

TAMMIKUUN 2023 ILMANLAATU KOTKASSA

Julkaisuviite: Tamminen T., Tamminen A., Etelä-Kymenlaakson
teollisuuden ilmanlaadun tammikuun 2023 kuukausiraportti. Enwin
Oy, Pirkkala, 10.2.2023. ISSN 2954-1689.

Y- tunnus
1721084-8

Tammikuun 2023 ilmanlaatu Kotkassa

Vuosina 2021-2025 Kotkan ilmanlaatua tarkkaillaan teollisuuden yhteistarkkailuna Enwin Oy:n toimesta kolmella asemalla. Kotkan Kirjastotalolla tarkkailtavina ovat *PM_{2.5} eli pienhiukkaset*, *PM₁₀ eli hengityskelpoinen pöly* ja *TRS eli hajurikkiyhdisteet*. TRS-virtuaaliasemilla Kirjastotalolla, Metsäkulman entisellä koululla ja Rauhalassa tarkkaillaan hajurikkiyhdisteitä. Ilmanlaadun tarkkailu perustuu Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen päätökseen (KASELY/8/07.03/2010 29.4.2020).

Sisältö

Yhteenvedo tammikuun 2023 ilmanlaadusta Kotkassa	2
Tammikuun 2023 sää.....	3
Mittausten edustavuus.....	3
Mittaustulokset	4
Pienhiukkaset (PM _{2.5}) ja hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	4
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS =Total Reduced Sulfur).....	5
Tulosten tarkastelu	6
Mittaustulosten raja-arvovertailu.....	6
Mittaustulosten ohjearvovertailu	6
Vertailu WHO:n 09/2021 hiukkasohjearvoihin	7
TRS-hajutunnit Kotkassa	8
Asemien tulokset tammikuussa 2023	9
PM ₁₀ ja PM _{2.5} -hiukkaspitoisuudet.....	9
TRS-pitoisuudet.....	10
Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa	12

Yhteenveto tammikuun 2023 ilmanlaadusta Kotkassa

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kirjastotalolla 1.3-8.9 µg/m³, kun *vuorokausiraja-arvon* lukuarvo on 50 µg/m³ (kuva 2). PM₁₀ vrk -arvot alittivat *alemman arviointikynnyksen* 25 µg/m³, joka on 50 % 24 tunnin raja-arvosta 50 µg/m³. WHO: n uusi PM₁₀ -vuorokausiohjeearvo 45 µg/m³ alittui tammikuussa¹.

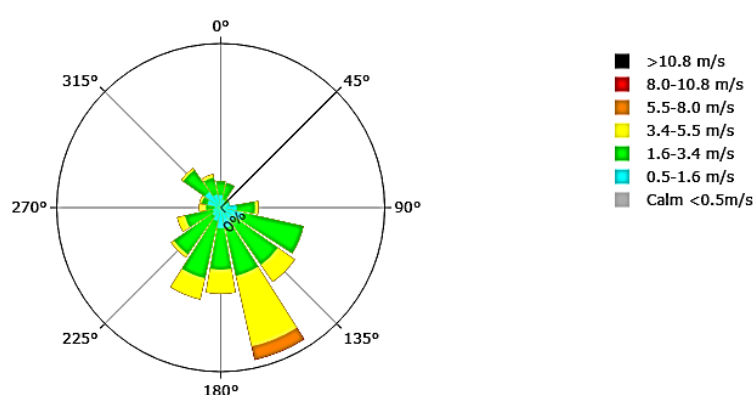
Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat tammikuussa Kirjastotalon mittausasemalla 1.1-7.4 µg/m³ (kuva 2). Tammikuun PM_{2.5} -kuukausikeskiarvo oli 3.8 µg/m³, joka alittaa PM_{2.5}:n vuosipitoisuuden raja-arvon 25 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjeearvon 5 µg/m³. Myös WHO:n PM_{2.5} -vuorokausiohjeearvo 15 µg/m³ alitettiin tammikuussa.

