

TAMMIKUUN 2024 ILMANLAATU KOTKASSA

Julkaisuviite: Pullinen K., Tamminen A., Tamminen T., Etelä-Kymenlaakson teollisuuden ilmanlaadun tammikuun 2024 kuukausiraportti. Enwin Oy, Pirkkala, 9.2.2024. ISSN 2954-1689

Sisältö

1.	Yhteenveto tammikuun 2024 ilmanlaadusta Kotkassa.....	2
2.	Tammikuun 2024 sää	3
3.	Mittausten edustavuus.....	3
4.	Mittaustulokset	4
4.1	Pienhiukkaset ($PM_{2.5}$) 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 hiukkasohjearvoihin.....	7
5.4	TRS-hajutunnit Kotkassa	8
6.	Asemien kuukausitulokset vuonna 2024	9
6.1	PM_{10} ja $PM_{2.5}$ -hiukkaspitoisuudet Kirjastotalo.....	9
6.2	TRS-pitoisuudet.....	10
	Kirjastotalo.....	10
	Metsäkulma.....	11
	Rauhala	11
LIITE 1.	Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa.....	12

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, PM_{10} eli hengityskelpoinen pöly ja TRS eli hajurikkiyhdisteet. Kirjastotalolla, Metsäkulman entisellä koululla ja Rauhalla 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 tammikuun 2024 ilmanlaadusta Kotkassa

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausipitoisuudet Kirjastotalolla vaihtelivat välillä 1.5-13 µg/m³, joten *vuorokausiraja-arvon* lukuarvo 50 µg/m³ ei ylittynyt tammikuussa (Kuva 2). Tammikuun PM₁₀-kuukausikeskiarvo oli 6 µg/m³. Korkein PM₁₀ vrk -arvo 13 µg/m³ alitti *alemman arviointikynnyksen* 25 µg/m³, joka on 50 % 24 tunnin raja-arvosta 50 µg/m³. Tammikuun toiseksi korkein PM₁₀ -vuorokausiarvo 12.3 µg/m³ oli 18 % vrk-ohjearvosta 70 µg/m³. WHO: n uusi PM₁₀ -vuorokausiohjearvo 45 µg/m³ ei ylittynyt tammikuussa¹.

Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat tammikuussa Kirjastotalon mittausasemalla 1.2-12.0 µg/m³ (Kuva 2). Tammikuun PM_{2.5} -kuukausikeskiarvo oli 4.6 µg/m³, joka alitti PM_{2.5} :n vuosipitoisuuden raja-arvon 25 µg/m³, ja WHO:n vuosiohjearvon 5 µg/m³.

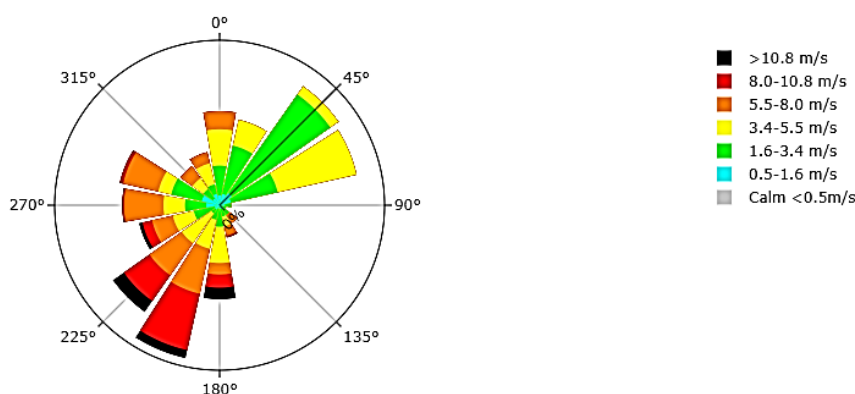
Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjearvon lukuarvo 10 µgS/m³ alittui kaikilla TRS-virtuaaliasemilla vuorokausipitoisuuksien vaihdellessa 0.0-0.3 µgS/m³. Ohjearvoon verrannollinen toiseksi korkein TRS vrk-arvo oli Kirjastotalolla 0.2 µgS/m³, Metsäkulmalla 0.1 µgS/m³ ja Rauhalassa 0.0 µgS/m³ (Kuva 3). TRS-tuntipitoisuudet vaihtelivat asemilla 0.0-1.4 µgS/m³ (Kuva 4). Tammikuussa *hajutunteja* eli tunnistettavia ≥ 3 µgS/m³ tuntipitoisuuksia ei esiintynyt lainkaan Kirjastotalolla, Metsäkulmalla tai Rauhalassa (Taulukko 4).

