 0.5 m/s oli 0.1 % ajasta.



Kuva 1. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma Kotkassa elokuussa 2024. Tyyntä alle 0.5 m/s oli 0.1 % ajasta (Tuuliruusu = mistä tuulee).

3. Mittausten edustavuus

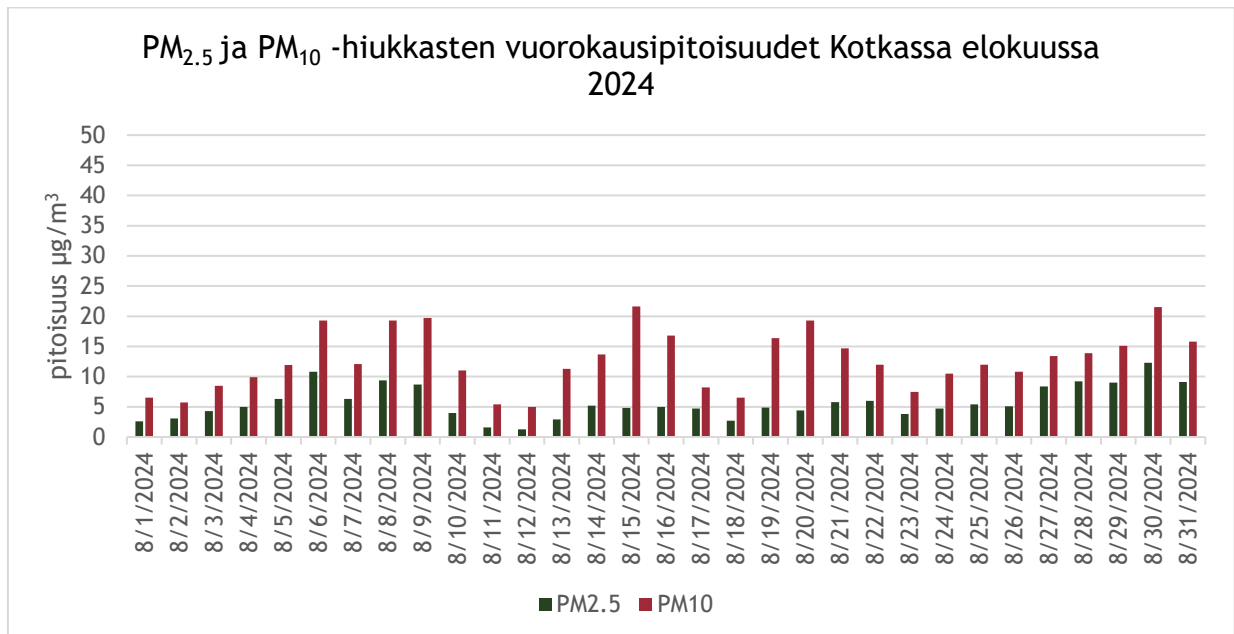
Kirjastotalon hiukasmittausasemalla saatiin 744 tuntiarvoa eli 100 % elokuun tunneista. Mittaustuloksissa on huomioitu Ilmatieteen laitoksen HIVATO-raportin ² kertoimet FIDAS-analysaattorille.

Kaikilla TRS -virtuaalisemilla saatiin 744 tuntiarvoa eli 100 % elokuun tunneista. TRS-pitoisuudet mallinnetaan jatkuvasti asemille TRS-rikkinä yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ reaaliaikaisella Enwin TOM-TRS-hajumallinnusohjelmistolla. Leviämismallissa otetaan huomioon reaaliaikaisesti teollisuuden päästödata ja ohitustilanteiden päästöt, kertamittaukset, reaaliaikainen säädata, päästölähteiden lähirakennukset ja maaston korkeusmalli (©Maanmittauslaitos).

4. Mittaustulokset

4.1 Pienhiukkaset (PM_{2.5}) ja hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Kuvassa 2 on esitetty Kirjastotalon PM_{2.5} ja PM₁₀ -hiukkasten vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) elokuussa 2024.

