

LUFTKVALITETEN I JAKOBSTADSNEJDEN ILMANLAATU PIETASAARENSEUDULLA

2016 - 2017



FÖRORD

Föreliggande rapport gäller luftkvalitetskontrollen åren 2016 och 2017 i staden Jakobstad samt i Larsmo och Pedersöre kommuner. Kontrollen utförs som en samkontroll på basen av avtal, där samarbetspartnerna utgörs av kommuner samt inrätningar och anläggningar vilkas miljötillstånd ålägger respektive inläggning att delta i samkontrollen samt övriga inrätningar.

Ansvarig för luftkontrollen i Jakobstadsnejden var miljöinspektör Ulla Lundell-Muittari vid Jakobstads miljövårdsbyrå. Juha Pulkkinen vid J.P. Pulkkisen Kalibrointi Kb ansvarade för editering av mätresultaten samt kalibrering av mätningsutrustningen.

Årsrapporten har uppgjorts av Ulla Lundell-Muittari.

ESIPUHE

Tämä raportti käsittää Pietarsaaren kaupungin sekä Luodon ja Pedersören kuntien ilmanlaaduntarkkailun vuosina 2016 ja 2017. Tarkkailu suoritetaan sopimukseen perustuen yhteistarkkailuna, jossa osapuolet koostuvat kunnista sekä tuotantolaitoksista, joiden ympäristölupa edellyttää yhteistarkkailuun osallistumista sekä lisäksi muista laitoksista.

Pietarsaarenseudun ilmanlaadun tarkkailun vastaavana oli ympäristötarkastaja Ulla Lundell-Muittari Pietarsaaren ympäristönsuojelutoimistosta. Juha Pulkkinen JP Pulkkisen Kalibrointi Ky:stä on vastannut mittauksilosten editoinnista sekä mittauslaitteiston kalibroinnista.

Vuosiraportin on laatinut Ulla Lundell-Muittari.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING / SISÄLLYSLUETTELO

1.	INLEDNING / JOHDANTO.....	1
2.	BESKRIVNING AV LUFTFÖRORENINGARNA / ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN KUVAUS	1
2.1	Uppkomst och effekter / Synty ja haittavaikutukset.....	1
2.1.1	Svaveldioxid (SO_2) / Rikkidioksidi (SO_2)	1
2.1.2	Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	2
2.1.3	Kväveoxider (NO och NO_2) / Typen oksidit (NO ja NO_2).....	3
2.1.4	Svävande partiklar / Leijuva pöly.....	3
2.2.	Rikt- gräns- och tröskelvärden / Ohje-, raja- ja kynnysarvor	4
2.3	Uppföljning av luftkvaliteten med hjälp av luftkvalitetsindex / Ilmanlaadun seuranta ilmanlaatuindeksin avulla	6
2.4.	Information till allmänheten / Tiedottaminen.....	7
3.	UTSLÄPP / PÄÄSTÖT.....	7
3.1	Punktutsläpp / Pistemäiset päästöt.....	8
3.2.	Vägtrafikutsläpp / Tieliikenteen päästöt.....	12
4.	MÄTNINGSMETODER OCH KVALITETSKONTROLL / MITTAUSMENETELMÄT JA LAADUNVARMENNUS	13
4.1	Mätstationerna / Mittauspisteet	13
4.2	Mätningssystem / Mittausjärjestelmä	13
4.3	Väderinformation / Säätiedot.....	14
4.4	Svaveldioxid (SO_2) och illaluktande svavelföreningar (TRS) / Rikkidioksidi (SO_2) ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	14
4.5	Kväveoxider (NO och NO_2) / Typen oksidit (NO ja NO_2)	15
4.6	Inandningsbara partiklar (PM_{10}) / Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	15
4.8.	Säkerställandet av mätningarnas kvalitet / Mittausten laadunvarmenus	16
5.	VÄDERINFORMATION / SÄÄOLOSUHTEET	16
6.	MÄTRESULTAT OCH GRANSKNING AV DEM / MITTAUSTULOKSET JA TUOSTEN TARKASTELU	18
6.1	Svaveldioxid (SO_2) / Rikkidioksidi (SO_2)	18
6.2	Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	20
6.3	Kväveoxider (NO och NO_2) / Typen oksidit (NO ja NO_2)	21
6.4	Inandningsbara partiklar / Hengitettävät hiukkaset	23
6.5	Luftkvalitetsindex / Ilmanlaatuindeksi	26
7.	SLUTSATSER / JOHTOPÄÄTÖKSET	28
	SAMMANDRAG / TIIVISTELMÄ	

1. INLEDNING / JOHDANTO

Denna rapport presenterar resultaten av samkontrollundersökningar av luftkvaliteten i Jakobstadsnejden år 2016 och 2017. Rapporten presenterar även uppgifter angående de viktigaste punktutsläppen i Jakobstad och utsläpp från vägtrafiken.

Samkontrollundersökningar i Jakobstadsnejden inleddes år 1994. Ett nytt kontrollprogram görs upp med fem års mellanrum och den pågående programperioden varar till år 2021. I samband med kontrollprogrammet uppgörs även ett avtal mellan samarbetsparterna.

I samkontrollen åren 2016 - 2017 deltog:

- Staden Jakobstad
- Pedersöre kommun
- Larsmo kommun
- UPM Kymmene Oyj, Jakobstads Fabriker
- Oy Alholmens Kraft Ab
- Ekokem Oy Ab Jepuan hyötyvoimalaitos
- OSTP Finland Oy Ab
- Snellmans Köttförädling Ab
- Affärsvärket Jakobstads hamn
- Oy Herrfors Ab

Tähän raporttiin on koottu Pietarsaaren seudun vuoden 2016 ja 2017 ilmanlaadun yhteistarkkailun tulokset, suurimpien pistemääisten lähteiden päästötiedot sekä tieliikenteen päästöt.

Vuonna 1994 aloitettiin Pietarsaaren seudulla ilmanlaadun yhteistarkkailumittaukset. Uusi tarkkailuohjelma laaditaan viiden vuoden välein ja voimassa oleva ohjelma-kausi kestää vuoteen 2021 saakka. Tarkkailuohjelman yhteydessä tehdään myös osapuolten välinen sopimus.

Yhteistarkkailuun ovat vuosina 2016 - 2017 osallistuneet:

- Pietarsaaren kaupunki
- Pedersören kunta
- Luodon kunta
- UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaaren tehtaat
- Oy Alholmens Kraft Ab
- Ekokem Oy Ab Jepuan hyötyvoimalaitos
- OSTP Finland Oy Ab
- Snellmanin Lihanjalostus Oy
- Liikelaitos Pietarsaaren satama
- Oy Herrfors Ab

2. BESKRIVNING AV LUFTFÖRORENINGARNA / ILMAN EPÄPUHTAUKSIEEN KUVAUS

2.1 Uppkomst och effekter / Synty ja haittavaikutukset

2.1.1 Svaveldioxid (SO₂) / Rikkidioksidi (SO₂)

Förbränning av svavelinnehållande bränslen frigör svaveldioxid. I samband med övergången till bränslen med låg svavelhalt har trafikens svaveldioxidutsläpp minskat betydligt.

Rikkidioksidia vapautuu ilmaan rikkipitoisten polttoaineiden palaessa. Vähärikkisten polttoaineiden käyttöönotto on pienentänyt tieliikenteen rikkidioksidipäästöjä merkittävästi.

Svaveldioxid irriterar de övre andningsvägarna och de stora luftrören. Höga svaveldioxidhalter kan utlösa astmaanfall och förorsaka infektioner i andningsvägarna. Andra irriterande föroreningar, t.ex. olika partiklar i luften, ökar de skadliga verkningarna av svaveldioxid.

Svavelnedfall kan bidra till försurning av mark och vattendrag. Utvecklingen beträffande luftens svaveldioxidhalt har på senare tid uppvisat en sjunkande trend. Risk för luftburen försurning p.g.a. svaveldioxid är numera mycket liten. Fjärstransport av svaveldioxid kan tidvis förekomma.

Rikkidioksi ärsyttää ylhengitysteitä ja suuria keuhkoputkia. Suuret rikkidioksidi-pitoisuudet voivat laukaista astmakohtauksia ja aiheuttaa hengitystietulehduksia. Muut hengitysteitä ärsyttävät epäpuhtaudet, kuten esim. hiukkaset, lisäävät rikkidioksin haittavaikutuksia.

Rikkidioksi voi aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista. Ilman rikkidioksidipitoisuksien kehittyminen on viime aikoina osoittanut vähenemisen merkkejä. Ilman mukana tuoma rikkidioksidin aiheuttama happamuuden riski, on nykyään melko pieni. Rikkidioksidin kaukokulkeutumista voi aika ajoin tapahtua.

2.1.2 Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Illaluktande svavelföreningar eller s.k. TRS-föreningar (total reduced sulphur compounds) uppkommer närmast i samband med olika processer vid cellulosaproduktionen. De viktigaste illaluktande svavelföreningarna är svavelväte (H_2S), metylmerkaptan (CH_3SH), dimetylulfid ($(CH_3)_2S$) och dimetyldisulfid ($(CH_3)_2S_2$).

Illaluktande svavelföreningar kännetecknas av att de har en obehaglig lukt som registreras redan vid mycket låga halter ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) av människans luktoragan.

Redan vid halter så låga som $0,6 - 6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kan man registrera halter av svavelväte som har den distinkta lukten av ”ruttna ägg”. Högre halter kan, förutom trivselolägenheter, även orsaka hälsoeffekter som t.ex. huvudvärk och illamående.

Haisevia rikkiyhdisteitä eli ns. TRS (total reduced sulphur compounds) -yhdisteitä syntyy lähinnä selluloosan tuotantoprosessien yhteydessä. Tärkeimmät hajurikkiyhdisteet ovat rikkivety (H_2S), metyylimerkaptani (CH_3SH), dimetyylisulfidi ($(CH_3)_2S$) ja dimetyyliidisulfidi ($(CH_3)_2S_2$).

Haiseville rikkiyhdisteille on tunnusomaista jo hyvin pienissä ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ulkoilma-pitoisuksissa aistittava epämiellyttävä haju.

Jo niinkin alhaisissa pitoisuksissa kuin $0,6 - 6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voi tuntea hajuaistilla rikkikaasun erityistä ns. ”mädäntyneen munan” haju. Suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa paitsi viihtyisyyshaittaa, niin myös terveydellisiä haittavaikutuksia, kuten päänsärkyä ja pahoinvointia.

2.1.3 Kväveoxider (NO och NO₂) / Typen oksidit (NO ja NO₂)

Kväveoxider härstammar främst från energiproduktion och trafiken. Kväveoxider bildas i samband med förbränning.

Kväveoxiderna i luftutsläppen förekommer nästan alltid som kvävemonoxid (NO), som snabbt oxideras i närvaro av luft och ozon till kvävedioxid (NO₂), vilken ur hälsosynpunkter är den mest skadliga av kvävets oxider.

Kvävedioxid är en gas som irriterar andningsvägarna, kan ge upphov till astmaanfall, ökar benägenheten för inflammationer i luftvägarna och ökar den skadliga effekten av annat som irriterar luftvägarna, t.ex. kall luft och allergener.

Kväveoxiderna har direkta negativa effekter på växtligheten och bidrar tillsammans med sina derivat, nitrat och salpetersyra, till försurning och eutrofiering av markområden och vattendrag.

Tillsammans med kolväten bidrar kväveoxiderna, vilka är mycket reaktiva gaser, till reaktioner med ozon och andra oxiderande ämnen i den nedre atmosfären.

Typen oksidit ovat pääosin peräisin energiantuotannosta ja liikenteestä. Typen oksideja muodostuu palamisen yhteydessä.

Typen oksidit ovat päästöissä lähes täysin typpimonoksidina (NO), joka hapettuu ulkoilmassa nopeasti mm. otsonin vaikutuksesta typpidioksidiksi (NO₂), joka on terveysvaikutuksiltaan haitallisimman typen oksidi.

Typpidioksidit on hengitysteitä ärsyttävä kaasu, joka voi aiheuttaa astmakohtauksia, altistaa hengitystietulehdusille ja vahvistaa muiden hengitystieärsykkeiden kuten esim. kylmän ilman ja allergien vaikutuksia.

Typen oksideilla on suoria kasvillisuusvaiatuksia ja yhdessä yhdisteidensä myötävaikutuksella, nitraattien ja typpihapon kanssa, ne aiheuttavat maaperän ja vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä.

Reaktiivisina kaasuina typen oksidit osalistuvat yhdessä hiilivetyjen kanssa myös alailmakehän otsonia ja muita hapettimia tuottaviin reaktioihin.

2.1.4 Svävande partiklar / Leijuva pöly

De partiklar som svävar i luften härstammar dels från naturen och dels från mänsklig verksamhet. Stadsluftens svävande partiklar härstammar från energiproduktion, trafik och från olika industriprocesser.

De högsta halterna svävande partiklar i stadsluft uppmäts på våren efter snösmältningen. Trafiken och vindar lyfter upp i luften pulveriserat sandningsgrus och slagg, som p.g.a. dubbdäck slitsits bort från vägatan.

Ilmassa leijuva pöly on peräisin osin luonnonsta ja osin ihmisen toiminnoista. Kaupunki-ilmaan leijuvaa pölyä tulee mm. energian-tuotannosta, liikenteestä ja erilaisista teollisuusprosesseista.

Kaupunki-ilman leijuvan pölyn pitoisuudet ovat suurimmillaan keväisin lumien sulettuja. Liikenne ja tuuli nostattavat jauhautunutta hiekoitushiekkaa ja nastojen rouhimaatieainesta ilmaan.

Den totala mängden svävande partiklar (TSP) är summan av alla svävande partiklar i luften. De partiklar som har en diameter på mindre än 10 µm kallas inandningsbara partiklar (PM₁₀).

De små partikelkornen hamnar djupt in i andningsvägarna. Partiklar, som är under 2,5 µm, kan t.o.m. hamna in i lungans alveoler. De större partiklarna, vilka i huvudsak utgör det vårliga vägdammet, stannar i de övre andningsvägarna. Ju längre ner i andningsvägarna partiklarna hamnar desto skadligare är de.

De svävande partiklarna irriterar andningsvägarna och ögonens slemhinnor. De små partiklarna ökar uppkomsten av astmaanfall, kan försvaga lungverksamheten, och öka benägenheten till inflammationer i luftvägarna. Höga halter av små partiklar i luften anses t.o.m. öka dödligheten.

Svävande partiklar skadar växterna när klyvöppningarna täpps igen. Mycket höga partikelhalter kan förhindra växternas ämnesomsättning.

Kaikista ilmassa leijuvista hiukkasia käytetään nimitystä kokonaisleijuma (TSP). Aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 10 µm hiukkasia kutsutaan ns. hengitettäviksi hiukkasiksi (PM₁₀).

Pienet hiukkaset pääsevät syviin hengitysteihin, alle 2,5 µm hiukkaset jopa keuhkorrakkuloihin saakka. Suuret hiukkaset, joita keväinen tiepöly pääasiassa on, pysähtyvät ylähengitysteihin. Mitä syvemmille hengitysteihin hiukkaset pääsevät sitä haitallisempia ne ovat terveydelle.

Leijuva pöly ärsyttää hengitysteiden ja silmien limakalvoja. Pienet hiukkaset aiheuttavat astmakohtauksien lisääntymistä ja ne voivat aiheuttaa keuhkojen toimintakyvyn heikkenemistä sekä lisätä hengitystietuleduksia. Korkeiden pienhiukkaspiisoisten arvioidaan suoranaisesti jopa lisäävän ihmisten kuolleisuutta.

Leijuva pöly vahingoittaa kasveja tukkimalla niiden ilmarakoja. Hyvin korkeat hiukkaspiisoiset saattavat estää kasvien aineenvaihdunnan kokonaan.

2.2. Rikt- gräns- och tröskelvärdet / Ohje-, raja- ja kynnysarvot

Statsrådet har genom sitt beslut 480/1996 och sin förordning 38/2011 angående luftkvaliteten satt upp rikt- gräns- och tröskelvärdet. Genom förordningen 79/2017 upphävdes den tidigare förordningen 38/2011

Valtioneuvosto on antanut päätöksessään 480/1996 ja asetuksessaan 38/2011 ilmanlaatua koskevat ohje-, raja- ja kynnysarvot. Asetuksella 79/2017 kumottiin aiempi asetus 38/2011.

Med **riktvärden** strävar man i första hand till att förebygga skador för hälsan förorsakade av luftföroreningar. Man beaktar också gränser för skydd av växtlighet och ekosystem. Riktvärdena är avsedda främst som direktiv för myndigheterna för att tillämpas i samband med bl.a. planering, annan byggnation eller trafikplanering samt behandling av miljötillstånd. Riktvärdena presenteras i tabell 2.

Gränsvärden definierar de högsta halterna av luftföroreningar som får förekomma innan myndigheterna åläggs att vidta åtgärder för att förbättra luftkvaliteten. Luftvårdsmyndigheterna övervakar genom sina befogenheter att gränsvärdena inte överskrids. Gränsvärdena presenteras i tabell 1.

Ohjearvoilla pyritään ensisijaisesti ehkäisemään ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveyshaittoja, mutta myös luonnon vaurioitumista ja viihtyvyyshaittoja. Ohjearvot on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Niitä sovelletaan mm. kaavoituksessa, muussa rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot on esitetty taulukossa 2.