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 ajoon vedentulmakuksen ja lämmöntuoton vuoksi 12.10.2023 ja on edelleen ajossa.

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

Tammikuun 2024 sää

Tammikuun sademäärä oli Kotkassa 30.1 mm, 65 % tavanomaisesta (vv. 1991-2020 pitkäaikainen keskiarvo 46 mm). Kuukauden keskilämpötila oli -8,0 °C. Koillis- tai lounaistuulet olivat vallitsevia suurimman osan tammikuusta (Kuva 1). Tuulen keskinopeus oli 4,4 m/s ja tyyntä alle 0.5 m/s oli 0.3 % ajasta.



Kuva 1. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma Kotkassa tammikuussa 2024. Tyyntä alle 0.5 m/s oli 0.3 % ajasta (Tuuliruuusu = mistä tuulee).

2. Mittausten edustavuus

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

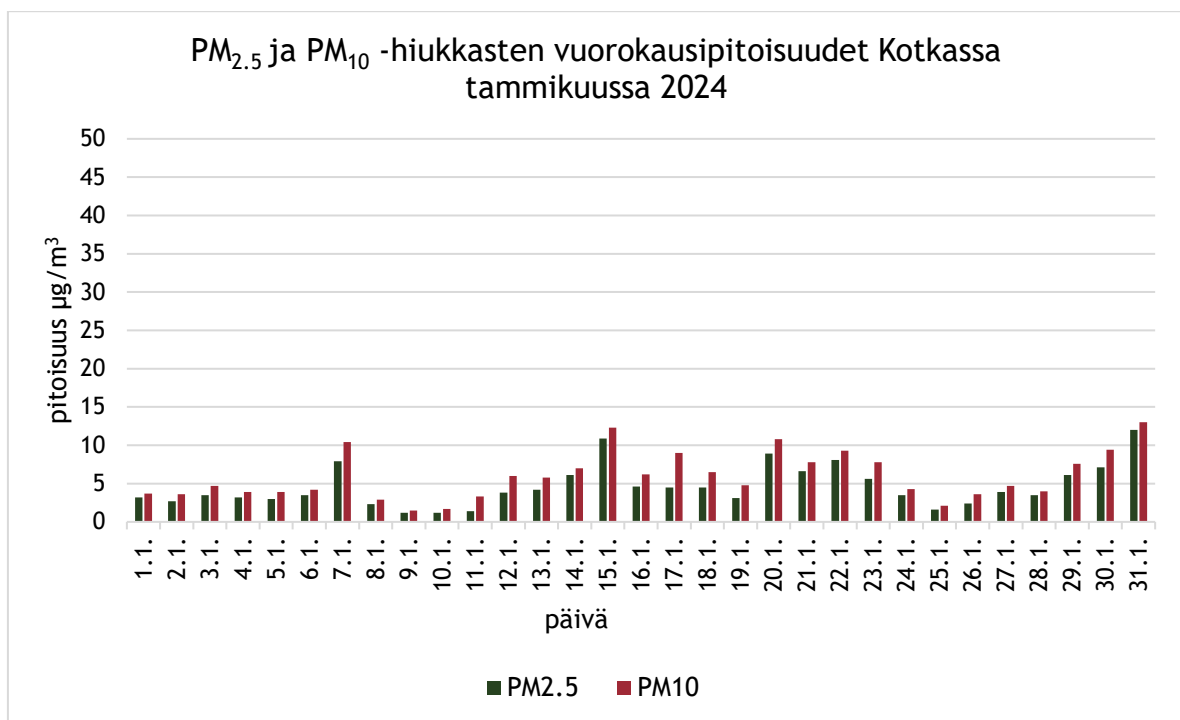
Kaikilla TRS -virtuaalisasemilla saatiin 744 tuntiarvoa eli 100 % tammikuun tunneista. TRS-pitoisuudet mallinnetaan jatkuvasti asemille TRS-rikkinä yksikössä $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ reaaliaikaisella Enwin TOM-TRS-hajumallinnusohjelmistolla. Leviämismallissa otetaan huomioon reaaliaikaisesti teollisuuden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