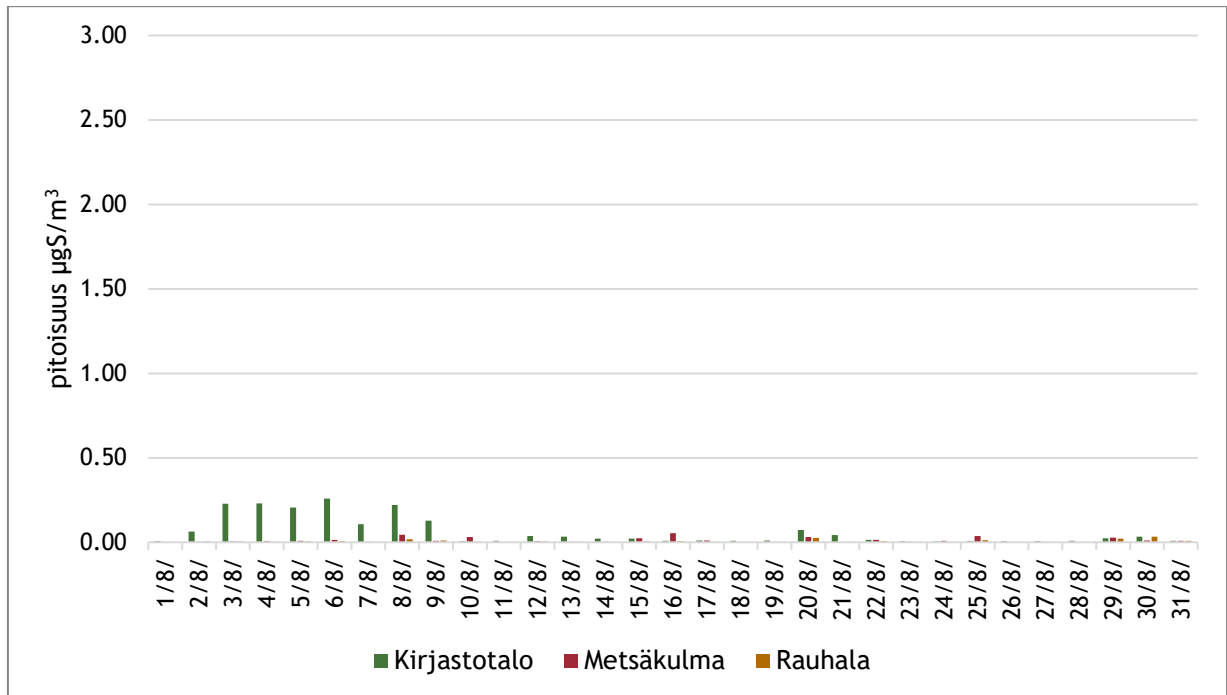


Kuva 2. Kirjastotalon PM_{2.5} ja PM₁₀ -hiukkasten vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) elokuussa 2024. PM₁₀ vrk-ohjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja raja-arvon lukuarvo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO:n PM₁₀ vrk-ohjearvo on $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, PM_{2.5} vuosiohjearvo on $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vrk-ohjearvo $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

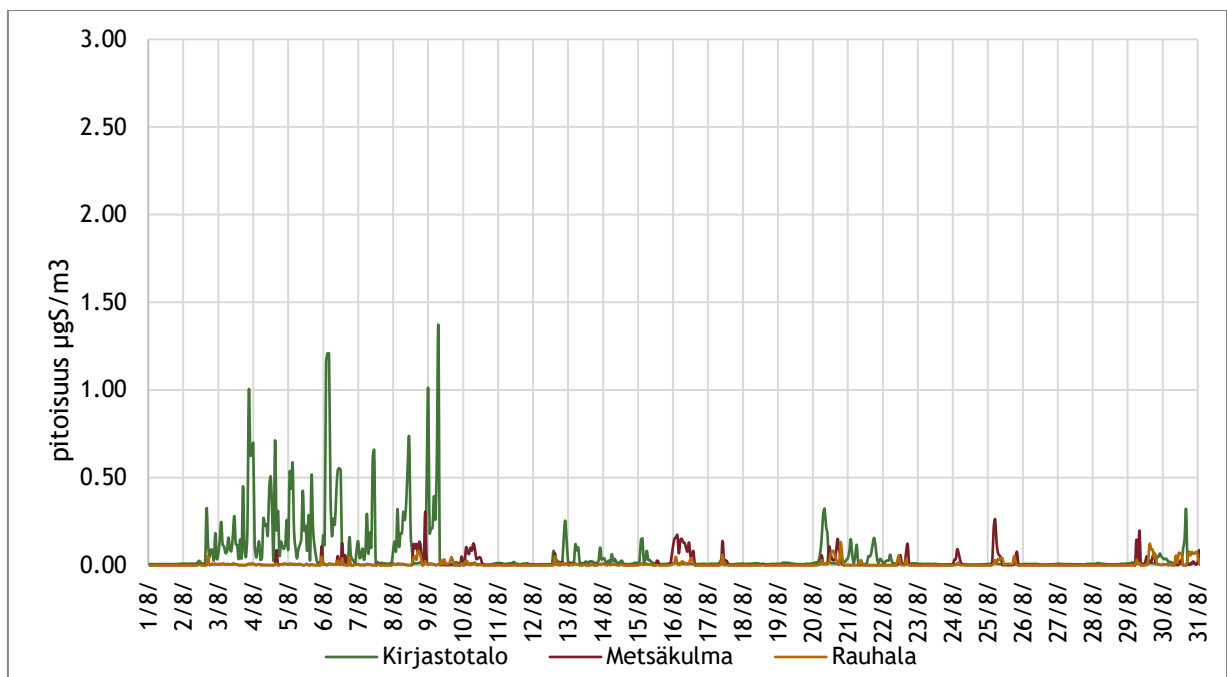
² Hiukasmittausten vaatimuksenmukaisuuden todentaminen (HIVATO) 2019-2020
<http://hdl.handle.net/10138/338137>