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjeearvon lukuarvo 10 µgS/m³ alittui kaikilla TRS-virtuaaliasemilla vuorokausipitoisuuksien vaihdellessa 0.0-2.3 µgS/m³. Ohjeearvoon verrannollinen toiseksi korkein TRS:n vrk-arvo oli Kirjastotalolla 1.4 µgS/m³, Metsäkulmalla 0.7 µgS/m³ ja Rauhalassa 0.4 µgS/m³ (kuva 3). TRS-tuntipitoisuudet vaihtelivat asemilla 0.0-6.8 µgS/m³ (kuva 4). Tammikuussa *hajutunteja* eli tunnistettavia ≥ 3 µgS/m³ tuntipitoisuuksia esiintyi Kirjastotalolla 24 tuntia, Metsäkulmalla ja Rauhalassa ei 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

Sateinen tammikuu

Tammikuun sademäärä oli Kotkassa 83.8 mm, 182 % tavanomaisesta (vv. 1991-2020 pitkäaikainen keskiarvo 56 mm). Sade vähentää pölyä ilmasta ja kuivuus taas lisää pölyämistä. Kuukauden keskilämpötila oli Kotkansaarella -1.7 °C. Kylmintä oli 5.1. aamulla -11.8 °C. Ylin lämpötila 4.2 °C mitattiin puolenyön jälkeen uudenvuodenyönä. Tuulen pääsuunta oli eteläkaakosta. Tuulen keskinopeus oli 2.8 m/s. Tyyntä alle 0.5 m/s oli 0.3 % ajasta (kuva 1).



Kuva 1. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma Kotkansaarella tammikuussa 2023. Tyyntä alle 0.5 m/s oli 0.3 % ajasta (Tuuliruuusu = mistä tuulee).

Mittausten edustavuus

Kirjastotalon hiukkasmittausasemalla saatiin 744 tunti-arvoa eli 100 % tammikuun tunneista. Mittaustuloksissa on huomioitu Ilmatieteen laitoksen HIVATO-raportin² kertoimet (FIDAS-analysointorin PM_{2.5}-korjauskerroin 0.915 ja PM₁₀-korjauskerroin 0.95).

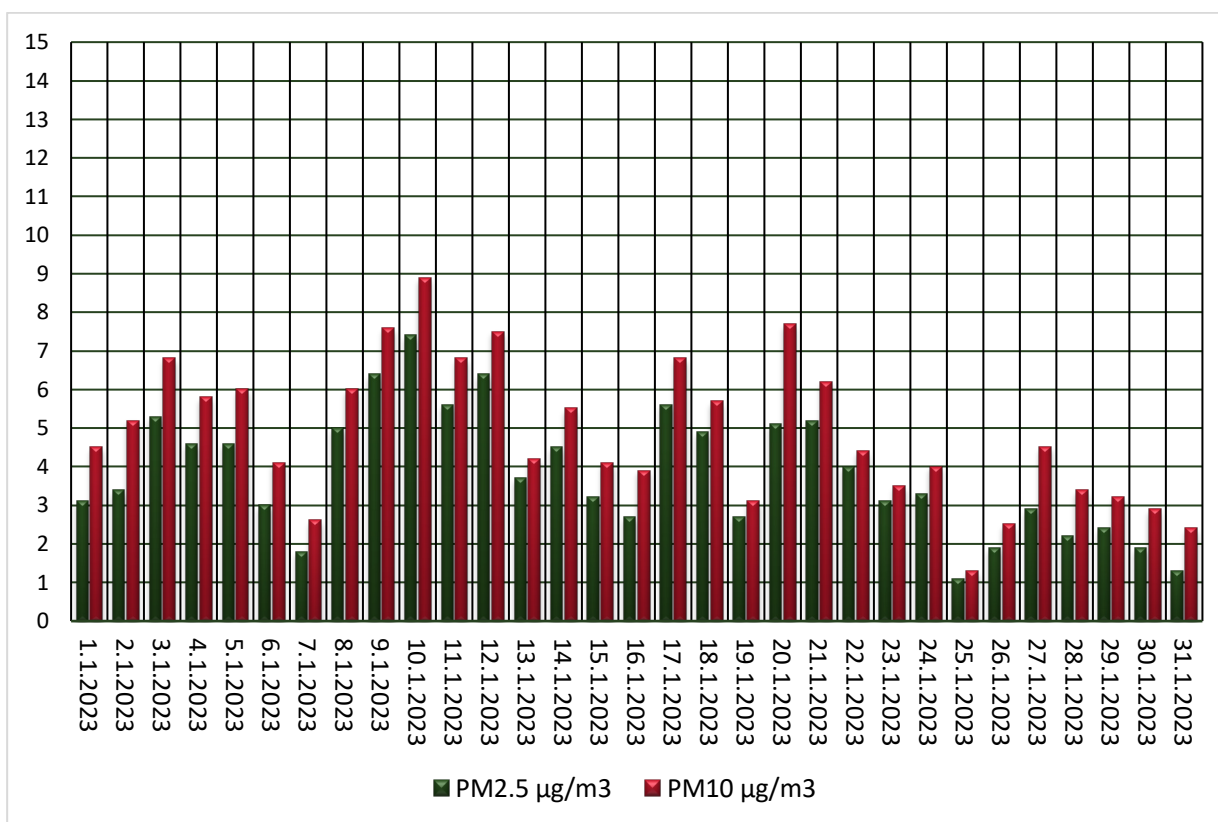
Kaikilla *TRS -virtuaalisemilla* saatiin tunti-arvoja tuntia 744 eli 100 % tammikuun tunneista. TRS-pitoisuudet mallinnetaan jatkuvasti asemille TRS-rikkinä yksikössä µgS/m³ reaaliaikaisella Enwin TOM-TRS-hajumallinnusohjelmistolla. Leviämismallissa otetaan huomioon reaaliaikaisesti teollisuuden päästödata 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>