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

3. Mittaustulokset

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

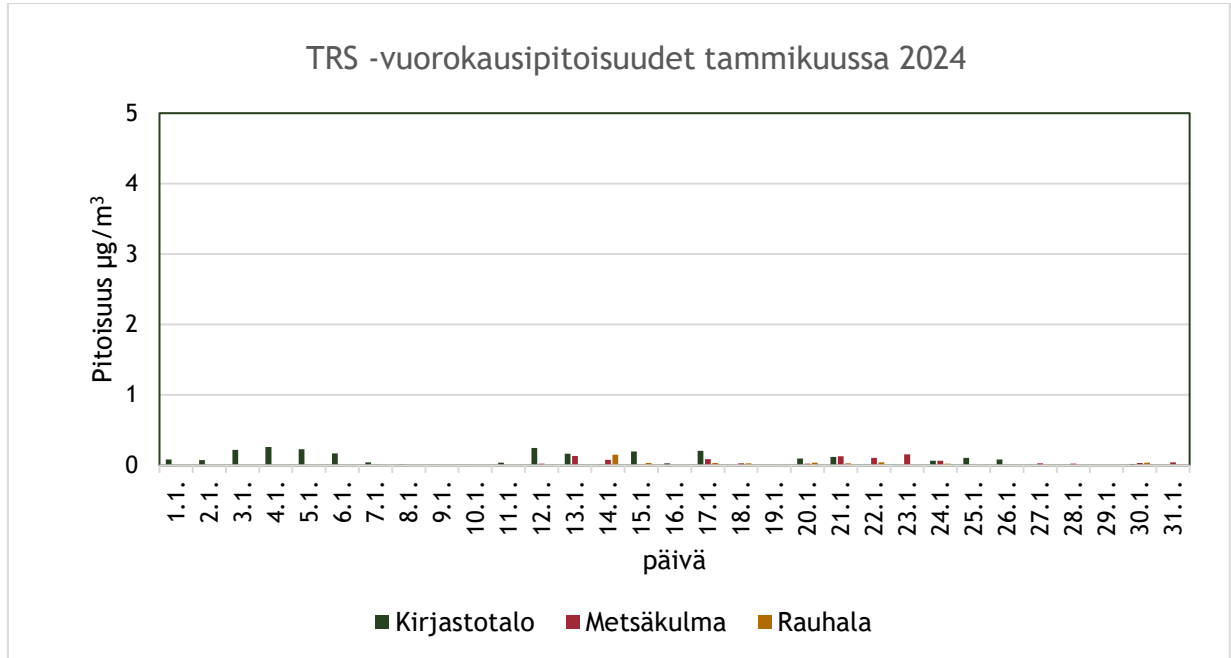
Kuvassa 2 on esitetty Kirjastotalon PM_{2.5} ja PM₁₀ -hiukkasten vuorokausipitoisuudet (µg/m³) tammikuussa 2024.