4.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS =Total Reduced Sulfur)

TRS-vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) elokuussa 2024 ovat kuvassa 3. Kuvassa 4 on asemien TRS-pitoisuuden tuntikeskiarvojen vaihtelu elokuussa 2024.



Kuva 3. TRS-vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) elokuussa 2024.
Vuorokausiohjearvo on $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ (vertailuarvo kk:n 2. korkein = $0.3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$).



Kuva 4. TRS-tuntipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) 1.8. klo 01:00 - 31.8.2024 klo 24:00.
Tuntipitoisuus $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on *tunnistettava* hajuu.
Tuntipitoisuus $\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on *juuri aistittava* eli *hajukynnystaso*.

5. Tulosten tarkastelu

5.1 Mittaustulosten raja-arvovertailu

Taulukossa 1 on esitetty tulosten vertailu ilmanlaadun PM₁₀ ja PM_{2.5} raja-arvoihin (VNA 79/2017).

Taulukko 1. Elokuun 2024 PM₁₀ ja PM_{2.5} mittaustulosten raja-arvovertailu.
Suluissa mittaustulosten % -osuudet VnA 79/2017 raja-arvon lukuarvosta.

06/2024	PM10 (24 h) vuorokausiarvo	PM ₁₀ vrk Alempi arviointikynnys 50 % 24 h raja-arvosta	PM _{2.5} kk keskiarvo
raja-arvon lukuarvo	50 µg/m ³	25 µg/m ³	vuosiraja-arvo 25 µg/m ³
sallitut ylitykset	35 kpl/a	35 kpl/a	-
Kirjastotalo	korkein vrk-arvo 22 µg/m ³ (44 %)	korkein vrk -arvo 22 µg/m ³ (88 %)	kuukausikeskiarvo 5.7 µg/m ³ (23 %)
raja-arvotason/ arviointikynnyksen ylitykset elokuussa	0 kpl	0 kpl	0 kpl
raja-arvotason ylitykset yhteensä vuonna 2024	0 kpl	5 kpl	-

5.2 Mittaustulosten ohjearvovertailu

Taulukossa 2 on esitetty ilmanlaadun tarkkailutulosten vertailu ilmanlaadun ohjearvoihin (VNp 480/1996).

Taulukko 2. Elokuun 2024 mittaustulosten ohjearvovertailu. Suluissa mittaustulosten prosentuaaliset osuudet VNp 480/1996 ohjearvoista ja WHO:n pienhiukkasten vrk-ohjearvosta (2021).

06/2024	PM ₁₀ kk:n 2.korkein vrk-arvo	PM _{2.5} kk:n korkein vrk-arvo	TRS 2. suurin vrk-arvo
ohjearvo	70 µg/m ³ (VNp 480/1996)	15 µg/m ³ (P99) (WHO 2021)	10 µgS/m ³
Kirjastotalon katto	22 µg/m ³ (31 %)	12 µg/m ³ (80 %)	0.2 µgS/m ³ (3 %)
Metsäkulman entinen koulu	-	-	0.04 µgS/m ³ (0.4 %)
Rauhalan koulu	-	-	0.03 µgS/m ³ (0.3 %)

5.3 Vertailu WHO:n 09/2021 hiukkasohjearvoihin

Taulukossa 3 on esitetty vertailu WHO:n 09/2021 hiukkasohjearvoihin.

