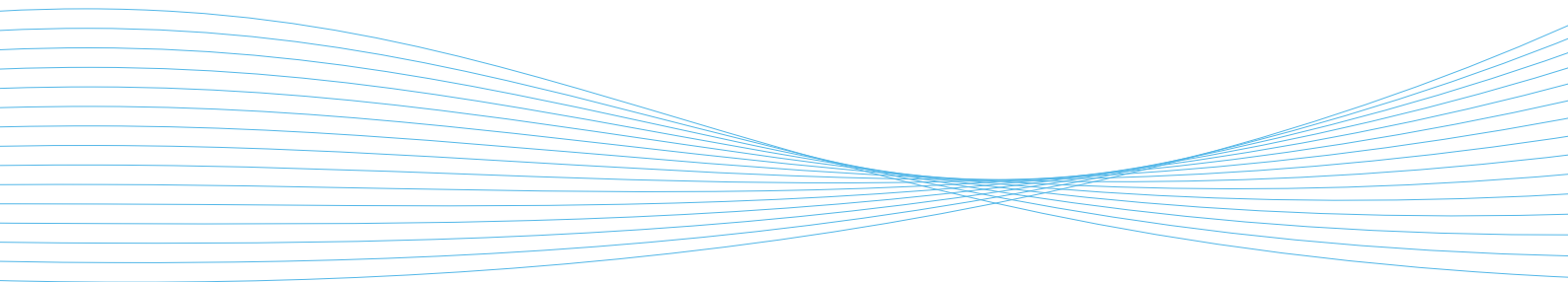




ILMANLAADUN SEURANTA RAUMAN SINISAARESSA

Rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet tammi-kesäkuussa 2016



**METSÄ FIBRE OY RAUMAN TEHTAAT
RAUMAN BIOVOIMA OY
JA
FORCHEM OY**

ILMANLAADUN SEURANTA RAUMAN SINISAARESSA

**Rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet
tammi-kesäkuussa 2016**

**Helena Saari
Birgitta Komppula**

**ILMATIETEEN LAITOS - ASiantuntijapalvelut
Helsinki 31.8.2016**

RAUMAN METSÄTEOLLISUUDEN ILMANLAADUN SEURANTA

Puolivuotisyhteenveto jaksolta 1.1. - 30.6.2016

1 Yleistä

Rauman metsäteollisuuden ilmanlaadun tarkkailusta on vuodesta 1993 alkaen vastannut Ilmatieteen laitos. Rauman Sinisaarella sijaitsevalla mittausasemalla mitattiin aluksi ulkoilman rikkidioksidipitoisuuksia ja säätietoja (tuulen suunta ja nopeus). Metsä Fibre Oy:n Rauman sellutehtaan käynnistyttyä aloitettiin maaliskuussa 1998 myös haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuusmittaukset.

