

LUFTKVALITETEN I JAKOBSTADSNEJDEN

PIETARSAAREN SEUDUN ILMANLAATU

2022–2023



Outi Fränti & Anna Sundelin
Staden Jakobstad/Miljövårdsbyrån
Pietarsaaren kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto

FÖRORD

Föreliggande rapport gäller luftkvalitetskontrollen åren 2022 och 2023 i städerna Jakobstad och Nykarleby samt i Larsmo och Pedersöre kommuner. Kontrollen utförs som en samkontroll på basen av avtal, där samarbetsparterna utgörs av kommuner samt inrättningar och anläggningar vilkas miljötillstånd ålägger respektive inläggning att delta i samkontrollen samt övriga inrättningar.

Ansvarig för luftkontrollen i Jakobstadsnejden i åren 2022–2023 var miljöinspektör Ulla Lundell-Muittari vid Jakobstads miljö-
vårdsbyrå. Aeri Oy har ansvarat för redigering av mätresultat och kalibrering av mätutrustning. Olli Pärjälä och Juha Pulkkinen har deltagit i arbetet.

Årsrapporten har uppgjorts av Outi Fränti och Anna Sundelin.

ESIPUHE

Tämä raportti käsittää Pietarsaaren ja Uusikaarlepyyn kaupunkien sekä Luodon ja Pedersören kuntien ilmanlaaduntarkkailun vuosina 2022 ja 2023. Tarkkailu suoritetaan sopimukseen perustuen yhteistarkkailuna, jossa osapuolet koostuvat kunnista sekä tuotantolaitoksista, joiden ympäristölupa edellyttää yhteistarkkailuun osallistumista sekä lisäksi muista laitoksista.

Pietarsaaren seudun ilmanlaadun tarkkailun vastaavana oli vuosina 2022–2023 ympäristötarkastaja Ulla Lundell-Muittari Pietarsaaren ympäristönsuojelutoimistosta. Mittaustulosten editoinnista sekä mittauslaitteistojen kalibroinnista on vastannut Aeri Oy. Työhön ovat osallistuneet Olli Pärjälä ja Juha Pulkkinen.

Vuosiraportin on laatinut Outi Fränti ja Anna Sundelin.

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 kynnyсарvot.....	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	8
3.1	Punktutsläpp / Pistemäiset päästöt	8
3.2	Vägtrafikutsläpp / Tieliikenteen päästöt.....	13
4	MÄTNINGSMETODER OCH KVALITETSKONTROLL / MITTAUSMENETELMÄT JA LAADUNVARMENNUS. 14	
4.1	Mätstationerna / Mittauspisteet.....	14
4.2	Mätningssystem / Mittausjärjestelmä	14
4.3	Väderinformation / Sää tiedot	15
4.4	Svaveldioxid (SO ₂) och illaluktande svavelföreningar (TRS) / Rikkidioksidi (SO ₂) ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS).....	15
4.5	Kväveoxider (NO och NO ₂) / Typen oksidit (NO ja NO ₂)	16
4.6	Inandningsbara partiklar (PM ₁₀) / Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀).....	16
4.7	Säkerställandet av mätningarnas kvalitet / Mittausten laadunvarmennus	17
5	VÄDERINFORMATION / SÄÄOLOSUHTEET	18
6	MÄTRESULTAT OCH GRANSKNING AV DEM / MITTAUSTULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	21
6.1	Svaveldioxid (SO ₂) / Rikkidioksidi (SO ₂)	21
6.2	Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS).....	24
6.3	Kväveoxider (NO och NO ₂) / Typen oksidit (NO ja NO ₂)	26
6.4	Inandningsbara partiklar / Hengitettävät hiukkaset	28
6.5	Luftkvalitetsindex / Ilmanlaatuindeksi	32
7	SLUTSATSER / JOHTOPÄÄTÖKSET.....	34
	SAMMANDRAG / TIIVISTELMÄ	

1 INLEDNING / JOHDANTO

Denna rapport presenterar resultaten av samkontrollundersökningar av luftkvaliteten i Jakobstadsnejden år 2022 och 2023. 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 2026. I samband med kontrollprogrammet uppgörs även ett avtal mellan samarbetsparterna.

I samkontrollen åren 2022–2023 deltog:

- Staden Jakobstad
- Pedersöre kommun
- Larsmo kommun
- Nykarleby stad
- UPM Kymmene Oyj, Jakobstads Fabriker
- Oy Alholmens Kraft Ab
- Adven Oy
- OSTP Finland Oy Ab
- Snellmans Köttförädling Ab
- Jakobstads hamn Ab
- Oy Herrfors Ab

Tähän raporttiin on koottu Pietarsaaren seudun vuoden 2022 ja 2023 ilmanlaadun yhteistarkkailun tulokset, suurimpien piste-mäisten 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 2026 saakka. Tarkkailuohjelman yhteydessä tehdään myös osapuolten välinen sopimus.

Yhteistarkkailuun ovat vuosina 2022–2023 osallistuneet:

- Pietarsaaren kaupunki
- Pedersören kunta
- Luodon kunta
- Uudenkaarlepyyn kaupunki
- UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaaren tehtaat
- Oy Alholmens Kraft Ab
- Adven Oy
- OSTP Finland Oy Ab
- Snellmanin Lihanjalostus Oy
- Pietarsaaren satama Oy
- Oy Herrfors Ab

2 BESKRIVNING AV LUFTFÖRORENINGARNA / ILMAN EPÄPUH-TAUKSIEN KUVAUS

2.1 Uppkomst och effekter / Synty- ja haettavaikutukset

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.

Rikkidioksidi 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 föreningar, 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. Fjärrtransport av svaveldioxid kan tidvis förekomma.

Rikkidioksidi ärsyttar ylähengitysteitä ja suuria keuhkoputkia. Suuret rikkidioksidi-pitoisuudet voivat laukaista astma-kohtauksia ja aiheuttaa hengitystietulehduksia. Muut hengitysteitä ärsyttävät epäpuhtaudet, kuten esim. hiukkaset, lisäävät rikkidioksidin haittavaikutuksia.

Rikkidioksidi voi aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista. Ilman rikkidioksidipitoisuuksien kehittyminen on viime aikoina osoittanut vähenemisen merkkejä. Ilman mukana tuoma rikkidioksidin aiheuttama happamuuden riski, on nykyään melko pieni. Rikkidioksidin kaukokulkeutumisista 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), dimetylsulfid ($(CH_3)_2S$) och dimetyldisulfid ($(CH_3)_2S_2$).

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

Redan vid halter så låga som $0,6-6,0 \mu g/m^3$ 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), metyyli-merkaptani (CH_3SH), dimetyylisulfidi ($(CH_3)_2S$) ja dimetyyldisulfidi ($(CH_3)_2S_2$).

Haiseville rikkiyhdisteille on tunnusomaista jo hyvin pienissä ($10 \mu g/m^3$) ulkoilmapitoisuuksissa aistittava epämiellyttävä haju.

Jo niinkin alhaisissa pitoisuuksissa kuin $0,6-6,0 \mu g/m^3$ voi tuntea hajuaistilla rikki-kaasun erityistä ns. ”mädäntyneen munan” hajua. 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 kväveoxid (NO), som snabbt oxideras i närvaro av luft och ozon till kvävedioxid (NO₂), vilken ur hälsosynpunkter är den mest skadliga av kvävetoxider.

Kvävedioxid är en gas som irriterar andningsvägarna, kan ge upphov till astmaanfäll, 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 förorening 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 oksidit muodostuu palamisen yhteydessä.

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

Typpidioksidi on hengitysteitä ärsyttävä kaasu, joka voi aiheuttaa astma-kohtauksia, altistaa hengitystietulehduksille ja vahvistaa muiden hengitysteieärsykkeiden kuten esim. kylmän ilman ja allergeenien vaikutuksia.

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

Reaktiivisina kaasuina typen oksidit osallistuvat 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 slitits bort från vägytan.

Ilmassa leijuva pöly on peräisin osin luonnosta 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 suluttua. Liikenne ja tuuli nostattavat jauhautunutta hiekoitushiekkaa ja nastojen rouhimaa tieainesta 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 ända 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 astmaanfäll, 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 lejuvista hiukkasista 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 keuhkorakkuloihin saakka. Suuret hiukkaset, jota keväinen tiepöly pääasiassa on, pysähtyvät ylähengitysteihin. Mitä syvemmillä hengitysteihin hiukkaset pääsevät sitä haitallisempia ne ovat terveydelle.

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

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

2.2 Rikt- gräns- och tröskelvärden / Ohje-, raja- ja kynnysarvot

Statsrådet har genom sitt beslut 480/1996 och sin förordning 38/2011 angående luftkvaliteten satt upp rikt- gräns- och tröskelvärden. 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 1 (<https://www.ilmatieenlaitos.fi/saadokset-ja-ohjeet>).

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 2 (<https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2017/20170079>).

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 ympäristölupamenettelyssä. Ohjearvot on esitetty taulukossa 1 (<https://www.ilmatieenlaitos.fi/saadokset-ja-ohjeet>).

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. Voimassa olevat raja-arvot on myös esitetty taulukossa 2 (<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170079>).

Tabell / Taulukko 1. Riktvärden för luftkvalitet / Ilmanlaadun ohjearvot.

Förening / Yhdiste	Riktvärde / Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Statistisk definition / Tilastollinen määrittely
Kvävedioxid (NO₂) Typpidioksidi (NO₂)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	99-percentilen av timvärdena under en månad. / Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste. Näst högsta dygnsvärdet under en månad. / Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo.
Svaveldioxid (SO₂) Rikkidioksidi (SO₂)	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	99-percentilen av timvärdena under en månad. / Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste. Näst hösta dygnsvärdet under en månad. / Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo.
Inandningsbara partiklar (PM₁₀) Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Näststörsta dygnsvärdet under en månad. / Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo.
Totala mängden illaluktande svavelföreningar (TRS) Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Näst högsta dygnsvärdet under en månad, TRS anges som svavel. / Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo, ilmaistaan rikkinä.

Tabell / Taulukko 2. Gränsvärden för luftföroreningar / Raja-arvot ilman epäpuhtauksille.

Ämne / Aine	Gränsvärde / Raja-arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Genomsnittsperiod / Keskiarvon laskenta-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 Typpidioksidi (NO₂)	200 40	1 h Kalenderår / Kalenterivuosi	18 -	1.1.2010
Inandningsbara partiklar (PM₁₀) Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)	50 ¹⁾ 40 ¹⁾	24 h Kalenderår / Kalenterivuosi	35 35 -	1.1.2005

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

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 indexvärderna räknade i realtid. Nytt program skaffades år 2020. Programmet räknar alla de uppmätta komponenternas indexvärden och väljer bland dem ut det högsta, vilket sen representerar hela mätstationens indexvärde. I Jakobstad är det centrumstationens 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.

Tabell 3 ger en översikt över hur indexvärdena motsvarar olika luftkvalitetsklasser och vilka hälso- och miljöeffekter dessa kan förväntas orsaka <https://www.hsy.fi/sv/luftkvalitet-och-klimat/luftvard-och-halsa/vad-ar-luftkvalitetsindex/>.

Seurantaohjelmasta, joka otettiin käyttöön vuonna 2002, voitiin laskea indeksiarvot reaaliajassa. Uusi ohjelma hankittiin vuonna 2020. Ohjelma laskee kaikkien mitattujen komponenttien indeksiarvot ja valitsee niiden joukosta korkeimman, mikä sitten edustaa koko mittausaseman indeksiarvoa. Pietarsaassa keskustan mittausaseman mitaukset ovat pohjana alueen indeksille, siis mitatuille rikkidioksidi pitoisuuksille, TRS:lle (haisevat rikkijyhdisteet), typpioksideille sekä PM₁₀:lle (hengitettävät hiukkaset).

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

Ilmanlaatuindeksiä käytetään lähinnä ilmanlaadun tiedottamiseen.

Taulukko 3 antaa käsityksen, kuinka indeksiarvo vastaa eri ilmanlaatuoluokkia ja mitä terveys- ja ympäristövaikutuksia nämä voivat aiheuttaa (<https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/mika-on-ilmanlaatuindeksi/>).

Tabell / Taulukko 1. Luftkvalitetsindexet beskriver luftkvalitetens inverkan på hälsan och miljön. / Ilmanlaatuindeksi kertoo ilmanlaadun terveys- ja ympäristövaikutuksista.

Indexvärde Indeksiarvo	Luftkvalitet / Ilmanlaatu	Hälsolägenheter / Terveysvaikutukset	Andra olägenheter / Muut vaikutukset
0–50	GOD	Inga	Lindriga verkningar på naturen på lång sikt.
	HYVÄ	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä.
51–75	TILLFREDSSTÄLLANDE	Mycket osannolika	Lindriga verkningar på vegetation och material på lång sikt.
	TYDYTTÄVÄ	Hyvin epätodennäköisiä	Lieviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä.
76–100	NÖJAKTIG	Osannolika	Klara verkningar på vegetation och material på lång sikt.
	VÄLTTÄVÄ	Epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä.
101–150	DÅLIG	Möjliga hos känsliga individer	Klara verkningar på vegetation och material på lång sikt.
	HUONO	Mahdollisia herkillä yksilöillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
151–	MYCKET DÅLIG	Möjliga för känsliga befolkningsgrupper	Klara verkningar på vegetation och material på lång sikt.
	ERITTÄIN HUONO	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä.

2.4 Information till allmänheten / Yleisölle 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 – Meteorologiska institutet. Institutet är ett forsknings- och serviceinstitut som lyder under kommunikationsministeriet.