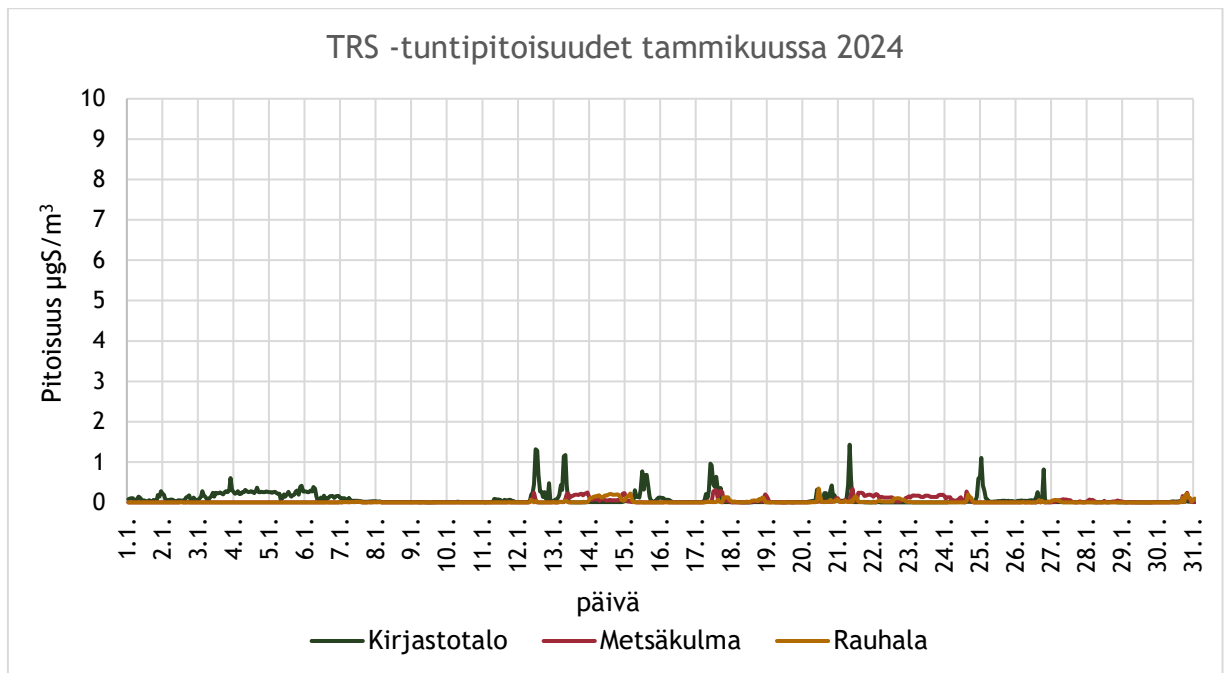
Kuva 2. Kirjastotalon PM_{2.5} ja PM₁₀ -hiukkasten vuorokausipitoisuudet (µg/m³) tammikuussa 2024. PM₁₀ vrk-ohjearvo on 70 µg/m³ ja raja-arvon lukuarvo 50 µg/m³. WHO:n PM₁₀ vrk-ohjearvo on 45 µg/m³, PM_{2.5} vuosiohjearvo on 5 µg/m³ ja vrk-ohjearvo 15 µg/m³.

4.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS =Total Reduced Sulfur)

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



Kuva 3. TRS-vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) tammikuussa 2024.
Vuorokausiohjearvo on $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ (vertailuarvo kk:n 2. korkein = $0.2 \mu\text{gS}/\text{m}^3$).



Kuva 4. TRS-tuntipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) 1.12. klo 01:00 - 31.1.2024 klo 00:00.
Tuntipitoisuus $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on *tunnistettava* haju.
Tuntipitoisuus $\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ on *juuri aistittava* eli *hajukynnystaso*.