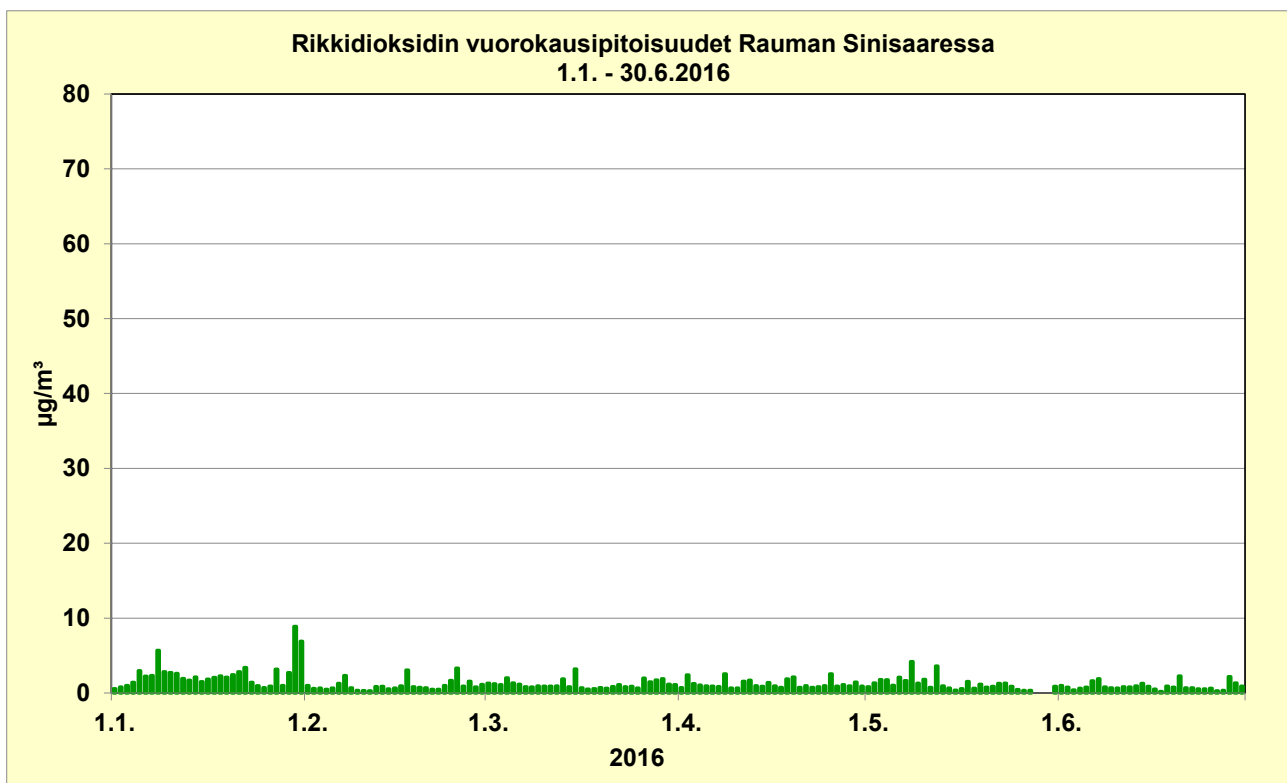
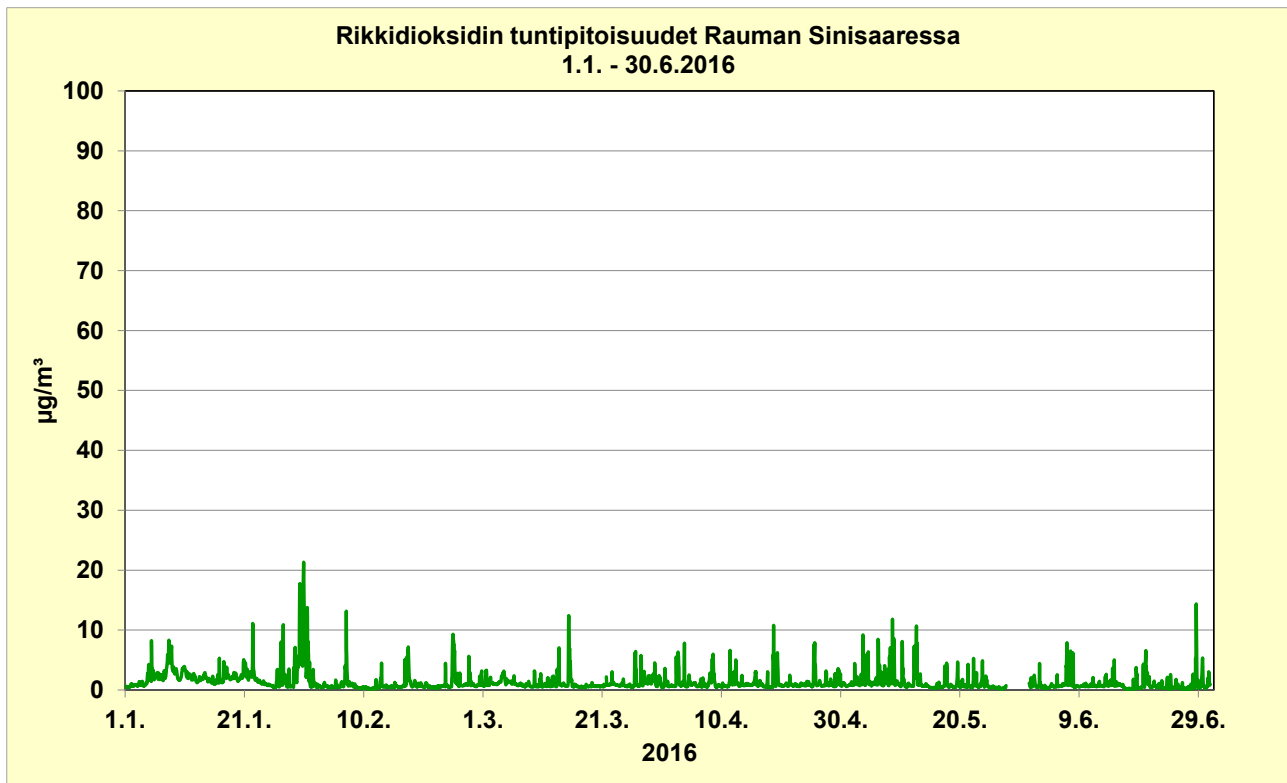
Ilmatieteen laitos valmisteli vuonna 2007 Rauman metsäteollisuuden ilmanlaadun tarkkailun Internet -sivustot, joilta mitattuja ilmanlaatutietoja ja sääparametrien arvoja on voitu seurata reaaliaikaisesti ja historiatietoina vuodesta 2008 asti. Ilmanlaatusivuilla on esitetty myös mitattujen pitoisuuksien perusteella lasketut ilmanlaadun indeksin arvot, jotka kuvaavat vallitsevaa ilmanlaadun tilannetta asteikolla hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono, erittäin huono. Indeksien laskentaan käytetään rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden tuntipitoisuuksia. Myös ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävillä www-sivuilla reaaliaikaisesti ja historiatietoina:

<http://ilmanlaatu.fmi.fi/sinisaari/>

Selitteet raportissa käytetyille yksiköille ja lyhenteille:

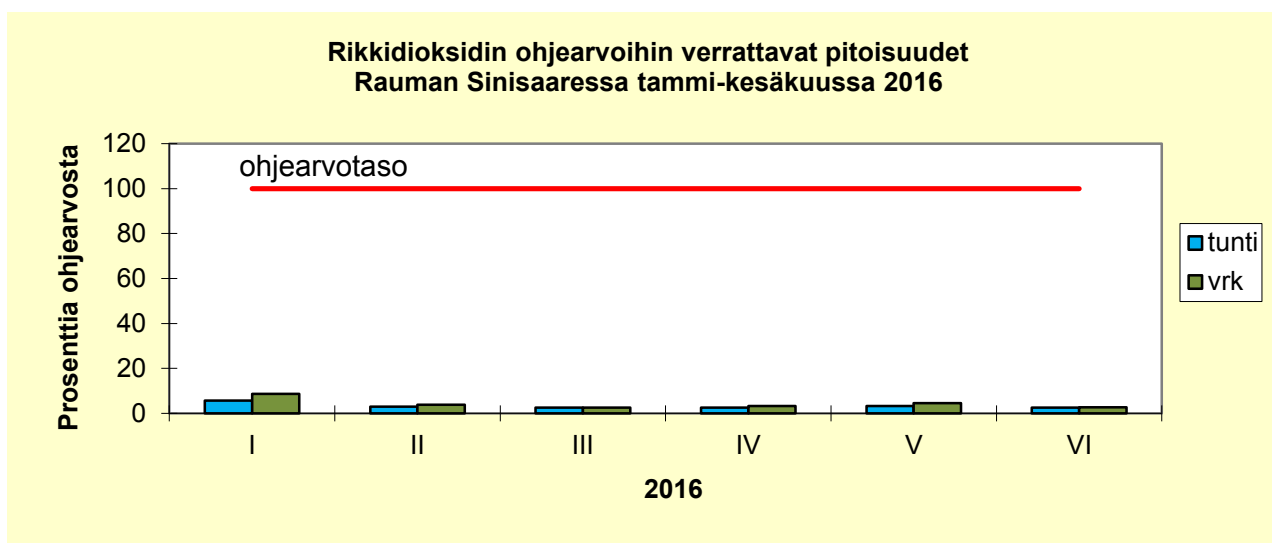
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	mikrogrammaa (= gramman miljoonasosaa) kuutiometrissä ilmaa (pitoisuus)
$\mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$	mikrogrammaa kuutiometrissä ilmaa rikkinä ilmaistuna (pitoisuus), haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus ilmaistaan ko. yksiköissä
SO_2	rikkidioksidi
TRS	Total Reduced Sulphur = haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärä
m/s	metriä sekunnissa (tuulen nopeus)
N	pohjoinen (tuulen suunta), kun tuulee pohjoisesta tuulen suunta on 0° tai 360°
E	itä (tuulen suunta), kun tuulee idästä tuulen suunta on 90°
S	etelä (tuulen suunta), kun tuulee etelästä tuulen suunta on 180°
W	länsi (tuulen suunta), kun tuulee lännestä tuulen suunta on 270°