Sidorna finns på adressen <https://sv.ilmatieenlaitos.fi/luftkvalitet>. Uppgifterna uppdateras en gång i timmen.

Årsrapporten över luftkvalitetsmätningarna finns på staden Jakobstads hemsidor på adressen www.jakobstad.fi → Boende och miljö → Miljövård → Luftkvalitet. Överskridningar av gränsvärden rapporteras via massmedia.

Internet on tänä päivänä tärkeä tiedotuskanava mm. ilmanlaatu-tiedoille. Pietarsaaren, kuten maan muidenkin paikkakuntien, ilmanlaatu-tiedot löytyvät internetistä nk. kansallisesta ilmanlaatuportaalista - Ilmatieteenlaitokselta. Laitos on liikenne- ja viestintäministeriön alainen tutkimus- ja palvelulaitos.

Sivusto löytyy osoitteesta <https://www.ilmatieenlaitos.fi/ilmanlaatu>. Ilmanlaatu-tiedot päivittyvät sivuille kerran tunnissa.

Vuosiraportti on löydettävissä Pietarsaaren kaupungin kotisivuilta osoitteesta www.pietarsaari.fi → Asuminen ja ympäristö → 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 2004 till 2023 presenteras i figurerna 1, 3, 4 och 6, medan utsläppspunkternas procentuella andel åren 2022 och 2023 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 och UPM-Kymmene är för närvarande de största punktbelastarna 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 päästölähteet on esitetty Liitteessä 1. Päästöjen kehitys vuodesta 2004 vuoteen 2023 on kuvattu kuvissa 1, 3, 4 ja 6, kun taas päästökohtien prosentuaalinen osuus vuosina 2022 ja 2023 esitetään kuvioissa 2, 5 ja 7.

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

Alholmens Kraft Oy ja UPM-Kymmene Oyj ovat alueen suurimmat rikkidioksidin pistepäästön lähteet. 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 hiukkaspäästöjä syntyy eniten UPM-Kymmene Oyj:n tehtailla. Myös Alholmens Kraft Oy on merkittävä hiukkaspäästölähde.

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

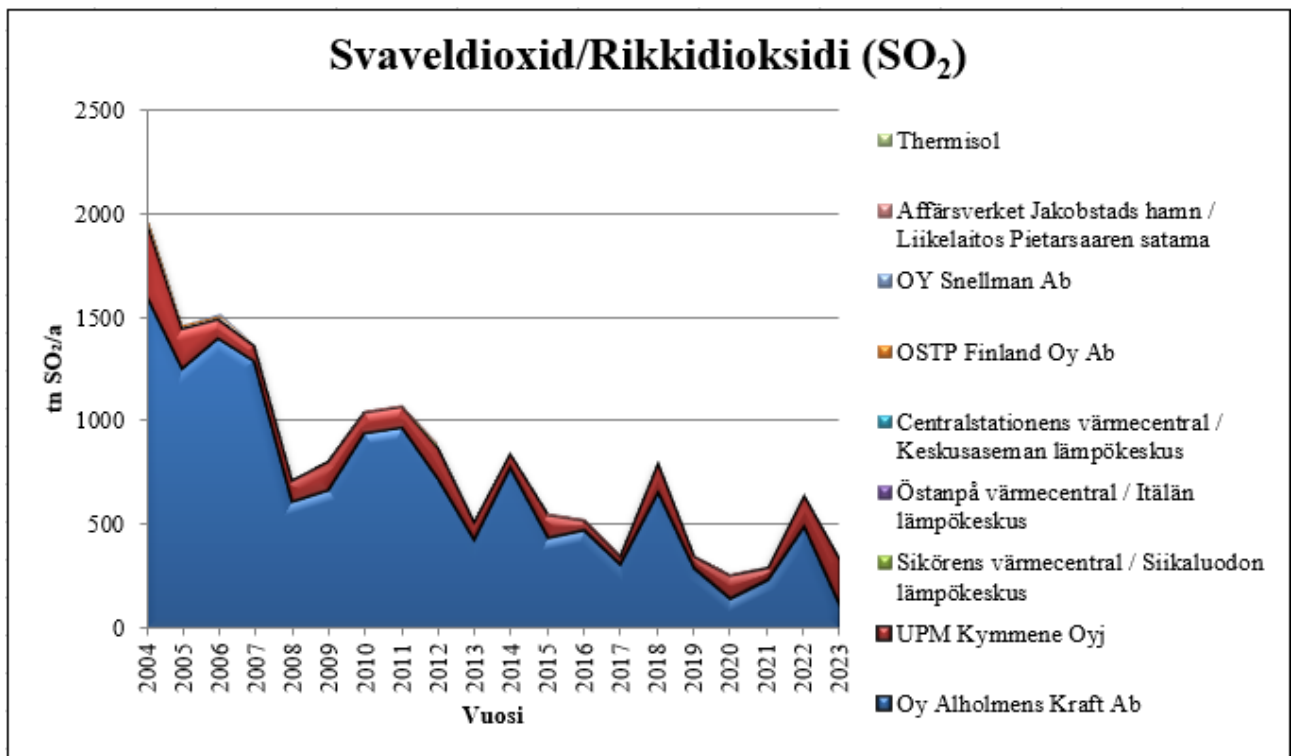
Kväveoxider uppstår i samband med alla förbränningsprocesser och vissa industriprocesser. Merparten av kväveoxiderna nära markytan i trafikerade miljöer härstammar i regel från trafiken. Utsläppen från vägtrafiken har under de senaste åren uppvisat en något minskande trend, trots en ökande trafikmängd.

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

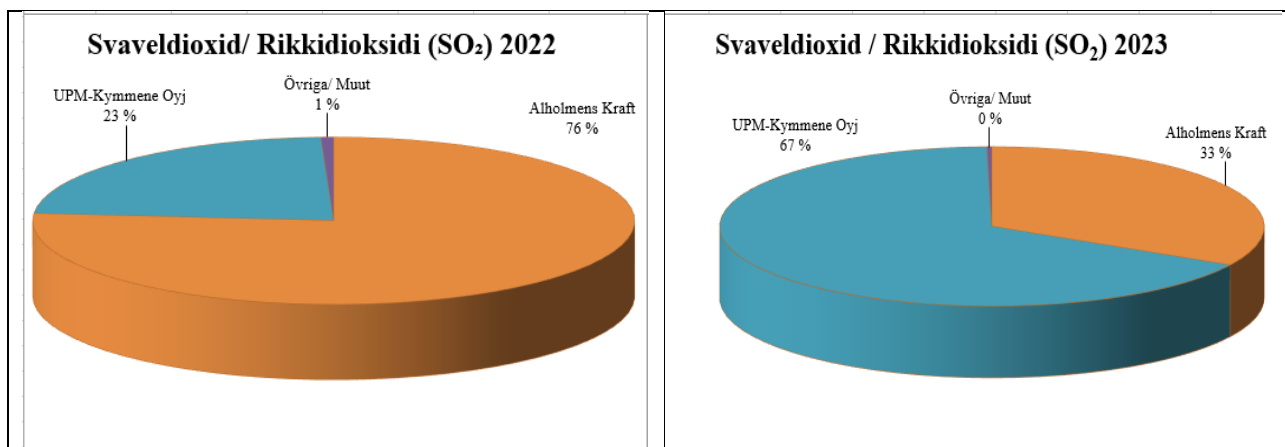
Kaupunki-ilmassa leijuvasta pölystä valtaosa on kuitenkin peräisin liikenteestä, joko suoraan pakokaasuista tai sitten liikenteen tienpinnasta nostattamana.

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.

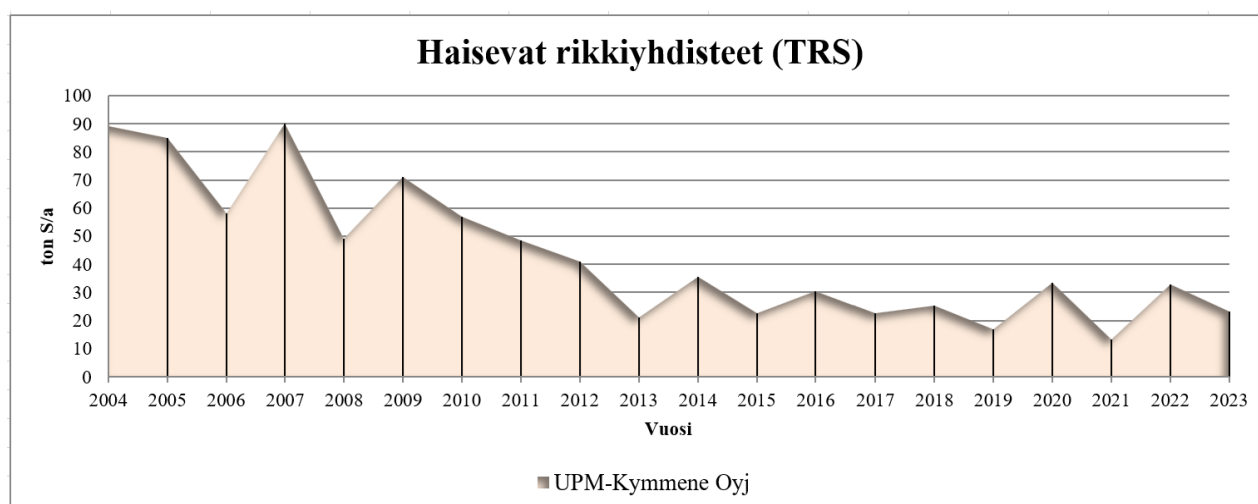
Typenoksidien huomattavimmat pistemäiset päästökohdat ovat UPM Kymmene Oyj, Alholmens Kraft Oy ja satamatoiminta.



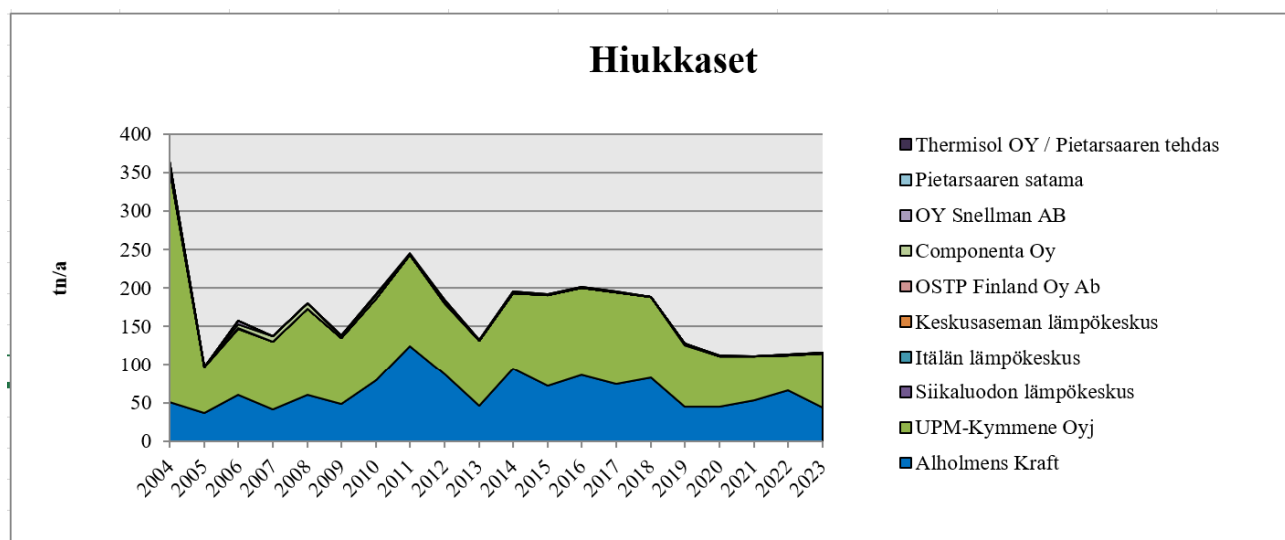
Figur / Kuva 1. Svaveldioxid / Rikkidioksidi (tn SO₂/a).



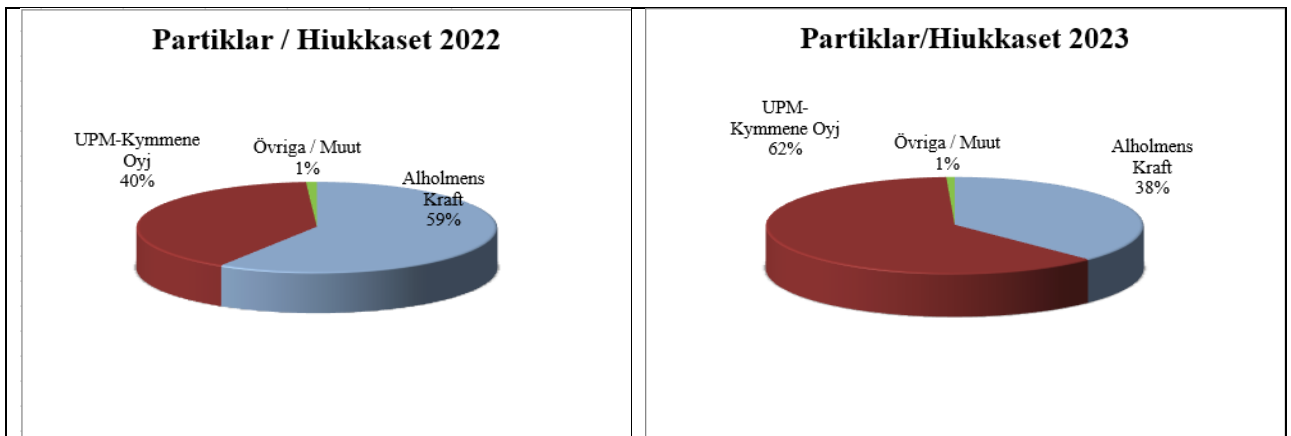
Figur/ Kuva 2. Utsläppskällornas procentuella andel av svaveldioxidutsläppen åren 2022 (t.v) och 2023 (t.h). / Rikkidioksidipäästöjen prosentuaalinen jakautuminen vuosina 2022 (vas) ja 2023 (oik).