Elokuun PM₁₀ kuukausikeskiarvo 12.8 µg/m³ alitti WHO:n PM₁₀ -vuosiohjearvon 15 µg/m³. Korkein PM₁₀:n vuorokausiarvo oli elokuussa 20 µg/m³, joten vuorokausiohjearvo 45 µg/m³ alittui elokuussa.

Elokuun PM_{2.5} -hiukkasten keskiarvo 5.7 µg/m³ ja 8 kk:n PM_{2.5} keskiarvo 5.5 µg/m³ ylittivät WHO:n vuosiohjearvon 5 µg/m³. WHO:n vuorokausiohjearvo 15 µg/m³ ei ylittynyt elokuussa. WHO:n vuorokausiohjearvoon on sallittu kolme ylityspäivää vuodessa, ja ylityspäiviä on ollut tähän mennessä kuusi (Taulukko 3).

Taulukko 3. Mittaustulosten ohjearvovertailu WHO:n 09/2021 hiukkasten ohjearvoihin.

Aine	Aika	Ohjearvo µg/m ³	Elokuu		Kulunut vuosi 1.1.-31.8.2024
PM ₁₀	vuosi	15	kuukausikeskiarvo 12.8 µg/m ³		8 kk:n PM ₁₀ keskiarvo 10.2 µg/m ³
	vrk*	45	korkein vrk ka. 21.6 µg/m ³	0 ylitystä	0 ylitystä
PM _{2.5}	vuosi	5	kuukausikeskiarvo 5.7 µg/m ³		8 kk:n PM _{2.5} keskiarvo 5.5 µg/m ³
	vrk*	15	korkein vrk ka. 12.3 µg/m ³	0 ylitystä	6 ylitystä 15.2., 16.3., 26.5., 28.5., 31.5., 1.6.

*WHO:n vrk-ohjearvot = 99. prosenttipiste = sallittu 3 ylityspäivää vuodessa

5.4 TRS-hajutunnit Kotkassa

Maailman terveysjärjestö WHO on antanut suosituksen, että ulkoilman rikkivetypitoisuuden tulisi alittaa 5 ppb eli $7.5 \mu\text{gH}_2\text{S}/\text{m}^3$ ($\approx 0.7 \mu\text{gS}/\text{m}^3$) 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 käytetty mm. 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. Näin lasketut elokuun TRS-hajutunnit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. TRS-hajutunnit (h) elokuussa 2024 Kotkassa.

Asema	TRS-hajutunnit $\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$	TRS-hajutunnit $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$
Kirjastotalo	5	0
Metsäkulma	0	0
Rauhala	0	0

6. Asemien kuukausitulokset vuonna 2024

6.1 PM₁₀ ja PM_{2.5} -hiukkaspitoisuudet Kirjastotalolla

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							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

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							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

6.2 TRS-pitoisuudet

Kirjastotalo

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							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

Metsäkulma

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	0.04	0.4 %
5/2024	744	100	0.03	0.7	0.1	0.1	1 %
6/2024	720	100	0.01	0.6	0.1	0.05	0.5 %
7/2024	744	100	0.01	0.3	0.05	0.04	0.4 %
8/2024	744	100	0.01	0.3	0.05	0.04	0.4 %
9/2024							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

Rauhala

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	0.04	0.03	0.3 %
3/2024	743	100	0.01	0.2	0.1	0.1	1 %
4/2024	720	100	0.01	0.2	0.1	0.03	0.3 %
5/2024	744	100	0.03	0.5	0.1	0.1	1 %
6/2024	720	100	0.01	0.3	0.1	0.04	0.4 %
7/2024	744	100	0.01	0.2	0.04	0.03	0.3 %
8/2024	744	100	0.01	0.2	0.03	0.03	0.3 %
9/2024							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

LIITE1. Kotkansaaren hiukkasmittausasema

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. Viimeisin huolto 11/2022.