2 Rikkidioksidi

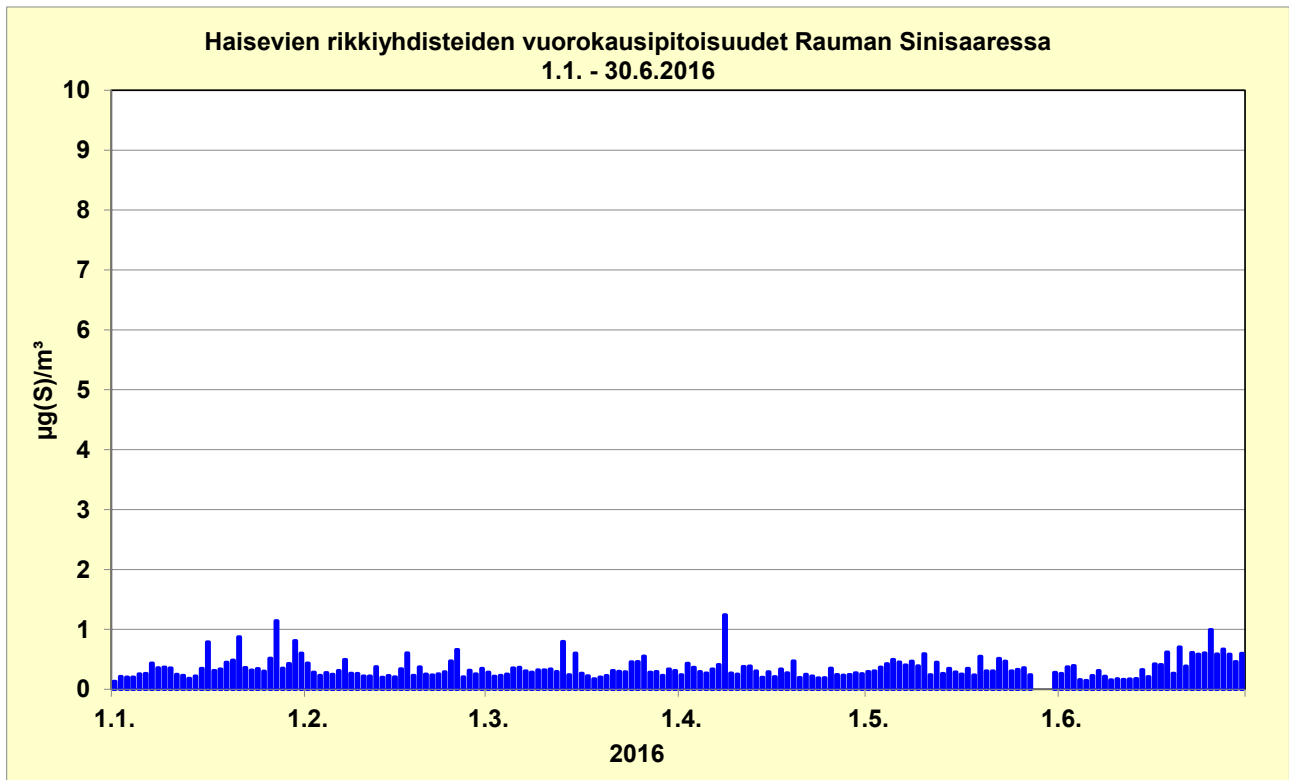
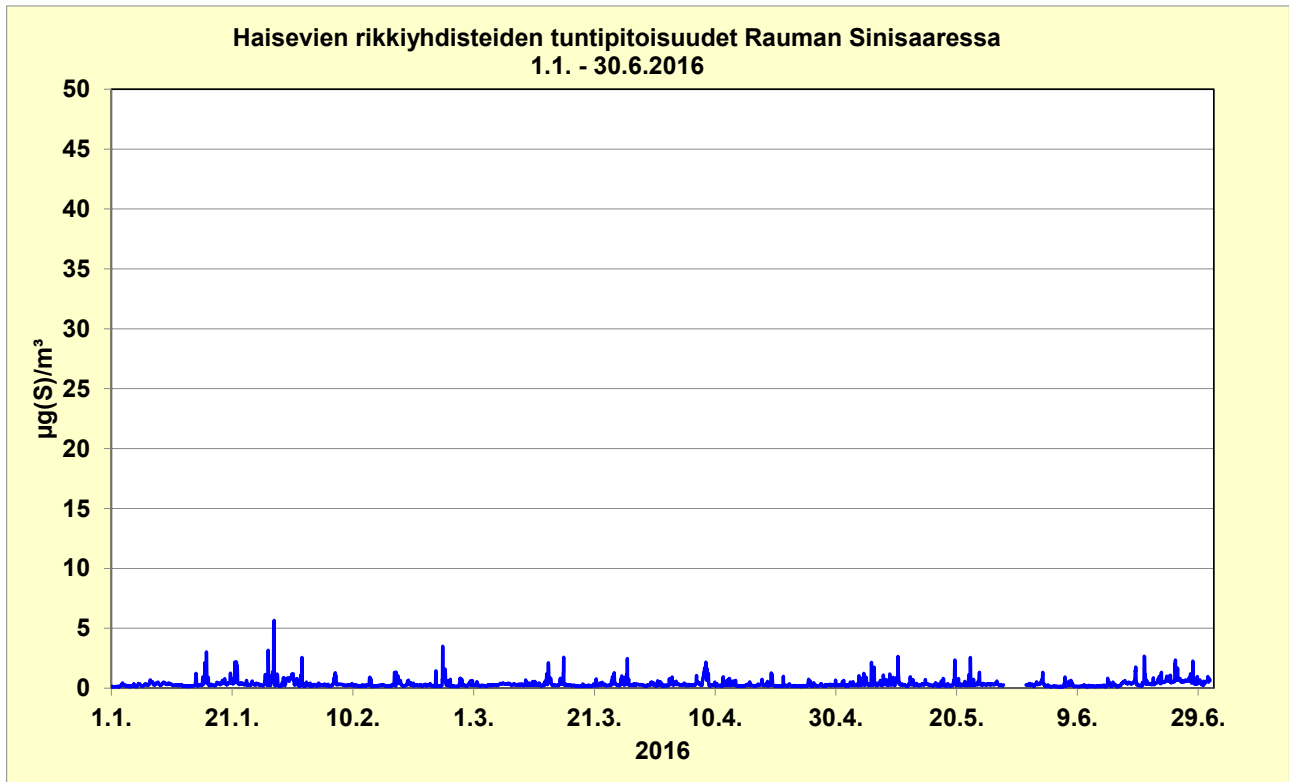