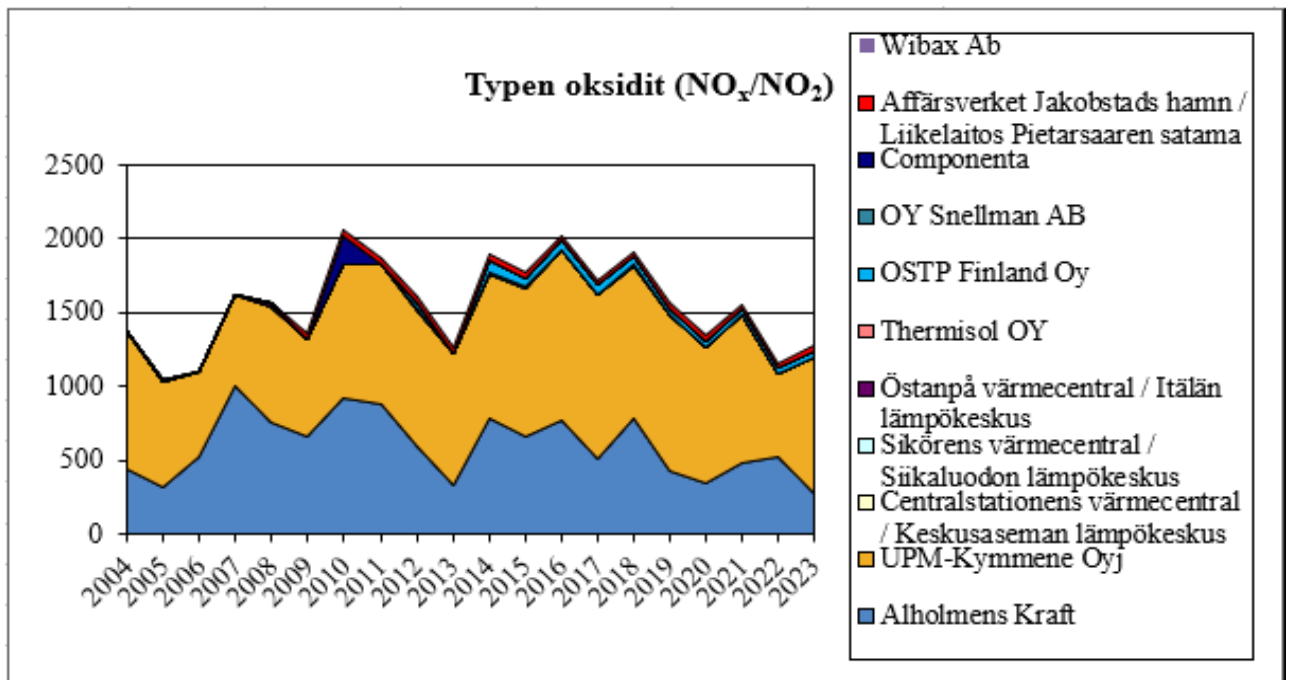
Figur / Kuva 3. Illaluktande svavelföreningar, TRS (ton S/a). / Haisevat rikkiyhdisteet, TRS (tn S/v).



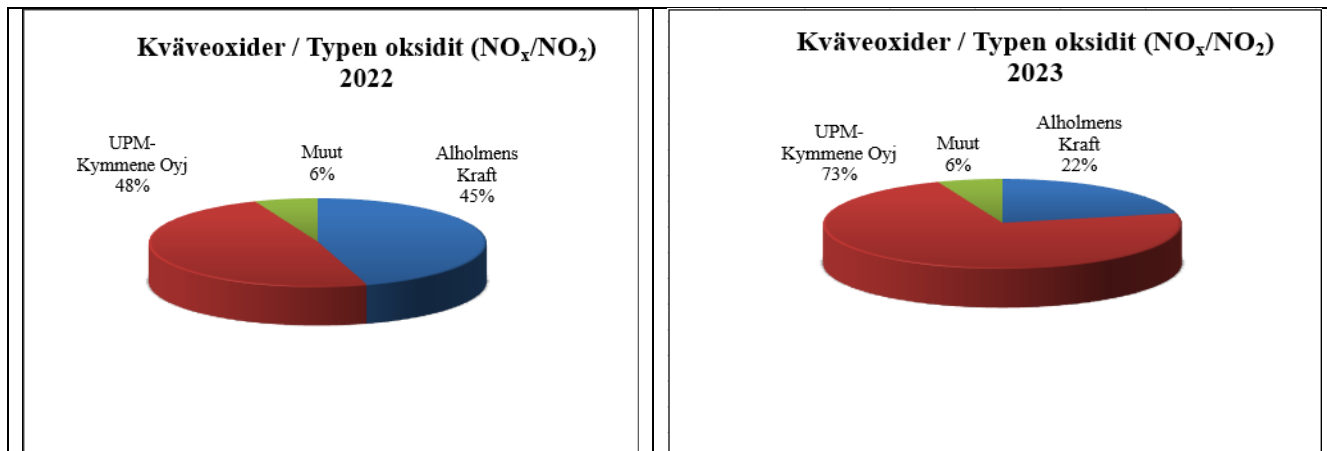
Figur / Kuva 4. Partiklar (ton/a). / Hiukkaset (tn/v).



Figur / Kuva 5. Utsläppskällornas procentuella andel av partiklar åren 2022 och 2023. / Hiukkaspäästöjen prosentuaalinen jakautuminen vuosina 2022 ja 2023.



Figur / Kuva 6. Kväveoxider (ton NO₂/a). / Typen oksidit (tn NO₂/v).



Figur / Kuva 7. Utsläppskällornas procentuella andel av kväveoxider åren 2022 och 2023. / Typen oksidien prosentuaalinen jakautuminen vuosina 2022 ja 2023.

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 2022 och 2023 enligt detta system.

VTT on kehittänyt liikenteen päästöjen laskentaan laskentajärjestelmä (LIISA). Tämän järjestelmän mukaisesti kuntien tieliikenteen päästöt vuosina 2022 ja 2023 on esitetty taulukoissa 4 ja 5.

Tabell/ Taulukko 4. Trafikutsläpp år 2022/ Tieliikenteen päästöt vuonna 2022 (tn/a). (LIISA)

Kommun/ Kunta	CO	HC	NO _x	Partiklar/ Hiukkaset	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Jakobstad/ Pietarsaari	48	7	33	1	1	0	0	14 638
Nykarleby/ Uusikaarlepyy	49	4	52	1	1	1	0	25 618
Larsmo/ Luoto	23	3	15	0	0	0	0	7 448
Pedersöre	64	6	56	1	1	1	0	27 831

Tabell/ Taulukko 5. Trafikutsläpp år 2023/ Tieliikenteen päästöt vuonna 2023 (tn/a). (LIISA)

Kommun/ Kunta	CO	HC	NO _x	Partiklar/ Hiukkaset	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Jakobstad/ Pietarsaari	44	6	30	1	1	0	0	14 354
Nykarleby/ Uusikaarlepyy	46	4	45	1	1	1	0	24 515
Larsmo/ Luoto	21	2	14	0	0	0	0	7 148
Pedersöre	60	5	49	1	1	1	0	27 021

4 MÄTNINGSMETODER OCH KVALITETSKONTROLL / MITTAUSMENETELMÄT JA LAADUNVARMENNUS

4.1 Mätstationerna / Mittauspisteet

Jakobstads luftkvalitet kontrollerades kontinuerligt vid två mätstationer åren 2022 och 2023 (Bilaga 1). Mätstationen vid Bottenviksvägen ("Keskusta") ligger i en trafikerad miljö nära centrum av Jakobstad. Stationen registrerar luftens halter av svaveldioxid (SO₂), illaluktande svavelföreningar (TRS), kväveoxider (NO, NO₂), samt inandningsbara partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}).

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

Pietarsaaren seudun ilmanlaatua seurattiin vuosina 2022 ja 2023 jatkuvatoimisesti kahdessa mittauspisteessä (Liite 1). Pohjanlahdentien mittausasema (Keskusta) sijaitsee liikennöidyssä ympäristössä lähellä Pietarsaaren kaupungin keskustaa. Siellä mitattavia epäpuhtauskomponentteja ovat rikkidioksidi (SO₂), haisevat rikkidisteet (TRS), typenoksidit (NO ja NO₂) sekä ns. hengittävät hiukkaset (PM₁₀ ja PM_{2,5}).

Toisella mittausasemalla (Luoto), joka sijaitsee Vikarholmenissa Luodon kunnassa, seurataan rikkidioksidin ja haisevien rikkidisteiden pitoisuuksia sekä sääparametreista ilman lämpötilaa.

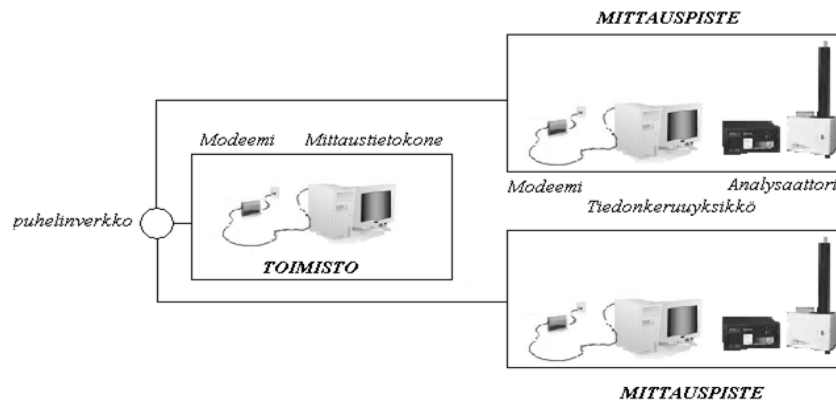
4.2 Mätningssystem / Mittausjärjestelmä

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

Som datauppsamlings- och behandlingssystem används EnvistaARM.

Pietarsaassa on käytössä jatkuvatoiminen ilmanlaadun mittausjärjestelmä (kuva 8). Ilmastoituihin tiloihin sijoitetut analysaattorit mittaavat ulkoilmanlaatua lähes reaaliaikaisesti. Tiedonkeruuyksikkö tallentaa mitaustulokset kahden minuutin keskiarvoina. Toimiston mittautietokone kerää ja tallentaa säännöllisin välein tiedonkeruuyksikön analysaattoreilta keräämän mittautiedon modeemin välityksellä.

Tietojenkeruu- ja käsittelyjärjestelmänä on EnvistaARM.



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

4.3 Väderinformation / Säättiedot

Temperatur uppmättes både på Vikarholmens (Larsmo) och Jakobstads centrums station. Vindriktning, vindhastighet, luftfuktighet och nederbörds mängd fås från Jakobstads hamn. Alla dessa parametrar inverkar på utbredning, utspädning och halter av föroreningar i luften.

Ilman lämpötilaa mitattiin sekä Vikarholmenin (Luoto) että Pietarsaaren keskustan asemilla. Tuulen suunta, tuulen nopeus, ilman suhteellinen kosteus ja sademäärä saadaan Pietarsaaren satamalta. Kaikki nämä parametrit vaikuttavat ulkoilman epäpuhtauksien pitoisuuksiin sekä päästöjen leviämiseen ja laimenemiseen.

4.4 Svaveldioxid (SO₂) och illaluktande svavelföreningar (TRS) / Rikkidioksidi (SO₂) 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 märken Monitor Labs 9850 / Envea AF22e. Mätmetodiken grundar sig på UV-fluorescensspektrometri. TRS-mätningarna hade före mätningen en TRS-konverter där luktande svavelföreningar brändes till mätbar svaveldioxid. I provlinjen före konvertern fanns ett filter, som avlägsnade svaveldioxid från provet för att inte öka halterna av TRS-föreningar.

Rikkidioksida (SO₂) ja haisevia rikkiyhdisteitä (TRS) mitattiin jatkuvatoimisilla UV-fluoresenssilaitteilla Vikarholmenin (Luoto) ja Pohjanlahdentien (Keskusta) asemilla (Monitor Labs 9850 / Envea AF22e). TRS mittauksissa oli ennen mittausta TRS-konvertteri, jossa hajurikkiyhdisteet poltettiin mitattavaksi rikkidioksidiksi. Näytelinjassa ennen konverttertia oli puhdistin, joka poisti näytteestä rikkidioksidin, ettei se ei lisäisi TRS-yhdisteiden pitoisuuksia.

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

UV-fluoresenssimenetelmässä rikkidioksidimolekyylä viritetään UV-säteilyllä. Virityneen molekyylin palatessa normaali-tilaansa, se emittoi fluoresenssisäteilyä, joka mitataan.

Denna strålning mäts och dess intensitet är direkt proportionell 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 kvävemoxid- och kvävedioxidhalterna kontinuerligt med en Envea AC32e analysator. Metoden för denna apparat grundar sig på kemoluminescens.