Raja-arvot määrittelevät ne ilman epäpuhtauksien ehdottomat enimmäispitoisuudet, joiden ylittäminen velvoittaa viranomaiset toimenpiteisiin ilman laadun parantamiseksi. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten on käytössään olevin keinoin ehkäistävä raja-arvojen ylittyminen. Voimassaolevat raja-arvot on myös esitetty taulukossa 1.

Tabell / Taulukko 1. Gränsvärden för luftkvaliteten / Ilmanlaadun raja-arvot.

Förorening / Aine	Gränsvärde / Raja-arvo µg/m ³	Genomsnitts-period / Keskiarvon laskeuta-aika	Antalet tillåtna överskridanden/kalenderår (referensperiod) / Ylitysten lkm./kalenterivuosi	Tidpunkt då gränsvärden trätt i kraft / Voimaantulo
Svaveldioxid / Rikkidioksidi (SO₂)	350 125	1 h 24 h	24 3	1.1.2005
Kvävedioxid / Typ-pidioksidi (NO₂)	200 40	Timme / Tunti Kalenderår / Kalenterivuosi	18 h	1.1.2010
Inandningsbara partiklar (PM₁₀) Hengittäväät hiukkaset (PM₁₀)	50 ¹⁾ 40 ¹⁾	24 h Kalenderår / kalenterivuosi	35 dygn/år 35 vrk/v	1.1.2005

1) Resultaten ges i utomhusluftens temperatur och tryck. / Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Tabell / Taulukko 2. Riktvärden för luftkvaliteten / Ilmanlaadun ohjearvot.

Föroringen / Aine	Riktvärde / Ohjearvo (20°C, 1 atm)	Statistisk definition / Tilastollinen määritely
Kvävedioxid (NO₂) Typpidioksidi (NO₂)	150 µg/m ³	99-percentilen av timvärdena under en månad. Kuukauden tuntiarvojen 99. %-piste.
	70 µg/m ³	Näststörsta dygnsvärdet under en månad. Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo.
Svaveldioxid (SO₂) Rikkidioksidi (SO₂)	250 µg/m ³	99-percentilen av timvärdena under en månad. Kuukauden tuntiarvojen 99. %-piste.
	80 µg/m ³	Näststörsta dygnsvärdet under en månad. Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo.
Inandningsbara partiklar (PM₁₀) Hengittävät hiukkaset (PM₁₀)	70 µg/m ³	Näststörsta dygnsvärdet under en månad Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Totala mängden illaluktande svavelföreningar (TRS) Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	10 µg/m ³	Näststörsta dygnsvärdet under en månad TRS anges som svavel. Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo.

2.3 Uppföljning av luftkvaliteten med hjälp av luftkvalitetsindex / Ilmanlaadun seuranta ilmanlaatuindeksin avulla

Övervakningsprogrammet som togs i bruk år 2002 gjorde det möjligt att få indexvärden räknade i realtid. Programmet räknar alla de uppmätta komponenternas indexvärden och väljer bland dem ut det högsta, vilket sen representerar hela mätstationens indexvärde. I Jakobstad är det centrum stationens mätdata som ligger till grund för områdets indexvärden, alltså de uppmätta halterna av svaveldioxid, TRS (illaluktande svavelföreningar), kväveoxider samt PM₁₀ (inandningsbara partiklar).

Beräkningen av luftkvalitetsindexvärden baserar sig på en jämförelse av mätdata med de av statsrådet givna rikt- och gränsvärden för luftkvaliteten. Av indexvärdet kan man sluta sig till vilka eventuella miljö- och hälsorisker som kan uppkomma vid olika indexvärden gällande för luftkvaliteten.

Luftkvalitetsindexen används främst för informationsbruk.

Vuonna 2002 uuden seurantaohjelman käyttöönnoton myötä, voitiin myös indeksiarvot laskea reaalialajassa. Ohjelma laskee kaikkien mitattujen komponenttien indeksiarvot ja valitsee niiden joukosta korkeimman, mikä sitten edustaa koko mittausaseman indeksiarvoa. Pietarsaarella keskustan mittausaseman mittaukset ovat pohjana alueen indeksille, siis mitatuille rikkidioksidi pitoisuksille, TRS:lle (haisevat rikkiyhdisteet), typpioksideille sekä PM₁₀:lle (hengittävät hiukkaset).

Ilmanlaatuindeksiarvojen laskeminen perustuu mittaustuloksienvirtaamiseen valtioneuvoston asettamiin ilmanlaatua koskeviin ohje- ja raja-arvoihin. Indeksilukemasta voidaan suoraan päätellä kulloisenkin ilmanlaadun mahdolliset ympäristö- ja terveysvaikutukset.

Ilmanlaatuindeksia käytetään lähiinä ilmanlaadun tiedottamiseen.

Tabell 3 ger en översikt över hur indexvärdena motsvarar olika luftkvalitetsklasser och vilka hälso- och miljöeffekter dessa kan förväntas orsaka.

Taulukko 3 antaa käsityksen, kuinka indeksiarvo vastaa eri ilmanlaatuluokkia ja mitä terveys- ja ympäristövaikutuksia nämä voivat aiheuttaa.

Tabell / Taulukko 3. Luftkvalitetsindexet beskriver luftkvalitetens inverkan på hälsan och miljön. / Ilmanlaatuindeksi kertoo ilmanlaadun terveys- ja ympäristövaikutuksista.

Indexvärde Indeksiarvo	Luftkvaliten / Ilmanlaatu	Hälsorisker / Terveyshaitat	Annan påverkan / Muu haitat
0-50	GOD	Inga påvisbara	Lindrig miljö påverkan under långtids exponering.
	HYVÄ	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä.
51-75	TILLFREDSSTÄLLANDE	Ytterst osannolika	Lindrig miljö påverkan under långtids exponering.
	TYYDYTTÄVÄ	Hyvin epätodennäköisiä	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä.
76-100	NÖJAKTIG	Osannolika	Tydlig påverkan på miljö och material under långtids exponering.
	VÄLTTÄVÄ	Epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikeutuksia pitkällä aikavälillä.
101-150	DÄLIG	Möjliga för känsliga personer	Tydlig påverkan på miljö och material under lång tids exponering.
	HUONO	Mahdollisia herkillä yksilöillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikeutuksia pitkällä aikavälillä
151-	MYCKET DÄLIG	Möjliga för känsliga befolkningsgrupper	Tydlig påverkan på miljö och material under lång tids exponering.
	ERITTÄIN HUONO	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä.	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikeutuksia pitkällä aikavälillä.

2.4. Information till allmänheten / Tiedottaminen

Internet är idag en viktig informationskanal för bl.a. luftkvalitetsrapportering. Uppgifter om luftkvaliteten i Jakobstad liksom övriga orter i landet finns tillgängliga i den nationella s.k. luftkvalitetsportalen. Portalen utgörs av internetsidor som administreras av Meteorologiska institutet och miljöministriret.

Sidorna finns på adressen <http://www.luft-kvalitet.fi>. Uppgifterna uppdateras en gång i timmen.

Internet on tänä päivänä tärkeä tiedotuskanava mm. ilmanlaatutiedoille. Pietarsaaren, kuten maan muidenkin paikkakuntien, ilmanlaatutiedot löytyvät internetistä nk. kansallisesta ilmanlaatuportaalista. Portaali on Ilmatieteenlaitoksen ja ympäristöministeriön ylläpitämä internet-sivusto.

Sivusto löytyy osoitteesta <http://www.ilmanlaatu.fi/>. Ilmanlaatutiedot päivittyvät sivuille kerran tunnissa.

Årsrapporten över luftkvalitetsmätningarna finns på staden Jakobstads hemsidor på adressen www.jakobstad.fi → Miljö och natur → Luftkvaliteten. Överskridningar av gränsvärden rapporteras via massmedia.

Vuosiraportti on löydetäväissä Pietarsaaren kaupungin kotisivulta osoitteesta www.Pietarsaari.fi → Ympäristö ja luonto → Ilmanlaatu. Tiedot ilmanlaadun raja-arvojen ylityksistä julkaistaan tiedotusvälineiden kautta.

3. UTSLÄPP / PÄÄSTÖT

3.1 Punktutsläpp / Pistemäiset päästöt

Luftutsläpp uppstår i samband med industriell verksamhet, energiproduktion, trafiken och småhusuppvärmning.

De viktigaste punktutsläppen till luften och deras placering framgår av kartan i Bilaga 1. Utsläppens utvecklingstrend under perioden 1998 till 2017 presenteras i figurerna 1, 3, 4 och 6, medan utsläppspunkternas procentuella andel åren 2016 och 2017 presenteras i figurerna 2, 5 och 7.

De största lokala svavelutsläppen härstammar från förbränningen av olja, kol och torv för energiproduktion samt cellulosaindustrins processer. En del av luftens svaveldioxid utgörs av fjärrtransport från andra delar av Finland och t.o.m. från utlandet.

Alholmens Kraft är för närvarande den största punktbelastaren av svaveldioxid. UPM-Kymmene Oyj:s cellulosafabrik är Jakobstads enda betydande källa för illaluktande svavelföreningar. Fabriksområdet ligger ca tre kilometer norr om mätstationen vid Bottenviksvägen och ca fyra kilometer väster om mätstationen på Vikarholmen.

De största punktvisa utsläppen av dammpartiklar härstammar från UPM-Kymmene Oyj:s fabriker. Även Alholmens Kraft Ab ger upphov till betydande partikelutsläpp.

Ilmanpäästöjä syntyy teollisen toiminnan, energiatuotannon, liikenteen ja pientalojen lämmityksen yhteydessä.

Merkittävimmät rikkidioksidin, haisevien rikkiyhdisteiden ja hiukkasten pistemäiset päästölähdeet on esitetty Liitteessä 1. Päästöjen kehitys vuodesta 1998 vuoteen 2017 on kuvattu kuvissa 1, 3, 4 ja 6, kun taas päästökohtien prosentuaalinen osuus vuosina 2016-2017 esitetään kuvioissa 2, 5 ja 7.

Suurimmat paikalliset rikkidioksidipäästöt syntyvät energian tuotantoon tarkoitettun öljyn, hiilen ja turpeen poltosta sekä selluloosatehtaan prosesseista. Osa ilman rikkidioksidista tulee tuulten mukana tuomana kulkeutumana muualta Suomesta ja jopa ulkomailta saakka.

Alholmens Kraft on nykyään suurin rikkidioksidin pistepäästön lähde. Haisevien rikkiyhdisteiden ainoa merkittävä päästölähde Pietarsaaren alueella on UPM-Kymmene Oyj:n selluloosatehdas. Tehdasalue sijaitsee noin kolme kilometriä Pohjanlahdentien mittausasemasta pohjoiseen ja noin neljä kilometriä Vikarholmenin mittausasemasta länteen.

Pistemäisiä hiukaspäästöjä syntyy eniten UPM-Kymmene Oyj:n tehtailla. Myös Alholmens Kraft Oy on merkittävä hiukaspäästölähde.

Merparten av de svävande partiklarna i stadsluftens härstammar dock från trafiken, antingen direkt från avgaser eller gatudamm som lyfts upp från vägytan.

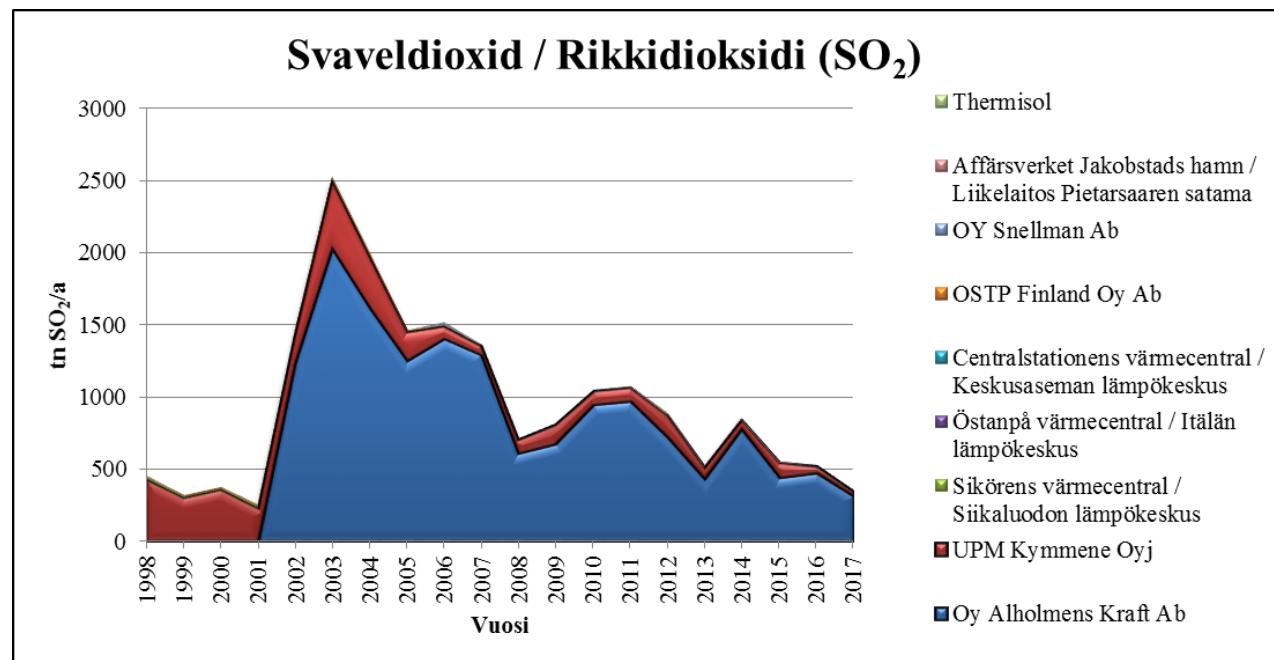
Kväveoxider uppstår i samband med alla förbränningprocesser och vissa industriprocesser. Merparten av kväveoxiderna nära markytan i trafikerade miljöer härstammar i regel från trafiken. Utsläppen från vägtrafiken har under de senaste åren uppvisat en något minskande trend, trots en ökande trafikmängd. En möjlig orsak kan vara den ökade andelen bilar försedda med katalysator i bilbeståndet.

Noterbara punktutsläpp gällande kväveoxider är Alholmens Kraft Ab, UPM Kymmene Oyj och hamnverksamheten.

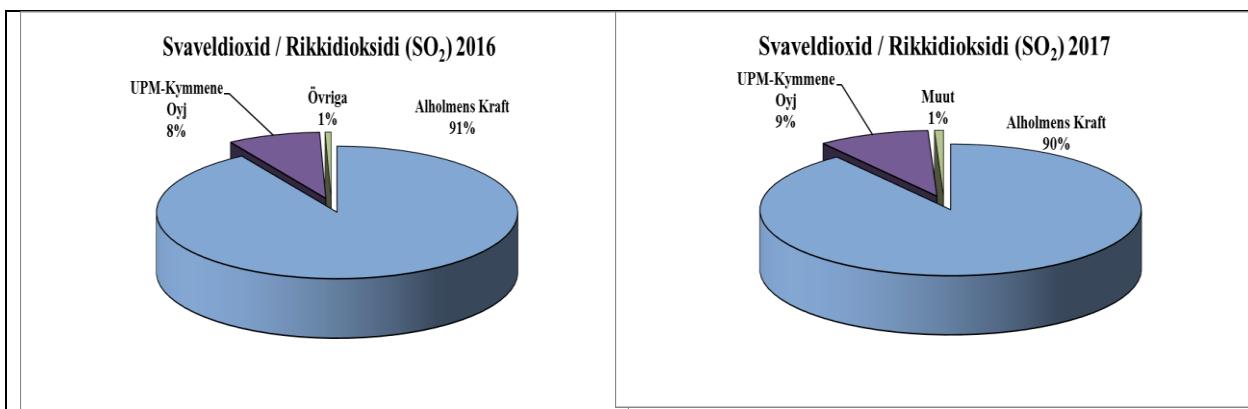
Kaupunki-ilmassa leijuvasta pölystä valtaosa on kuitenkin peräisin liikenteestä, joko suoraan pakokaasuita tai sitten liikenteen tiennästä nostattamana.

Typenoksideja syntyy kaikissa polttoprosesseissa ja tietyissä teollisuusprosesseissa. Valtaosa typenoksideista lähellä maanpintaa, liikennöidyssä ympäristössä, on yleensä peräisin tieliikenteestä. Tieliikennepäästöt ovat viime vuosien aikana olleet lievässä laskussa, huolimatta liikennemäärien kasvusta. Päästöjen määät ovat vähentyneet mahdollisesti katalysattoreiden käyttöönoton yleistymisen myötä.