Mittaustulokset

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

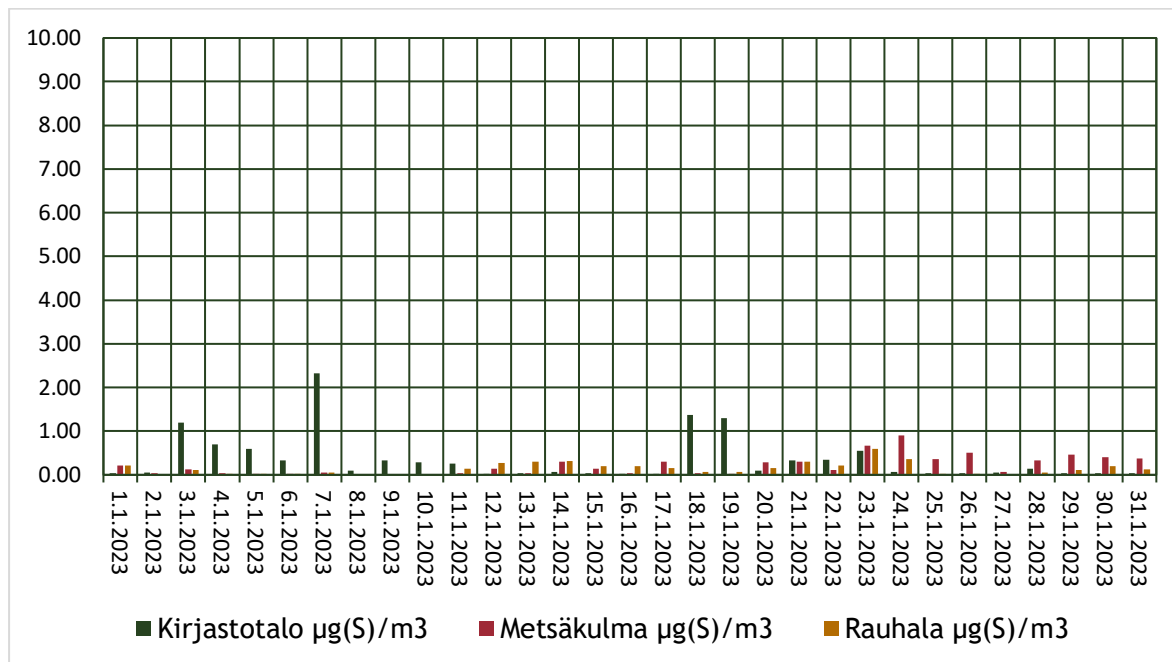
Kuvassa 2 on esitetty Kirjastotalon PM₁₀ ja PM_{2.5} -hiukkasten vuorokausipitoisuudet (µg/m³) tammikuussa 2023.