Rikkidioksidi SO ₂	1	2	3	4	5	6
TUNTIARVOJEN						
lukumäärä	744	696	739	720	652	720
määrä (%)	100	100	99.3	100	87.6	100
keskiarvo (µg/m ³)	2,5	1,0	1,2	1,2	1,3	0,9
99. %-piste (µg/m ³)	14	7	6	6	8	6
korkein arvo (µg/m ³)	21	13	12	11	12	14
VRK-ARVOJEN						
lukumäärä	31	29	31	30	27	30
2. korkein arvo (µg/m ³)	7	3	2	3	4	2
korkein arvo (µg/m ³)	9	3	3	3	4	2

Rikkidioksidipitoisuuden puolen vuoden keskiarvo oli alkuvuonna 2016 Rauman Sinisaassa 1,3 µg/m³. Rikkidioksidin tuntiohjeeseen (250 µg/m³) verrattavat pitoisuudet vaihtelivat 6–14 µg/m³ eli 2–6 % ohjeesta. Vuorokausiohjeeseen (80 µg/m³) verrattavat pitoisuudet vaihtelivat 2–7 µg/m³ eli 3–9 % ohjeesta.

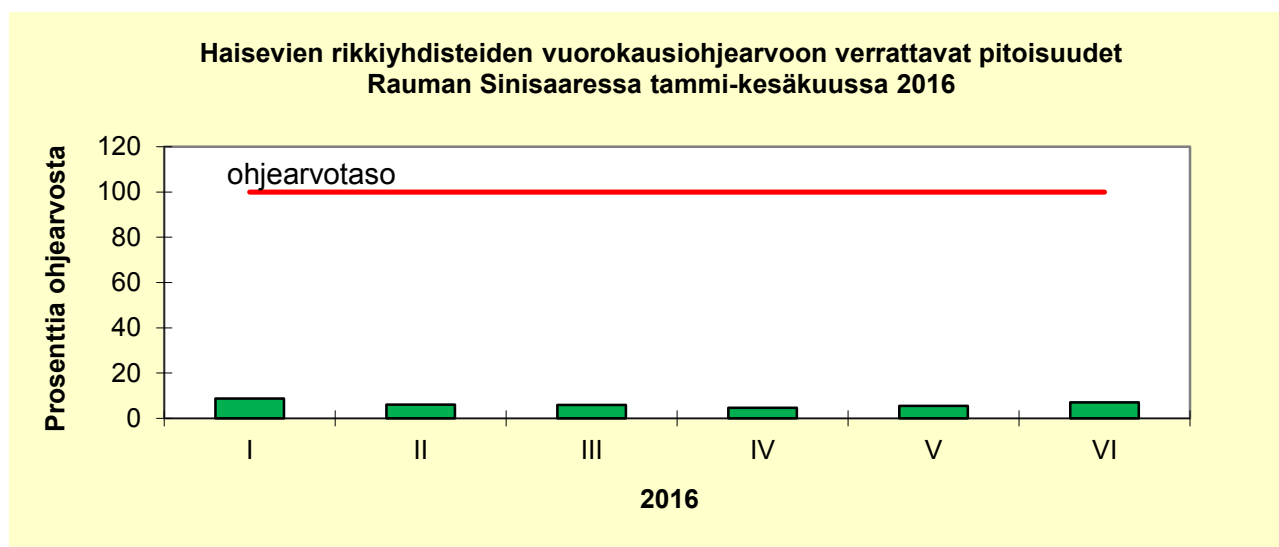


3 Haisevat rikkiyhdisteet



Haisevat rikkiyhdisteet TRS	1	2	3	4	5	6
TUNTIARVOJEN						
lukumäärä	744	696	737	720	655	717
määrä (%)	100	100	99.1	100	88	99.6
keskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
99. %-piste ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,9	1,4	1,3	1,4	1,6	1,5
korkein arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,7	3,5	2,6	2,2	2,7	2,7
VRK-ARVOJEN						
lukumäärä	31	29	31	30	27	30
2. korkein arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,9	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7
korkein arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,1	0,7	0,8	1,2	0,6	1,0