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

	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 13 µg/m ³ (26 %)	korkein vrk -arvo 13 µg/m ³ (52 %)	kuukausikeskiarvo 6.0 µg/m ³ (24%)
raja-arvotason/ arviointikynnyksen ylitykset	0 kpl	0 kpl	0 kpl
raja-arvotason ylitykset yhteensä vuonna 2024	0 kpl	0 kpl	-

5.2 Mittaustulosten ohjearvovertailu

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

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

	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	12.3 µg/m ³ (18 %)	12.0 µg/m ³ (80 %)	0.2 µgS/m ³ (2 %)
Metsäkulman entinen koulu	-	-	0.1 µgS/m ³ (1 %)
Rauhalan koulu	-	-	0.0 µgS/m ³ (0 %)

5.3 Vertailu WHO:n hiukkasohjearvoihin

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

Tammikuun PM₁₀ kuukausikeskiarvo 6.0 µg/m³ alitti WHO:n PM₁₀ -vuosiohjearvon lukuarvon 15 µg/m³. PM₁₀:n korkein vuorokausiarvo oli tammikuussa 13 µg/m³, joten myös vuorokausiohjearvo 45 µg/m³ alittui tammikuussa.

Tammikuun PM_{2.5} -hiukkasten keskiarvo 4.6 µg/m³ alitti WHO:n vuosiohjearvon tason 5 µg/m³. Korkein vuorokausiarvo 12 µg/m³ oli 80 % WHO:n vuorokausiohjearvosta 15 µg/m³.

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

Aine	Aika	Ohjearvo µg/m ³	Tammikuu		Vuosikeskiarvo 1.1.-31.1.2024
PM ₁₀	vuosi	15	kuukausikeskiarvo 6.0 µg/m ³		1 kk:n PM ₁₀ keskiarvo 6.0 µg/m ³
	vrk*	45	korkein vrk ka. 13 µg/m ³	0 ylitystä	0 ylitystä
PM _{2.5}	vuosi	5	kuukausikeskiarvo 4.6 µg/m ³		1 kk:n PM _{2.5} keskiarvo 4.6 µg/m ³
	vrk*	15	korkein vrk ka. 12 µg/m ³	0 ylitystä	0 ylitystä

*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 tammikuu TRS-hajutunnit on esitetty taulukossa 4.

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

Asema	TRS-hajutunnit $\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$	TRS-hajutunnit $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$
Kirjastotalo	6	0
Metsäkulma	0	0
Rauhala	0	0

5. 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/k k	%- 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							
3/2024							
4/2024							
5/2024							
6/2024							
7/2024							
8/2024							
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	73 %
2/2024							
3/2024							
4/2024							
5/2024							
6/2024							
7/2024							
8/2024							
9/2024							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

6.2 TRS-pitoisuudet

Kirjastotalo

TRS-pitoisuudet (µgS/m³) Kirjastotalo							
tuntiarvot (µgS/m³)				vuorokausiarvot (µgS/m³)			
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	2. korkein % vrk-ohje-arvosta (10 µgS/m³)
1/2024	744	100	0.1	1.4	0.3	0.2	2 %
2/2024							
3/2024							
4/2024							
5/2024							
6/2024							
7/2024							
8/2024							
9/2024							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

