



## ETELÄ-KYMENLAAKSON TEOLLISUUDEN ILMANLAADUN VUOSIRAPORTTI 2022

Viitetiedot: Tamminen A., Tamminen T., Etelä-Kymenlaakson teollisuuden  
ilmanlaadun vuosiraportti 2022. Enwin Oy, Pirkkala, 28.2.2023  
ISSN 2954-1697

## Sisältö

---

YHTEENVETO vuoden 2022 ilmanlaadusta Kotkassa.....	2
1. TEOLLISUUDEN ILMANLAADUN YHTEISTARKKAILU KOTKASSA.....	3
2. ILMANLAADUN OHJE- JA RAJA-ARVOT.....	3
3. VUODEN 2022 SÄÄOLOSUHTEET .....	5
4. MITTAUSJÄRJESTELMÄ.....	5
4.1. PM <sub>10</sub> ja PM <sub>2,5</sub> -hiukkasmittaukset Kirjastotalolla.....	6
4.2 TRS -virtuaaliasemat Kirjastotalolla, Metsäkulmalla ja Rauhalassa.....	6
4.3 Mittausten edustavuus .....	7
5. MITTAUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	7
5.1 Kirjastotalon hiukkaspitoisuudet vuonna 2022 .....	7
5.1.1 PM <sub>10</sub> -pitoisuudet (µg/m <sup>3</sup> ) kuukausittain Kirjastotalolla .....	7
5.1.2 PM <sub>2,5</sub> -pitoisuudet (µg/m <sup>3</sup> ) kuukausittain Kirjastotalolla .....	8
5.2 Hiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailu .....	9
5.3 Hiukkaspitoisuuksien ohjearvovertailu.....	10
5.4 TRS tuntipitoisuudet Kirjastotalolla, Metsäkulmalla ja Rauhalassa.....	12
5.4.1 TRS-pitoisuudet Kirjastotalolla kuukausittain .....	12
5.4.2 TRS-pitoisuudet Metsäkulmalla kuukausittain vuonna 2022 .....	13
5.4.3 TRS-pitoisuudet Rauhalassa kuukausittain vuonna 2022 .....	13
5.5 TRS-pitoisuuksien ohjearvovertailu .....	14
5.5.1 TRS-hajutunnit Kotkassa .....	14
6. TEOLLISUUDEN TOIMINTA 2022.....	16
6.1 Stora Enso Oyj, Sunila .....	16
6.2 MM Kotkamills Oy .....	16
6.3 Kotkan Energia Oy .....	16
6.4 Ahlstrom Glassfibre Oy .....	16
LIITE 1. Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa.....	17
LIITE 2. Pitoisuuksien graafit .....	18
LIITE 3. WHO:n PM <sub>2,5</sub> vrk-ohjearvon (15 µg/m <sup>3</sup> ) ylityspäivien tuulensuunnat v.2022.....	21

COPYRIGHTS2023©ENWIN OY

## YHTEENVETO vuoden 2022 ilmanlaadusta Kotkassa

---

Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla Kirjastotalolla  $5.0-44.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (1.6 – 70.4 v.2021). Vuorokausipitoisuuden raja-arvon lukuarvo  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei ylittynyt (v. 2021 ylittyi kahtena päivänä).  $PM_{10}$ -pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kotkansaarella  $9.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (v.2021  $9.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mikä on 22.5 %  $PM_{10}$ -hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , VNA 79/2017). Kuukauden toiseksi korkein  $PM_{10}$ -vuorokausipitoisuus vaihteli  $8-34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (v. 2021  $12-66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ilmanlaadun  $PM_{10}$ -hiukkasten vrk-ohjearvo  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei ylittynyt (VNp 480/1996).

Maailman terveysjärjestö WHO julkaisi 2021 syyskuussa uudet ilmanlaadun ohjearvot.  $PM_{10}$ -vuosipitoisuus  $9.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oli 60 % uudesta WHO:n vuosiohjearvosta  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . WHO:n uusi  $PM_{10}$ -vuorokausiohjearvo on  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (99. prosenttipiste), jossa sallitaan 3-4 ylityspäivää vuodessa. Kotkassa uusi  $PM_{10}$ -vuorokausiohjearvo ei ylittynyt vuonna 2022.

Pienhiukkasten ( $PM_{2.5}$ ) vuoden 2022 vuosikeskiarvo oli  $5.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (v.2021  $5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), joka on 20.4 %  $PM_{2.5}$ -hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (VNA 79/2017).  $PM_{2.5}$ -hiukkasten vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla  $0.9-27.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (v.2021  $0.8-30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

WHO:n 09/2021 julkaistu uusi  $PM_{2.5}$  vuorokausiohjearvo on  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuosiohjearvo  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuonna 2022 Kotkassa mitattiin 17 ylityspäivää (v.2021 13 ylitystä) WHO:n  $PM_{2.5}$  vrk-ohjearvosta, kun WHO- sallii 3-4 ylitystä vuodessa (99. prosenttipiste, P99). Vuoden 2022  $PM_{2.5}$  vuosikeskiarvo oli  $5.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (v. 2021  $5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mikä on WHO:n pienhiukkasten vuosiohjearvon tasoa ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjearvo on  $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  (kk:n 2. korkein arvo, VNp 480/1996) ylittyi Metsäkullmalla yhden kerran,  $10.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ohjearvoon verrannolliset toiseksi korkeimmat vrk-arvot olivat Kirjastotalolla  $0.8-6.3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  (v.2021  $0.3-2.4 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ ), Metsäkullmalla  $0.2-1.7 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  (v.2021  $0.3-4.8 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ ) ja Rauhalassa  $0.2-6.3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  (v. 2021  $0.3-2.4 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ ).

Hajutunteja eli  $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  tuntipitoisuuksia esiintyi Kirjastotalolla 712 (v.2021 208) tuntia, Metsäkullmalla 76 (v.2021 30) tuntia ja Rauhalassa 69 (v.2021 22) tuntia vuonna 2022.

## 1. TEOLLISUUDEN ILMANLAADUN YHTEISTARKKAILU KOTKASSA

---

Vuosina 2021-2025 Kotkan ilmanlaatua tarkkaillaan teollisuuden yhteistarkkailuna Enwin Oy:n toimesta kolmella asemalla. Kotkansaarella 13 m korkeudella Kirjastotalon katolla tarkkailtavina ovat PM<sub>2.5</sub> eli pienhiukkaset ja PM<sub>10</sub> eli hengityskelpoinen pöly. TRS-yhdisteitä eli hajurikkiyhdisteitä tarkkaillaan TRS-virtuaaliasemilla Kirjastotalolla, Metsäkulman entisellä koululla ja Rauhalassa. Ilmanlaadun tarkkailu perustuu Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen päätökseen (KASELY/8/07.03/2010 29.4.2020).

## 2. ILMANLAADUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

---

Ilman epäpuhtaudet voivat suurina pitoisuuksina vaikuttaa haitallisesti terveyteen, viihtyvyyteen ja luontoon. Ilmanlaatua heikentäville epäpuhtauksille on sen vuoksi määritetty kansalliset ohjearvot sekä EU:n direktiiveihin perustuvat raja- ja kynnysarvot.

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. Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille 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. Yksittäinenkin raja-arvon numeroarvon ylittyminen laukaisee tiedottamisveloitteen.

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

**Taulukko 1. Hiukkasten ja TRS:n Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot (Vnp 480/1996 ja VNA 79/2017).**

Aine	Ohjearvo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	tilastollinen määrittely	Raja-arvo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	tilastollinen määrittely
PM <sub>10</sub> hengitettävät hiukkaset	70	kuukauden 2. suurin vuorokausikeskiarvo	50 40	vuorokausikeskiarvo sallitut ylitykset 35 vrk/a vuosikeskiarvo
PM <sub>2,5</sub> pienhiukkaset	-	-	25	vuosikeskiarvo
TRS haisevat rikkiyhdisteet	10	kuukauden 2. suurin vuorokausikeskiarvo	-	-

\* PM<sub>2,5</sub>- ja PM<sub>10</sub>-pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa. Haisevat rikkiyhdisteet ilmoitetaan rikkinä.

Maailman Terveysjärjestö WHO on julkaissut maailmanlaajuiset ilmanlaadun ohjearvot terveyshaittoja aiheuttaville ilman epäpuhtauksille. WHO:n ohjearvot ovat hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten vuosi- ja vuorokausipitoisuuksien osalta tiukemmat kuin EU:n vastaavat raja-arvot. WHO julkaisi syyskuussa 2021<sup>1</sup> uudet tiukemman ohjearvot. Taulukossa 2 on esitetty uudet vuonna 2021 annetut ohjearvot ja vertailuna aiemmat vuoden 2005 WHO:n ohjearvot.