I sådana analysatorer, vilkas funktion baserar sig på kemoluminescensmetoden, leds luften turvis in via en NO₂→NO-konverter och turvis in i en reaktionskammare, där NO-molekylerna aktiveras med hjälp av ozon till NO₂-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 NO₂. Om luftprovet leds förbi konvertern erhålls resultatet som NO-halter. NO₂-halten uträknas genom att subtrahera den uppmätta NO-halten från totalhalten kväveoxider.

Typpimonoksidia ja typpidioksidia mitattiin Pohjanlahdentien (Keskusta) mittausasemalla jatkuvatoimisella Envea AC32e -analysointilaitteella, jonka toiminta perustuu kemiluminesenssiin.

Kemiluminesenssimenetelmällä toimivissa analysointilaitteissa näyteilma johdetaan vuoroin NO₂ → NO -konvertterin kautta ja vuoroin suoraan reaktiokammioon, jossa NO -molekyylit muunnetaan otsonin avulla viritetyiksi NO₂ -molekyyleiksi, jotka perustilaan palatessaan emittoivat säteilyä. Syntyneen säteilyn määrä on suoraan verrannollinen näyteilman NO -pitoisuuteen.

Kun näyteilma kulkee konvertterin kautta, mittausulos kertoo NO ja NO₂:n yhteisen pitoisuuden. Kun konvertteri ohitetaan laite mittaa näyteilman NO-pitoisuuden. NO₂-pitoisuus saadaan laskennallisesti vähentämällä mitatusta typenoksidien kokonaismäärästä mitattu NO-pitoisuus.

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

Halten av inandningsbara partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}) uppmättes vid mätstationen invid Bottenviksvägen (Centrum). Mätningen gjordes kontinuerligt med en Fidas 200 analysator.

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

Hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀ ja PM_{2,5}) mitattiin Pohjanlahdentien (Keskusta) mittausasemalla jatkuvatoimisella Fidas 200 -analysointilaitteella, jonka toiminta perustuu erityiselle värähtelijälle kertyvän hiukkasmassan aiheuttamaan värähtelytaajuuden muutokseen.

Luftprovet sugas in till ett filter som place-rats 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 dammpartiklar i provtag-ningsluften.

Näyteilmaa imetään suodattimelle, joka on asetettu värähtelijän päähän. Suodattimen hiukkasmassan kasvaessa värähtelijän vä-rähtelytaajuus muuttuu. Värähtelytaajuuden muutos on laskennallisesti muutettavissa massan määräksi. Mitä nopeammin väräh-telytaajuus muuttuu, sitä suurempi on näy-teilman hiukkaspitoisuus.

4.7 Säkerställandet av mätningarnas kvalitet / Mittausten laadunvarmennus

De analysatorer som användes vid mätning-arna kalibrerades fyra gånger under året, ungefär var tredje månad. På basen av ka-libreringen godkändes, editerades eller un-derkändes mättningsresultaten.

Vid kalibreringen av svaveldioxidanalysa-torerna och TRS-utrustningen användes en spårbar VE 3M – permeationskalibrator. Vid kalibreringen av kväveoxidanalysatorn användes det spårbara kalibreringssystemet Sabio 2010 s/s 0105A.

PM₁₀/PM_{2,5} – sensorkalibrering med re-ferensmaterial och flödeskalibreringar samt jämförelser av temperatur- och tryckmät-ningar utfördes för analysatorn fyra gånger per år, ungefär var tredje månad. Provflödet kontrollerades/kalibrerades med en spårbar massflödesmätare och temperatur- och tryckjämförelser gjordes med en spårbar temperatur/tryckmätare.

Kalibreringarna utfördes av Aeri Oy.

Mittauksissa käytetyt analysaattorit kalib-roitiin neljästi vuodessa, noin kolmen kuu-kauden välein. Kalibroitulosten perus-teella mittauksilukokset joko hyväksyttiin, editoitiin tai hylättiin.

Rikkidioksidianalysaattorien ja TRS - lait-teiden kalibroinnissa käytettiin jäljitettävää VE 3M – permeaatiokalibraattoria. Ty-penoksidianalysaattorin kalibroinnissa käy-tettiin jäljitettävää Sabio 2010 s/s 0105A kalibroitijärjestelmää.

PM₁₀/PM_{2,5} – analysaattorille tehtiin senso-rin kalibrointi referenssimateriaalilla ja vir-tauskalibroinnit sekä lämpötila- ja painemittausten vertailut neljä kertaa vuodessa noin 3 kk välein. Näytevirtaus tarkistet-tiin/kalibroitiin jäljitettävällä massavirtaus-mittarilla ja lämpötila- ja painevertailut teh-tiin jäljitettävällä lämpötila-/painemittarilla.

Kalibroinnista on vastannut Aeri Oy.

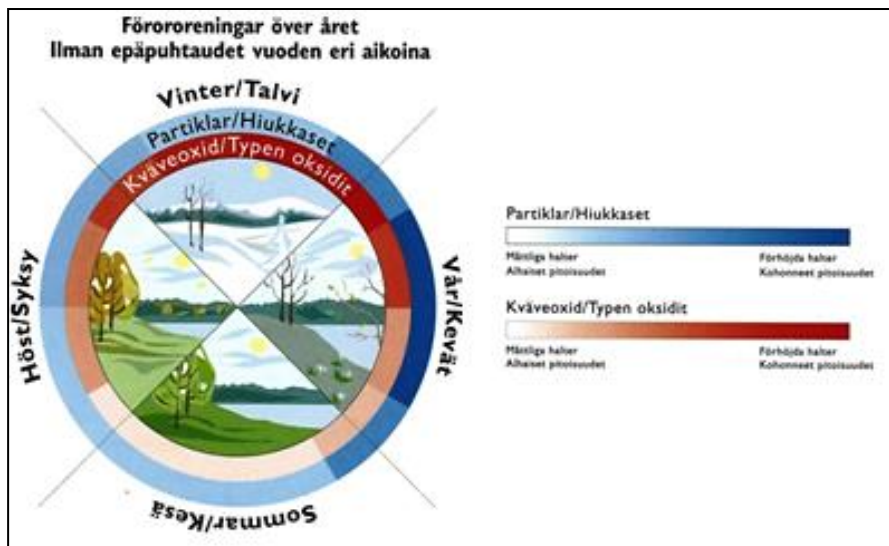
5 VÄDERINFORMATION / SÄÄOLOSUHTEET

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.

Säaolosuhteet, samoin kuin vuodenajat, vaikuttavat ratkaisevasti ulkoilman epäpuhtauspäästöjen leviämiseen ja laimenemiseen. Kuva 9 näyttää, kuinka typpioksidit ja hengitettävät hiukkaset vaihtelevat vuodenaikojen mukaan.

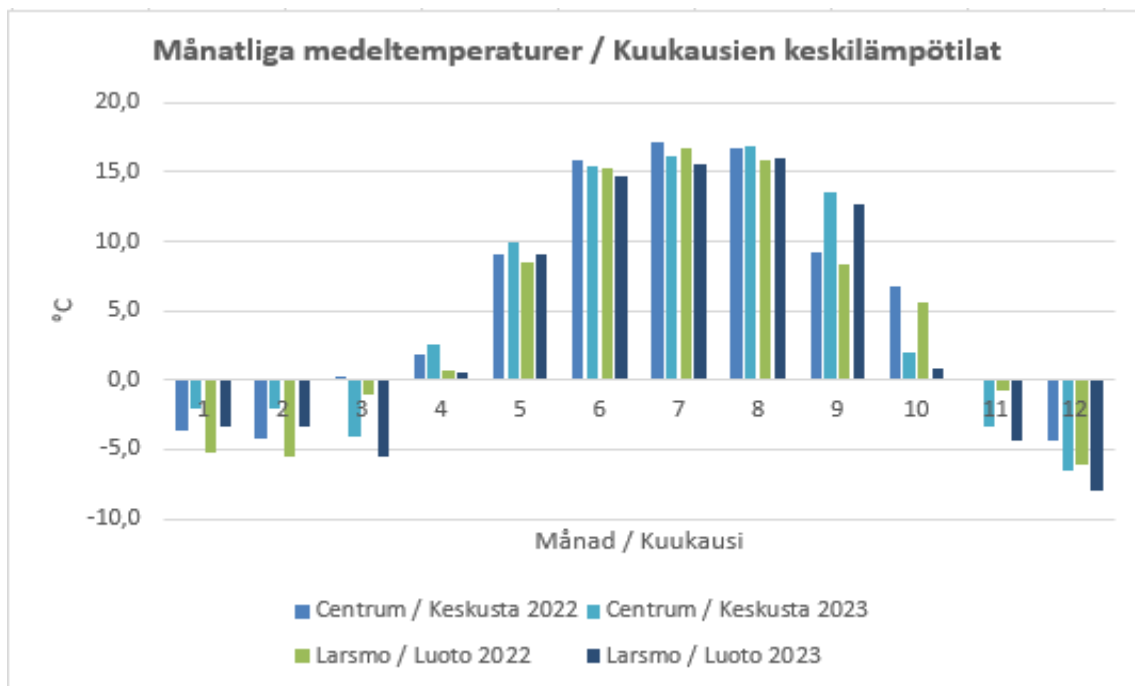
Tässä esitetyt lämpötilatiedot on mitattu omalta sääasemalta Luodon Vikarholmesta. Pietarsaaren keskustan mittausasemalta saadaan tiedot lämpötilasta ja ilmanpaineesta.



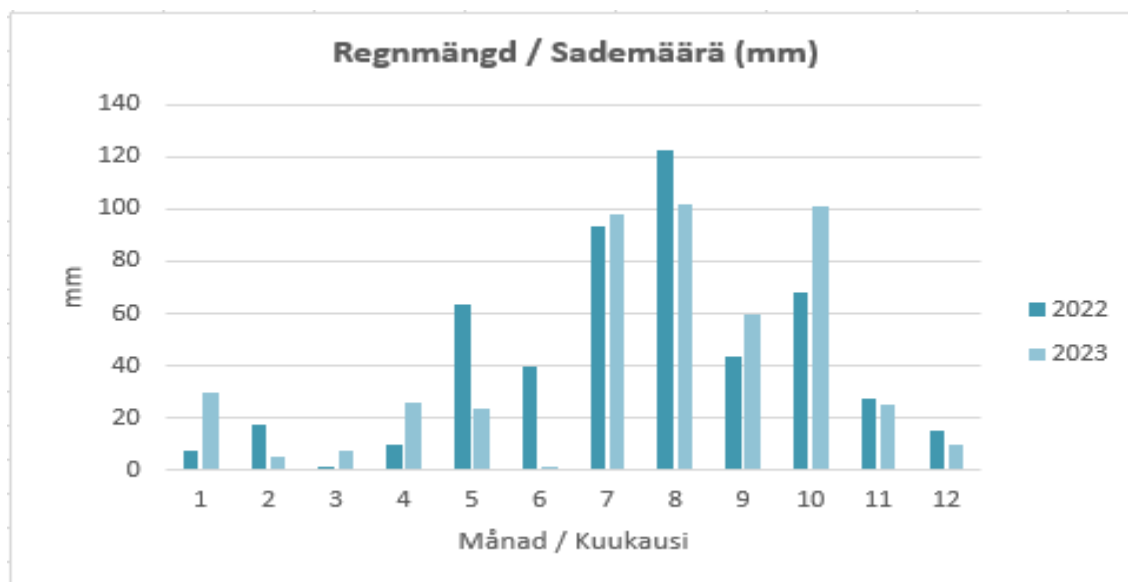
Figur / Kuva 9. Föroreningar över året. / Epäpuhtaudet vuoden aikana.

Figur 10 presenterar den månatliga medeltemperaturen åren 2022 och 2023. Temperaturerna är uppmätta vid stationen i centrum samt på Vikarholmen.

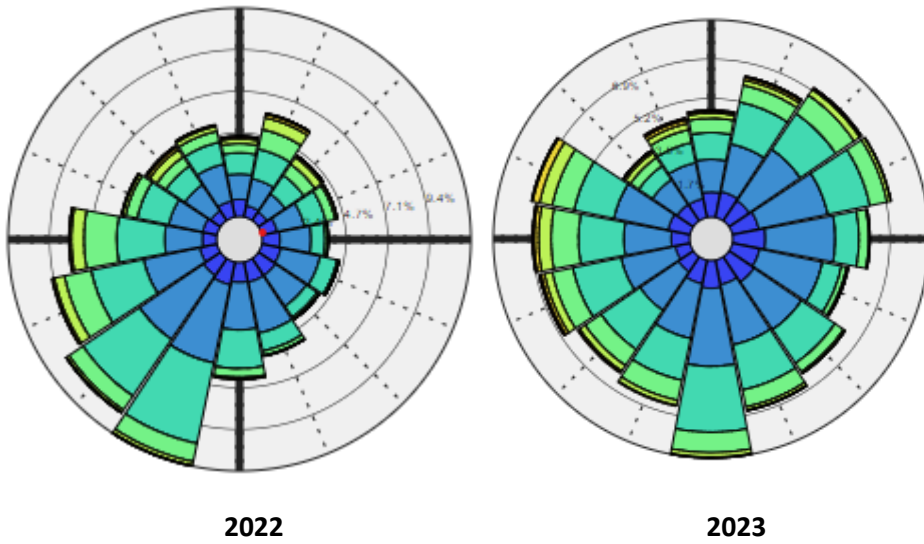
Kuvassa 10 on esitetty Luodon sekä Pietarsaaren keskustan mittauspisteellä mitatut kuukausien keskilämpötilat vuonna 2022 ja 2023.



Figur / Kuva 10. Månatliga medeltemperaturer åren 2022 och 2023. / Kuukausien keskilämpötilat vuosina 2022 ja 2023.