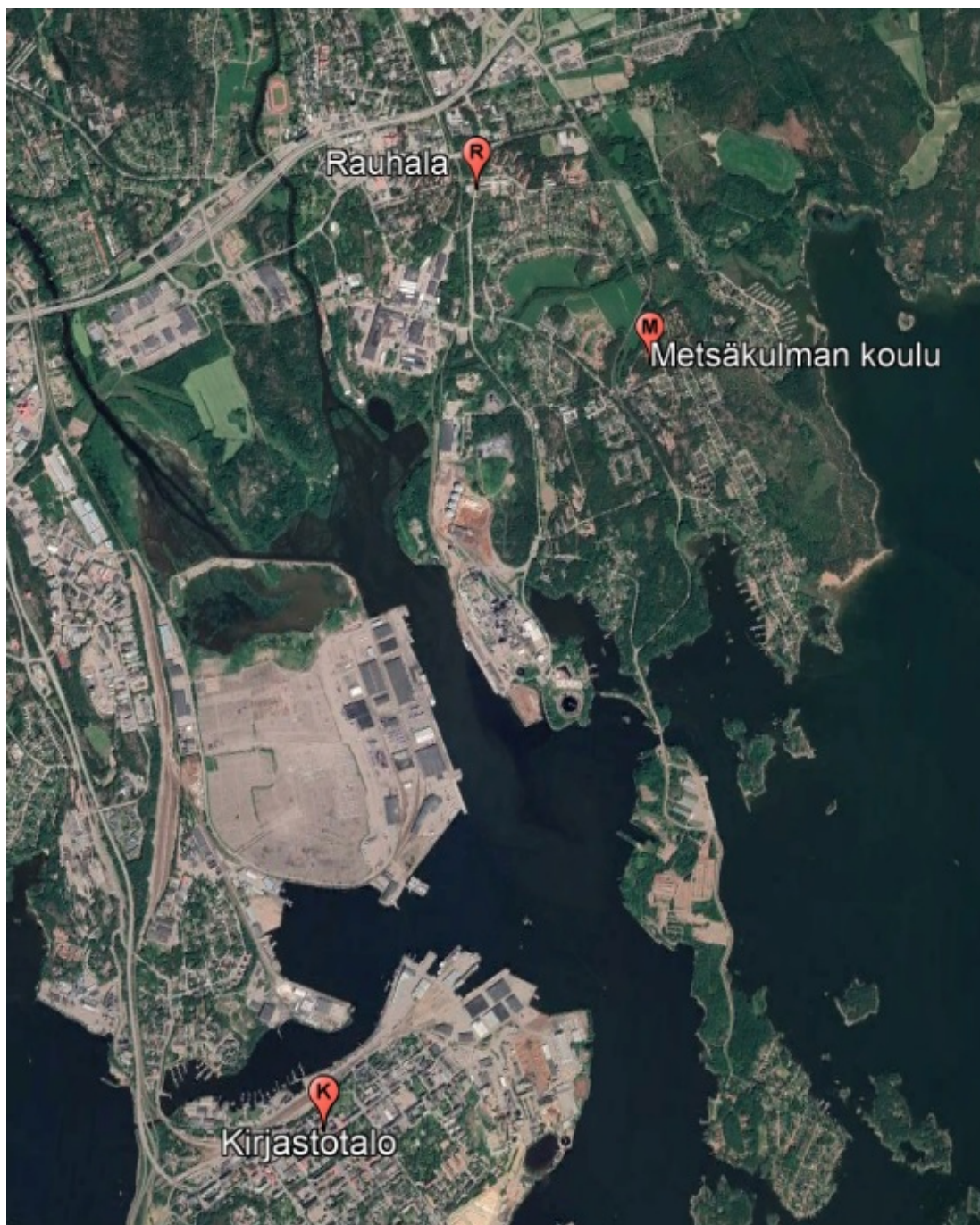
Metsäkulma

TRS-pitoisuudet (µgS/m ³) Metsäkulma							
tuntiarvot (µgS/m ³)					vuorokausiarvot (µgS/m ³)		
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	2. korkein % vrk-ohje-arvosta (10 µgS/m ³)
1/2024	744	100	0.2	0.3	0.2	0.1	1 %
2/2024							
3/2024							
4/2024							
5/2024							
6/2024							
7/2024							
8/2024							
9/2024							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

Rauhala

TRS-pitoisuudet (µgS/m ³) Rauhala							
tuntiarvot (µgS/m ³)					vuorokausiarvot (µgS/m ³)		
	kpl/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	2. korkein % vrk-ohje-arvosta (10 µgS/m ³)
1/2024	744	100	0.02	0.3	0.2	0.0	0 %
2/2024							
3/2024							
4/2024							
5/2024							
6/2024							
7/2024							
8/2024							
9/2024							
10/2024							
11/2024							
12/2024							

LIITE 1. Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa



Kuva 1/L1. 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