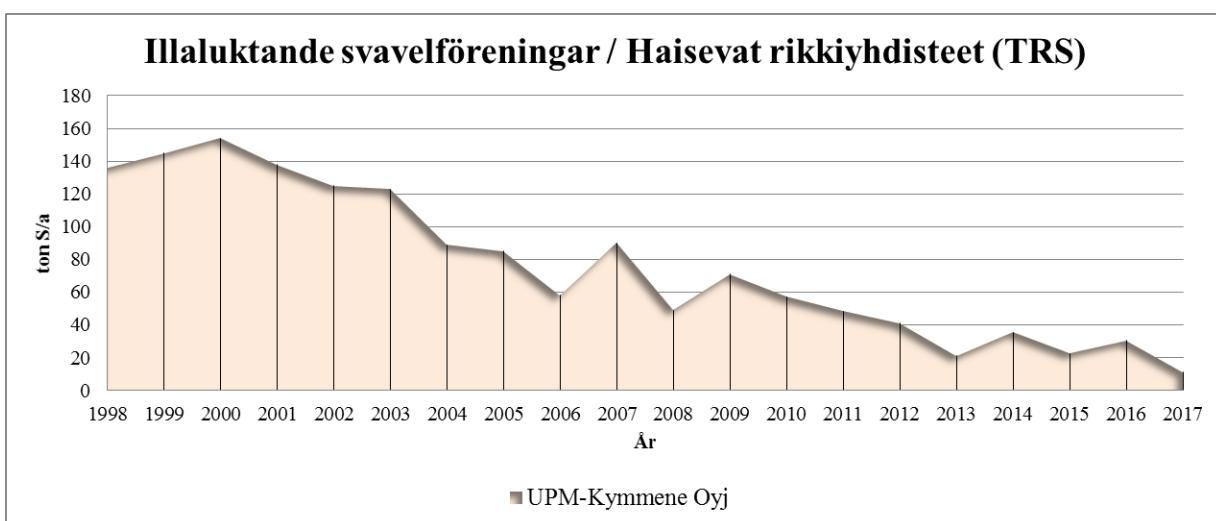
Typenoksidien huomattavimmat pistemäiset päästökohdat ovat Aholmens Kraft Oy, UPM Kymmene Oyj ja satamatoiminta.



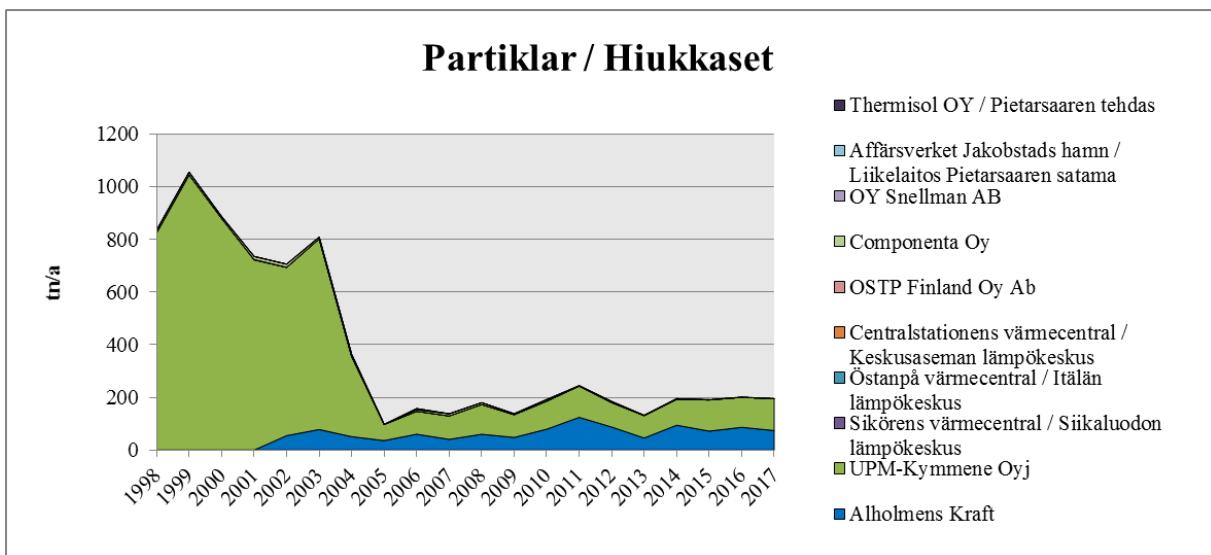
Figur / Kuva 1. Svaveldioxid / Rikkidioksidi ($\text{tn SO}_2/\text{a}$)



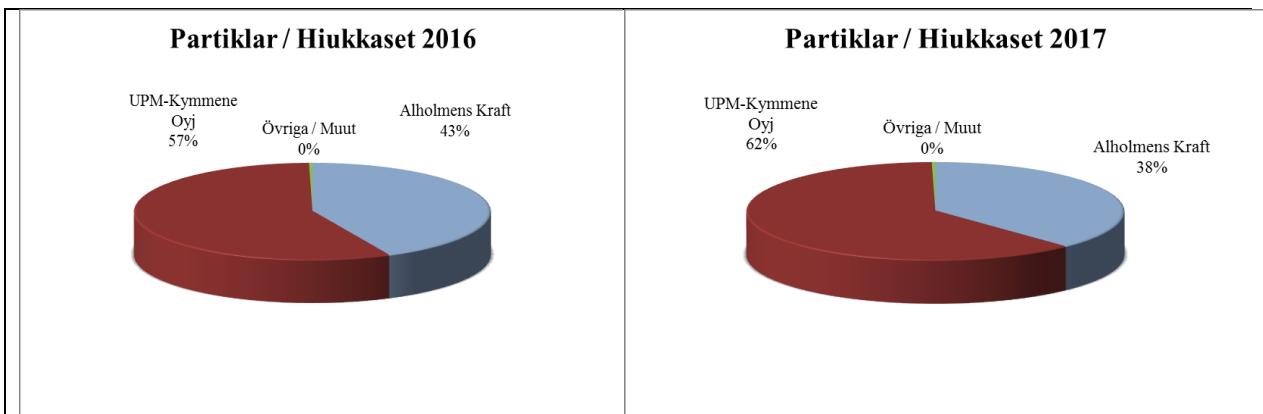
Figur / Kuva 2. Utsläppskällornas procentuella andel av svaveldioxidutsläppen åren 2016 (t.v) och 2017 (t.h). / Rikkidioksidipäästöjen prosentuaalinen jakautuminen vuosina 2016 (vas) ja 2017 (oik).



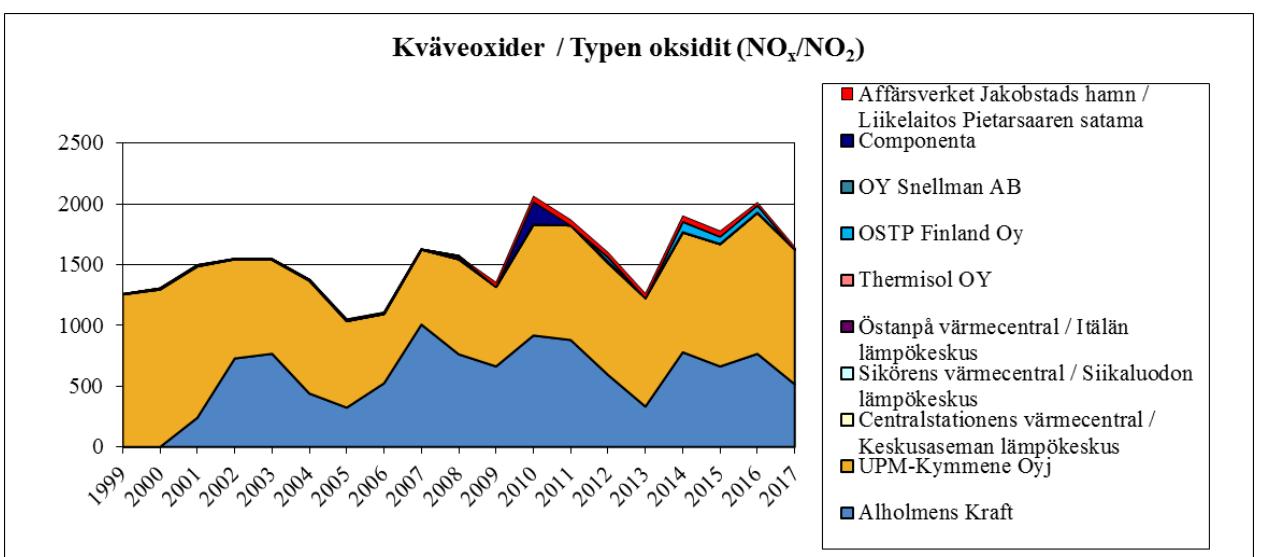
Figur / Kuva 3. Illaluktande svavelföreningar, TRS (ton S/a) / Haisevat rikkiyhdisteet, TRS (tn S/v).



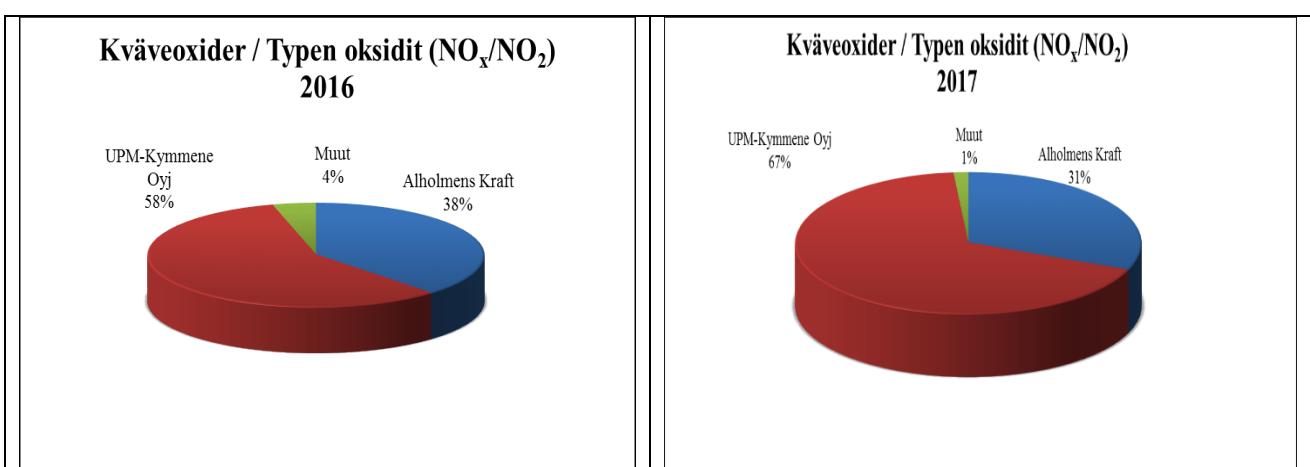
Figur / Kuva 4. Partiklar (ton/a). / Hiukkaset (tn/v).



Figur / Kuva 5. Utsläppskällornas procentuella andel av partiklar åren 2016 och 2017. / Hiukkaspäästöjen prosentuaalinen jakautuminen vuosina 2016 ja 2017.



Figur / Kuva 6. Kväveoxider (ton NO_2/a). / Typen oksidit (tn NO_2/v).



Figur / Kuva 7. Utsläppskällornas procentuella andel av kväveoxider åren 2016 och 2017. / Typen oksidien prosentuaalinen jakautuminen vuosina 2016 ja 2017.

3.2. Vägtrafikutsläpp / Tieliikenteen päästöt

VTT har utarbetat ett beräkningssystem (LIISA) för beräkning av vägtrafikens utsläppsmängd. Tabell 4 och tabell 5 presenterar kommunernas vägtrafikutsläpp åren 2016 och 2017 enligt detta system.

VTT on kehittänyt liikenteen päästöjen laskentaan laskentajärjestelmä (LIISA). Tämän järjestelmän mukaisesti kuntien tieliikenteen päästöt vuosina 2016 ja 2017 on esitetty taulukoissa 4 ja 5.

Tabell / Taulukko 4. Trafikutsläpp år 2016 / Tieliikenteen päästöt vuonna 2016 (tn/a). (LIISA)

Kommun /Kunta	CO	HC	NO _x	Partiklar / Hiukkaset	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Jakobstad / Pietarsaari	106	16	64	2,0	1,0	1,0	0,00	19955
Pedersöre	121	13	105	3,0	1,0	1,0	0,00	32210
Larsmo / Luoto	43	5	28	1,0	0,0	0,0	0,00	9070

Tabell / Taulukko 5. Trafikutsläpp år 2017 / Tieliikenteen päästöt vuonna 2017 (tn/a). (LIISA)

Kommun /Kunta	CO	HC	NO _x	Partiklar / Hiukkaset	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Jakobstad / Pietarsaari	90	13	55	2,0	1,0	1,0	0,00	17786
Pedersöre	108	11	97	2,0	1,0	1,0	0,00	31303
Larsmo / Luoto	38	5	26	1,0	0,0	0,0	0,00	8626

4. MÄTNINGSMETODER OCH KVALITETSKONTROLL / MITTAUS-MENETELMÄT JA LAADUNVARMENNUS

4.1 Mätstationerna / Mittauspisteet

Jakobstads luftkvalitet kontrollerades kontinuerligt vid två mätstationer åren 2016 och 2017 (Bilaga 1). Mätstationen vid Bottenviksvägen ("Keskusta") ligger i en trafikerad miljö nära centrum av Jakobstad. Stationen registrerar luftens halter av svaveldioxid (SO_2), illaluktande svavelföreningar (TRS), kväveoxider (NO , NO_2), samt inandningsbara partiklar (PM_{10}).

Vid den andra mätstationen ("Luoto"), som finns på Vikarholmen i Larsmo kommun, registreras halterna av svaveldioxid och illaluktande svavelföreningar samt vindriktning, vindhastighet, temperatur och luftfuktighet.

Pietarsaaren seudun ilmanlaatua seurattiin vuosina 2016 ja 2017 jatkuvatoimisesti kahdessa mittauspisteessä (Liite 1). Pohjanlahdentien mittausasema (Keskusta) sijaitsee liikennöidyssä ympäristössä lähellä Pietarsaaren kaupungin keskustaa. Siellä mitattavia epäpuhtauskomponentteja ovat rikkidioksiidi (SO_2), haisevat rikkiyhdisteet (TRS), typenoksidit (NO ja NO_2) sekä ns. hengittetävät hiukkaset (PM_{10}).

Toisella mittausasemalla (Luoto), joka sijaitsee Vikarholmenissa Luodon kunnassa, seurataan rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuksia sekä säätäparametreista tuulensuuntaa ja -nopeutta, ilman lämpötilaa ja ilman suhteellista kosteutta.

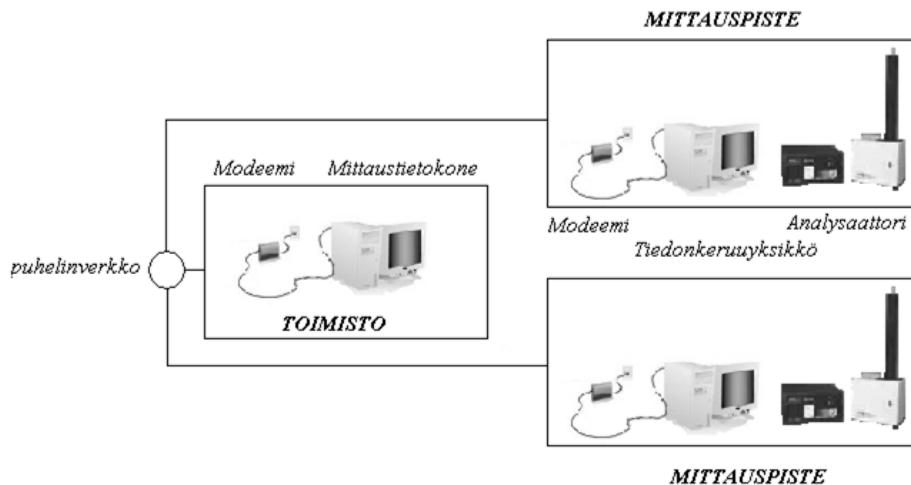
4.2 Mätningssystem / Mittausjärjestelmä

Luftkvaliteten i Jakobstad kontrolleras via ett kontinuerligt mätande mätningssystem (Figur 8). Mätarna är placerade i termostaterade utrymmen och registrerar luftkvaliteten i det närmaste i realtid. En dator vid respektive mätstation sparar mätresultaten i form av ett medeltal för två minuter. Med jämlna mellanrum samlar och sparar en centraldator in informationen från de båda mätstationerna via ett modem.

Som datauppsamlings- och behandlingssystem används Envidas/Envview 2000.

Pietarsaarella on käytössä jatkuvatoimin ilmanlaadun mittausjärjestelmä (kuva 8). Ilmastoituuihin tiloihin on sijoitettu analysatorit mittavaat ulkoilmanlaatua lähes reaalialkaisesti. Tiedonkeruuyksikkö tallentaa mittaustulokset 2 min keskiarvoina. Toimiston mittaustietokone kerää ja tallentaa säännöllisin välein tiedonkeruuyksikön analysaattoreilta keräämän mittaustiedon modeemin välityksellä.

Tietojenkeruu- ja käsittelyjärjestelmänä on Envidas/Envview 2000.



Figur / Kuva 8. Mätsystem för kontinuerlig luftkontroll. / Ilmanlaadun jatkuvatoiminen mittausjärjestemä.

4.3 Väderinformation / Säätiedot

Vindriktning, vindhastighet, temperatur och luftfuktighet uppmättes på Vikarholmen (Larsmo). Alla dessa parametrar inverkar på utbredning, utspädning och halter av föroreningar i luften.