Figur / Kuva 11. Månatliga nederbördsmängder åren 2022 och 2023. / Kuukausien sademäärät vuosina 2022 ja 2023.



Figur / Kuva 12. Vindriktningar åren 2022 (t.v) och 2023 (t.h). <https://portofpietarsaari.fi/se/vadret/> /
 Tuulensuunnat vuosina 2022 (vas.) ja 2023 (oik.) <https://portofpietarsaari.fi/saatiedot/>

6 MÄTRESULTAT OCH GRANSKNING AV DEM / MITTAUSTU- LOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

6.1 Svaveldioxid (SO₂) / Rikkidioksidi (SO₂)

Åren 2022 och 2023 underskred de uppmätta svaveldioxidhalterna både i centrum (Bottenviksvägen) och i Larsmo (Vikarholmen) klart rikt- och gränsvärdena. (Tabell 6, Figur 13 och Figur 14).

Vid mätstationen i Jakobstads centrum varierade månadsmedelvärdet för svaveldioxidhalterna år 2022 mellan 0,4 – 1,5 µg/m³. År 2023 var motsvarande värden 0,3 – 1,0 µg/m³. Månadsmedelvärdet i Larsmo år 2022 varierade mellan 0,4 – 2,1 µg/m³ och år 2023 0,7 – 1,0 µg/m³. (Figur 15)

Det högsta dygnsmedelvärdet 17,7 µg/m³ år 2022, uppmättes vid mätstationen i Larsmo i juni och år 2023 i Larsmo (12,0 µg/m³) i december. Det högsta timvärdet uppmättes på Vikarholmen i juni år 2022 (230,8 µg/m³) och i december år 2023 (75,4 µg/m³) i samma mätstation. De månadsvisa resultaten presenteras i bilaga 4.

Sekä Pietarsaaren keskustan (Pohjanlahdentie) että Luodon (Vikarholmen) mittausasemilla mitatut rikkidioksidin pitoisuudet jäivät vuosina 2022 ja 2023 selvästi ohje- ja raja-arvojen alapuolelle (taulukko 6, kuvat 13 ja 14).

Pietarsaaren keskustan mittauspisteellä vaihtelivat rikkidioksidin kuukausikeskiarvot vuonna 2022 0,4–1,5 µg/m³. Vastaavat arvot olivat 0,3–1,0 µg/m³ vuonna 2023. Kuukausikeskiarvo Luodon mittauspisteellä oli 0,4–2,1 µg/m³ vuonna 2022 ja 0,7–1,0 µg/m³ vuonna 2023 (kuva 15).

Vuoden 2022 suurin vuorokausikeskiarvo 17,7 µg/m³ mitattiin Luodon mittausasemalla kesäkuussa ja vuoden 2023 Luodon asemalla joulukuussa (12,0 µg/m³). Vuoden 2022 suurin tuntikeskiarvo (230,8 µg/m³) mitattiin Vikarholmenin mittausasemalla kesäkuussa ja vuoden 2023 arvo joulukuussa (75,4 µg/m³) samalla mittausasemalla. Kuukausikohtaiset mittau tulokset on koottu liitteeseen 4.

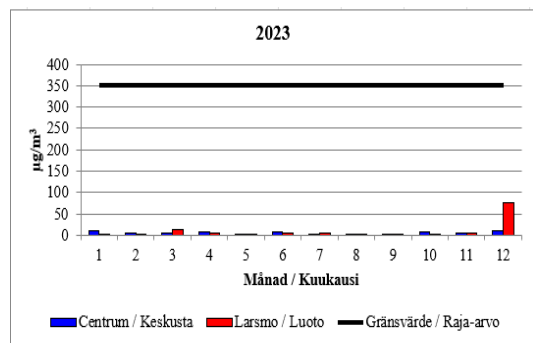
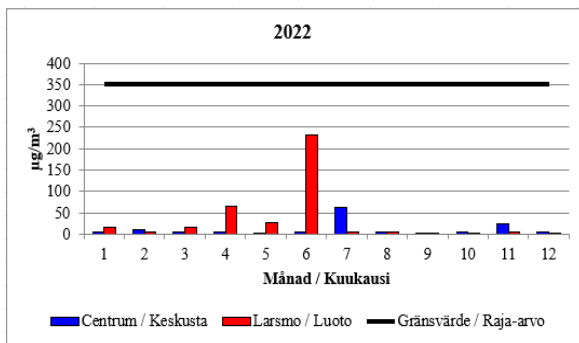
Tabell / Taulukko 2. Typvärden för svaveldioxidhalten i relation till gränsvärdena. / Rikkidioksidin ohje- ja raja-arvoihin verrattavat tunnusluvut.

Metod / Määritelmä	Typvärde (µg/m ³) (i jämförelse med gränsvärdet) / Tunnusluku (µg/m ³) (raja-arvosta)		Gränsvärde / Raja-arvo* (µg/m ³)
	Centrum / Keskusta	Larsmo / Luoto	
Årsmedelvärde / Vuosikeskiarvo 2022	0,6 (3 %)	1,1 (5,5 %)	20
Medeltal för vintertiden / Talvikauden keskiarvo (1.10.2021-31.3.2022)	0,5 (2,5 %)	1,7 (8,5 %)	20
Årsmedelvärde / Vuosikeskiarvo 2023	0,6 (3 %)	0,9 (4,5 %)	20
Medeltal för vintertiden / Talvikauden keskiarvo (1.10.2022-31.3.2023)	0,7 (3,5 %)	0,6 (3 %)	20

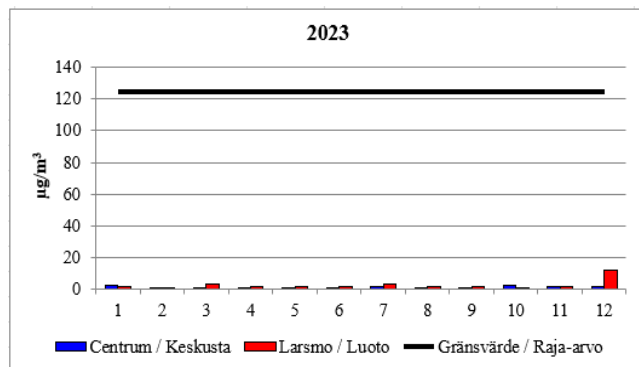
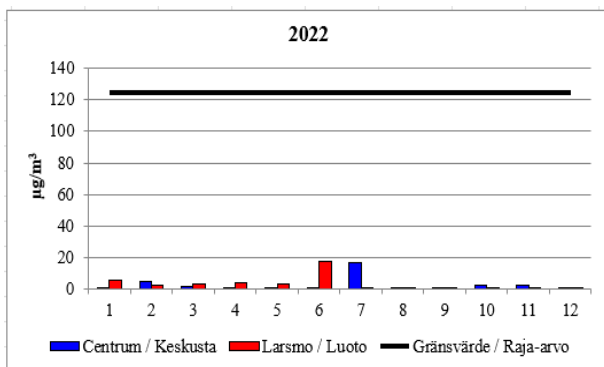
*) För att hindra påverkan av växt- och ekosystem på omfattande jord- och skogsbruksområden eller på områden som har naturskyddsvärde / kasvillisuus- ja ekosysteemivaikutusten ehkäisemiseksi laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.

Validiteten för de uppmätta halterna uppnådde den officiella validitetsgränsen för jämförelser av riktvärden, 75 %. Mätvaliditeten för år 2022 var 97,0 % i Jakobstads centrum och 99,2 % i Larsmo och för år 2023 99,7 % i Centrum och 97,8 % i Larsmo.

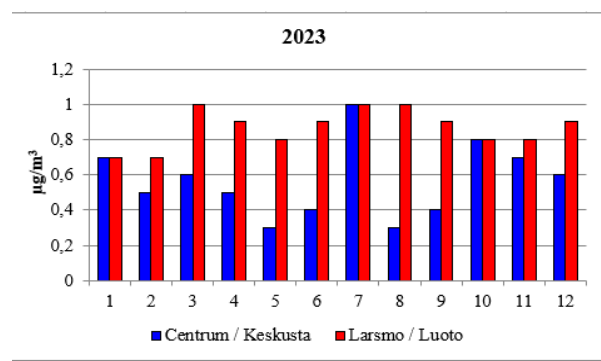
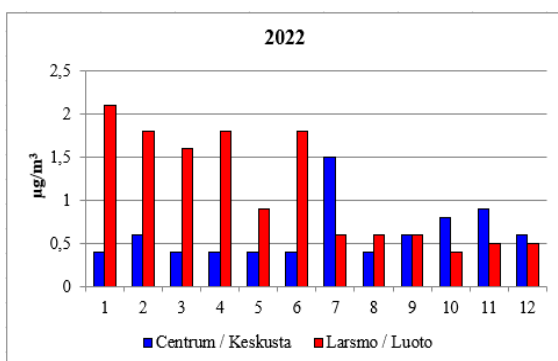
Mittaussten validiteetti ylitti virallisen ohjearvovertailun kelpoisuusrajan, joka on 75 %. Mittausvaliditeetti oli Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 97,0 % vuonna 2022 ja Luodon mittausasemalla 99,2 % ja Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 99,7 % vuonna 2023 ja Luodon asemalla 97,8 %.



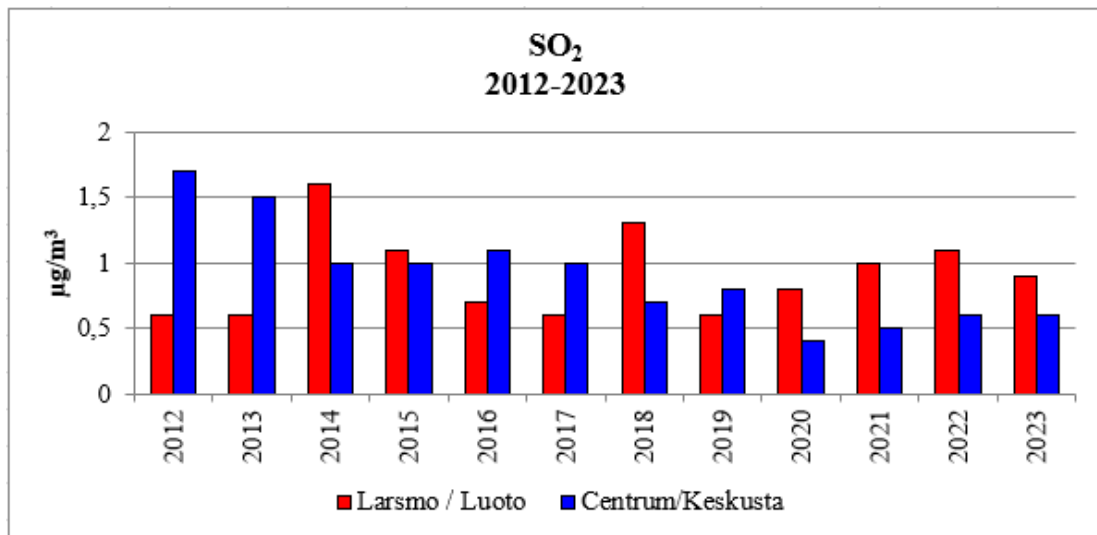
Figur / Kuva 13. SO₂-halternas högsta månatliga timvärde i relation till timgränsvärdet (350 µg/m³). / Tuntiohjarvoon (350 µg/m³) verrattavat SO₂-pitoisuudet.



Figur / Kuva 14. SO₂-halterna i relation till dygnsgränsvärdet (125 µg/m³). / Vuorokausihjarvoon (125 µg/m³) verrattavat SO₂-pitoisuudet.



Figur / Kuva 15. Månadsmedelvärdet för SO₂-halterna åren 2022 och 2023. / SO₂:n kuukausikeskiarvot vuosina 2022 ja 2023.



Figur / Kuva 16. Trenden för uppmätta SO₂-halter under åren 2012–2023. / Mitattujen SO₂-pitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2023.

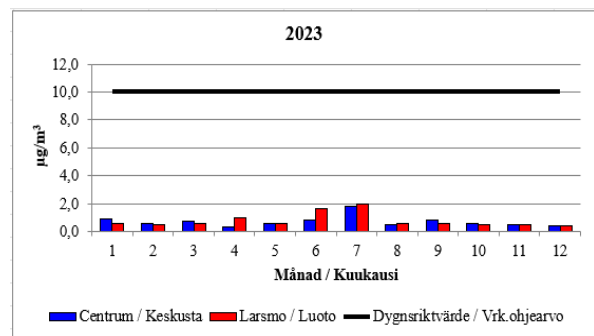
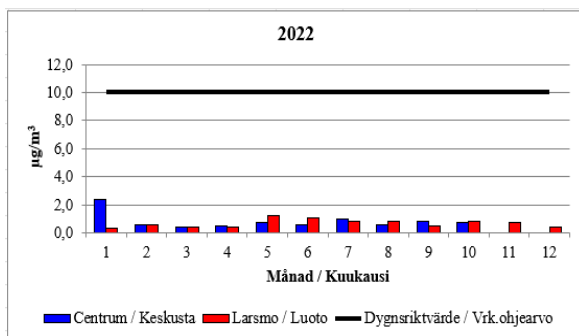
6.2 Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Dygnsriktvärdet för illaluktande svavelföreningar ($10 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) överskreds varken i Jakobstads centrum (Bottenviksvägen) eller i Larsmo (Vikarholmen) åren 2022 och 2023. Närmast riktvärdet kom man vid mätpunkten i Jakobstad i januari 2022, då det nästhögsta dygnsmedelvärdet var $2,4 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. År 2023 var det motsvarande värdet $2,0 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ och uppmättes i juli vid mätstationen i Larsmo (Figur 17). Figur 18 ger en översikt över de uppmätta TRS årsmedelvärdena 2012 – 2023.