**Taulukko 2. Maailman Terveysjärjestön (WHO) hiukkasten ohjearvot v. 2005 ja v. 2021.**

	WHO 2021 ohjearvo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	WHO 2005 ohjearvo	ajanjakso
PM <sub>10</sub> -hengitettävät hiukkaset	45	50	vuorokausi*
	15	20	kalenterivuosi
PM <sub>2,5</sub> - pienhiukkaset	15	25	vuorokausi *
	5	10	kalenterivuosi

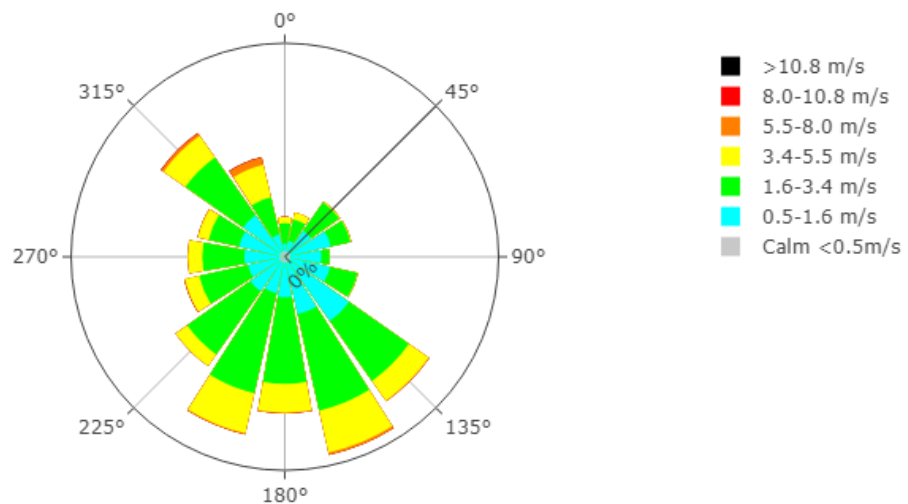
WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99 %:sti (vuorokausipitoisuuksissa sallitaan enintään 3-4 ylityskertaa)

<sup>1</sup> WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. ISBN 978-92-4-003422-8, 22.9.2021

### 3. VUODEN 2022 SÄÄOLOSUHTEET

---

Kotkan alueella vuoden 2022 keskilämpötila  $+6.6\text{ °C}$  oli  $+0.7\text{ °C}$  tavanomaista korkeampi (vv.1961-2020 keskiarvo  $+5.9\text{ °C}$ )<sup>2</sup>. Sademäärä  $530.9\text{ mm}$  oli  $88\%$  v. 1961-2020 keskiarvosta  $606\text{ mm}$ . Koko vuoden 2022 Kotkansaaren aineistossa päätuulensuunta oli sektorista kaakko-etelälounas (v.2021 luode), ja vähiten tuuli suoraan pohjoisesta ja idästä. Kotkansaarella vuoden 2022 lämpötilan keskiarvo oli  $+6.8\text{ °C}$  (v.2021 $+5.3\text{ °C}$ ), alin lämpötila  $-19.7\text{ °C}$  mitattiin 11.1.2022 (v.2021  $-26\text{ °C}$  18.2.2021) ja ylin  $29.5\text{ °C}$  mitattiin 27.6.2022 ( $32\text{ °C}$  14.7.2021). Vuonna 2022 tuulen keskinopeus oli Kotkansaarella  $2.2\text{ m/s}$  ja tyynen alle  $0.5\text{ m/s}$  osuus  $5\%$  ajasta. Kuvassa 1. on esitetty Kotkansaaren tuuliruusu vuonna 2022 (mistä tuulee).



Kuva 1. Kotkansaaren tuuliruusu vuonna 2022 (mistä tuulee). Tuulen keskinopeus  $2.2\text{ m/s}$   
Tyyntä  $<0.5\text{ m/s}$  oli  $5\%$  vuodesta.

### 4. MITTAUSJÄRJESTELMÄ

---

Liitteessä 1 on esitetty kartalla Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa.

---

<sup>2</sup> Ilmatieteenlaitos, kuukausitilastot 2022

#### **4.1. PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2.5</sub> -hiukkasmittaukset Kirjastotalolla**

Kirjastotalon katolla tehdään hiukkasmittaukset valon sirontaan perustuvalla PALAS FIDAS 200E -hiukkasmittauslaitteistolla, jolla on ulkoilman hiukkasmittalaitteena standardien EN16450 (TÜV) ja EN15267 mukainen tyyppihyväksyntä (TÜV). Analysaattorin 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-hajumallinsohjelmistolla kolmelle virtuaaliselle mittausasemalle ulkoilman TRS-S-pitoisuutena yksikössä  $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ . 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 tehtaalla etäisyys Kirjastotalolta on n. 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 tehtaalla voivat lisätä TRS-S-pitoisuutta samanaikaisesti etelänpuoleisella tuulella.

Virtuaaliasemat näkyvät kartalla Liitteessä 1.

### 4.3 Mittausten edustavuus

Kirjastotalon hiukkasmittausasemalla saatiin vuonna 2022 tuntiarvoja 8713/8760 tuntia eli 99.5 % koko vuoden tunneista. Puuttuvat tunnintunnit johtuvat laitteen kalibrointiajoista. Mittaustuloksissa on huomioitu Ilmatieteen laitoksen HIVATO-raportissa <sup>3</sup> esittämät korjauskertoimet FIDAS200 -analysaattoreille. (PM<sub>2.5</sub>-kerroin 0.915 ja PM<sub>10</sub>-kerroin 0.95).

TRS-mallinnuksen edustavuus perustuu reaaliaikaisen säädätän, tehtaiden reaaliaikaisen päästödatan sekä akreditoitujen ja standardoitujen kertamittausten luotettavuuteen. Kaikilla TRS -virtuaaliasemille mallinnettiin TRS-tuntiarvoja 8710 tuntia eli 99.4 % vuoden 2022 tunneista 50 tunnin puuttuessa reaaliaikaisesta säädätästä.

## 5. MITTAUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

---

### 5.1 Kirjastotalon hiukkaspitoisuudet vuonna 2022

#### 5.1.1 PM<sub>10</sub> -pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) kuukausittain Kirjastotalolla

Taulukossa 3 on esitetty PM<sub>10</sub>-pitoisuuden korkeimmat tunti- ja vuorokausiarvot (µg/m<sup>3</sup>) kuukausittain sekä kuukausikeskiarvot Kirjastotalolla v.2022.

---

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



**Taulukko 3. PM<sub>10</sub>-pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) kuukausittain Kirjastotalolla v.2022.**

kuukausi	lkm/kk	%-osuus	kuukausi-keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohjearvosta (70 µg/m <sup>3</sup> )
1/2022	742	99.7	5	34	14	13	19%
2/2022	672	100	6	28	20	13	19%
3/2022	744	100	13	49	36	25	36%
4/2022	720	100	12.5	83	25.8	24.5	35%
5/2022	744	100	9.7	38	18.8	18.1	26%
6/2022	720	100	11.2	45	26.9	24.9	36%
7/2022	742	99.7	8.7	65	25.8	21.8	31%
8/2022	744	100	15.4	55.5	44.7	34.2	49%
9/2022	680	94.44	5.1	30.7	8.5	8	11%
10/2022	742	99.7	6.7	33.5	19.5	16.6	24%
11/2022	720	100	6.2	42.4	12.8	11.8	17%
12/2022	744	100	7.9	38.3	19	18	26%

**5.1.2 PM<sub>2.5</sub> -pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) kuukausittain Kirjastotalolla**

Taulukossa 4 on esitetty PM<sub>2.5</sub>-pitoisuuden korkeimmat tunti- ja vuorokausiarvot (µg/m<sup>3</sup>) kuukausittain sekä kuukausikeskiarvot Kirjastotalolla v.2022.

**Taulukko 4. PM<sub>2.5</sub>-pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) kuukausittain Kirjastotalolla v.2022.**

	lkm/kk	%-osuus	kuukausi-keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	korkein vrk % WHO:n ohjearvosta (15 µg/m <sup>3</sup> )
1/2022	742	99.7	4	26	12	12	47%
2/2022	672	100	5	26	17	11	70%
3/2022	744	100	7	36	28	14	187%
4/2022	720	100	3.9	17.8	6.9	6.6	44%
5/2022	744	100	3.9	15.9	7.0	6.8	47%
6/2022	720	100	6.3	32.5	16.4	15.5	109%
7/2022	742	99.7	4.8	28.5	16.8	16.5	112%
8/2022	744	100	8.2	33	22.5	19.4	150%
9/2022	680	94.44	2.7	11.7	4.7	4.1	31%
10/2022	742	99.7	4.1	21	15.3	11.7	102%
11/2022	720	100	4.2	17.4	10.9	9.2	73%
12/2022	744	100	6.5	33.3	16.2	15.9	106%

## 5.2 Hiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailu

**Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>)** vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla Kirjastotalolla 1.3 – 44.7 µg/m<sup>3</sup>. **PM<sub>10</sub>-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Kotkansaarella 9.0 µg/m<sup>3</sup>**, mikä on 22.5 % PM<sub>10</sub>-hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta 40 µg/m<sup>3</sup> (VNA 79/2017). Vuorokausipitoisuuden raja-arvon lukuarvo 50 µg/m<sup>3</sup> ei ylittynyt. PM<sub>10</sub>-hiukkasten vuorokausipitoisuuden alempi arviointikynnys (25 µg/m<sup>3</sup>) ylitettiin 13 kertaa (v.2021 12 kertaa), kun enintään 35 ylitystä vuodessa sallitaan.

**Pienhiukkasten (PM<sub>2.5</sub>)** vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla 0.9 - 27.8 µg/m<sup>3</sup> (v.2021 0.8-30 µg/m<sup>3</sup>). **Pienhiukkasten vuoden 2022 vuosikeskiarvo oli 5.1 µg/m<sup>3</sup>** (v.2021 5.8 µg/m<sup>3</sup>), mikä on 20.4 % PM<sub>2.5</sub>-hiukkasten ilmanlaadun vuosiraja-arvosta 25 µg/m<sup>3</sup> (VNA 79/2017). Taulukoissa 5 ja 6 on esitetty hiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailut.