Tuulen suuntaa, tuulen nopeutta, ilman lämpötilaa ja ilman suhteellista kosteutta mitattiin Vikarholmenilla (Luoto). Kaikki nämä parametrit vaikuttavat ulkoilman epäpuhtauksien pitoisuksiin sekä päästöjen levämiseen ja laimenemiseen.

4.4 Svaveldioxid (SO_2) och illaluktande svavelföreningar (TRS) / Rikkidioksidi (SO_2) ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Halterna av svaveldioxid och illaluktande svavelföreningar uppmättes såväl vid mätstationen invid Bottenviksvägen (Centrum) som på Vikarholmen (Larsmo) av kontinuerligt mätande analysatorer av märket Monitor Labs 9850. Mätmetodiken grundar sig på UV-fluorescens spektrometri. Halterna av TRS-föreningar uträknades genom att subtrahera de värden ($\text{SO}_2 + \text{TRS}$) man erhållit via en ML 8775A TRS konverter med värden (SO_2) uppmätta utan konverter.

UV-fluorescensmetodiken går ut på att man exciterar svaveldioxidmolekylen med UV-strålning. När den exciterade molekylen återgår till normaltillstånd avger den en fluorescerande strålning.

Rikkidioksidia ja haisevia rikkiyhdisteitä mitattiin sekä Pohjanlahdentien (Keskusta) että Luodon mittausasemilla jatkuvatoimisilla Monitor Labs 9850 - analysaattoreilla, joiden toiminta perustuu UV-fluoresensiin. TRS-yhdisteiden pitoisuudet määritettiin laskennallisesti vähentämällä ML 8775A - TRS-konvertterin kautta mitatusta pitoisuus-arvosta ($\text{SO}_2 + \text{TRS}$) ilman konvertteria mitattu pitoisuusarvo (SO_2).

UV-fluoresenssimenetelmässä rikkidioksi-dimolekyli viritetään UV-säteilyllä. Virityneen molekyylin palatessa normaalitilaansa, se emittoi fluoresenssisäteilyä, joka mitataan.

Denna strålning mäts och dess intensitet är direkt proportionellt mot svaveldioxidhalten i den undersökta luften.

Syntyneen säteilyn määrä on suoraan verrannollinen näyteilman rikkidioksidipitoisuuteen.

4.5 Kväveoxider (NO och NO₂) / Typen oksidit (NO ja NO₂)

Vid mätstationen invid Bottenviksvägen (Centrum) uppmättes kvävemonoxid- och kvävedioxidhalterna kontinuerligt med en Monitor Labs 9841 B analysator. Metoden för denna apparat grundar sig på kemoluminiscens.

I sådana analysatorer, vilkas funktion baserar sig på kemoluminiscensmetoden, leds luften turvis in via en $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$ -konverter och turvis in i en reaktionskammare, där NO-molekylerna aktiveras med hjälp av ozon till NO_2 -molekyler. Dessa molekyler avger strålning när de återgår i normaltillstånd. Den uppkomna strålningen är direkt proportionell mot det undersökta luftprovets NO-halter.

Då luftprovet leds via konvertern erhålls ett resultat som beskriver totalhalten NO och NO_2 . Om luftprovet leds förbi konvertern erhålls resultatet som NO-halter. NO_2 -halten uträknas genom att subtrahera den uppmätta NO-halten från totalhalten kväveoxider.

Typpimonoksidia ja typpidioksidia mitataan Pohjanlahdentien (Keskusta) mittausasemalla jatkuvatoimisella Monitor Labs 9841 B - analysaattorilla, jonka toiminta perustuu kemiluminesenssiin.

Kemiluminesenssimenetelmällä toimivissa analysaattoreissa näyteilma johdetaan vuoroin $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$ - konvertterin kautta ja vuoroin suoraan reaktiokammioon, jossa NO - molekyylit muunnetaan otsonin avulla virityneiksi NO_2 - molekyyleiksi, jotka perustilaan palatessaan emittoivat säteilyä. Syntyneen säteilyn määrä on suoraan verrannollinen näyteilman NO - pitoisuuteen.

Kun näyteilma kulkee konvertterin kautta, mittaustulos kertoo NO ja NO_2 :n yhteisen pitoisuuden. Kun konvertteri ohitetaan laite mittaa näyteilman NO -pitoisuuden. NO_2 -pitoisuus saadaan laskennallisesti vähentämällä mitatusta typenoksidien kokonaismäärästä mitattu NO-pitoisuus.

4.6 Inandningsbara partiklar (PM₁₀) / Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Halten av inandningsbara partiklar (PM₁₀) uppmättes vid mätstationen invid Bottenviksvägen (Centrum). Mätningen gjordes kontinuerligt med en TEOM 1400 analysator, som var försedd med en föravskiljare.

Mätfunktionen grundar sig på registreringar av förändringar i svängningsfrekvenser orsakade av mängden uppsamlade partiklar.

Hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀) mitattiin Pohjanlahdentien (Keskusta) mittausasemalla PM10 - esierottimella varustetulla jatkuvatoimisella TEOM 1400 - analysaattorilla, jonka toiminta perustuu erityiselle väärähtelijälle kertyvän hiukkasmassan aiheuttamaan väärähtelytaajuuden muutokseen.

Luftprovet sugs in till ett filter som placeras på ett vibrerande element. I och med att partikelmassan på filtret ökar ändras svängningsfrekvensen. Partikelmassan erhålls via uträkningar av förändringarna i svängningsfrekvensen. Ju snabbare förändringar desto högre halter av damppartiklar i provtagningsluften.

Näyteilmaa imetää suodattimelle, joka on asetettu värähtelijän päähän. Suodattimen hiukkasmassan kasvaessa värähtelijän väärähtelytaajuus muuttuu. Värähtelytaajuuden muutos on laskennallisesti muutettavissa massan määräksi. Mitä nopeammin värähtelytaajuus muuttuu, sitä suurempi on näyteilman hiukkaspiisoisuus.

4.8. Säkerställandet av mätningarnas kvalitet / Mittausten laadunvarmennus

De analysatorer som användes vid mätningarna kalibrerades fyra gånger under året. På basen av kalibreringen godkändes, editerades eller underkändes mätningsresultaten.

Vid kalibreringen av svaveldioxidanalysatorerna och TRS-utrustningen användes en VE 3M permeationskalibrator. Vid kalibreringen av kväveoxidanalysatorn användes kalibreringssystemet Sabio 2010 s/s 0105A.

PM₁₀-analysatorn kalibrerades mot ett uppvägt filter. Luftströmmen i mätapparaten kontrollerades med en massaströmningsmätare fyra gånger i året.

Kalibreringarna utfördes av JP Pulkkisen Kalibrointi Ky.

Mittauksissa käytetyt analysatorit kalibroitiin neljästi vuodessa. Kalibrointitulojen perusteella mittaustulokset joko hyväksytään, editoidaan tai hylätään.

Rikkidioksidianalysatorien ja TRS - laitteiden kalibroinnissa käytettiin VE 3M - permeatiokalibraattoria. Tynenoksidianalysatorin kalibroinnissa käytettiin Sabio 2010 s/s 0105A kalibrointijärjestelmä.

PM₁₀ - analysaattori kalibroitiin punnitulla suodattimella. Laitteen ilmavirtaus tarkistettiin massavirtausmittarilla neljästi vuodessa.

Kalibroinnista on vastannut JP Pulkkisen Kalibrointi Ky.

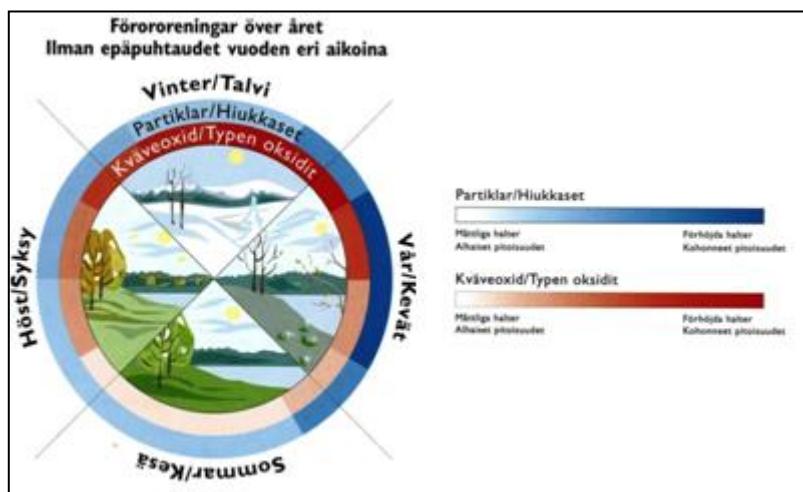
5. VÄDERINFORMATION / SÄÄOLOSUHTEET

Liksom årstiden inverkar även väderleken på ett avgörande sätt spridningen och utspädningen av luftföroreningar. Figur 9 illustrerar hur halterna av kväveoxider och inandningsbara partiklar varierar med årstiderna.

De temperaturuppgifter som presenteras här har erhållits från mätverkets egen väderstation på Vikarholmen i Larsmo. Från mätstationen i Jakobstads centrum erhålls uppgifter om temperatur och lufttryck.

Sääolosuhteet, samoin kuin vuodenajat, vaiuttavat ratkaisevasti ulkoilman epäpuhtauspäästöjen levämiseen ja laimenemiseen. Kuva 9 näyttää, kuinka typpioksidit ja hengitettävät hiukkaset vaihtelevat vuodenaijojen mukaan.

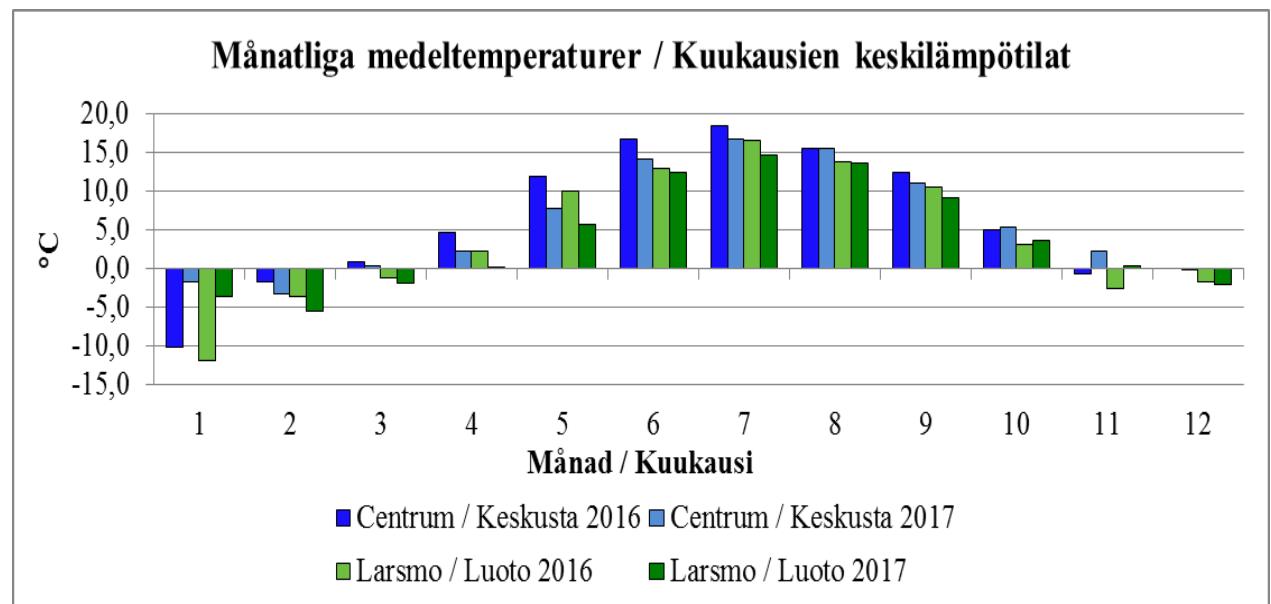
Tässä esitetyt lämpötilatiedot on mitattu omalta sääasemalta Luodon Vikarholmenistä. Pietarsaaren keskustan mittausasemalta saadaan tiedot lämpötilasta ja ilmanpaineesta.



Figur / Kuva 9. Förorörningar över året / Epäpuhtaudet vuoden aikana

Figur 10 presenterar den månatliga medeltemperaturen åren 2016 och 2017. Temperaturerna är uppmätta vid stationen i centrum samt på Vikarholmen.

Kuvassa 10 on esitetty Luodon sekä Pietarsaaren keskustan mittauspisteellä mitatut kuukausien keskilämpötilat vuonna 2016 ja 2017.



Figur / Kuva 10. Månatliga medeltemperaturer åren 2016 och 2017 / Kuukausien keskilämpötilat vuosina 2016 ja 2017.

6. MÄTRESULTAT OCH GRANSKNING AV DEM / MITTAUSTULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

6.1 Svaveldioxid (SO_2) / Rikkidioksidi (SO_2)

Åren 2016 och 2017 underskred de uppmätta svaveldioxidhalterna både i centrum (Bottenviksvägen) och i Larsmo (Vikarholmen) klart rikt- och gränsvärdena. (Tabell 6, Figur 11 och Figur 12).

Vid mätstationen i Jakobstads centrum varierade månadsmedelvärdet för svaveldioxidhalterna år 2016 mellan $0,9 - 1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. År 2017 var motsvarande värden $0,7 - 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Månadsmedelvärdet i Larsmo år 2016 varierade mellan $0,6 - 0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och år 2017 $0,5 - 0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (Figur 13)

Det högsta dygnsmedelvärdet $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2016, uppmätttes vid mätstationen i Centrum i december och år 2017 i Centrum ($3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i januari. Det högsta timvärdet uppmätttes på Vikarholmen i juni år 2016 ($62,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och i april år 2017 ($25,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De månadsvisa resultaten presenteras i bilaga 4.

Sekä Pietarsaaren keskustan (Pohjanlahdentie) että Luodon (Vikarholmen) mittausasemilla mitatut rikkidioksidin pitoisuudet jäivät vuosina 2016 ja 2017 selvästi ohje- ja raja-arvojen alapuolelle (taulukko 6, kuvat 11 ja 12).

Pietarsaaren keskustan mittauspisteellä vaihtelivat rikkidioksidin kuukausikeskiarvot vuonna 2016 $0,9 - 1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vastaavat arvot olivat $0,7 - 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2017. Kuukausikeskiarvo Luodon mittauspisteellä oli $0,6 - 0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2016 ja $0,5 - 0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2017 (kuva 13).

Vuoden 2016 suurin vuorokausikeskiarvo $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin Keskustan mittausasemalla joulukuussa ja vuoden 2017 Keskustan asemalla tammikuussa ($3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuoden 2016 suurin tuntikeskiarvo ($62,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin Vikarholmenin mittausasemalla kesäkuussa ja vuoden 2017 arvo huhtikuussa ($25,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kuukausikohtaiset mittaustulokset on koottu liitteeseen 4.

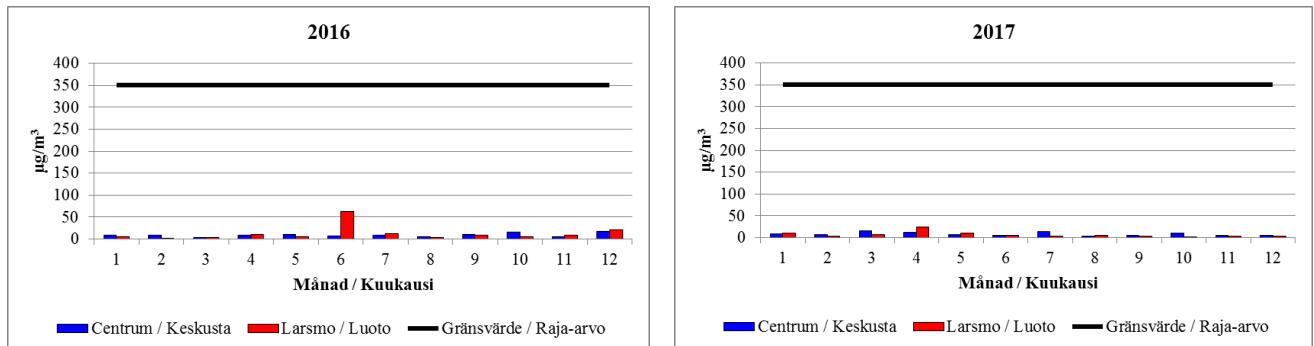
Tabell / Taulukko 6. Typvärdet för svaveldioxidhalten i relation till gränsvärdena / Rikkidioksidin ohje- ja raja-arvoihin verrattavat tunnusluvut.