Det högsta timvärdet för illaluktande svavelföreningar, $16,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, uppmättes år 2022 i januari i Centrum och år 2023 $16,1 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i augusti också vid mätstation i Centrum. Det högsta dygnsmedelvärdet år 2022 ($3,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) uppmättes i januari vid mätstationen i Jakobstad och år 2023 ($2,3 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) i juli i Jakobstad. Månadsmedelvärdet år 2022 varierade mellan $0,3 - 0,6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i Larsmo och mellan $0,3 - 0,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i centrum av Jakobstad. År 2023 var motsvarande värden $0,3 - 1,2 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i Larsmo och $0,3 - 1,3 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ i Centrum. De månadsvisa mätresultaten presenteras i Bilaga 4.

Haiseville rikkiyhdisteille annettu vuorokausiohjearvo ($10 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) ei ylittynyt Pietarsaaren keskustan (Pohjanlahdentie) eikä Luodon (Vikarholmen) mitta-asemalla vuosina 2022 ja 2023. Lähimpänä ohjearvoa käytiin Keskustan mitta-asemalla tammikuussa 2022, jolloin ohjearvoon verrattava kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo oli $2,4 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. Vuoden 2023 vastaava arvo oli $2,0 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ja se mitattiin Luodon mitta-asemalla heinäkuussa (kuva 17). Kuva 18 antaa katsauksen mitatuista TRS vuosikeskiarvoista 2012–2023.

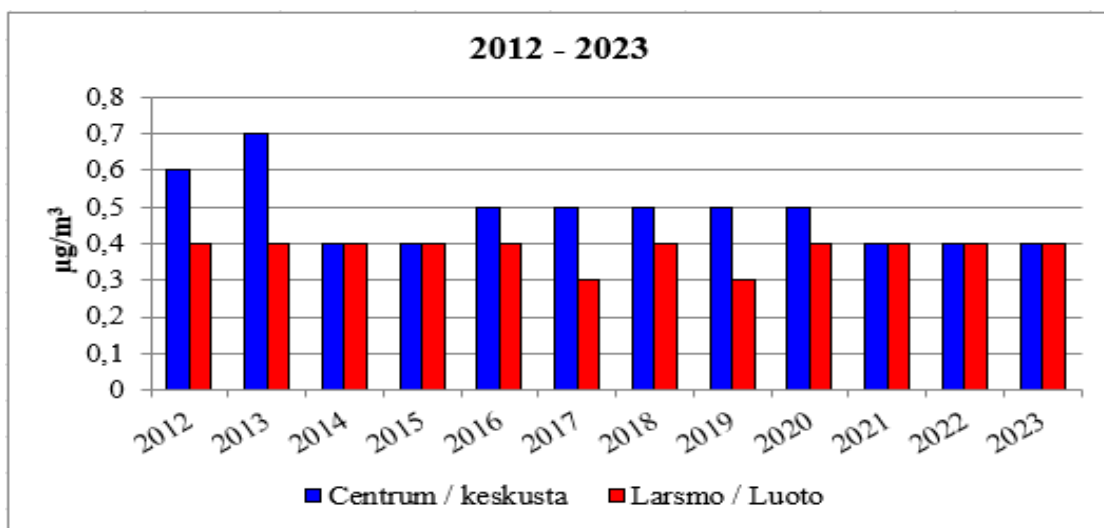
Suurin haisevien rikkiyhdisteiden tuntiarvo, $16,5 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, mitattiin vuonna 2022 tammikuussa Keskustan mitta-asemalla ja vuonna 2023 $16,1 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ elokuussa myös Keskustan mitta-asemalla. Vuoden 2022 suurin vuorokausikeskiarvo, $3,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$, mitattiin Pietarsaaren mitta-asemalla tammikuussa ja vuonna 2023 ($2,3 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$) heinäkuussa myös Pietarsaaren mitta-asemalla. Vuoden 2022 kuukausikeskiarvot vaihtelivat Luodon mitta-asemalla $0,3-0,6 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ ja Pietarsaaren keskustan mitta-asemalla $0,3-0,7 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$. Vuonna 2023 olivat vastaavat arvot $0,3-1,2 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ Luodossa ja $0,3-1,3 \mu\text{g(S)}/\text{m}^3$ Keskustassa. Kuukausikohtaiset mittaustulokset on koottu Liitteeseen 4.



Figur / Kuva 17. Halterna av de illaluktande svavelföreningarna (TRS) i förhållande till dygnsriktvärdet ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) åren 2022 och 2023. / Vuorokausiohjearvoon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet vuosina 2022 ja 2023.

Validiteten för de uppmätta halterna uppnådde den officiella validitetsgränsen för jämförelser av riktvärden, 75 %, i Larsmo. Mätvaliditeten för år 2022 var 71,2 % i Jakobstads centrum och 99,7 % i Larsmo och för år 2023 94,8 % i Centrum och 99,5 % i Larsmo. Mätvaliditeten för 2022 uppnådde inte validitetsgränsen i Jakobstads mätstation eftersom TRS-mätapparaten var ur funktion under tiden 17.10-31.12.2022.

Mittaussten validiteetti ylitti virallisen ohjeaarvovertailun kelpoisuusrajan, joka on 75 %, Luodon asemalla. Mittausvaliditeetti oli Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 71,2 % ja Luodon mittausasemalla 99,7 % vuonna 2022 ja 94,8 % Keskustan asemalla ja 99,5 % Luodon asemalla vuonna 2023. Vuoden 2022 mittausvaliditeetti jäi vajaaksi Pietarsaaren keskustan mittausasemalla, koska TRS-mittauslaite oli epäkunnossa ajalla 17.10-31.12.2022.



Figur / Kuva 18. Trenden för de uppmätta illaluktande svavelföreningarna (TRS) under åren 2012–2023. / Mitattujen haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2023.

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

Halterna av kvävedioxid underskred åren 2022–2023, det hälsorelaterade gränsvärdet på 200 µg/m³ för högsta timsmedelvärdet (Tabell 7, Figur 19 och Figur 20).

Det sammanlagda årsmedelvärdet av kväveoxider (NO+NO₂) åren 2022 (17,7 µg/m³) och 2023 (17,5 µg/m³) underskred det fastställda årsriktvärdet för påverkan av växt- och ekosystem (30 µg/m³) (Tabell 7).

Under vintern var kvävedioxidhalten i luften högst. Det högsta månadsmedelvärdet, (15,3 µg/m³) år 2022 uppmättes i januari och år 2023, (15,2 µg/m³) i december. År 2022 uppmättes det lägsta månadsmedelvärdet (4,8 µg/m³) i juli och år 2023 i juli (3,1 µg/m³). De månadsvisa mätresultaten presenteras i Bilaga 4.

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

Typiddioksidin pitoisuhdet jäivät vuonna 2022–2023 terveystaikutusterustaisen raja-arvon 200 µg/m³(korkein tuntikeskiarvo) alapuolelle (taulukko 7, kuvat 19 ja 20).

Typenoksidien (NO+NO₂) yhteenlasketut vuosikeskiarvot, vuonna 2022 (17,7 µg/m³) ja vuonna 2023 (17,5 µg/m³) alittivat kasvillisuus- ja ekosysteemi-vaikutusterustaisen vuosiraja-arvon (30 µg/m³) (Taulukko 7).

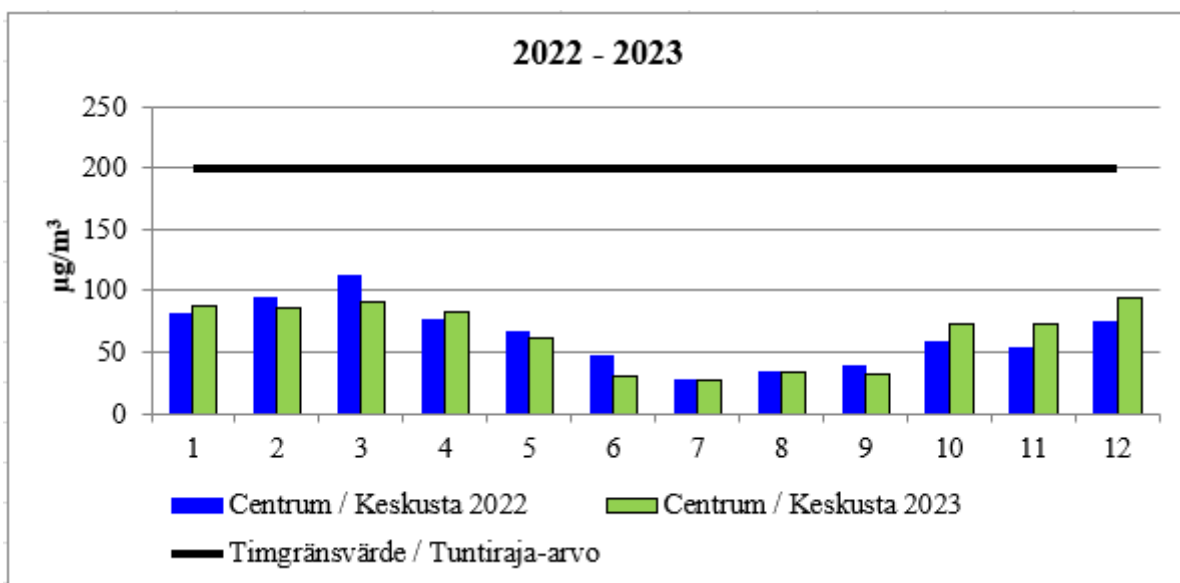
Typen oksideja oli ilmassa eniten talvella. Korkein typpidioksidin kuukausikeskiarvo vuonna 2022 (15,3 µg/m³) mitattiin tammi-kuussa ja vuonna 2023 (15,2 µg/m³) joulukuussa. Vuoden 2022 alhaisin kuukausikeskiarvo (4,8 µg/m³) mitattiin heinäkuussa ja vuoden 2023 (3,1 µg/m³) myös heinäkuussa. Kuukausikohtaiset mittaustulokset on koottu liitteeseen 4.

Typenoksidien pitoisuuksissa on nähtävissä vuorokausirytmii. Tämä rytmii johtuu tiilikenteestä. Typpimonoksidin pitoisuudet vaihtelevat typpidioksidin pitoisuuksia voimakkaammin johtuen siitä, että typenoksidit ovat päästöissä lähes täysin typpimonoksidina, joka vasta ulkoilmassa muuntuu typpidioksidiksi.

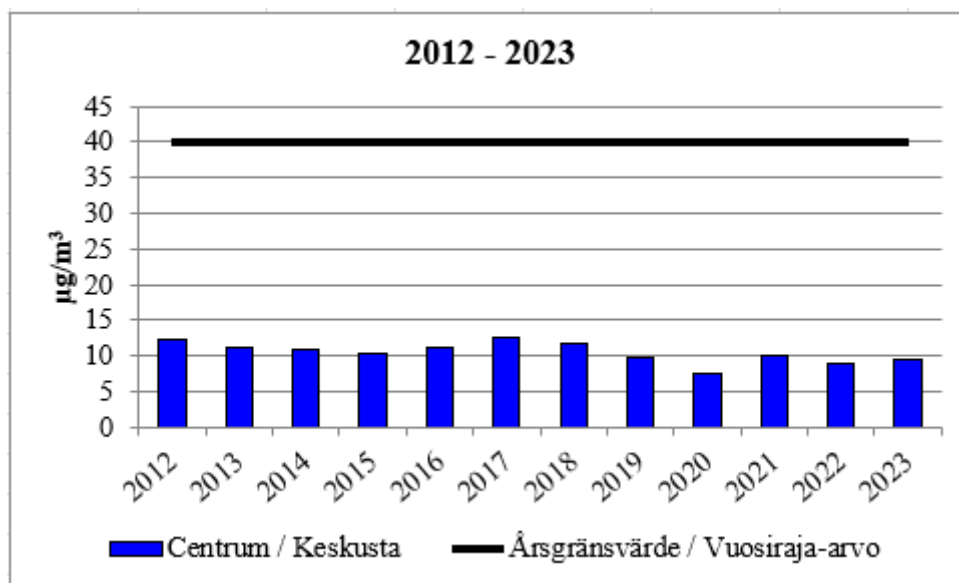
Tabell / Taulukko 3. Typvärdet för kväveoxidhalten i relation till rikt- och gränsvärden i Jakobstads centrum (Bottenviksvägen) åren 2022 och 2023/ Typpidioksidin ohje- ja raja-arvoihin verrattavat tunnusluvut Pietarsaaren keskustassa (Pohjanlahdentie) vuosina 2022 ja 2023. (Validitet / Validiteetti; 2022: 91,94 %, 2023: 98,25 %).

Definition Määritelmä	Enhet Tunnusluku (µg/m ³)		% av rikt- /gränsvärdet % ohje/raja-arvosta		Rikt-/gränsvärde Ohje/raja-arvo (µg/m ³)	Antalet tillåtna överskridningar / kalenderår Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa
	2022	2023	2022	2023		
Högsta timsmedelvärde Suurin tuntikeskiarvo	113,7	93,6	57 %	47 %	200 (gränsvärde / raja-arvo)	18
Årsmedelvärde Vuosikeskiarvo	9	9,4	23 %	24 %	40 (gränsvärde / raja-arvo)	-
Årsmedelvärde Vuosikeskiarvo (NO + NO ₂)	17,7	17,5	59 %	58 %	*)30 (riktvärde / ohje-arvo)	-

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



Figur / Kuva 19. Kvävedioxidhalterna i relation till timgränsvärdet ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) åren 2022–2023. / Tuntiraja-arvoon ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattavat typpidioksidipitoisuudet vuosina 2022–2023.