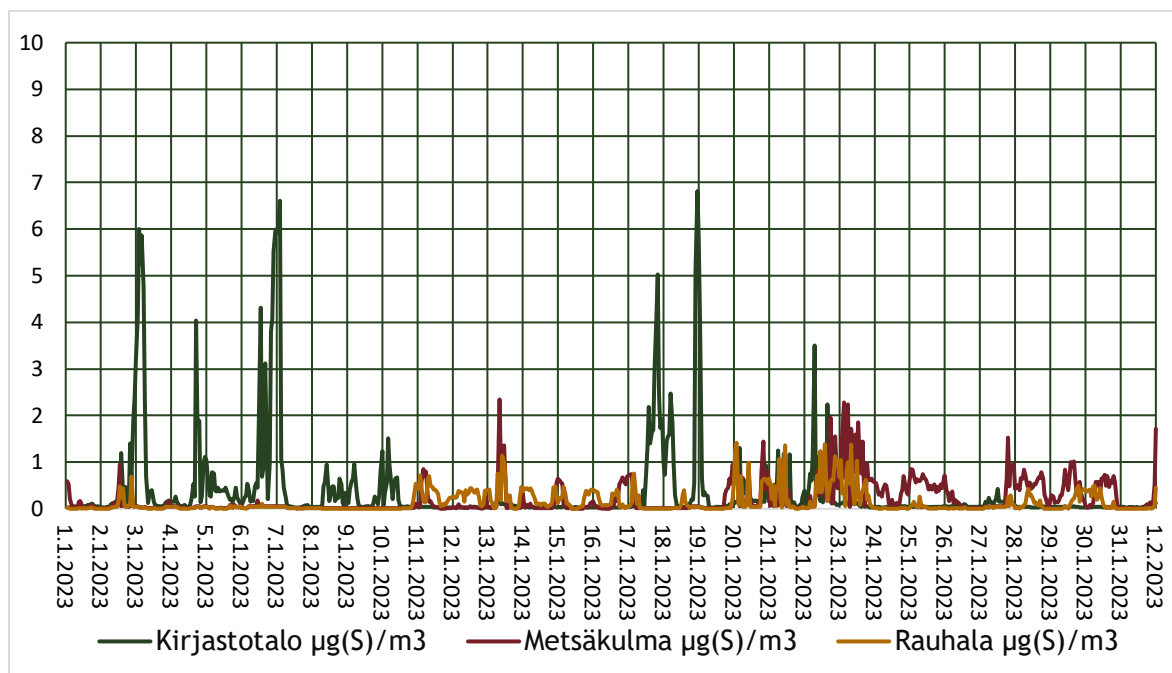
Kuva 2. Kirjastotalon PM_{2.5} ja PM₁₀ -hiukkasten vuorokausipitoisuudet (µg/m³) tammikuussa 2023.
 PM₁₀ vrk-ohjearvo on 70 µg/m³ ja raja-arvon lukuarvo 50 µg/m³.
 WHO:n PM_{2.5} vuosiohjearvo on 5 µg/m³ ja vrk-ohjearvo 15 µg/m³.
 PM₁₀ vrk-ohjearvo on 45 µg/m³.

Haisevat rikkiyhdisteet (TRS = Total Reduced Sulfur)

TRS-vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) tammikuussa 2023 on esitetty kuvassa 3. Kuvassa 4 on esitetty asemien TRS-pitoisuuden tuntikeskiarvojen vaihtelu tammikuussa 2023.



Kuva 3. TRS-vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) tammikuussa 2023. Vuorokausiohjearvo 10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ (vertailuarvo 2. korkein).



Kuva 4. Virtuaaliasemien TRS -tuntipitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) tammikuussa 2023. Tuntipitoisuus ≥ 3 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ on tunnistettava haju. Hajutunnin raja ≥ 1 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ on juuri aistittava eli hajukynnystaso.

Tulosten tarkastelu

Mittaustulosten raja-arvovertailu

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

Taulukko 1. Tammikuun 2023 mittaustulosten raja-arvovertailu. Suluissa mittaustulosten % -osuudet VnA 79/2017 raja-arvon lukuarvosta.			
	PM ₁₀ (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	-
Kirjastotalon katto	korkein vrk -arvo 8.9 µg/m ³ (18 %)	korkein vrk -arvo 8.9 µg/m ³ (36 %)	kuukausikeskiarvo 3.8 (15 %) µg/m ³
raja-arvotason/ arviointikynnyksen ylitykset tammikuussa	0 kpl	0 kpl	0 kpl
raja-arvotason ylitykset yhteensä vuonna 2023	0 kpl	0 kpl	0 kpl