Metod / Määritelmä	Typvärdet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (i jämförelse med gränsvärdet) / Tunnusluke ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (raja-arvosta)	Gränsvärde / Raja-arvo* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde / Vuosikeskiarvo 2016 Medeltal för vintertiden / Talvikauden keskiarvo (1.10.2015-31.3. 2016)	Centrum / Keskusta 1,1 (5,5 %)	Larsmo / Luoto 0,7 (3,5 %)
	1,2 (6 %)	0,9 (4,5 %)
Årsmedelvärde / Vuosikeskiarvo 2017 Medeltal för vintertiden / Talvikauden keskiarvo (1.10.2016-31.3. 2017)	1,0 (5 %)	0,6 (3 %)
	1,1 (5,5 %)	0,7 (3,5 %)

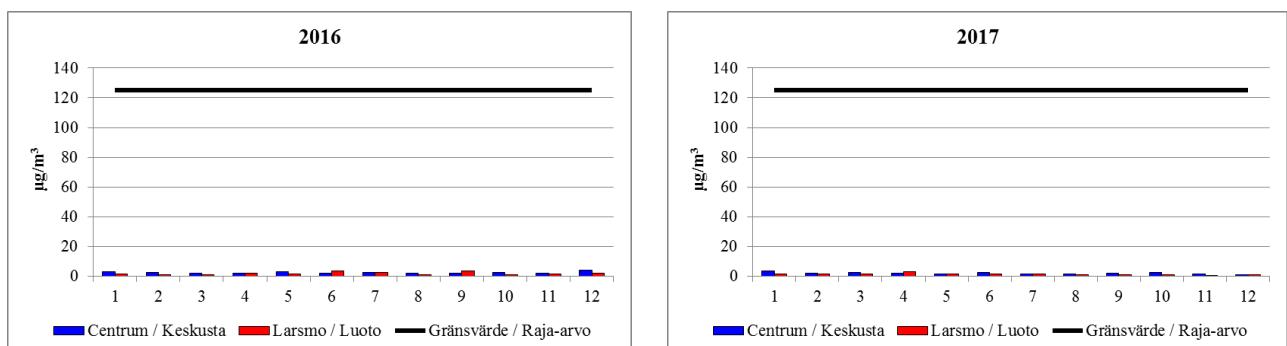
*) För att hindra påverkan av växt- och ekosystem på omfattande jord- och skogsbruksområden eller på områden som har naturskydds värde / kasvillisuus- ja ekosysteemivaikutusten ehkäisemiseksi laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.

Validiteten för de uppmätta halterna uppnådde den officiella validitetsgränsen för jämförelser av riktvärden, 75 %. Mätvaliditeten för år 2016 var 96,7 % i Jakobstads centrum och 96,4 % i Larsmo och för år 2017 92,9 % i Centrum och 99,2 % i Larsmo.

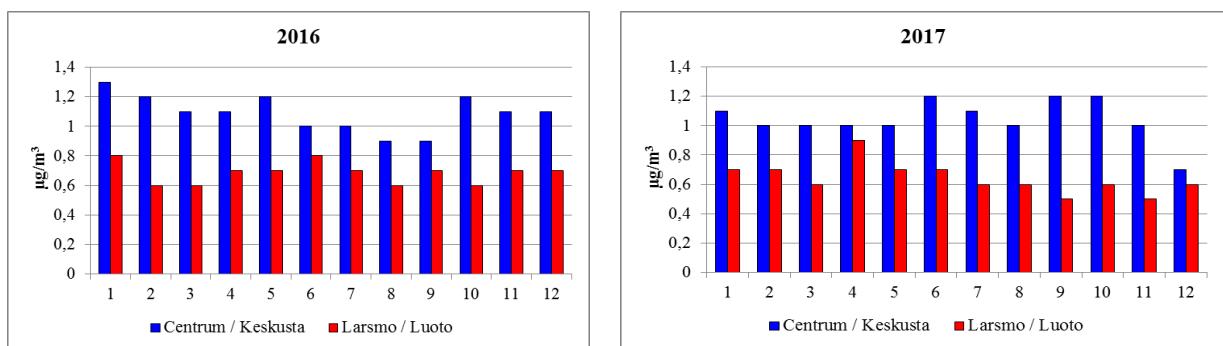
Mittausten validiteetti ylitti virallisen ohjeearvovertailun kelpoisuusrajan, joka on 75 %. Mittausvaliditeetti oli Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 96,7 % vuonna 2016 ja Luodon mittausasemalla 96,4 % ja Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 92,9 % vuonna 2017 ja Luodon asemalla 99,2 %.



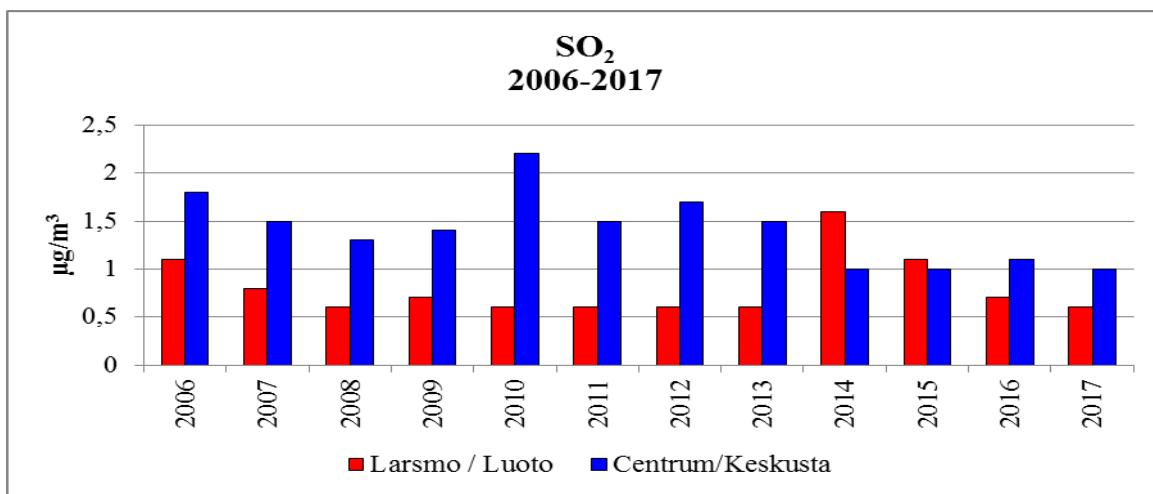
Figur / Kuva 11. SO₂-halternas högsta månatliga timvärde i relation till timgränsvärdet (350 µg/m³). / Tuntiohjeearvoon (350 µg/m³) verrattavat SO₂-pitoisuudet.



Figur / Kuva 12. SO₂-halterna i relation till dygnsgränsvärdet (125 µg/m³). / Vuorokausiohjeearvoon (125 µg/m³) verrattavat SO₂-pitoisuudet.



Figur / Kuva 13. Månadsmedelvärdet för SO₂-halterna åren 2016 och 2017 / SO₂:n kuukausikeskiarvot vuosina 2016 ja 2017.



Figur / Kuva 14. Trenden för uppmätta SO₂-halter under åren 2006 – 2017. / Mitattujen SO₂-pitoisuksien kehitys vuosina 2006 – 2017.

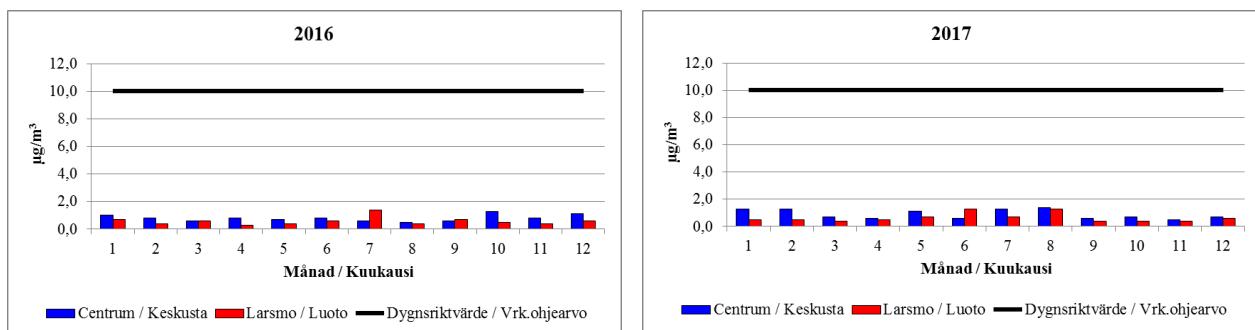
6.2 Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Dygnsriktvärdet för illaluktande svavelföringenar ($10 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) överskreds varken i Jakobstads centrum (Bottenviksvägen) eller i Larsmo (Vikarholmen) åren 2016 och 2017. Närmast riktvärdet kom man vid mät punkten i Larsmo i juli 2016, då det näst högsta dygnsmedelvärdet var $1,4 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. År 2017 var det motsvarande värdet $1,4 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ och uppmätttes i augusti vid mät stationen i Centrum (Figur 15). Figur 16 ger en översikt över de uppmätta TRS årsmedelvärdena 2006 – 2017.

Det högsta timvärdet för illaluktande svavelföringenar, $17,0 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, uppmätttes år 2016 i juli i Larsmo och år 2017 $19,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i januari vid Larsmo mätstation. Det högsta dygnsmedelvärdet år 2016 ($3,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) uppmätttes i oktober vid mät stationen i Centrum och år 2017 ($3,1 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) i januari i Larsmo. Månadsmedelvärdet år 2016 varierade mellan $0,2 – 0,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i Larsmo och mellan $0,4 – 0,6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i centrum av Jakobstad. År 2017 var motsvarande värden $0,2 – 0,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i Larsmo och $0,4 – 0,6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i Centrum. De månadsvisa mätresultaten presenteras i Bilaga 4.

Haiseville rikkiyhdisteille annettu vuorokausiohjeearvo ($10 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) ei ylittynyt Pietarsaaren keskustan (Pohjanlahdentie) eikä Luodon (Vikarholmen) mittausasemalla vuosina 2016 ja 2017. Lähimpänä ohjeearvoa käytettiin Luodon mittausasemalla heinäkuussa 2016, jolloin ohjeearvoon verrattava kuukauden toiseksi korkein vuorokausikesiarvo oli $1,4 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. Vuoden 2017 vastaava arvo oli $1,4 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ja se mitattiin Keskustan mittausasemalla elokuussa (kuva 15). Kuva 16 antaa katsauksen mitatusta TRS vuorokesiarvoista 2006–2017.

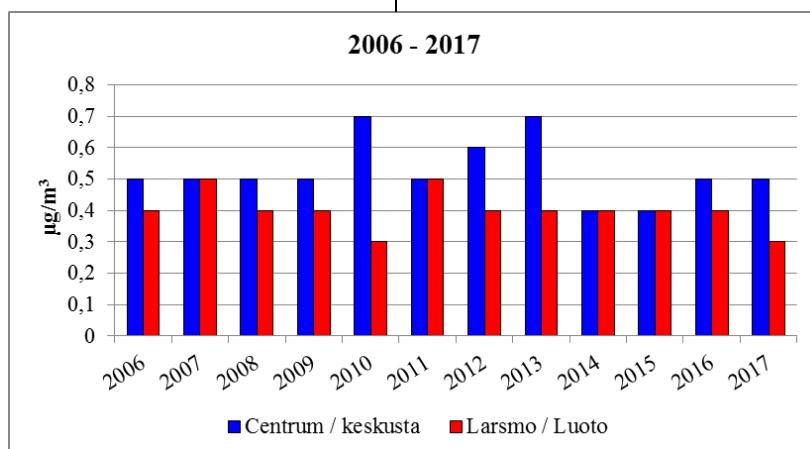
Suurin haisevien rikkiyhdisteiden tuntikesiarvo, $17,0 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, mitattiin vuonna 2016 heinäkuussa Luodossa ja vuonna 2017 $19,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ tammikuussa myös Luodon mittausasemalla. Vuoden 2016 suurin vuorokausikesiarvo, $3,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, mitattiin Keskustan mittausasemalla lokakuussa ja vuonna 2017 ($3,1 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) tammikuussa Luodon mittausasemalla. Vuoden 2016 kuukausikesiarvot vaihtelivat Luodon mittausasemalla $0,2 – 0,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ja Pietarsaaren keskustan mittausasemalla $0,4 – 0,6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. Vuonna 2017 olivat vastaavat arvot $0,2 – 0,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ Luodossa ja $0,4 – 0,6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ Keskustassa. Kuukausikohtaiset mittaustulokset on koottu Liitteeseen 4.



Figur / Kuva 15. Halterna av de illaluktande svavelföreningarna (TRS) i förhållande till dygnsräktvärdet ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) åren 2016 och 2017. / Vuorokaustiohjearvoon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet vuosina 2016 ja 2017.

Validiteten för de uppmätta halterna uppnådde den officiella validitetsgränsen för jämförelser av riktvärden, 75 %. Mätvaliditeten för år 2016 var 97,5 % i Jakobstads centrum och 95,9 % i Larsmo och för år 2017 100 % i Centrum och 99,2 % i Larsmo.

Mittausten validiteetti ylitti virallisen ohjearvovertailun kelpoisuusajan, joka on 75 %. Mittausvaliditeetti oli Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 97,5 % ja Luodon mittausasemalla 95,9 % vuonna 2016 ja 100 % keskustan asemalla ja 99,2 % Luodon asemalla vuonna 2017.



Figur / Kuva 16. Trenden för de uppmätta illaluktande svavelföreningarna (TRS) under åren 2006 – 2017. / Mitattujen haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuksien kehitys vuosina 2006 – 2017.

6.3 Kväveoxider (NO och NO₂) / Typen oksidit (NO ja NO₂)

Halterna av kvävedioxid underskred åren 2016 – 2017, det hälsorelaterade gränsvärdet på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för högsta timsmedelvärdet (Tabell 7, Figur 17 och Figur 18).

Det sammanlagda årsmedelvärdet av kväveoxider ($\text{NO} + \text{NO}_2$) åren 2016 ($23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och 2017 ($25,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) underskred det fastställda årsriktvärdet för påverkan av växt- och ekosystem ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Tabell 7).

Typpidioksidin pitoisuudet jäivät vuonna 2016 - 2017 terveysvaikutusperusteisen raja-arvon $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (korkein tuntikeskiarvo) alapuolelle (taulukko 7, kuvat 17 ja 18).

Typenoksidien ($\text{NO} + \text{NO}_2$) yhteenlasketut vuosikeskiarvot, vuonna 2016 ($23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja vuonna 2017 ($25,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittivat kasvillisuus- ja ekosysteemivaikutus-

Under vintern var kvävedioxidhalten i luften högst. Det högsta månadsmedelvärdet, ($16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2016 uppmättes i december och år 2017, ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i oktober. År 2016 uppmättes det lägsta månadsmedelvärdet ($6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i juni och år 2017 i juli ($5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De månadsvisa mätresultaten presenteras i Bilaga 4.

En viss dygnsrytm kan noteras i kvävedioxidhalterna. Denna rytm beror på trafiken. Variationerna i halterna av kvävemonoxid är större än variationerna i kvävedioxidhalterna. Detta beror på att utsläppen till största del består av kvävemonoxider, som först i närvaro av uteluft övergår till kvävedioxid.

perusteisen vuosiraja-arvon ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Taulukko 7).

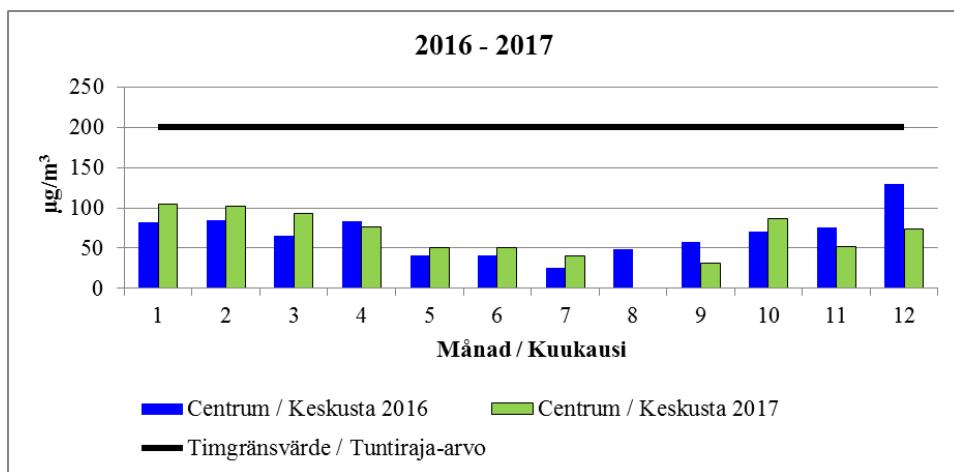
Typen oksideja oli ilmassa eniten talvella. Korkein typpidioksidin kuukausikeskiarvo vuonna 2016 ($16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin joulukuussa ja vuonna 2017 ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) lokakuussa. Vuoden 2016 alhaisin kuukausikeskiarvo ($6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin kesäkuussa ja vuoden 2017 ($5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) heinäkuussa. Kuukausikohtaiset mittaustulokset on koottu liitteeseen 4.

Typenoksidien pitoisuksissa on nähtävissä vuorokausirytmä. Tämä rytmä johtuu tielikenteestä. Typpimonoksidin pitoisuudet vaihtelevat typpidioksidin pitoisuksia voimakkaammin johtuen siitä, että typenoksidit ovat päästöissä lähes täysin typpimonoksidina, joka vasta ulkoilmassa muuntuu typpidioksidiksi.