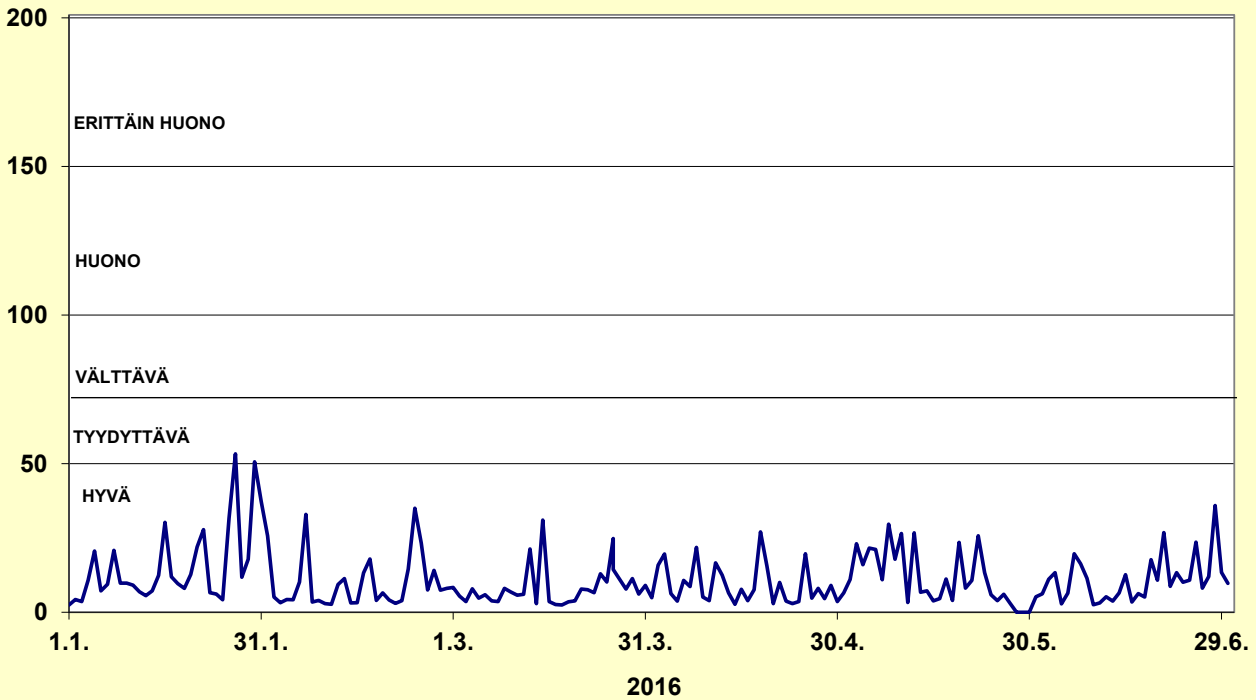
Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuden puolen vuoden keskiarvo oli alkuvuonna 2016 Rauman Sinisaassa $0,4 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$. Suurin tuntipitoisuus, $5,7 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$, mitattiin tammikuun 27. päivän iltana ja korkein vuorokausipitoisuus $1,2 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ 8.4.2016. Vuorokausiohjeeseen $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ verrattavat pitoisuudet vaihtelivat puolivuotisjaksolla välillä $0,5\text{--}0,9 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ eli 5–9 % ohjearvosta.



4 Ilmanlaadun indeksi

Indeksillä ilmaistuna ilmanlaatu oli Rauman Sinisaassa tammi-kesäkuussa 2016 hyvää 99 % ja tyydyttävää 1 % päivistä. Välttävän, huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun päiviä ei jaksolla esiintynyt. Tässä tarkastelussa mittauspäivän indeksi määräytyy ilmanlaadultaan huonoimman tunnin mukaan. Koska ilmanlaatuindeksin arvon määrittelyt perustuvat pääosin mitattujen ilman epäpuhtauspitoisuuksien pitoisuuksista aiheutuviin terveysvaikutuksiin, on Rauman Sinisaassa voinut mittausjaksolla esiintyä hajuhaittoja, vaikka indeksin arvo osoittaisi hyvää tai tyydyttävää ilmanlaatua.

Ilmanlaatuindeksin vuorokauden maksimiarvot Rauman Sinisaassa 1.1. - 31.12.2016



Rauman Sinisaassa mitattuja haisevien rikkijyhdisteiden tuntipitoisuuksia tarkastelemalla voidaan tilastollisesti arvioida, että tammi-kesäkuussa 2016 hajutunteja olisi ollut 5 kpl (0,1 % jakson tunteista). Tässä tarkastelussa on oletettu, että rikkivety aiheuttaa tunnistettavaa hajua pitoisuustasolla noin $3\text{--}5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ja melko voimakasta tunnistettavissa olevaa hajua, kun pitoisuus on yli $6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. Sinisaaren haisevien rikkijyhdisteiden tuntipitoisuudet olivat mittausjaksolla noin 95 % ajasta alle $1 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, yli $6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ tuntipitoisuuksia ei mittausjaksolla esiintynyt lainkaan.