**Taulukko 5. PM<sub>10</sub>-hiukkasten vrk-pitoisuuden raja-arvovertailu vuonna 2022.**

(VNA 79/2017)	PM <sub>10</sub> (24h) vuorokausiarvo	PM <sub>10</sub> vrk Alempi arviointikynnys 50 % 24 tunnin raja- arvosta
raja-arvon lukuarvo	50 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
sallitut ylitykset	35 kpl/a	35 kpl/a
raja-arvotason ylitykset yhteensä vuonna 2022	0/35 kpl	13/35 kpl

**Taulukko 6. PM<sub>10</sub>-ja PM<sub>2.5</sub>-hiukkasten vuosipitoisuuden vertailu vuosiraja-arvoon**

(VNA 79/2017)	PM <sub>10</sub> vuosipitoisuus	PM <sub>2.5</sub> vuosipitoisuus
Vuosiraja-arvo	40 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
Mitattu vuosipitoisuus	9.0 µg/m <sup>3</sup>	5.1 µg/m <sup>3</sup>
% vuosiraja-arvosta	22.5 %	20.4 %

### 5.3 Hiukkaspitoisuuksien ohjearvovertailu

Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kotkansaaren mittausasemalla Kirjastotalolla 1.3-44.7 µg/m<sup>3</sup> (v.2021 1.6-70.4 µg/m<sup>3</sup>), kun vuorokausiohjearvon lukuarvo on 70 µg/m<sup>3</sup> (VNp 480/1996, kk:n toiseksi korkein vrk-arvo). Kuukauden toiseksi korkein PM<sub>10</sub>-vuorokausipitoisuus Kirjastotalolla oli 8-34.2 µg/m<sup>3</sup>. Ilmanlaadun PM<sub>10</sub>-hiukkasten kuukausitason vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Kotkassa vuonna 2022.

Maailman terveysjärjestö WHO julkaisi vuonna 2021 syyskuussa uudet ilmanlaadun ohjearvot. WHO:n uusi PM<sub>10</sub>-vuorokausiohjearvo on 45 µg/m<sup>3</sup> (99.prosenttipiste), josta sallitaan 3-4 ylityspäivää vuodessa. WHO:n PM<sub>10</sub>-vuorokausiohjearvo ei ylittynyt v. 2022. PM<sub>10</sub>-vuosipitoisuus 9 µg/m<sup>3</sup> oli 60 % (v.2021 65 %) uudesta WHO:n vuosiohjearvosta 15 µg/m<sup>3</sup>.

WHO:n (9/2021) PM<sub>2.5</sub>-hiukkasten vuosiohjearvo on 5 µg/m<sup>3</sup>. Kirjastotalolla mitattu PM<sub>2.5</sub>-vuosikeskiarvo 5.1 µg/m<sup>3</sup> (v.2021 5.8 µg/m<sup>3</sup>) oli WHO:n uuden pienhiukkasten vuosiohjearvon tasoa.

WHO:n PM<sub>2.5</sub> -hiukkasten vrk-ohjearvo on 15 µg/m<sup>3</sup>, josta myös sallitaan 3-4 ylitystä vuodessa (99. prosenttipiste, P99). Vuonna 2022 Kotkassa mitattiin 17 ylityspäivää (v.2021 12 ylityspäivää) WHO:n pienhiukkasten vuorokausiohjearvosta.

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

**Taulukko 7. Vertailu WHO:n 09/2021 hiukkasten ohjearvoihin.**

Aine	Aika	WHO:n 9/2021 ohjearvot	Vuosi 2022	
			vuosikeskiarvo µg/m <sup>3</sup>	ylityksiä
PM <sub>2.5</sub>	vuosi	5	5.1	
	vrk <sup>a</sup>	15		17 kpl
PM <sub>10</sub>	vuosi	15	9.0	
	vrk <sup>a</sup>	45		0 kpl

*vrk<sup>a</sup> = 99. prosenttipiste = sallittu 3-4 ylityspäivää vuodessa*

Taulukossa 8 ovat WHO 09/2021 hiukkasten ohjearvojen ylityspäivät vuonna 2022. Ylityspäivien tuulensuunnat on esitetty liitteessä 3.

**Taulukko 8. WHO:n (09/2021) PM<sub>2.5</sub> -hiukkasten vrk-ohjearvon (15 µg/m<sup>3</sup>) 17 ylityspäivää vuonna 2022.**

Ylityspäivä	päivämäärä	PM <sub>2.5</sub> µg/m <sup>3</sup>
1.	15.02.2022	17.4
2.	22.03.2022	17.5
3.	23.03.2022	27.8
4.	27.06.2022	15.5
5.	28.06.2022	16.4
6.	02.07.2022	16.8
7.	23.07.2022	16.5
8.	16.08.2022	18.8
9.	17.08.2022	16.8
10.	18.08.2022	22.5
11.	19.08.2022	19.4
12.	21.08.2022	18.2
13.	28.08.2022	15.7
14.	16.10.2022	15.3
15.	02.12.2022	15.5
16.	16.12.2022	16.2
17.	20.12.2022	15.9

## 5.4 TRS tuntipitoisuudet Kirjastotalolla, Metsäkulmalla ja Rauhalassa.

Taulukossa 9 on esitetty TRS-virtuaalimittausasemien vuoden 2022 TRS -tuntipitoisuuksien ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) keskiarvot, mediaanipitoisuudet (50% suurempia ja 50 % pienempiä kuin taulukon arvo) ja maksimipitoisuudet. Liitteessä 2 on esitetty asemien TRS-pitoisuuden tunti- ja vuorokausikeskiarvojen vaihtelut ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vuonna 2022.

**Taulukko 9. TRS-tuntipitoisuuksien ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) keskiarvot, mediaanipitoisuudet ja maksimipitoisuudet vuonna 2022.**

TRS $\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$	Kirjastotalo	Metsäkulma	Rauhala
keskiarvo	0.7	0.3	0.3
mediaani	0.1	0.05	0.04
maksimi	91	48	52

### 5.4.1 TRS-pitoisuudet Kirjastotalolla kuukausittain

**Taulukko 10. TRS-pitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Kirjastotalolla kuukausittain vuonna 2022.**

	lkm/kk	%-osuus	kk keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohje-arvosta ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1/2022	744	100	0.4	9.8	3.5	3.5	35%
2/2022	672	100	0.3	7.2	2.9	2.1	21%
3/2022	744	100	0.3	9.0	1.5	0.8	8%
4/2022	720	100	0.3	6.6	2.2	0.9	9%
5/2022	695	93.4	0.4	6.9	1.6	1.4	14%
6/2022	720	100	1.0	91	7.1	6.3	63%
7/2022	744	100	1.6	7.3	3.5	3.4	34%
8/2022	744	100	0.5	8.5	3.1	2.1	21%
9/2022	720	100	1.5	13	4.0	3.7	37%
10/2022	744	100	0.2	7.7	2.7	0.8	8%
11/2022	720	100	1.0	8.4	5.7	5.0	50%
12/2022	744	100	0.5	7.8	4.4	2.7	27%

5.4.2 TRS-pitoisuudet Metsäkulmalla kuukausittain vuonna 2022

Taulukko 11. TRS-pitoisuudet ( $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ ) Metsäkulmalla kuukausittain vuonna 2022

	lkm/kk	%-osuus	kk keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohjearvosta ( $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ )
1/2022	744	100	0.1	2	0.4	0.3	3%
2/2022	672	100	0.2	2.2	0.6	0.6	6%
3/2022	744	100	0.2	4.1	0.9	0.6	6%
4/2022	720	100	0.1	1.8	0.5	0.4	4%
5/2022	695	93.4	0.2	3.0	0.5	0.2	2%
6/2022	720	100	1.4	48	10.4	6.4	64%
7/2022	744	100	0.8	4.1	2	1.7	17%
8/2022	744	100	0.3	9.8	1.4	1.2	12%
9/2022	720	100	0.4	2.9	0.8	0.8	8%
10/2022	744	100	0.2	2.3	0.6	0.4	4%
11/2022	720	100	0.1	1.5	0.4	0.3	3%
12/2022	744	100	0.2	2.3	0.6	0.6	6%

5.4.3 TRS-pitoisuudet Rauhalassa kuukausittain vuonna 2022

Taulukko 12. TRS-pitoisuudet ( $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ ) Rauhalassa kuukausittain vuonna 2022.

	lkm/kk	%-osuus	kk keskiarvo	korkein tunti	korkein vrk	2. korkein vrk	% vrk-ohjearvosta ( $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ )
1/2022	744	100	0.1	1.7	0.3	0.2	2%
2/2022	672	100	0.1	1.5	0.4	0.3	3%
3/2022	744	100	0.2	2.5	1.1	0.6	6%
4/2022	720	100	0.1	1.2	0.3	0.2	2%
5/2022	695	93.4	0.1	2.3	0.4	0.3	3%
6/2022	720	100	1.1	52	7.4	6.3	63%
7/2022	744	100	0.6	4.1	1.6	0.6	6%
8/2022	744	100	0.3	8.6	1.8	1.1	11%
9/2022	720	100	0.5	3.3	1.8	1.4	14%
10/2022	744	100	0.1	1.8	0.5	0.5	5%
11/2022	720	100	0.1	1.5	0.3	0.3	3%
12/2022	744	100	0.1	1.3	0.4	0.3	3%

## 5.5 TRS-pitoisuuksien ohjearvovertailu

Vuorokausipitoisuudet vaihtelivat TRS-virtuaalimittausasemilla 0.0-10.4  $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ . Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjearvon lukuarvo 10  $\mu\text{gS}/\text{m}^3$  (VNp 480/1996, kk:n toiseksi suurin vrk-arvo) ei ylittynyt Kotkassa vuonna 2022. Ohjearvoon verrannolliset toiseksi korkeimmat vrk-arvot olivat Kirjastotalolla 0.8-6.3  $\mu\text{gS}/\text{m}^3$ , Metsäkulmalla 0.2-6.4  $\mu\text{gS}/\text{m}^3$  ja Rauhalassa 0.3-6.3  $\mu\text{gS}/\text{m}^3$  (vrt. taulukot 10-12).