Mittaustulosten ohjearvovertailu

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

Taulukko 2. Tammikuun 2023 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	7.7 µg/m ³ (11 %)	7.4 µg/m ³ (49 %)	1.4 µgS/m ³ (14 %)
Metsäkulman entinen koulu	-	-	0.7 µgS/m ³ (7 %)
Rauhalan koulu	-	-	0.4 µgS/m ³ (4 %)

Vertailu WHO:n 09/2021 hiukkasohjearvoihin

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

Tammikuun PM₁₀ kuukausikeskiarvo 4.9 µg/m³ alitti WHO:n PM₁₀ vuosiohjearvon lukuarvon 15 µg/m³. PM₁₀: n vuorokausiohjearvo 45 µg/m³ alittui tammikuussa.

Tammikuun PM_{2.5} -hiukkasten keskiarvo oli 3.8 µg/m³, mikä alittaa WHO:n vuosiohjearvon 5 µg/m³ ja vuorokausiohjearvon 15 µg/m³. Korkein vuorokausiarvo 7.4. oli 49 % WHO:n vuorokausiohjearvosta. WHO:n PM_{2.5} -vrk-ohjearvon 15 µg/m³ ylityspäiviä ei ollut.

Taulukko 3. Mittaustulosten ohjearvovertailu WHO:n 09/2021 hiukkasten ohjearvoihin.					
Aine	Aika	Ohjearvo µg/m ³	Tammikuu		Kuluva vuosi 1.1.-31.1.2023
PM ₁₀	vuosi	15	kuukausikeskiarvo 4.9 µg/m ³		keskiarvo 4.9 µg/m ³
	vrk*	45	vrk k.a. 4.9 µg/m ³	ei ylityksiä	ei ylityksiä
PM _{2.5}	vuosi	5	kuukausikeskiarvo 3.8 µg/m ³		12 kk:n keskiarvo 3.8 µg/m ³
	vrk*	15	vrk k.a. 4.9 µg/m ³	ei ylityksiä	ei ylityksiä
*WHO:n vrk-ohjearvot = 99. prosenttipiste = sallittu 3 ylityspäivää vuodessa					

TRS-hajutunnit Kotkassa

Maaailman 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 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 tammikuun hajutunnit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Hajutunnit tammikuussa 2023 Kotkassa.

Asema	$\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$
Kirjastotalo	64	24
Metsäkulma	24	0
Rauhala	17	0

Asemien tulokset tammikuussa 2023

PM₁₀ ja PM_{2.5} -hiukkaspitoisuudet

PM ₁₀ -pitoisuudet (µg/m ³) Kirjastotalo							
tuntiarvot (µg/m ³)					vuorokausiarvot (µg/m ³)		
	lkm/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohjearvosta 70
1/2023	744	100	4.9	15	8.9	7.7	27
2/2023							
3/2023							
4/2023							
5/2023							
6/2023							
7/2023							
8/2023							
9/2023							
10/2023							
11/2023							
12/2023							

PM _{2.5} -pitoisuudet(µg/m ³) Kirjastotalo							
tuntiarvot (µg/m ³)					vuorokausiarvot (µg/m ³)		
	lkm/kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohjearvosta 15
1/2023	744	100	3.8	12.4	7.4	6.4	43
2/2023							
3/2023							
4/2023							
5/2023							
6/2023							
7/2023							
8/2023							
9/2023							
10/2023							
11/2023							
12/2023							

TRS-pitoisuudet

Kirjastotalo

TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Kirjastotalo							
tuntiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)					vuorokausiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)		
	lkm/ kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohje-arvosta (10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$)
1/2023	744	100	0.4	6.8	2.3	1.4	14
2/2023							
3/2023							
4/2023							
5/2023							
6/2023							
7/2023							
8/2023							
9/2023							
10/2023							
11/2023							
12/2023							