5 Pitoisuudet tuulensuunnittain

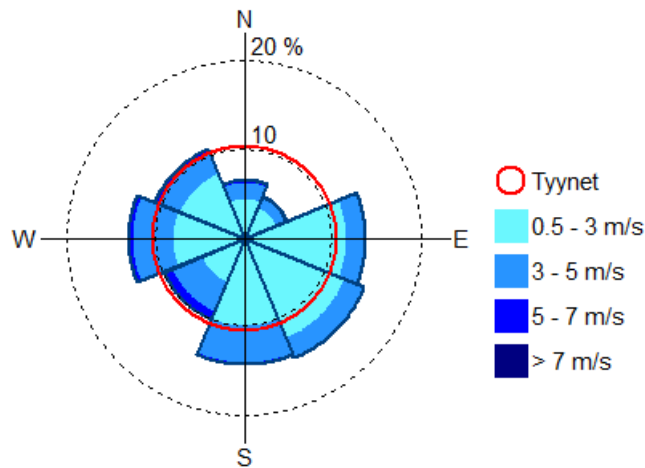
Vallitsevat tuulensuunnat olivat Rauman Sinisaassa vuoden 2016 alkupuoliskolla idän – etelän puoleisia. Sekä rikkidioksidin että haisevien rikkijyhdisteiden tuntipitoisuuksien keskiarvot olivat lounaan puoleisilla tuulilla yli kaksinkertaisia muilla tuulensuunnilla havaittuihin tuntikeskiarvoihin nähden.

Seuraavissa kuvissa on esitetty koko mittausjakson tuulen suunta- ja nopeustietojen yhteenvedon lisäksi tuulen suunnan ja nopeuden vaikutus rikkidioksidin ja haisevien rikkijyhdisteiden pitoisuuksiin ns. pitoisuustuuliruusujen avulla. Pitoisuustuuliruusu kuvaa tuntipitoisuuksien keskiarvoa eri tuulensuunnilla. Ruusun keskipisteestä lähtevän janan pituus sektorin kehäviihalle vastaa epäpuhtauden tuntipitoisuuksien keskiarvoa ko. tuulisektorissa. Tyynellä säällä havaittujen tuntipitoisuuksien keskiarvo on esitetty ympyrällä, jonka säteen pituus kuvaa keskipitoisuuden arvoa.

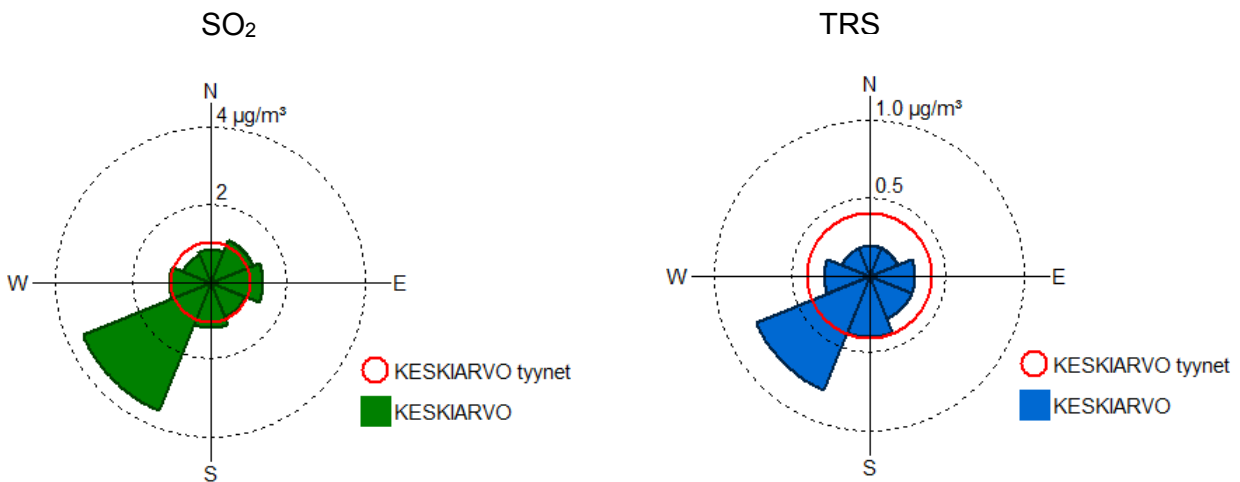
Tuulen suunnalla tarkoitetaan meteorologiassa suuntaa, josta tuuli puhaltaa. Kun tuulta mitataan ja ilmoitetaan tuulen suunta, tarkoitetaan aina, että tuuli puhaltaa kyseisestä ilmansuunnasta havaittujen kohti. Niinpä etelätuuli puhaltaa etelästä ja länsituuli lännestä, jne. Tuulen suunnat ilmaistaan ns. kompassisuuntina. Tämä tarkoittaa, että kun tuulee idästä, tuulen suun-