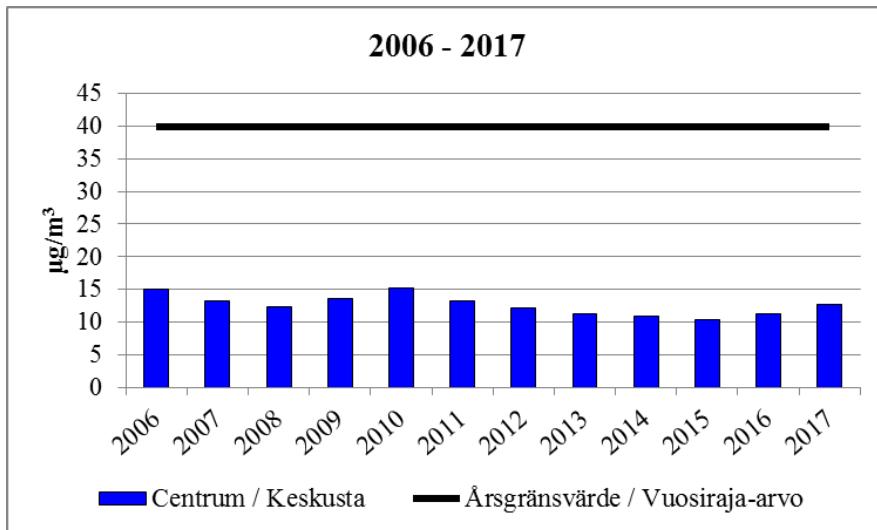
Tabell / Taulukko 7. Typvärdet för kväveoxidhalterna i relation till rikt- och gränsvärden i Jakobstads centrum (Bottenviksvägen) åren 2016 och 2017/ Typpidioksidin ohje- ja raja-arvoihin verrattavat tunnusluvut Pietarsaaren keskustassa (Pohjanlahdentie) vuosina 2016 – 2017. (Validitet / Validiteetti; 2016: 93,9 %, 2017: 67,6 %).

Definition Määritelmä	Enhet Tunnusluku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		% av rikt- /gränsvärdet % ohje/raja-arvosta		Rikt-/gränsvärde Ohje/raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antalet tillåtna överskridningar / kalenderår Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa
	2016	2017	2016	2017		
Högsta timsmedelvärde Suurin tuntikeskiarvo	129,4	104,5	65 %	52 %	200 (gränsvärde / raja-arvo)	18
Årsmedelvärde Vuosikeskiarvo	11,3	12,6	28 %	32 %	40 (gränsvärde / raja-arvo)	-
Årsmedelvärde Vuosikeskiarvo (NO + NO ₂)	23,5	25,2	78 %	84 %	*)30 (riktvärde / ohjearvo)	-

*)För förhindrande av effekter på växtligheten på omfattande jord- och skogsbruksområden eller på områden som har naturskydds-värde. / Kasvillisuus- ja ekosysteemivaikutusten ehkäisemiseksi laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.



Figur / Kuva 17. Kvävedioxidhalterna i relation till timgränsvärdet ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) åren 2016 - 2017. / Tuntiraja-arvoon ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat typpidioksidipitoisuudet vuosina 2016 – 2017.



Figur / Kuva 18. Trenden för de uppmätta kvävedioxidhalterna under åren 2006 – 2017, med årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) insatt. / Mitattujen typpidioksidipitoisuksien kehitys vuosina 2006 – 2017, johon vuosikesiarvon raja-arvo ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) on merkitty.

6.4 Inandningsbara partiklar / Hengitettäväät hiukkaset

Det stipulerade dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), får överskridas 35 gånger under kalenderåret. Gränsvärdet överskreds i januari, mars, april och oktober sammanlagt 15 gånger år 2016 och 8 gånger år 2017 vid mätpunkten vid Botenviksvägen (Tabell 8). De högsta dygnsmedelvärdena uppmätttes i oktober år 2016 ($185 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och i oktober 2017 ($131 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Gränsvärdet för ett kalenderår är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Jakobstad var årsmedelvärdet $17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2016 och $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2017.

Hengitettäville hiukkasille annettu vuorokausiohjeearvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana. Raja-arvo ylitti tammi-, maalis-, huhti- ja lokakuussa yhteensä 15 kertaa vuoden 2016 aikana ja 8 kertaa vuonna 2017, Pohjanlahdentien mittauspisteessä (Taulukko 8). Korkeimmat vuorokausikesiarvot vuonna 2016 mitattiin lokakuussa ($185 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja vuonna 2017 lokakuussa ($131 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kalenterivuoden raja-arvo on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikesiarvo oli

De månatliga medelvärdena för de inandningsbara partiklarna varierade år 2016 mellan $7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i december och $35,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i oktober. År 2017 var motsvarande värden $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i november och $23,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i mars. Det högsta timvärdet, $1325,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppmätttes i oktober år 2016. År 2017 uppmätttes det högsta timvärdet i oktober ($506,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De månadsvisa mätresultaten presenteras i Bilaga 4. Figur 19 presenterar de högsta månatliga medelvärdena under åren 2016-2017. Figur 20 visar årsmedelvärden över åren 2006 – 2017 och Figur 21 presenterar antalet överskridningar under åren 2006 – 2017.

Pietarsaarella $17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2016 ja $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2017.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuksien kuukausikesiarvot vaihtelivat vuonna 2016 joulukuun $7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lokakuun $35,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2017 olivat vastaavat arvot $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ marraskuussa ja $23,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maaliskuussa. Vuoden 2016 korkein tuntikesiarvo $1325,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin lokakuussa. Vuoden 2017 vastaava arvo ($506,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin lokakuussa. Kuukausikohtaiset mittaustulokset on koottu Liitteeseen 4. Kuva 19 näyttää korkeimmat kuukausittaiset kesiarvot vuosina 2016 ja 2017. Kuva 20 näyttää vuosikesiarvot 2006 – 2017 ja kuva 21 vuosittaiset ylitykset ajalla 2006 – 2017.

Tabell / Taulukko 8. Överskridningsdagen för inandningsbara partiklar (PM_{10}) åren 2016-2017. / Hengitettävät hiukkaset ylityspäivät (PM_{10}) vuosina 2016-2017.

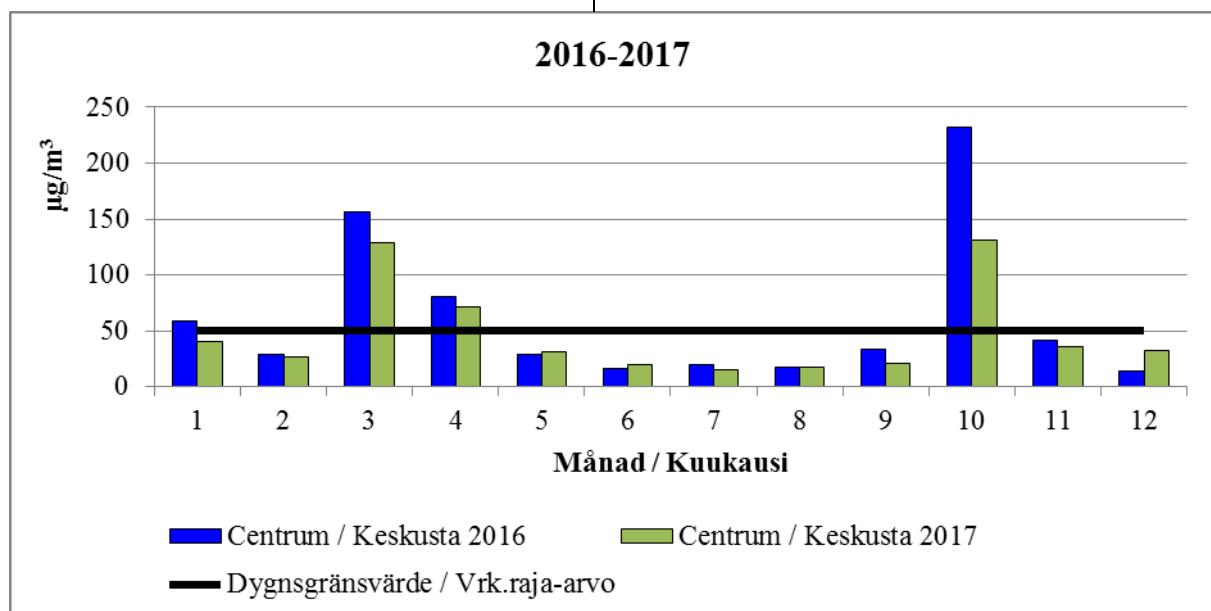
Månad Kuukausi	2016		2017	
	Datum Pvm	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Pitoisuus	Datum Pvm	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Pitoisuus
Januari	1.1.	56		
Tammikuu	2.1.	59		
Mars	20.3.	64	19.3.	62
Maaliskuu	22.3.	103	20.3.	129
	27.3.	64	21.3.	76
	28.3.	82	30.3.	67
	29.3.	156		
April	2.4.	57	12.4.	68
Huhtikuu	4.4.	80	18.4	74
	14.4.	61	20.4.	59
	15.4.	51		
Oktober	5.10.	84	31.10.	131
Lokakuu	6.10	185		
	10.10.	97		
	11.10	71		

Luftens partikelinnehåll var höga genast efter snösmältningen. Sanden som samlats på vägar och gator under vintern och slagget från vägytan som härrör från slitage från nabbdäck stiger upp i luften från den torra vägytan i samband med trafikrörelser och vindar. En torr vår förlänger en dylik dammperiod medan en regnig vår sköljer snabbt bort dammet från vägytan.

Gatudammet försämrar luftkvaliteten vanligtvis i mars-april men partikelhalterna kan även stiga högt under torra, vindstilla vinterdagar. Under regniga dagar är inandningsluften renare när gatudammet är bundet till den fuktiga marken.

Ulkoilman hiukkaspiisuudet olivat korkeimmillaan keväällä lumien sulettua. Talven aikana teille kertynyt hiekoitushiekka ja nastojen rouhima tieaines nousevat kuivasta tienvallasta liikenteen ja tuulen vaikutuksesta helposti ilmaan. Kuiva kevät pidentää tätä "pölykautta", kun taas voimakkaat saattavat huuhtovat pölyväni aineksen tehokkaasti pois sulalta tienvallalta.

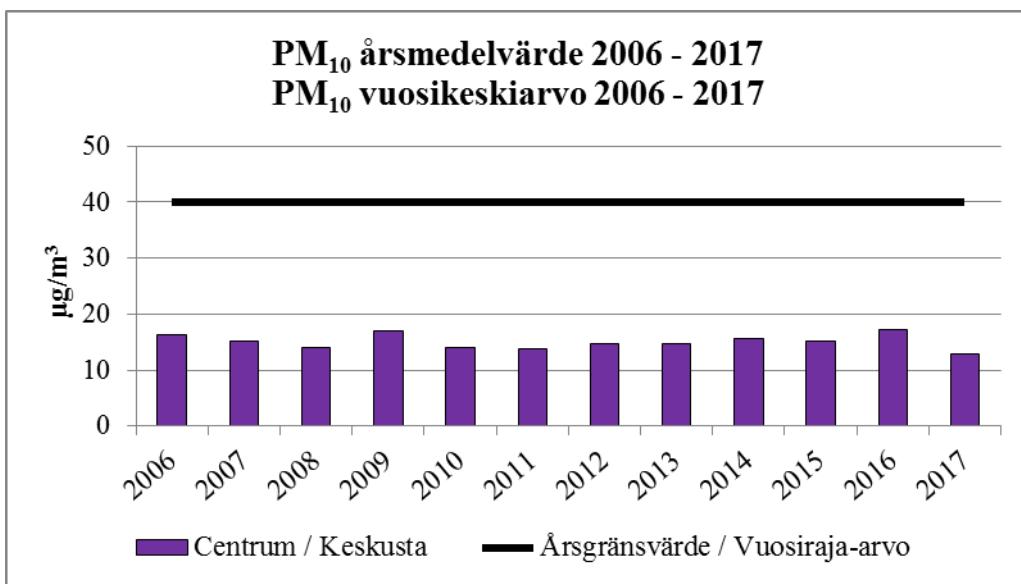
Katupöly heikentää ilmanlaatua tavallisesti maalis-huhtikuussa, mutta myös kuivina ja tuulettomina pakkaspäivinä voivat pitoisuudet nousta. Sateisina päivinä on sisään hengittettävä ilma puhtaampaa, koska katupöly sitoutuu kosteaan maahan.



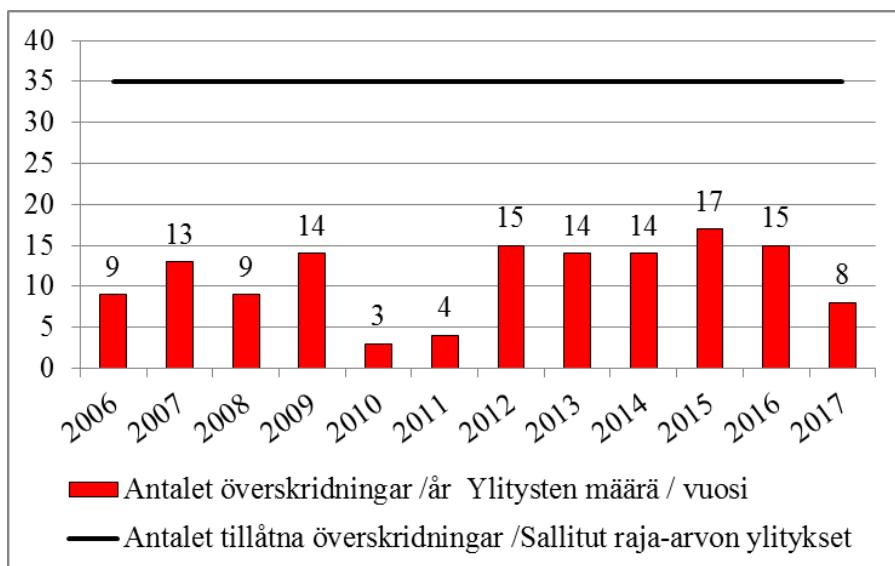
Figur / Kuva 19. Halterna av inandningsbara partiklar (PM_{10}) i relation till dygsgränsvärdet ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) / Vuorokausraja-arvoon ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat hengitettävien hiukkosten (PM_{10}) pi-toisuudet.

Validiteten för de uppmätta halterna uppnådde den officiella validitetsgränsen för jämförelser av riktvärden, 75 %. Mätvaliditeten vid mätstationen i Jakobstads centrum var år 2016 var 88,2 % och år 2017 99,5 %.

Mittausten validiteetti ylitti virallisen ohjeарvovertailun kelpoisuusrajat, joka on 75 %. Mittausvaliditeetti oli Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 88,2 % vuonna 2016 ja 99,5 % vuonna 2017.



Figur / Kuva 20. Trenden för uppmätta halter av inandningsbara partiklar (PM₁₀) under åren 2006 – 2017. / Mitattujen hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuksien kehitys vuosina 2006 – 2017.



Figur / Kuva 21. Antalet dagar då gränsvärdet för inandningsbara partiklar (PM₁₀) överskridits åren 2006 – 2017. / Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiraja-arvon ylitysten määrä vuosina 2006 – 2017.

6.5 Luftkvalitetsindex / Ilmanlaatuindeksi

För Jakobstad räknades luftkvalitetsindexet på de mädata som erhölls från centrumstationen på Bottenviksvägen. Indexen som utfallit som försvarliga under vinterhalvåret förorsakades av kvävedioxid, medan de dåliga och mycket dåliga indexen förorsakades av inandningsbara partiklar (PM₁₀) under våren.

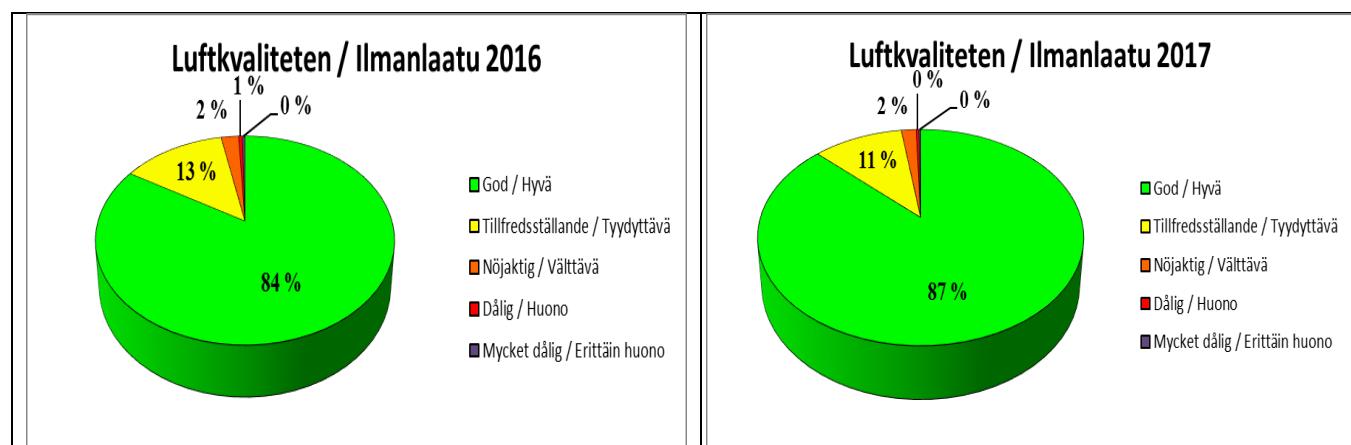
Ilmanlaatuindeksi lasketaan Pietarsaaren osalta Keskustan mittausaseman mittaustietojen pohjalta. Indeksit, jotka ovat olleet välttäviä talviaikaan, johtuvat typioksideista, kun taas huonot tai erittäin huonot indeksiarvot erityisesti kevään aikana, johtuvat korkeista hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) määristä.