### 5.5.1 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 käytetty mm. 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. Näin lasketut hajutunnit on esitetty taulukossa 13.

Viihtyvyyttä vähentäviä hajutunteja eli  $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  tuntipitoisuuksia esiintyi Kirjastotalolla 208 tuntia, Metsäkulmalla 30 tuntia ja Rauhalassa 22 tuntia vuonna 2022.

Kirjastotalolla viihtyvyyttä vähentäviä hajutunteja oli 8.2 % vuoden 2022 tunneista, kun vuotta aiemmin niitä oli 2.4 %. Rauhalassa hajutunteja oli 0.9 % vuoden tunneista, kun vuotta aiemmin niitä oli 0.3 %. Metsäkulmalla hajutunteja oli 0.9 % vuoden tunneista, kun vuotta aiemmin niitä oli 0.3 % (taulukko 13).

#### Taulukko 13. Hajutunnit vuonna 2022.

Pitoisuus	$\geq 1 \mu\text{gS}/\text{m}^3$	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$
Kirjastotalo	1481 tuntia	712/8710 tuntia (8.2 %)
Metsäkulma	475 tuntia	76/8710 tuntia (0.9 %)
Rauhala	398 tuntia	69/8710 tuntia (0.8 %)

Kuukausitasolla eniten hajutunteja esiintyi Kirjastotalolla heinäkuussa, noin 27.3 % kuukauden tunneista (taulukko 14).

**Taulukko 14. Hajutunnit  $\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$  % tunneista kuukausittain.**

Asema	Kirjastotalo	Metsäkulma	Rauhala
Kuukausi	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ %	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ %	$\geq 3 \mu\text{gS}/\text{m}^3$ %
Tammikuu	4.4%	0%	0%
Helmikuu	3.1%	0%	0%
Maaliskuu	1.3%	0.1%	0%
Huhtikuu	2.4%	0%	0%
Toukokuu	3.0%	0%	0%
Kesäkuu	7.6%	7.3%	5.2%
Heinäkuu	27.3%	2.0%	1.7%
Elokuu	4.7%	1.0%	1.2%
Syyskuu	23.8%	0%	1.1%
Lokakuu	1.5%	0%	0%
Marraskuu	12.8%	0%	0%
Joulukuu	5.5%	0%	0%

Vuoden 2022 hajun tuntipitoisuudet graafina TRS-virtuaaliasemilla on esitetty liitteessä 2.



## **6. TEOLLISUUDEN TOIMINTA 2022**

---

### **6.1 Stora Enso Oyj, Sunila**

Stora Enso Oyj:n Sunilan tehtaalla hiukkaspäästöjä muodostuu soodakattiloista ja meesauunista sekä kuorikattilasta ja hajukaasukattilasta. Soodakattiloiden sulanliuottajilta muodostuu nykyisin erikseen hiukkaspäästöjä vain häiriötilanteissa, jos liuottajien hönkiä ei johdeta soodakattilaan. Kuorikattilan savukaasut johdetaan soodakattila SK11 kanssa samaan piippuun, jossa on jatkuvatoiminen hiukkasmittaus. Kuorikattilan hiukkaspäästöjä mitataan myös erikseen. Tehtaalta on reaaliaikaisessa Enwin TOM-TRS- leviämismallissa yhteensä 14 TRS -päästölähdettä, joista 4 kpl on piipuissa olevia jatkuvatoimisia TRS-analysointoreita. Häiriöpäästöt huomioidaan mallissa reaaliajassa ns. on/off-tiedon perusteella.

Vuonna 2022 hiukkaspäästöt pienenevät 23 % 176,7 tonniin vuodessa (vuonna 2021 hiukkaspäästöt kasvoivat 25 % vuoden 2020 tasolta 183,4 t/v tasolle 228,9 t/v.) Vuonna 2022 myös TRS-päästö pieneni tasolle 2,4 tS/a (2,9 tS/a v.2021 ja 3,5 tS/a v. 2020).

Sunilan tehtaan vuosihuoltoseisokki oli 12.-29.9.2022. Lyhyempiä tehdasseisokkeja oli 19.-21.4.2022, 4.-6.7. ja 27.-29.7.2022 erilaisten laiterikkojen takia.

### **6.2 MM Kotkamills Oy**

MM Kotkamills Oy:llä on reaaliaikaisessa Enwin TOM-TRS- leviämismallissa mukana 11 päästölähdettä, joista 2 piipuissa olevaa jatkuvatoimista TRS-analysointoria. Kotkamillsin TRS -päästö oli vuonna 2022 2,9 tS/a, joka on edellistä vuotta hieman pienempi (3,2 tS/a). Suunniteltu integraattiseisokki oli 29.8.-17.9.2022. Tehtaalla otettiin käyttöön mm. uusi haihduuttamo ja metanolilaitos, jonka tuottama raakametanolit poltetaan uudessa hajukaasukattilassa yhdessä tehtaan väkevien hajukaasujen kanssa.

### **6.3 Kotkan Energia Oy**

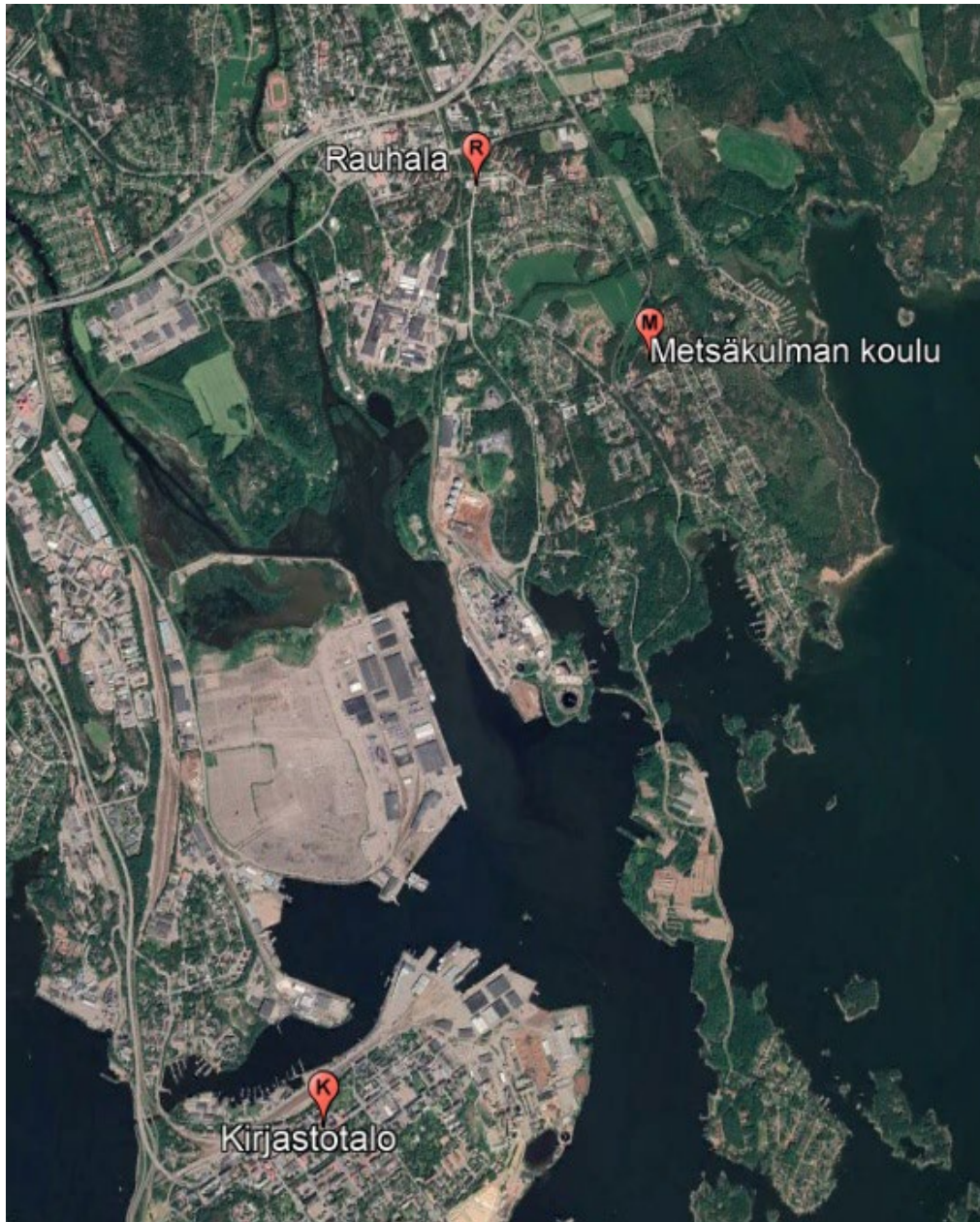
Kotkan Energia Oy:n Hovinsaaren voimalaitoksen hiukkaspäästöt kasvoivat 0,64 tonniin vuode 2021 0,61 tonnista. Laitoksen seisokki oli 18.9.-6.10.2022. Hyötyvoimalaitoksen hiukkaspäästöt kasvoivat 0,71 t tonniin v.2021 0,64 tonnista. Laitoksen seisokki oli 13.-23.8.2022.