Figur / Kuva 20. Trenden för de uppmätta kvävedioxidhalterna under åren 2012–2023, med årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) insatt. / Mitattujen typpidioksidipitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2023, johon vuosikeskiarvon raja-arvo ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) on merkitty.

6.4 Inandningsbara partiklar / Hengitettävät hiukkaset

Det stipulerade dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), får överskridas 35 gånger under kalenderåret. Gränsvärdet överskreds i mars, april och november sammanlagt 12 gånger år 2022 och i april och oktober sammanlagt 19 gånger år 2023 vid mätpunkten vid Bottenviksvägen (Tabell 8). De högsta dygnsmedelvärdena uppmättes i april år 2022 ($148,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och i april 2023 ($227,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Gränsvärdet för ett kalenderår är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Jakobstad var årsmedelvärdet $12,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2022 och $14,5$ år 2023.

De månatliga medelvärdena för de inandningsbara partiklarna varierade år 2022 mellan $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i januari och $34,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i april. År 2023 var motsvarande värden $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i januari och $56,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i april. Det högsta timvärdet, $652,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppmättes i april år 2022. År 2023 uppmättes det högsta timvärdet i april ($745,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De månadsvisa mätresultaten presenteras i Bilaga 4. Figur 21 presenterar de högsta månatliga medelvärdena under åren 2022–2023. Figur 22 visar årsmedelvärden över åren 2012–2023 och Figur 23 presenterar antalet överskridningar under åren 2012 – 2023.

Hengitettävile hiukkasille annettu vuorokausiohjearvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana. Raja-arvo ylittyi maaliskuussa, huhtikuussa ja marraskuussa yhteensä 12 kertaa vuoden 2022 aikana ja huhtikuussa ja lokakuussa yhteensä 19 kertaa vuonna 2023, Pohjanlahdentien mittauspisteessä (Taulukko 8). Korkeimmat vuorokausikeskiarvot vuonna 2022 mitattiin huhtikuussa ($148,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja vuonna 2023 huhtikuussa ($227,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kalenterivuoden raja-arvo on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo oli Pietarsaareissa $12,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2022 ja $14,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2023.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vaihtelivat vuonna 2022 tammikuun $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja huhtikuun $34,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä. Vuonna 2023 olivat vastaavat arvot $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tammikuussa ja $56,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ huhtikuussa. Vuoden 2022 korkein tuntikeskiarvo $652,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin huhtikuussa. Vuoden 2023 vastaava arvo ($745,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin myös huhtikuussa. Kuukausikohtaiset mittaustulokset on koottu Liitteeseen 4. Kuva 21 näyttää korkeimmat kuukausittaiset keskiarvot vuosina 2022 ja 2023. Kuva 22 näyttää vuosikeskiarvot 2012–2023 ja kuva 23 vuosittaiset ylitykset ajalla 2012–2023.

Tabell / Taulukko 4. Överskridningsdygn för inandningsbara partiklar (PM_{10}) åren 2022–2023. / Hengitettävät hiukkaset ylityspäivät (PM_{10}) vuosina 2022–2023.

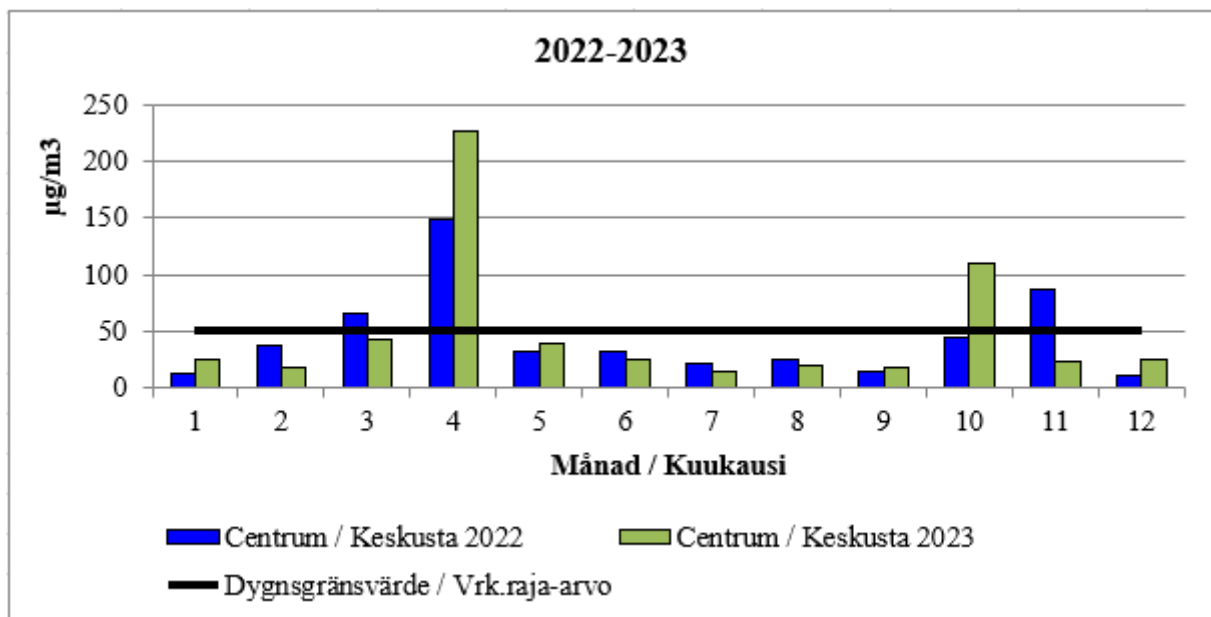
Månad Kuukausi	<u>2022</u>		<u>2023</u>	
	Datum Pvm	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Pitoisuus	Datum Pvm	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Pitoisuus
Mars	22.3.	66		
Maaliskuu	23.3.	61		
April	1.4.	65	3.4.	159
Huhtikuu	13.4.	98	4.4.	89
	16.4.	54	5.4.	54
	19.4.	63	6.4.	67
	20.4	148	9.4.	94
	21.4	133	10.4.	88
	22.4	51	11.4.	206
			12.4.	228
			13.4.	100
			14.4.	77
			15.4.	55
		16.4.	68	
		17.4.	61	
Oktober			20.10.	63
Lokakuu			21.10.	58
			24.10.	112
			25.10.	67
			27.10.	103
			28.10.	53
November	21.11.	87		
Marraskuu	23.11	57		
	24.11	67		

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 hiukkaspitoisuudet olivat korkeimmillaan keväällä lumien suluttua. Talven aikana teille kertynyt hiekoitushiekka ja nastojen rouhima tieaines nousevat kuivasta tienpinnasta liikenteen ja tuulen vaikutuksesta helposti ilmaan. Kuiva kevät pidentää tätä "pölykautta", kun taas voimakkaat saateet huuhtovat pölyävän aineksen tehokkaasti pois sulalta tienpinnalta.

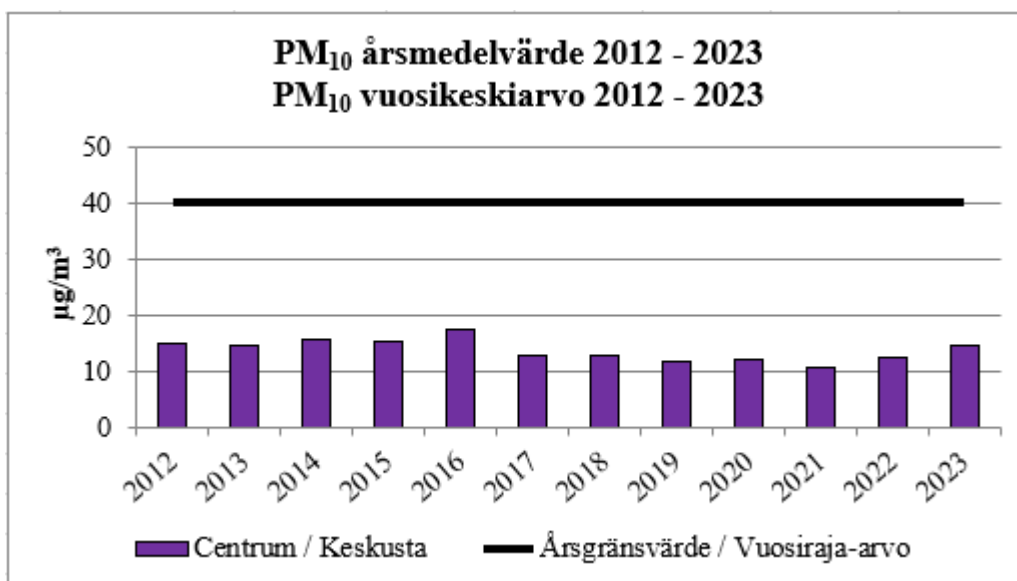
Katupöly heikentää ilmanlaatua tavallisesti maalis-huhtikuussa, mutta myös kuivina ja tuulettomina pakkaspäivinä voivat pitoisuudet nousta. Sateisina päivinä on sisään hengitettävä ilma puhtaampaa, koska katupöly sitoutuu kosteaan maahan.



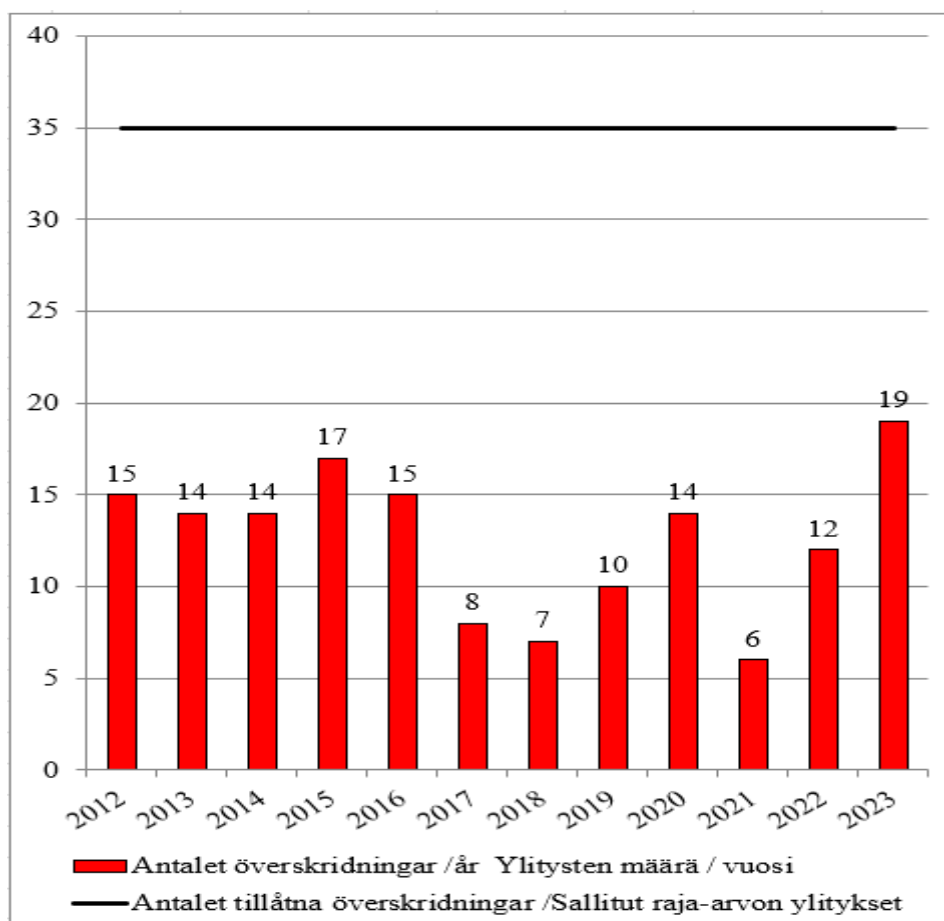
Figur / Kuva 21. Halterna av inandningsbara partiklar (PM₁₀) i relation till dyngnsgränsvärdet (50 µg/m³). / Vuorokausiraja-arvoon (50 µg/m³) verrattavat hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet.

Validiteten för de uppmätta halterna uppnådde den officiella validitetsgränsen för jämförelser av riktvärden, 75 %. Mätvaliditeten vid mätstationen i Jakobstads centrum var år 2022 var 97,5 % och år 2023 100 %.

Mittausten validiteetti ylitti virallisen ohjearvovertailun kelpoisuusrajan, joka on 75 %. Mittausvaliditeetti oli Pietarsaaren keskustan mittausasemalla 97,5 % vuonna 2022 ja 100 % vuonna 2023.



Figur / Kuva 22. Trenden för uppmätta halter av inandningsbara partiklar (PM₁₀) under åren 2012–2023. / Mitattujen hengittävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2023.



Figur / Kuva 23. Antalet dagar då gränsvärdet för inandningsbara partiklar (PM₁₀) överskridits åren 2012–2023. / Hengittävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiraja-arvon ylitysten määrä vuosina 2012–2023.

6.5 Luftkvalitetsindex / Ilmanlaatuindeksi

För Jakobstad räknades luftkvalitetsindexet på de mätdata som erhöles 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.