I Tabell 9 presenteras luftkvalitetsindexets timfördelning enligt kvalitetsklasser under åren 2010 – 2017. På basen av luftkvalitetsindexet har luftkvaliteten i Jakobstads centrum varit på samma nivå under de senaste åtta åren

Tabell / Taulukko 9. Luftkvalitetsindexets fördelning på antalet timmar under 2010 – 2017. / Ilmanlaatuindeksin jakautuminen vuosina 2010 – 2017.

Jakobstad Pietarsaari	God Hvä	Tillfedställande Tyydyttävä	Nöjaktig Välttävä	Dålig Huono	Mycket dålig Erittäin huono
2010	7002	1572	158	22	6
2011	7384	1273	94	7	2
2012	7385	1145	204	33	17
2013	7331	1212	168	27	22
2014	7138	1399	171	44	8
2015	7427	1091	157	50	56
2016	7346	1167	198	43	30
2017	7627	932	154	28	19

Taulukossa 9 esitellään ilmalaatuindeksin tuntitulosten jakautuminen laatuluokittain vuonna 2010 – 2017. Ilmanlaatuindeksin perusteella on ilmanlaatu ollut samalla tasolla viimeiset kahdeksan vuotta.



Figur / Kuva 22. Kvalitetsindexet som procentuell fördelning av tiden. / Ilmanlaadun tuntijakauma.

Figur 22 visar Jakobstads centrums luftkvalitet som fördelning av kvalitetsklasserna av tiden. Fördelningen visar att luftkvaliteten i Jakobstad år 2016 var god 84 % av tiden (7346 h), tillfredsställande 13 % (1167 h), nöjaktig 2 % (198 h) dålig 1 % (43 h) och mycket dålig 0 % (30 h). År 2017 var motsvarande index följande; god 87 % (7627 h), tillfredsställande 11 % (932 h), nöjaktig 2 % (154 h), dålig 0 % (28 h) och mycket dålig 0 % (19 h).

Kuva 22 näyttää ilmalaatuindeksin tuntitulosten jakautumisen laatuluokittain Pietarsaaren keskustassa. Jakauma osoittaa sen, että ilmanlaatu Pietarsaarella vuonna 2016 oli hyvä 84 % ajasta (7346 h), tyydyttävä 13 % (1167 h), välttävä 2 % (198 h), huono 1 % (43 h) ja erittäin huono 0 % (30 h). Vuoden 2017 vastaavat arvot olivat; hyvä 87 % (7627 h), tyydyttävä 11 % (932 h), välttävä 2 % (154 h), huono 0 % (28 h) ja hyvin huono 0 % (19 h).

7. SLUTSATSER / JOHTOPÄÄTÖKSET

Halterna av svaveldioxid och illaluktande svavelföreningar förblev på en låg nivå under hela året. Tidvis kunde dock TRS-halterna öka till nivåer som kan registreras av luktsinnet och som sårunda kan påverka människans trivsel. Svaveldioxidhalterna har minskat under åren tack vare att bil- och uppvärmningsbränslen numera innehåller mycket låga svavelhalter och tack vare att industrins svavelutsläpp har minskat. På de lokalt uppmätta halterna inverkar också s.k. fjärrtransport av svaveldioxid.

Resultaten av mätningarna vid stationen vid Bottenviksvägen visar att kvävedioxidhalterna följer rytmen i trafiken. Typiskt är också den årligen återkommande förhöjningen av halten inandningsbara partiklar under våren, som i år 2016 resulterade i 15 överskridningar av dygnsriktvärdet och år 2017 i 8 överskridningsdagar. Höga halter av inandningsbara partiklar kan även förekomma vid kall och torr väderlek med höga temperaturväxlingar. Under hösten 2016 bidrog dessa faktorer till 4 överskridningar av dygnsriktvärdet och hösten 2017 1 överskridning.

Mätstationen i Jakobstads centrum deltog i den nationella jämförelsemätningen av SO₂--, NO- och O₃-mätningar samt luftkvalitetsmätningars kvalitetssystem- och fältauditering som Meteorologiska institutet ordnade hösten 2017. Resultaten presenteras år 2018. År 2017 påbörjades planering av bioindikatorundersökningen som utförs i samarbete med grannkommunerna åren 2018 – 2019. Över resultaten från bioindikatorundersökningen görs en separat rapport.

Rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet pysyvät suurimman osan vuotta hyvin alhaisina. Ajoittain TRS-pitoisuudet saattoivat kuitenkin edelleen kohota selvästi aistittavalle ja siten viihtyisyyshaittaa aiheuttavalle tasolle. Rikkidioksidin varsin alhaiset ulkoilmapitoisuudet ovat seurausta liikenteen ja lämpöläitosten nykyisten polttoaineiden vähärikkisyydestä sekä tehtaiden alentuneista rikkidioksidi-päästöistä. Paikallisesti pitoisuuksiin vaikuttaa myös muualta ns. kaukokulkeutunut rikkidioksidei.

Pohjanlahdentien mittauspisteen tulokset osoittavat typenoksidipitoisuksien seuraavan liikenteen rytmiä. Liikennöidyllle ympäristölle on tyypillistä myös keväinen hengittävien hiukkasten määrien kohoaminen, joka aiheutti 15 kertaa vuorokausikeskiarvon ylityksen vuonna 2016 ja 8 ylitystä vuonna 2017. Hengittävien hiukkasten korkeita pitoisuuksia voi myös esiintyä kylmän ja kuivan sään aikana korkeine lämpötilamuutoksineen. Syksyn 2016 aikana tämä tekijä aiheutti 4 kertaa vuorokausiohjearvon ylityksen ja syksyn 2017 aikana 1 kerran.

Pietarsaaren keskustan mittausasema osallistui Ilmatieteenlaitoksen syksyllä 2017 järjestämään ulkoilman SO₂--, NO- ja O₃-mittausten kansalliseen vertailumittauteen sekä ilmanlaatumittausten laatuojärjestelmä- ja kenttäauditointiin. Tulokset esitellään vuona 2018. Vuonna 2017 aloitettiin vuonna 2018 – 2019 naapurikuntien kanssa yhteistyössä tehtävän bioindikaattoritutkimuksen suunnittelu. Bioindikaattoritutkimuksesta laaditaan erillinen raportti.

SAMMANDRAG / TIIVISTELMÄ

Åren 2016 och 2017 kontrollerades luftkvaliteten i Jakobstadsnejden kontinuerligt vid två stationer. Den ena mätstationen är belägen intill Bottenviksvägen i närheten av stadens centrum, den andra på Vikarholmen i Larsmo kommun. Kontrollen omfattade mätning av svaveldioxidhalten, halten illaluktande svavelföreningar (TRS), kväveoxidhalten och mängden inandningsbara partiklar d.v.s. partiklar med en diameter på mindre än 10 µm (PM₁₀). Under tidigare år mättes även svavel- och kvävenedfall vid en mätpunkt vid Pedersesplanaden 6. Dessa mätningar har avslutats år 2010. De väderobservationer, som använts vid utvärderingen av mätningarna, har erhållits från en väderobservationsstation vid Vikarholmens mätstation.

Den 10.2.2017 trädde Statsrådets nya förordning om luftkvaliteten (79/2017) i kraft. Genom den upphävdes Statsrådets gamla förordning om luftkvaliteten (38/2011). I den nya förordningen är gränsvärdena de samma som i den gamla, upphävda förordningen. I förordningen har man fastställt gränsvärden för halter av svaveldioxid, kvävedioxid, partiklar, bly, kolmonoxid och bentsen i utomhusluften.

De största punktutsläppskällorna gällande svaveldioxid i Jakobstadsnejden var åren 2016 och 2017 Oy Alholmens Kraft Ab, UPM-Kymmene Oyj Jakobstads Fabriker och Affärssverket Jakobstads hamn. UPM-Kymmene Oyj Jakobstads Fabriker var den enda betydande utsläppskällan i fråga om illaluktande svavelföreningar. De viktigaste punktutsläppskällorna vad gäller stoft var UPM-Kymmene Oyj Jakobstads Fabriker och Ab Alholmens Kraft Oy. Största delen av kväveoxiderna, och det svävande dammet nära markytan i trafikerade områden härstammar i allmänhet från trafiken.

Pietarsaaren seudun ilmanlaatua seurattiin vuosina 2016 ja 2017 jatkuvatoimisesti kahdessa mittauspisteessä, joista toinen sijaitsi Pohjanlahdentiellä lähellä kaupungin keskustaa ja toinen Luodon kunnan Vikarholmenissa. Tarkkailu käsitti seuraavat mittaukset: rikkidioksidin, haisevien rikkiyhdisteiden (TRS), typpenoksidien ja ns. hengitettävien (eli halkaisijaltaan alle 10 µm:n) hiukkasten pitoisuudet. Aikaisemmin mitattiin rikki- ja typpilaskeumia Pietarinpuistikko 6:sa sijaitsevassa mittauspisteessä. Nämä mittaukset on lopetettu vuonna 2010. Mittaustulosten arvioinnissa käytetyt säätiot saatiin Vikarholmenin mittauspisteen sääasemalta.

Valtioneuvoston uusi ilmanlaadun asetus (79/2017) astui voimaan 10.2.2017. Sen myötä kumottiin Valtioneuvoston vanha ilmanlaadun asetus (38/2011). Uudessa asetuksessa ovat raja-arvot samat kuin vanhassa kumotussa asetuksessa. Asetuksessa on määritetty rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, lyijyn, hiilidioksidin ja bentseenin ulkoilmapiisuuksien raja-arvot.

Pietarsaaren seudun suurimpia rikkidioksidin pistemäisiä päästölähteitä vuosina 2016 ja 2017 olivat Oy Alholmens Kraft Ab, UPM-Kymmene Oyj Pietarsaaren Tehtaat ja Liikelaitos Pietarsaaren satama. Haisevien rikkiyhdisteiden ainoa merkittävä päästölähde oli UPM-Kymmene Oyj Pietarsaaren tehtaat. Hiukkasten suurimmat pistemäiset päästölähteet olivat UPM-Kymmene Oyj ja Ab Alholmens Kraft Oy. Valtaosa typen oksideista ja lähellä maanpintaa leijuvasta pölystä liikennoidyssä ympäristössä on yleensä peräisin tie-liikenteestä.

Gällande rikt-, gräns- och tröskelvärden för föroreningar i uteluften överskreds endast gränsvärdet för dygnsmedeltalet av inandningsbara partiklar.

Halterna av **svaveldioxid** låg såväl i Jakobstads centrum som vid mätpunkten i Larsmo klart under gränsvärdena åren 2016 och 2017. Den högsta halten av svaveldioxid under de två åren, uppmätt som timsmedelvärde ($62,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), uppmättes vid mätstationen på Vikarholmen i juni 2016. Det högsta dygnsmedelvärdet $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppmättes vid mätstationen i Jakobstads centrum i december 2016. Medelvärdena för varje månad år 2016 varierade mellan $0,6 - 0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Larsmo och $0,9 - 1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Jakobstads centrum. År 2017 varierade medelvärdena i Larsmo mellan $0,5 - 0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och i Jakobstads centrum mellan $0,7 - 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

År 2016 uppmättes det högsta timsmedelvärdet för **illaluktande svavelföreningar**, $17,0 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i juli vid mätstationen i Larsmo. Även år 2017 uppmättes det högsta timsmedelvärdet för illaluktande svavelföreningar ($19,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) i Larsmo, då i januari. Det högsta dygnsmedelvärdet år 2016 ($3,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$), uppmättes vid mätstationen i Jakobstads centrum i oktober och år 2017 ($3,1 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) i januari vid mätstationen på Vikarholmen.

De högsta halterna **kväveoxider** uppmättes under vintern. De högsta kvävedioxidhalterna, mätt som månadsmedelvärde, uppmättes i december ($16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2016 och i oktober ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2017. De lägsta halterna åren 2016 och 2017 uppmättes i juni ($6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och i juli ($5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Riktvärdet för uppmätta kvävedioxidhalter som näst största dygnsmedeltal är $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och riktvärdet för ett timmedeltal är $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (värdet utgör månadens 99-percentil). År 2017 var den näst högsta dygnsmedelhalten som uppmättes $43,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (61 % av riktvärdet). Den högsta halten som uppmättes som timmedeltal år 2017 var $88,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (59 % av riktvärdet). År 2016 var motsvarande värden $32,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (46 % av riktvärdet) och $95,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (64 % av riktvärdet).

Valtioneuvoston ulkoilman epäpuhtauksille asettamista ohje-, raja- tai kynnysarvoista ylitti ainoastaan hengitettävien hiukkasten vuorokausikesiarvon osalta.

Rikkidioksidin pitoisuudet jäivät vuosina 2016 ja 2017 sekä Pietarsaaren keskustan että Luodon mittauspisteillä selvästi ohje- ja raja-arvojen alapuolelle. Korkein rikkidioksidin tuntikesiarvo kahden vuoden aikana ($62,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin Vikarholmenin mittausasemalla kesäkuussa 2016. Korkein vuorokausikesiarvo $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin Pietarsaaren keskustan mittausasemalla joulukuussa 2016. Vuoden 2016 kuukausikesiarvot vaihtelivat Luodon mittausasemalla $0,6 - 0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pietarsaaren keskustan mittausasemalla $0,9 - 1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2017 kuukausikesiarvot vaihtelivat Luodon mittausasemalla $0,5 - 0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pietarsaaren keskustan mittausasemalla $0,7 - 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Suurin **haisevien rikkiyhdisteiden** tuntikesiarvo $17,0 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ mitattiin heinäkuussa vuonna 2016 Luodon mittausasemalla. Myös vuonna 2017 mitattiin suurin haisevien rikkiyhdisteiden tuntikesiarvo ($19,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) Luodossa mutta tammikuussa. Suurin vuorokausikesiarvo vuonna 2016 ($3,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) mitattiin Pietarsaaren keskustan mittausasemalla lokakuussa ja vuonna 2017 ($3,1 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) tammikuussa Luodon mittausasemalla.

Typenoksideja oli ilmassa eniten talvikuuksina. Korkein typpidioksidin kuukausikesiarvo vuonna 2016 ($16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin joulukuussa ja vuoden 2017 korkein arvo ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) lokakuussa. Vuosien 2016 ja 2017 alhaisimmat arvot mitattiin kesäkuussa ($6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja heinäkuussa ($5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Suurin vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattava typpidioksidin vuorokausikesiarvo oli vuonna 2017 $43,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (61 % ohjearvosta). Suurin tuntiohjearvoon ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattava tuntikesiarvo oli $88,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (59 % ohjearvosta). Vuonna 2016 olivat vastaavat arvot $32,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (46 % ohjearvosta) ja $95,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (64 % ohjearvosta).

Det sammanräknade årsmedelvärdet åren 2016 ($23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och 2017 ($25,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) underskred riktvärdet som stipulerats för förebyggande av effekter på växtlighet och ekosystem ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Halterna av **inandningsbara partiklar (PM₁₀)** år 2016 var vid mätstationen i Jakobstads centrum högst i oktoberber ($185 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och även år 2017 uppmättes den högsta dygnsmedelhalten i oktober ($131 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Gränsvärdet för dygnsmedeltal är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De högsta dygnsmedelhalterna som uppmättes åren 2016 och 2017 överskred alltså gränsvärdet. Tillåtet antal överskridningar under ett år är 35. År 2016 överskred dygnsmedelvärdet gränsvärdet 15 gånger och år 2017 var antalet dagar då gränsvärdet överskreds 8. Gränsvärdet för årsmedelvärdet är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Jakobstad var årsmedelvärdet $17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2016 och $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2017.