Metsäkulma

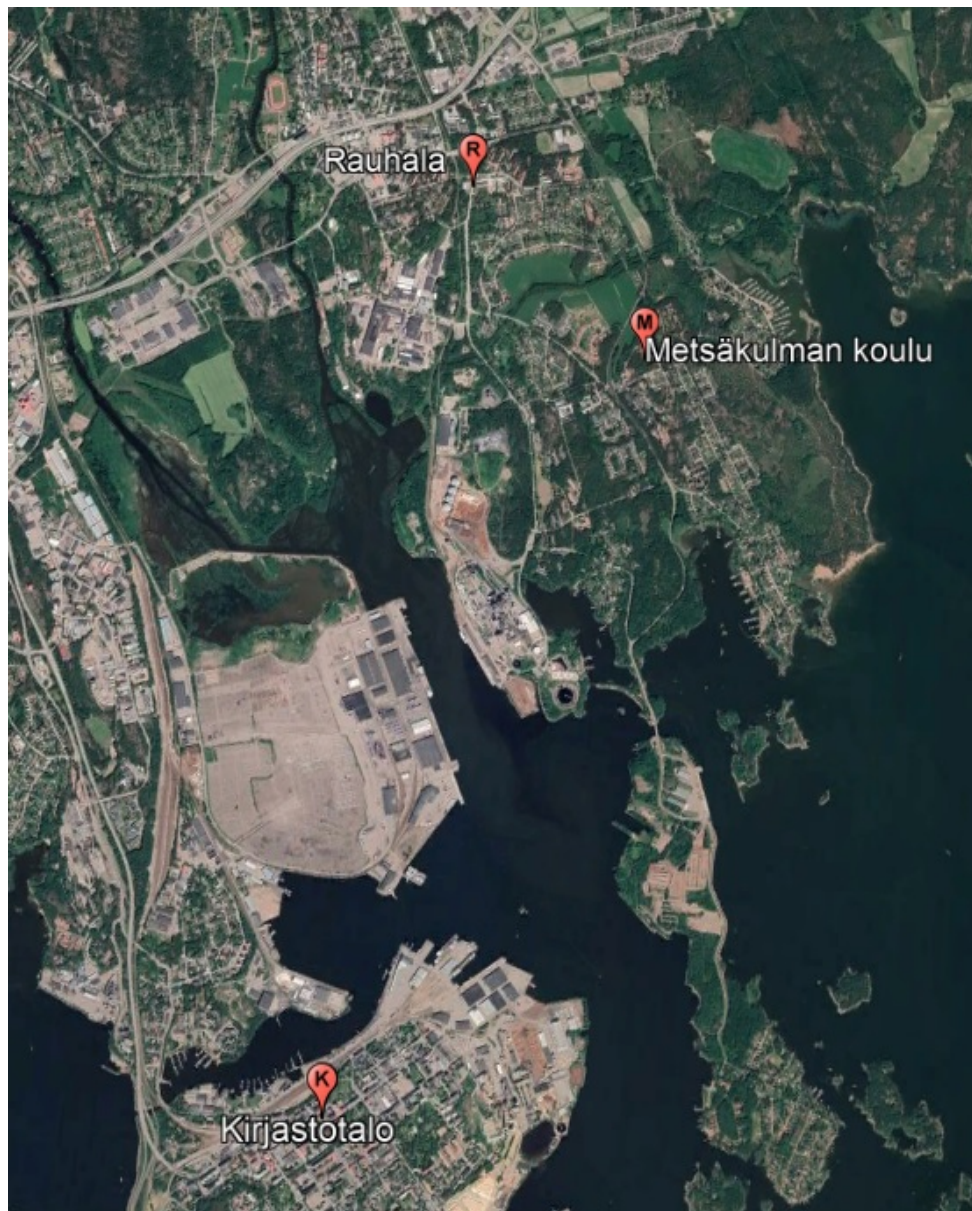
TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Metsäkulma							
tuntiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)					vuorokausiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)		
	lkm/ kk	%-osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohje-arvosta (10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$)
1/2023	744	100	0.2	2.3	0.9	0.7	7
2/2023							
3/2023							
4/2023							
5/2023							
6/2023							
7/2023							
8/2023							
9/2023							
10/2023							
11/2023							
12/2023							

Rauhala

TRS-pitoisuudet ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$) Rauhala							
tuntiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)				vuorokausiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$)			
	lkm /kk	%- osuus	keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohje-arvosta (10 $\mu\text{gS}/\text{m}^3$)
1/2023	744	100	0.1	1.4	0.6	0.4	4
2/2023							
3/2023							
4/2023							
5/2023							
6/2023							
7/2023							
8/2023							
9/2023							
10/2023							
11/2023							
12/2023							

Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa

Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa on esitetty kartalla kuvassa 5.



Kuva 5. 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