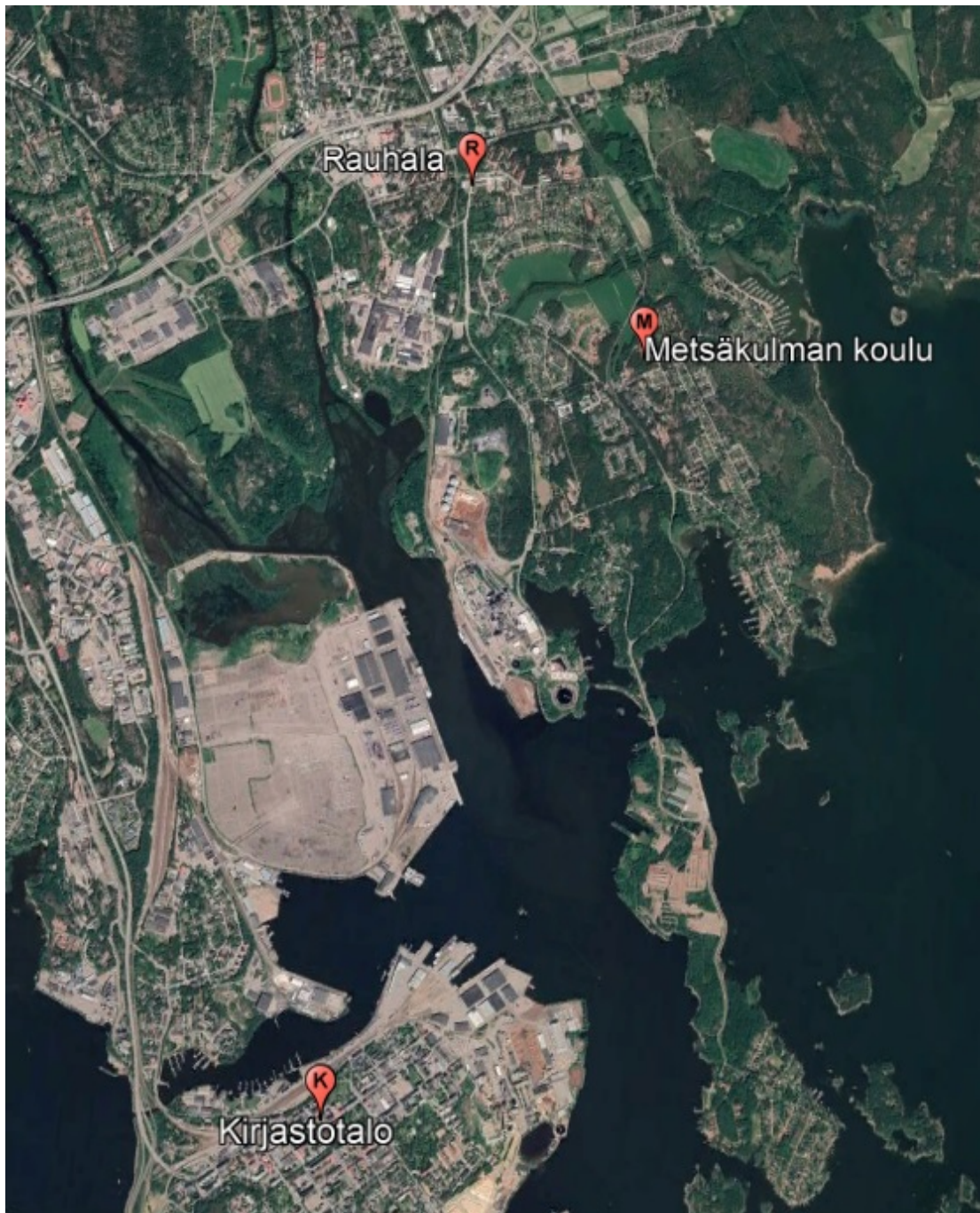


Kuva 1/L1. Kirjastotalon hiukkasmittausasema



Kuva 2/L1. Kotkan kirjastotalon hiukkasmittausasema kartalla

LIITE 2. Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa



Kuva 1/L2. Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa ©Google.

Enwin Oy
Ari Tamminen, FM
Toimitusjohtaja
ari.tamminen@enwin.fi
p.040-5127006

Tarja Tamminen, TkL, FM
Tutkimuspäällikkö
tarja.tamminen@enwin.fi
p. 040-8409570

Kaisa Pullinen, FM
Asiantuntija
kaisa.pullinen@enwin.fi
p. 040-8455794