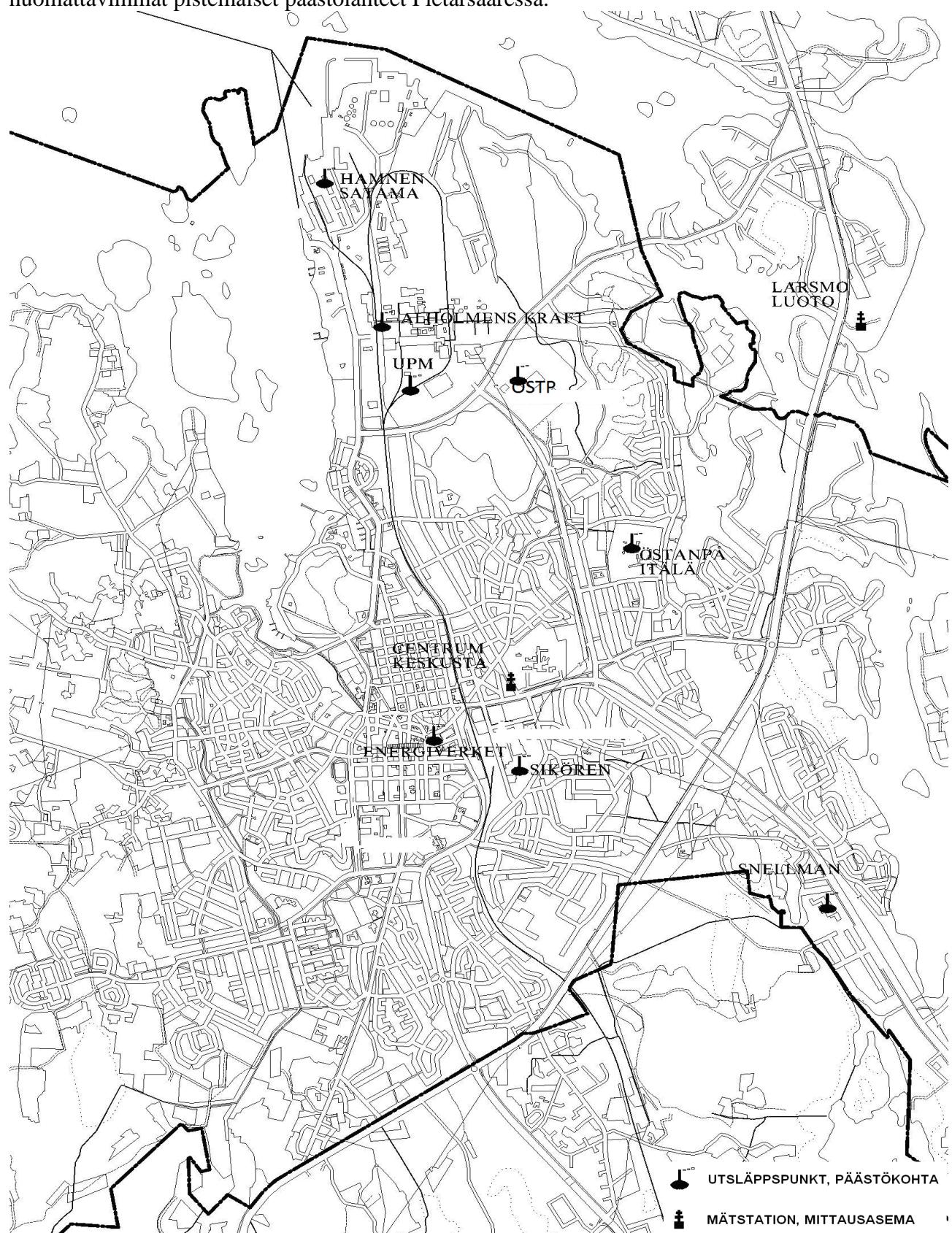
Typenoksidien yhteenlaskettu vuosikeskiarvot 2016 ($23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja 2017 ($25,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittivat kasvillisuus- ja ekosysteemivaikutusten ehkäisemiseksi annetun raja-arvon ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet olivat vuonna 2016 Pietarsaaren keskustan mittausasemalla suurimmillaan lokakuussa ($185 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja vuonna 2017 mitattiin korkein vuorokauseskiarvo lokakuussa ($131 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuorokauseskiarvon raja-arvo on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2016 ja 2017 mitatut suurimmat vuorokauseskiarvot ylittivät täten raja-arvon. Sallittu ylitysten lukumäärä yhden vuoden aikana on 35. Vuorokauseskiarvon raja-arvoyleitysten lukumäärä oli 15 kertaa vuonna 2016 ja vuonna 2017 oli ylitysten kertamäärä 8. Raja-arvo koko vuodelle on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pietarsaaren vuosikeskiarvo oli $17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2016 ja $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2017.

Bilagor / Liitteet

Bilaga / Liite 1. Mätpunkterna och de viktigaste punktutsläppen i Jakobstad / Mittauspisteet ja huomattavimmat pistemäiset päästölähteet Pietarsaarella.....	I
Bilaga / Liite 2. Bottenviksvägens mätstation (Centrum) / Pohjanlahdentien mittausasema (Keskusta).....	II
Bilaga / Liite 3. Vikarhomens mätstation / Vikarholmenin mittausasema	III
Bilaga / Liite 4. Månadsvisa mätresultat / Kuukausittaiset mittaustulokset.....	IV

Bilaga / Liite 1. Mätpunkterna och de viktigaste punktutsläppen i Jakobstad / Mittauspisteet ja huomattavimmat pistemäiset päästölähteet Pietarsaarella.



Bilaga / Liite 2. Bottenviksvägens mätstation (Centrum) / Pohjanlahdentien mittausasema (Keskusta)



Stationens namn / Aseman nimi:

Keskusta

Adress / Osoite:

Bottenviksvägen / Pohjanlahdentie

Koordinater / Koordinaatit:

6367912 (oN) 2271837 (oE)

Mätkomponenterna / :

Svaveldioxid / Rikkidioksidi (SO_2)

Mitattavat komponentit

Illaluktande svavelföreringar / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Kväveoxider / Typen oksidit (NO_x)

Inandningsbara partiklar / Hengittävät hiukkaset (PM_{10})

Utsläppskällor:

Biltrafik, metallgjuteri, pappers- och cellulosafabrik, kraftverk

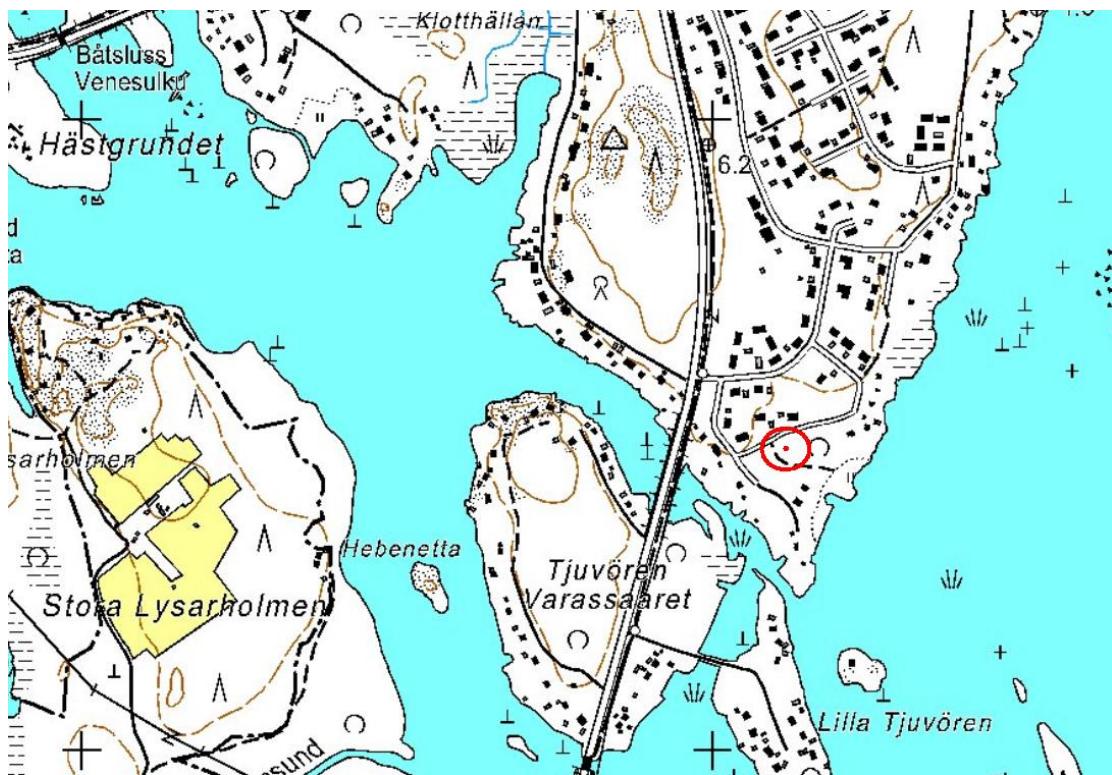
Päästölähteet:

Autoliikenne, metallivalimo, paperi- ja sellutehdas, voimalaitos

Beskrivning: Mätstationen är en typisk stadsbakgrunds/trafik mätstation, som befinner sig i stadsbebyggelse, nära stadens centrum, industriområden och trafikstråk. Mätresultaten beskriver luftkvaliteten i stadsluftens i Jakobstad.

Aseman kuvaus: Asema on tyypillinen kaupunkitausta-asema/liikenneasema, joka sijaitsee kaupunkimaisen asutuksen yhteydessä, lähellä kaupungin keskusta, teollisuusalueita sekä liikenneyäliä. Mittausaseman mittaustulokset kuvaavat Pietarsaaren kaupungin ilmanlaatua.

Bilaga / Liite 3. Vikarholmens mätstation / Vikarholmenin mittausasema



Stationens namn / Aseman nimi:

Luoto

Adress / Osoite:

Vikarholmen, Larsmo

Koordinater / koordinaatit:

6370287 (oN) 2276473 (oE)

Mätkomponenterna / :

Svaveldioxid / Rikkidioksidi (SO_2)

Mitattavat komponentit

Illaluktande svavelföreningar / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Vindrikning / Tuulen suunta

Vindhastighet / Tuulen nopeus

Temperatur / Lämpötila

Relativ luftfuktighet / Suhteellinen kosteus

Utsläppskällor:

Pappers- och cellulosafabrik, kraftverk, trafik, bosättning.

Päästölähteet:

Paperi- ja sellutehdas, voimalaitos, liikenne, asutus

Beskrivning: Mätstationen befinner sig i ett bostadsområde. Stationens placering och mätkomponenter inriktar sig i första hand på kontroll av Alholmens industriområde.

Aseman kuvaus: Asema sijaitsee asutusalueella. Aseman sijainti ja mitattavat komponentit liittyvät Alholman teollisuusalueen ilmanlaatuvaikutusten seurantaa.

Bilaga / Liite 4. Månadsvisa mätresultat / Kuukausittaiset mittaustulokset.

Svaveldioxid (SO_2) / Rikkidioksidi (SO_2)	Validitet / Validiteetti %		Medeltal / Keskiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk-arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Gränsvärde / Raja-arvo					350		125		
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	100,0	100,0	1,3	1,1	8,4	9,3	3,1	3,5
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	76,9	100,0	1,2	1,0	8,6	7,0	2,6	2,0
	Mars	99,6	99,6	1,1	1,0	4,0	16,2	1,9	2,8
	April	100,0	100,0	1,1	1,0	8,5	12,3	2,3	2,2
	Maj	96,1	99,9	1,2	1,0	10,1	6,6	3,3	1,7
	Juni	99,6	99,6	1,0	1,2	7,2	5,3	2,0	2,5
	Juli	100,0	99,7	1,0	1,1	8,1	13,3	2,5	1,8
	Augusti	100,0	100,0	0,9	1,0	4,9	4,2	2,0	1,4
	September	99,7	98,8	0,9	1,2	11,1	5,9	2,0	2,0
	Okttober	96,1	99,9	1,2	1,2	15,4	10,3	2,7	2,6
	November	97,4	*56,3	1,1	1,0	5,6	5,2	2,1	1,7
	December	99,7	**59,9	1,1	0,7	17,9	4,8	4,4	1,2

* apparaten ur funktion/laite rikki 18-30.11. **apparaten ur funktion/laite rikki 1-12.12.

Svaveldioxid (SO_2) / Rikkidioksidi (SO_2)	Validitet / Validiteetti %		Medeltal / Keskiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk.arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Gränsvärde / Raja-arvo					350		125		
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	
Larsmo (Vikarholmen)	Januari	98,7	99,9	0,8	0,7	5,7	9,7	1,8	1,7
Luoto (Vikarholmen)	Februari	100,0	100,0	0,6	0,7	2,4	3,2	1,0	1,6
	Mars	99,6	99,6	0,6	0,6	3,4	6,8	0,9	1,5
	April	100,0	100,0	0,7	0,9	11,2	25,0	2,1	3,1
	Maj	93,0	100,0	0,7	0,7	4,6	9,6	1,5	1,7
	Juni	99,7	94,0	0,8	0,7	62,2	5,6	3,5	1,4
	Juli	100,0	99,5	0,7	0,6	11,3	3,2	2,4	1,4
	Augusti	88,6	98,0	0,6	0,6	3,4	5,0	1,1	1,1
	September	99,7	99,9	0,7	0,5	9,3	3,0	3,8	0,9
	Okttober	96,2	100,0	0,6	0,6	5,6	2,5	1,0	0,9
	November	100,0	99,7	0,7	0,5	8,8	2,8	1,8	0,8
	December	99,6	99,7	0,7	0,6	21,1	3,5	2,1	1,0

Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	Validitet / Validiteetti %		Medeltal / Keskiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		2.högsta dygnsvärde/ 2. suurin vrk-arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	100,0	100,0	0,5	0,6	4,4	5,2	1,0	1,3
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	86,2	100,0	0,5	0,5	4,1	3,9	0,8	1,3
	Mars	99,5	99,6	0,4	0,5	1,5	2,8	0,6	0,7
	April	100,0	100,0	0,4	0,4	3,1	2,0	0,8	0,7
	Maj	96,1	99,6	0,5	0,5	3,2	13,1	0,7	1,1
	Juni	99,6	99,6	0,5	0,5	11,0	5,7	0,8	0,6
	Juli	100,0	99,7	0,4	0,5	3,1	4,9	0,6	1,3
	Augusti	100,0	100,0	0,4	0,5	3,4	4,7	0,5	1,4
	September	99,6	98,8	0,4	0,4	4,0	6,0	0,6	0,6
	Okttober	96,1	100,0	0,6	0,4	15,4	4,5	1,3	0,7
	November	97,4	99,7	0,5	0,4	3,1	1,7	0,8	0,5
	December	99,3	99,6	0,6	0,4	10,2	2,0	1,1	0,8

Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)		Validitet / Validiteetti		Medeltal / Keskiarvo		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo		2.högsta dygnsvärde / 2. suurin vrk-arvo	
		%		μg/m ³		μg/m ³		μg/m ³	
Larsmo (Vikarholmen)	Januari	98,7	99,9	0,4	0,4	2,1	19,5	0,7	0,5
Luoto (Vikarholmen)	Februari	100,0	100,0	0,3	0,3	1,8	1,5	0,4	0,5
	Mars	99,6	99,6	0,3	0,2	8,4	1,2	0,6	0,4
	April	100,0	100,0	0,2	0,3	1,2	1,6	0,3	0,6
	Maj	93,0	100,0	0,3	0,3	1,5	4,7	0,4	0,7
	Juni	99,7	94,0	0,4	0,4	2,6	3,4	0,6	1,3
	Juli	100,0	99,5	0,5	0,3	17,0	4,3	1,4	0,7
	Augusti	82,0	98,1	0,4	0,5	1,6	10,2	0,4	1,3
	September	99,6	99,7	0,4	0,3	1,9	3,2	0,7	0,8
	Oktober	96,2	100,0	0,3	0,3	1,4	1,8	0,5	0,4
	November	100,0	99,7	0,3	0,3	1,1	1,0	0,4	0,4
	December	99,6	99,6	0,3	0,3	4,4	1,8	0,6	0,6

Kvävedioxider / Typpidioksidi (NO₂)		Validitet / Validiteetti		Medeltal / Keskiarvo		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk-arvo	
		%		μg/m ³		μg/m ³		μg/m ³	
	Gränsvärde						200		
		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	95,8	95,8	16,9	17,1	82,2	104,5	34,8	57,5
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	86,2	95,8	13,7	20,3	84,9	101,6	31,9	47,7
	Mars	95,3	95,4	13,2	14,8	64,9	92,7	25,8	45,4
	April	95,8	95,8	11,3	9,1	83,6	75,7	22,5	19,0
	Maj	92,1	*66,3	7,8	7,5	41,2	50,2	13,4	12,5
	Juni	95,4	95,6	7,2	6,0	40,8	50,7	16,1	10,6
	Juli	95,8	95,6	5,7	6,4	25,8	40,2	10,6	10,0
	Augusti	95,8	**0	8,0		48,9		15,6	
	September	95,6	75,4	10,3	7,1	57,6	31,4	17,8	11,8
	Oktober	92,1	95,8	13,8	10,5	71,0	86,8	25,6	33,7
	November	63,2	95,3	11,1	11,6	76,2	52,2	23,9	21,5
	December	95,6	97,8	16,3	13,2	129,4	73,9	53,8	26,0

* apparaten ur funktion/laite rikki 22-31.5. ** apparaten ur funktion/laite rikki 1-31.8.

Inandningsbara partiklar / Hengittävät hiukkaset (PM₁₀)		Validitet / Validiteetti		Medeltal / Keskiarvo		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk-arvo	
		%		μg/m ³		μg/m ³		μg/m ³	
	Gränsvärde								50
		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	99,6	99,7	15,9	10,2	139,3	91,3	59	39,9
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	99,3	99,4	7,4	9,7	84,2	57,9	28,7	26,7
	Mars	94,0	99,6	25,7	23,9	405,7	463	155,9	128,8
	April	97,5	99,7	29	25	288,5	415,7	80,4	71
	Maj	*23,1	99,7	22,7	12,2	119,4	143,8	29,2	31,6
	Juni	**53,2	99,4	11,8	11,3	39,4	110,3	16,2	19,5
	Juli	100	99,1	10,6	10	57,1	31,7	19,5	15,7
	Augusti	99,9	99,7	10,4	10	79,8	69,8	16,9	17,3
	September	99,6	99,6	15,9	10,4	148,2	58,3	33,8	20,9
	Oktober	95,7	99,3	35,4	13,1	1325,8	506,9	232,1	131,4
	November	97,2	99,4	11,9	9,1	152,3	113,8	41,2	36,9
	December	99,7	99,5	7,1	9,8	67,6	156,8	14,5	32,4

* apparaten ur funktion/laite rikki 9-31.5. ** apparaten ur funktion/laite rikki 1-14.6.