### **6.4 Ahlstrom Glassfibre Oy**

Ahlstrom Glassfibre Oy:llä hiukkaspäästöt olivat ennallaan.

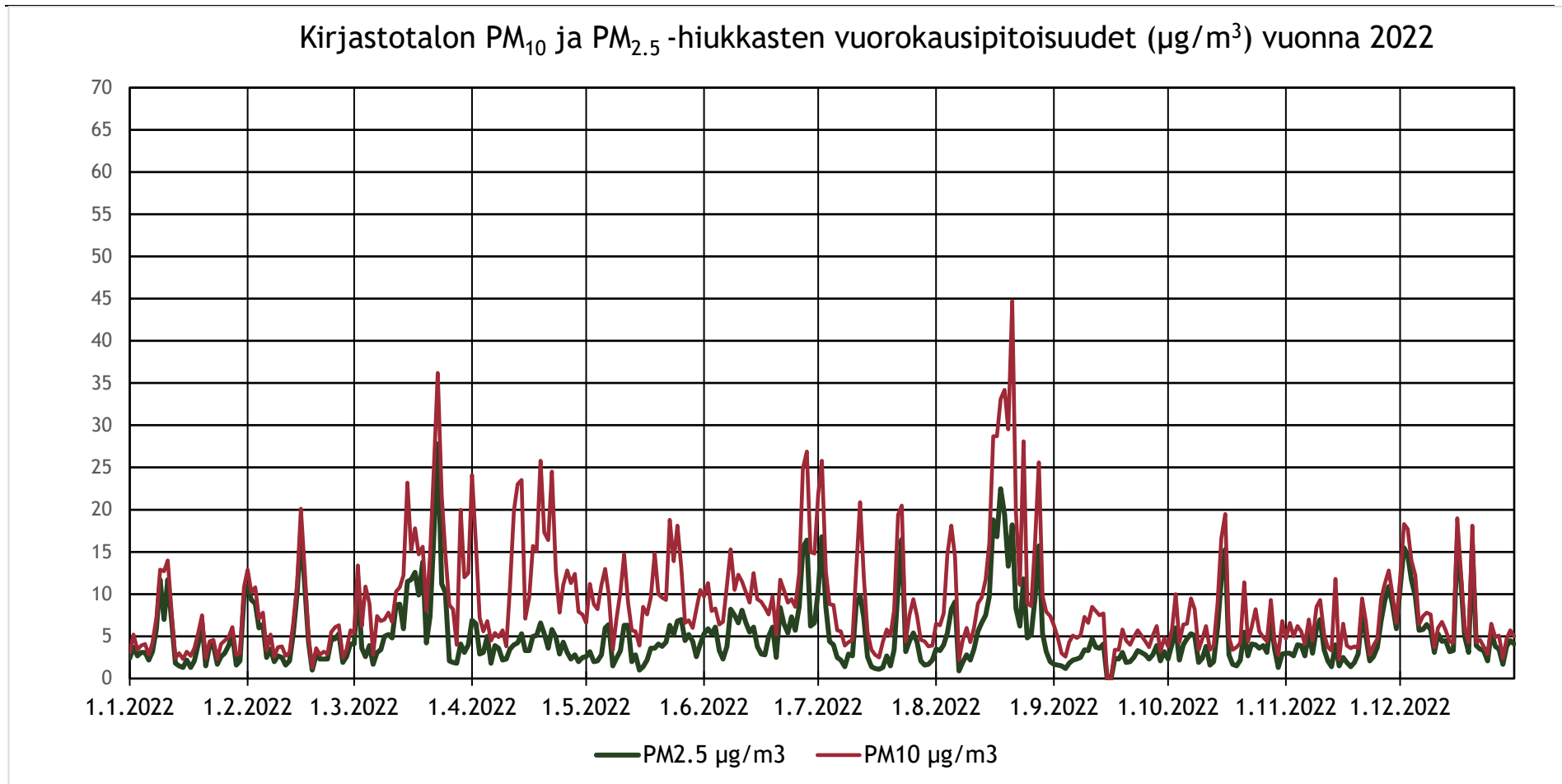
## LIITE 1. Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa

---

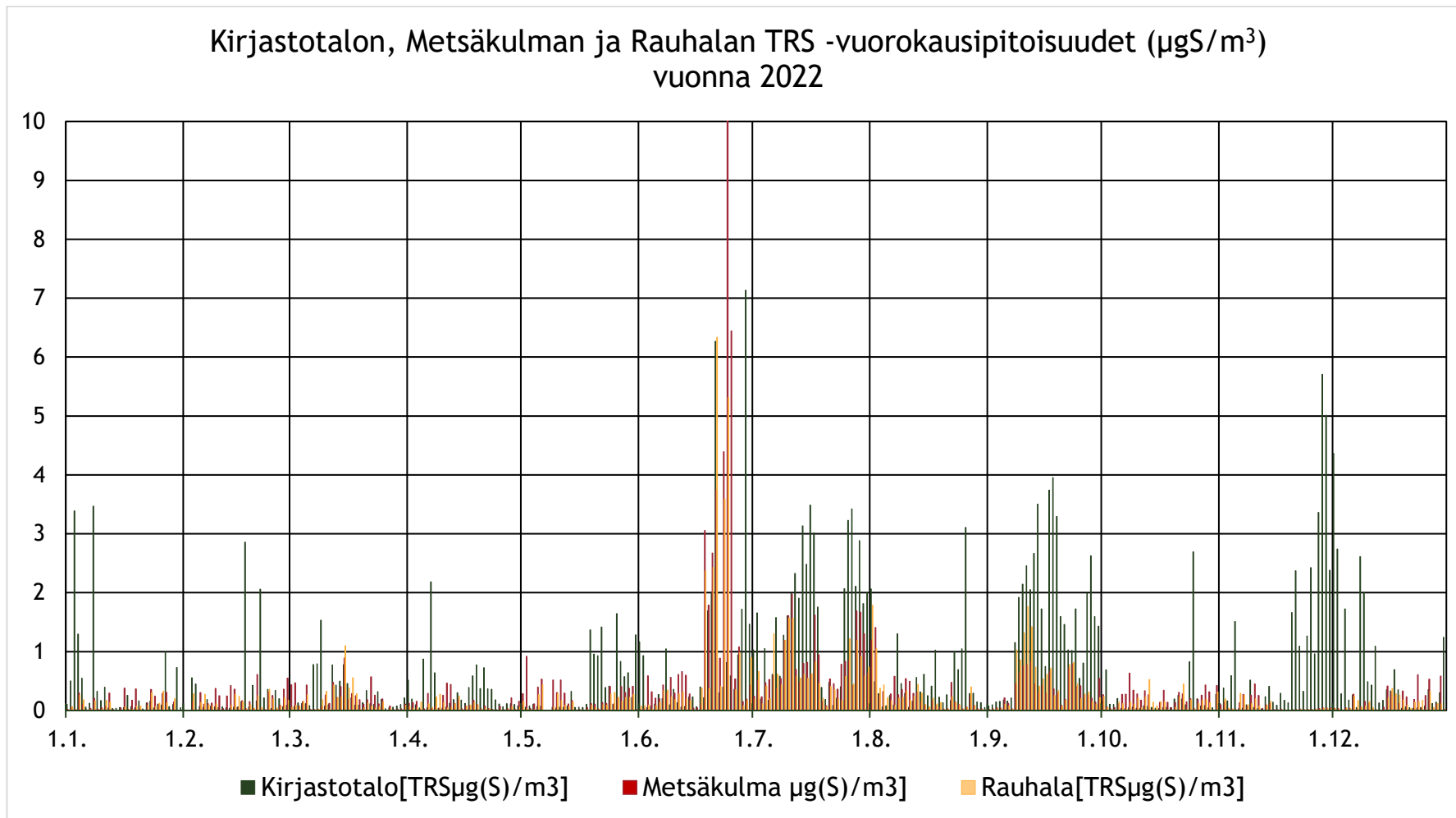


Enwin Oy:n ilmanlaadun tarkkailupisteet Kotkassa ©Google.