ta on 90°, kun tuulee etelästä, tuulen suunta on 180°, kun tuulee lännestä, tuulen suunta on 270°, jne. Samalla tavoin määräytyvät väli-ilmansuunnat asteina. Tuuliruusun keskipisteestä lähtevän janan pituus sektorin kehäviivalle vastaa ko. tuulisektorin tuulien prosentuaalista osuutta jakson tuulista. Tyynet tapaukset on kuvattu ympyrällä, jonka säteen pituus kertoo tyynien tilanteiden prosentuaalisen osuuden kaikista tuulihavainnoista. Tuuliruususta nähdään myös tuulten nopeusjakaumat tuulensuuntasektoreittain. Eri tuulennopeuksien prosentuaaliset osuudet saadaan vertaamalla sektoreiden kunkin nopeusluokan sektoripituutta prosenttiasteikkoon.

Tuulen suunta ja nopeus mittausjaksolla 1.1. - 30.6.2016.



Pitoisuustuuliruusut mittausjaksolla 1.1. - 30.6.2016.

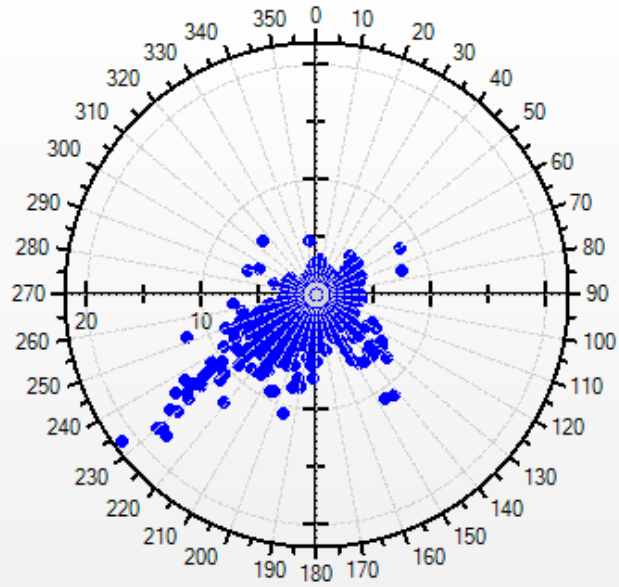


Seuraavissa kuvissa on esitetty rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden yksittäisten tuntipitoisuuksien jakautuminen tuulen suunnan mukaan.

Rauma Sinisaari SO₂ -tuntipitoisuudet tuulensuunnittain 1.1. – 30.6.2016.

Wind: Rauma Sinisaari Periodically: 01.01.2016 0:00:00-01.07.2016 0:00:00 Type: Scatter Direction: Blowing From Based On 1 Hr.

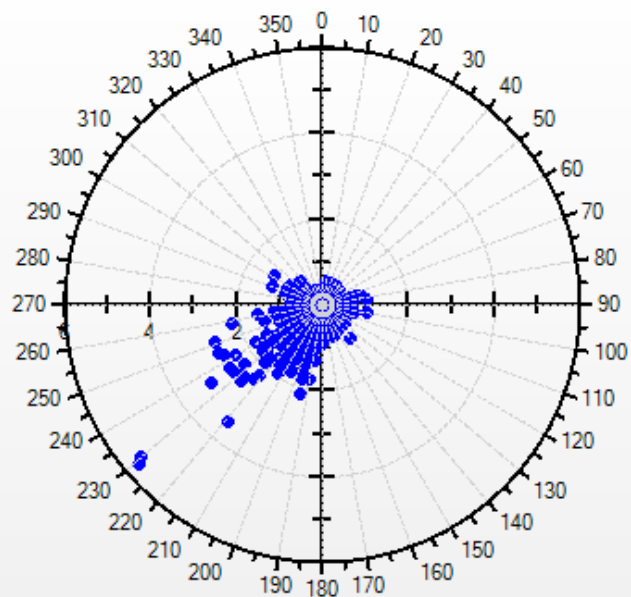
Rauma Sinisaari SO₂[ug/m³] Calm: 10.58%



Rauma Sinisaari TRS -tuntipitoisuudet tuulensuunnittain 1.1. – 30.6.2016.

Wind: Rauma Sinisaari Periodically: 01.01.2016 0:00:00-01.07.2016 0:00:00 Type: Scatter Direction: Blowing From Based On 1 Hr.

Rauma Sinisaari TRS[ug/m³] Calm: 10.58%





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

ILMATIETEEN LAITOS
Erik Palménin aukio 1
00560 Helsinki
puh. 029 539 1000

WWW.ILMATIETEENLAITOS.FI