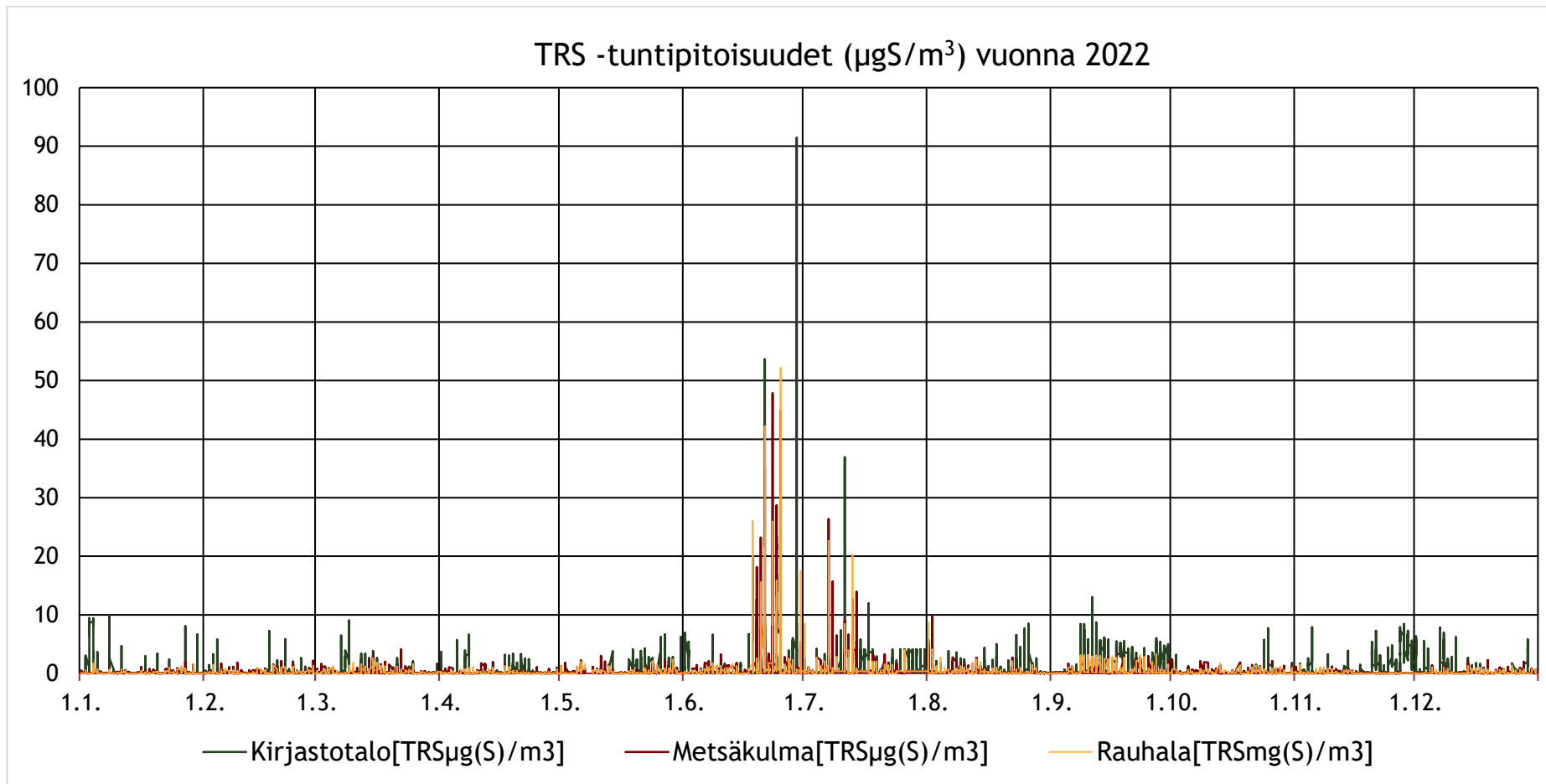
## LIITE 2. Pitoisuuksien graafit



Kuva 1/L2. Kirjastotalon PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2.5</sub> -hiukkasten vuorokausipitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) vuonna 2022. PM<sub>10</sub> vrk-ohjearvo 70 µg/m<sup>3</sup>, raja-arvon lukuarvo 50 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2.5</sub> WHO:n 09/2021 vrk-ohjearvo 15 µg/m<sup>3</sup>.

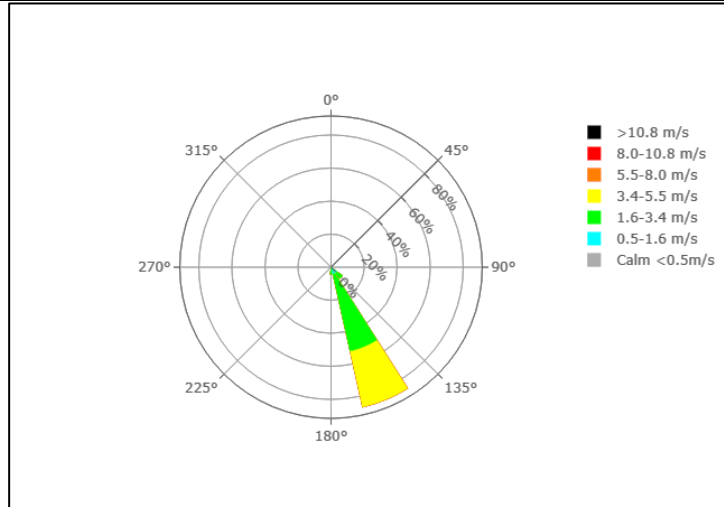


Kuva 2/L2. Virtuaaliasemien TRS -vuorokausipitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vuonna 2022. TRS:n vuorokausipitoisuuden ohjearvo Suomessa on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

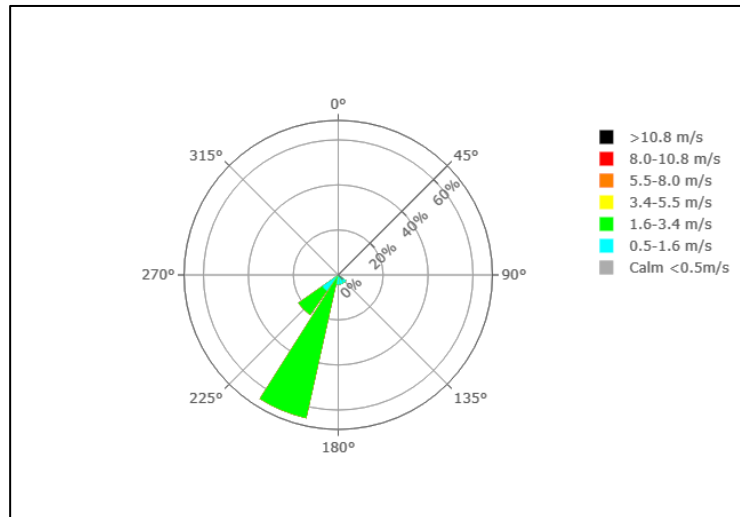


Kuva 3/L2. Virtuaaliasemien TRS -tuntipitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vuonna 2022. TRS-tuntipitoisuuksille ei ole lainsäädännössä annettu ohje- tai raja-arvoja. TRS-tuntipitoisuus  $\geq 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  on tunnistettava hajua. Hajutunnin raja  $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  on juuri aistittava eli hajukynnystaso.

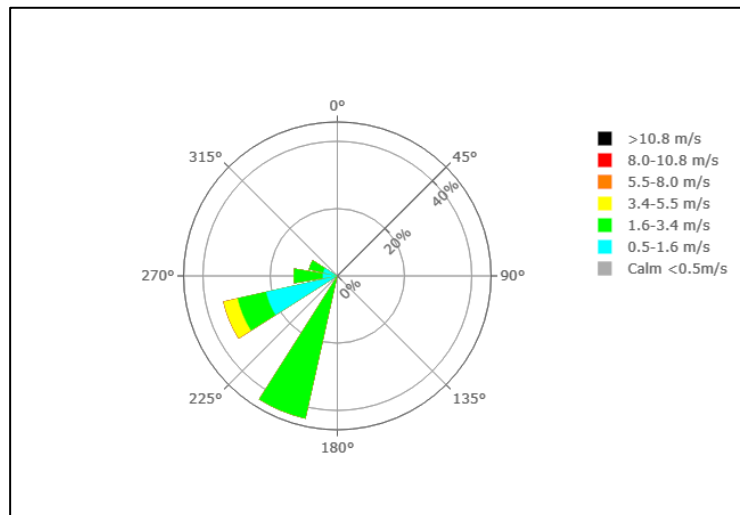
**LIITE 3. WHO:n PM<sub>2.5</sub> vrk-ohjearvon (15 µg/m<sup>3</sup>) ylityspäivien tuulensuunnat v.2022**



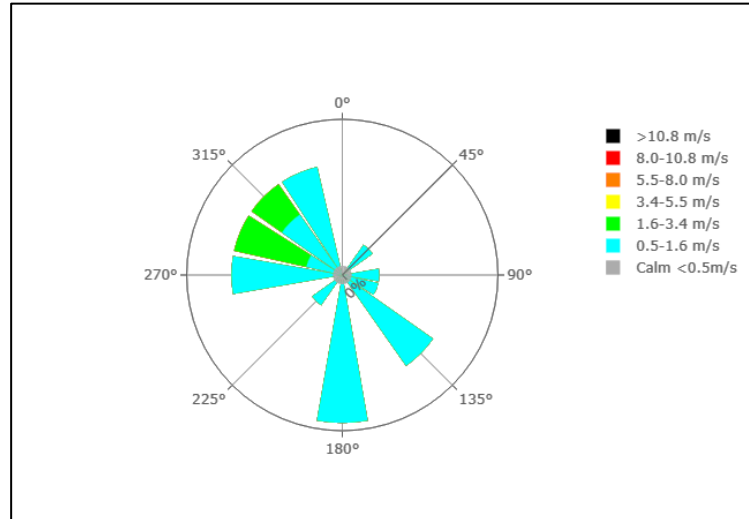
Päivä 1. Tiistai 15.02.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 17.4 µg/m<sup>3</sup>.



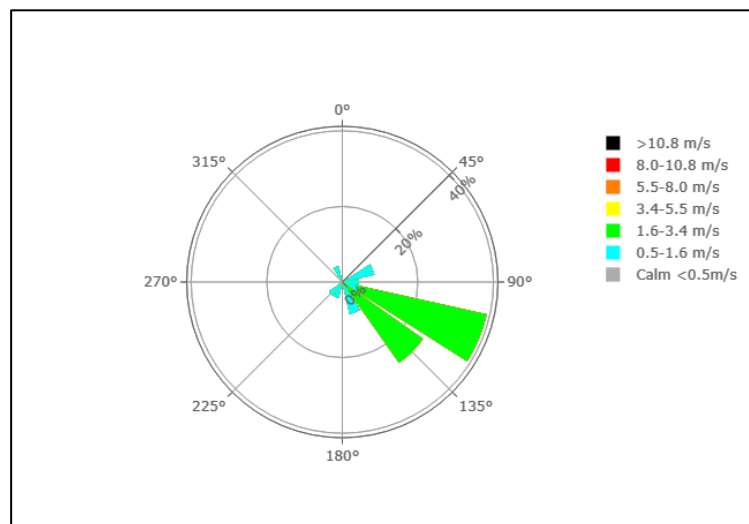
Päivä 2. Tiistai 22.03.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 17.5 µg/m<sup>3</sup>



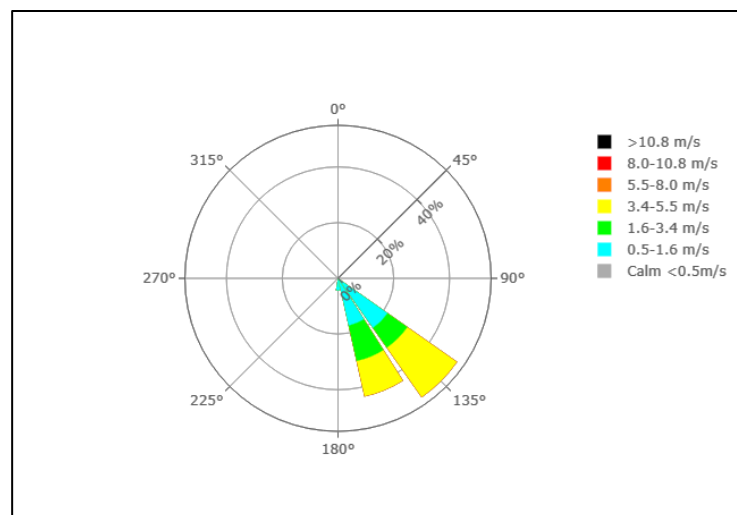
Päivä 3. Keskiviikko 23.03.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 27.8 µg/m<sup>3</sup>



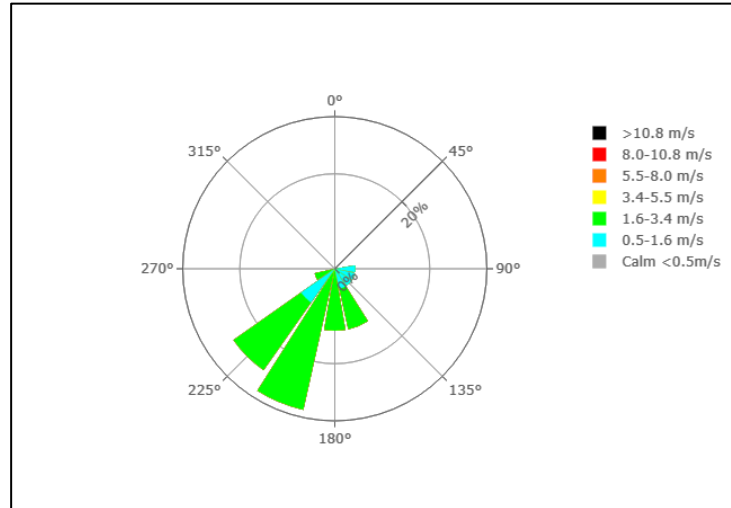
Päivä 4. Keskiviikko 27.06.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 15.5µg/m<sup>3</sup>.



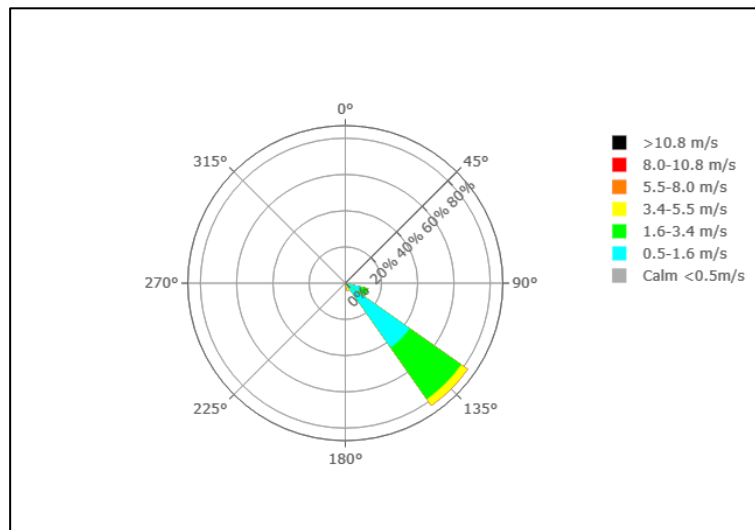
Päivä 5. Torstai 28.06.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 16.4 µg/m<sup>3</sup>.



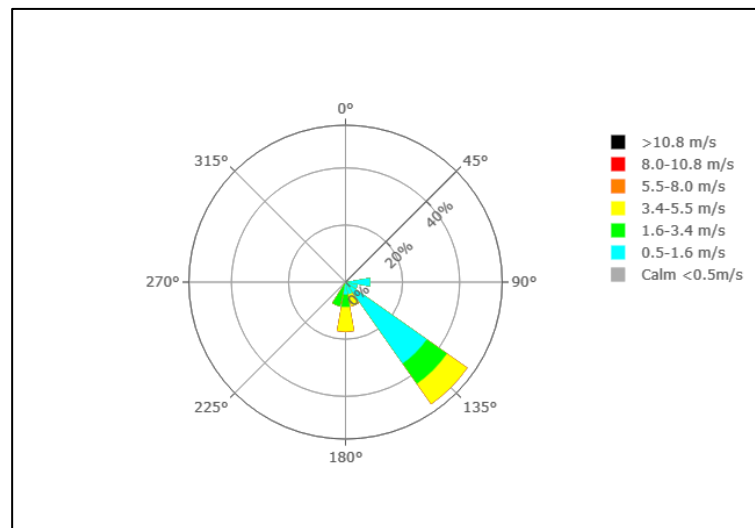
Päivä 6. Lauantai 02.07.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 16.8 µg/m<sup>3</sup>



Päivä 7. Lauantai 23.07.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 16.5 µg/m<sup>3</sup>.

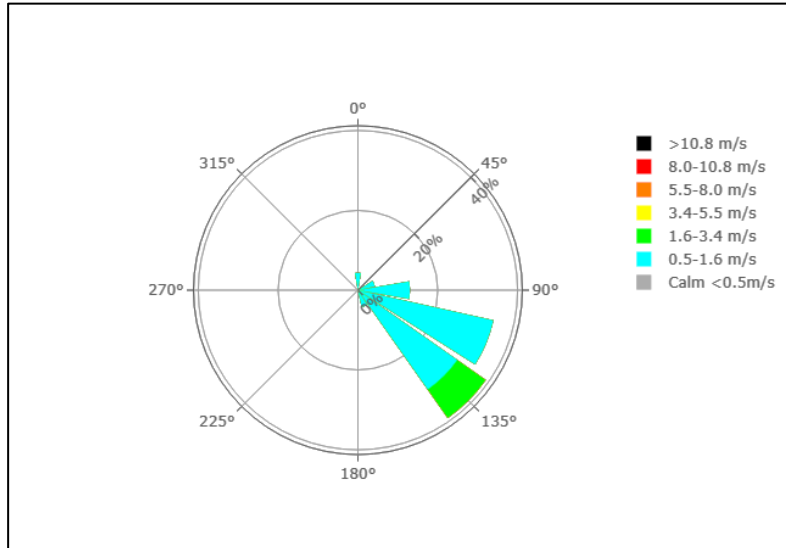


Päivä 8. Tiistai 16.08.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 18.8 µg/m<sup>3</sup>.

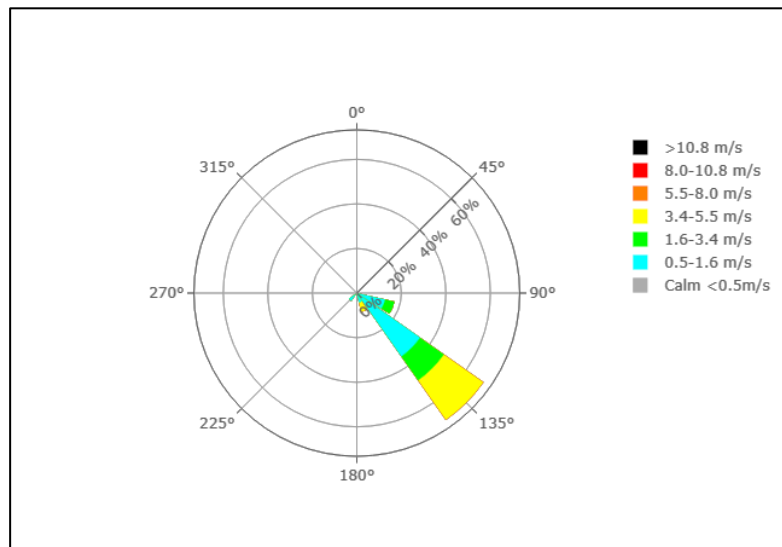


Päivä 9. Keskiviikko 17.08.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 16.8 µg/m<sup>3</sup>.

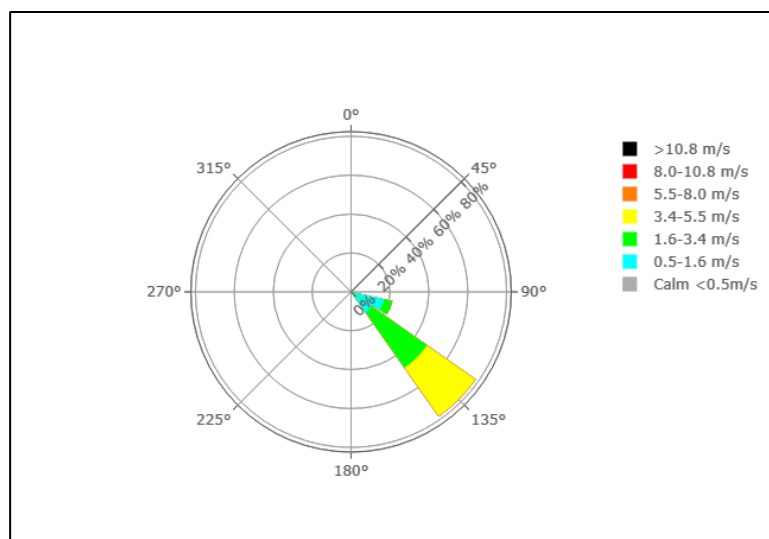




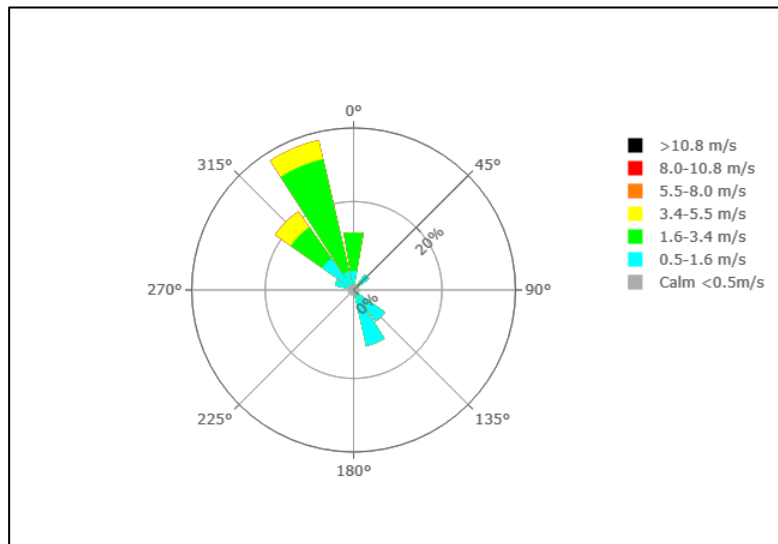
Päivä 10. Torstai 18.08.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 22.5 µg/m<sup>3</sup>.



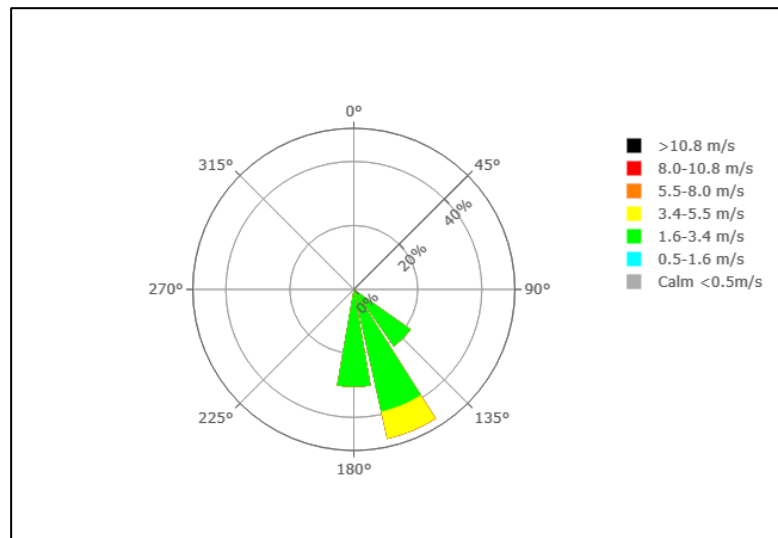
Päivä 11. Perjantai 19.08.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 19.4 µg/m<sup>3</sup>.



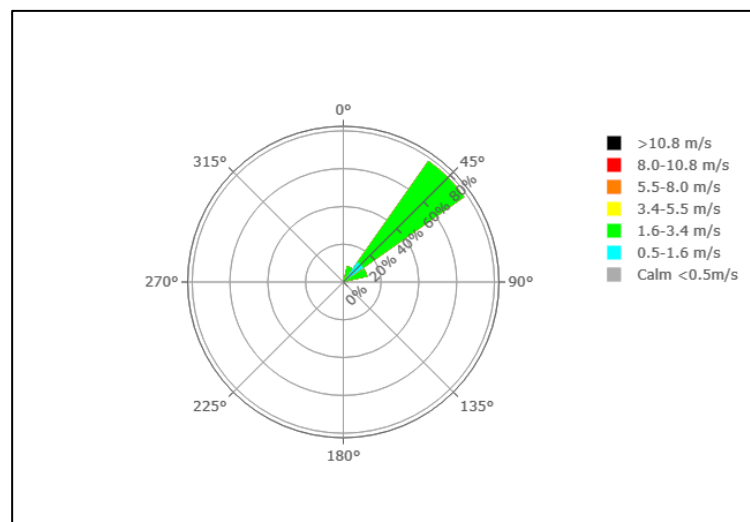
Päivä 12. Sunnuntai 21.08.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 18.2 µg/m<sup>3</sup>.



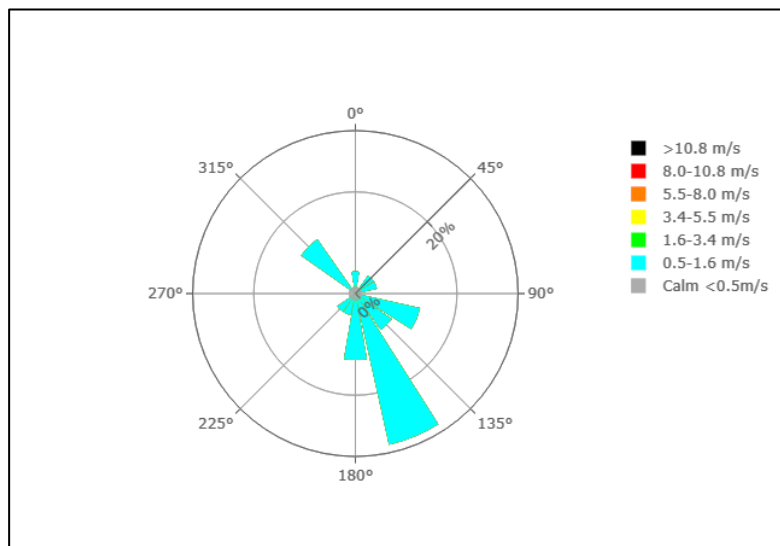
Päivä 13. Sunnuntai 28.08.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 15.7 µg/m<sup>3</sup>.



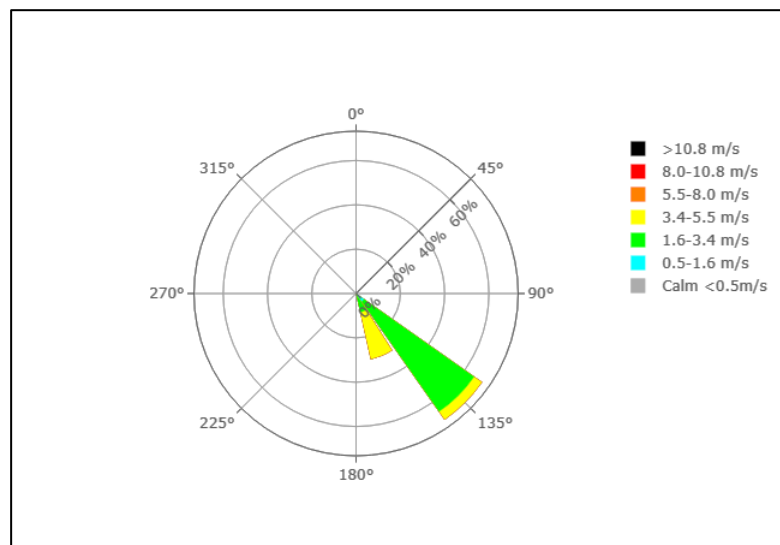
Päivä 14. Sunnuntai 16.10.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 15.3 µg/m<sup>3</sup>.



Päivä 15. Perjantai 02.12.2022 PM<sub>2.5</sub> -vrk-pitoisuus 15.5 µg/m<sup>3</sup>.



Päivä 16. Perjantai 16.12.2022 PM<sub>2.5</sub>-vrk-pitoisuus 16.2 µg/m<sup>3</sup>.



Päivä 17. Tiistai 20.12.2022 PM<sub>2.5</sub>-vrk-pitoisuus 15.9 µg/m<sup>3</sup>.