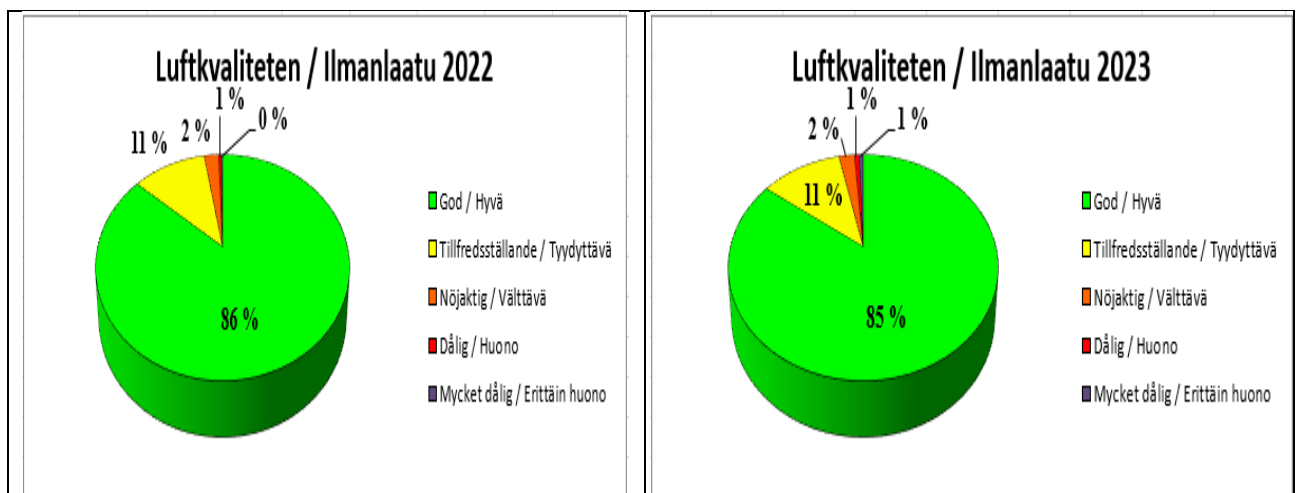
I Tabell 9 presenteras luftkvalitetsindexets timfördelning enligt kvalitetsklasser under åren 2016–2023. På basen av luftkvalitetsindexet har luftkvaliteten i Jakobstads centrum varit på samma nivå under de senaste åtta åren.

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

Taulukossa 9 esitellään ilmalaatuindeksin tuntitulosten jakautuminen laatuluokittain vuonna 2016–2023. Ilmanlaatuindeksin perusteella on ilmanlaatu ollut samalla tasolla viimeiset kahdeksan vuotta.

Tabell / Taulukko 5. Luftkvalitetsindexets fördelning på antalet timmar under 2016–2023. / Ilmanlaatuindeksin jakautuminen vuosina 2016–2023.

Jakobstad Pietarsaari	God Hyvä	Tillfredställande Tyydyttävä	Nöjaktig Välttävä	Dålig Huono	Mycket dålig Erittäin huono
2016	7346	1167	198	43	30
2017	7627	932	154	28	19
2018	7448	1142	141	14	15
2019	7639	925	161	27	8
2020	7881	661	141	35	30
2021	7708	888	138	15	11
2022	7544	970	192	37	17
2023	7448	1008	194	60	50



Figur / Kuva 24. Kvalitetsindexet som procentuell fördelning av tiden. / Ilmanlaadun tuntijakauma.

Figur 24 visar Jakobstads centrums luftkvalitet som fördelning av kvalitetsklasserna av tiden. Fördelningen visar att luftkvaliteten i Jakobstad år 2022 var god 86 % av tiden (7544 h), tillfredställande 11 % (970 h), nöjaktig 2 % (192 h) dålig 1 % (37 h) och mycket dålig 0 % (17 h). År 2023 var motsvarande index följande; god 85 % (7448 h), tillfredsställande 11 % (1008 h), nöjaktig 2 % (194 h), dålig 1 % (60 h) och mycket dålig 1 % (50 h).

Kuva 24 näyttää ilmalaatuindeksin tuntitulojen jakautumisen laatuluokittain Pietarsaaren keskustassa. Jakauma osoittaa sen, että ilmanlaatu Pietarsaaressa vuonna 2022 oli hyvä 86 % ajasta (7544 h), tyydyttävä 11 % (970 h), välttävä 2 % (192 h), huono 1 % (37 h) ja erittäin huono 0 % (17 h). Vuoden 2023 vastaavat arvot olivat; hyvä 85 % (7448 h), tyydyttävä 11 % (1008 h), välttävä 2 % (194 h), huono 1 % (60 h) ja erittäin huono 1 % (50 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 sålunda kan påverka människans trivsel. Speciellt störningssituationer och servicestagnationer vid UPM orsakar dessa. 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. fjärtransport 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 2022 resulterade i 9 överskridningar av dygnsriktvärdet och år 2023 i 13 överskridningsdagar. Höga halter av inandningsbara partiklar kan även förekomma vid kall och torr väderlek med höga temperaturväxlingar. Under hösten 2022 bidrog dessa faktorer till 3 överskridningar av dygnsriktvärdet och hösten 2023 6 överskridningar.

Mätstationen i Jakobstads centrum deltog i den nationella jämförelsemätningen av SO₂-, NO- och PM₁₀- och PM_{2.5}-mätningar samt luftkvalitetsmätningars kvalitetssystem- och fält auditering som Meteorologiska institutet ordnade hösten 2023. Resultaten presenterades i slutet av år 2023. Åren 2018–2019 gjordes bioindikatorundersökningen som utfördes i samarbete med grannkommunerna. Över resultaten från bioindikatorundersökningen gjordes 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. Erityisesti häiriötilanteet ja huoltoseisokit UPM:llä aiheuttivat näitä. Rikkidioksidin varsin alhaiset ulkoilmapitoisuudet ovat seurausta liikenteen ja lämpölaitosten nykyisten polttoaineiden vähärikkisyydestä sekä tehtaiden alentuneista rikkidioksidipäästöistä. Paikallisiin pitoisuuksiin vaikuttaa myös muualta ns. kaukokulkeutunut rikkidioksidi.

Pohjanlahdentien mittauspisteen tulokset osoittavat typenoksidipitoisuuksien seuraavan liikenteen rytmiä. Liikennöidylle ympäristölle on tyypillistä myös keväinen hengittävien hiukkasten määrien kohoaminen, joka aiheutti 9 kertaa vuorokausiohjearvon ylityksen vuonna 2022 ja 13 ylitystä vuonna 2023. Hengittävien hiukkasten korkeita pitoisuuksia voi myös esiintyä kylmän ja kuivan sään aikana korkeine lämpötilamuutoksineen. Syksyn 2022 aikana tämä tekijä aiheutti 3 kertaa vuorokausiohjearvon ylityksen ja syksyn 2023 aikana 6 kertaa.

Pietarsaaren keskustan mittausasema osallistui Ilmatieteenlaitoksen syksyllä 2023 järjestämään ulkoilman SO₂-, NO-, PM₁₀- ja PM_{2.5}-mittausten kansalliseen vertailumittaukseen sekä ilmanlaatumittausten laatu-järjestelmä- ja kenttäauditointiin. Tulokset esiteltiin vuoden 2023 lopulla. Vuosina 2018–2019 tehtiin naapurikuntien kanssa yhteistyössä bioindikaattoritutkimus. Bioindikaattoritutkimuksesta laadittiin erillinen raportti.

SAMMANDRAG / TIIVISTELMÄ

Åren 2022 och 2023 kontrollerades luftkvaliteten i Jakobstadsnejden kontinuerligt vid två stationer. Den ena mätstationen är belägen invid 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) samt 2,5 µm (PM_{2,5}). Under tidigare år mättes även svavel- och kvävednedfall vid en mät punkt vid Pedersesplanaden 6. Dessa mätningar har avslutats år 2010. De väderobservationer som använts vid utvärderingen av mätningresultaten, har tidigare 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, kolmonoxid, bensen, bly och inandningsbara partiklar i utomhusluften.

De största punktutsläppskällorna gällande svaveldioxid i Jakobstadsnejden var år 2022 Oy Alholmens Kraft Ab, UPM-Kymmene Oyj Oy Snellman Ab och Affärsverket Jakobstads hamn. År 2023 hade Snellman inga källor till svaveldioxidutsläpp, men däremot de andra hade som nämns ovan. UPM-Kymmene Oyj var den enda betydande utsläppskällan i fråga om illaluktande svavelföreningar. De viktigaste punktutsläppskällorna vad gäller stoft var UPM-Kymmene Oyj och Oy Alholmens Kraft Ab. Största delen av kväveoxiderna, och det svävande dammet nära markytan i trafikerade områden härstammar i allmänhet från trafiken.

Pietarsaaren seudun ilmanlaatua seurattiin vuosina 2022 ja 2023 jatkuvatoimisesti kahdessa mittauspisteessä, joista toinen sijaitsi Pohjanlahdentiellä lähellä kaupungin keskustaa ja toinen Luodon kunnan Vikarholmenissa. Tarkkailu käsitti seuraavat mittaukset: rikkidioksidin, haisevien rikkiyhdisteiden (TRS), typenoksidien ja ns. hengitettävien eli halkaisijaltaan alle 10 µm:n (PM₁₀) sekä 2,5 µm (PM_{2,5}) hiukkasten pitoisuudet. Aikaisemmin mitattiin rikki- ja typpilaskeumia Pietarinpuistikko 6:sa sijaitsevassa mittauspisteessä. Nämä mittaukset on lopetettu vuonna 2010. Mittaustulosten arvioinnissa käytetyt säätiedot saatiin aikaisemmin 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 määrätty rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, bentseenin, lyijyn ja hengitettävien hiukkasten ulkoilmapitoisuuksien raja-arvot.

Pietarsaaren seudun suurimpia rikkidioksidin pistemäisiä päästölähteitä vuonna 2022 olivat Oy Alholmens Kraft Ab, UPM-Kymmene Oyj, Oy Snellman Ab ja Liikelaitos Pietarsaaren satama. Vuonna 2023 Snellmanilla ei ollut rikkidioksidin päästölähteitä, mutta muilla edellä mainituilla oli. Haisevien rikkiyhdisteiden ainoa merkittävä päästölähde oli UPM-Kymmene Oyj Pietarsaaren tehtaat. Hiukkasten suurimmat pistemäiset päästölähteet olivat UPM-Kymmene Oyj ja Oy Alholmens Kraft Ab. Valtaosa typen oksideista ja lähellä maanpintaa leijuvasta pölystä liikennöidyssä ympäristössä on yleensä peräisin tieliikenteestä.

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 2022 och 2023. Den högsta halten av svaveldioxid under de två åren, uppmätt som timsmedelvärde ($230,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$), uppmättes vid mätstationen på Vikarholmen i juni 2022. Det högsta dygnsmedelvärdet $17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppmättes vid mätstationen i Vikarholmen i juni 2022. Medelvärdena för varje månad år 2022 varierade mellan $0,4\text{--}2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Larsmo och $0,4\text{--}1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Jakobstads centrum. År 2023 varierade medelvärdena i Larsmo mellan $0,7\text{--}1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och i Jakobstads centrum mellan $0,3\text{--}1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

År 2022 uppmättes det högsta timsmedelvärdet för **illaluktande svavelföreningar**, $16,6 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ i januari vid mätstationen i Jakobstads centrum. Även år 2023 uppmättes det högsta timsmedelvärdet för illaluktande svavelföreningar ($16,1 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$) i Jakobstads centrum, då i augusti. Det högsta dygnsmedelvärdet år 2022 ($3,7 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$), uppmättes vid mätstationen i Jakobstads i januari och år 2023 ($2,3 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$) i juli vid mätstationen i Jakobstad.

De högsta halterna **kväveoxider** uppmättes under vintern. De högsta kvävedioxidhalterna, mätt som månadsmedelvärde, uppmättes i januari ($15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2022 och i december ($15,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2023. De lägsta halterna åren 2022 och 2023 uppmättes båda i juli ($4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och ($3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 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 2022 var den näst högsta dygnsmedelhalten som uppmättes $43,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (62 % av riktvärdet). Den högsta halten som uppmättes som timmedeltal år 2022 var $78,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (52 % av riktvärdet). År 2023 var motsvarande värden $34,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 % av riktvärdet) och $72,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (48 % av riktvärdet).

Valtioneuvoston ulkoilman epäpuhtauksille asettamista ohje-, raja- tai kynnysarvoista ylittyi ainoastaan hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvon osalta.

Rikkidioksidin pitoisuudet jäivät vuosina 2022 ja 2023 sekä Pietarsaaren keskustan että Luodon mittauspisteillä selvästi ohje- ja raja-arvojen alapuolelle. Korkein rikkidioksidin tuntikeskiarvo kahden vuoden aikana ($230,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin Vikarholmenin mittausasemalla kesäkuussa 2022. Korkein vuorokausikeskiarvo $17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin Vikarholmenin mittausasemalla kesäkuussa 2022. Vuoden 2022 kuukausikeskiarvot vaihtelivat Luodon mittausasemalla $0,4\text{--}2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pietarsaaren keskustan mittausasemalla $0,4\text{--}1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2023 kuukausikeskiarvot vaihtelivat Luodon mittausasemalla $0,7\text{--}1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pietarsaaren keskustan mittausasemalla $0,3\text{--}1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vuonna 2022 suurin **haisevien rikkiyhdisteiden** tuntikeskiarvo oli $16,6 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$, joka mitattiin tammikuussa Keskustan mittausasemalla. Vuonna 2023 mitattiin suurin haisevien rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvo $16,1 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ Keskustassa elokuussa. Suurin vuorokausikeskiarvo vuonna 2022 ($3,7 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$) mitattiin Keskustan mittausasemalla tammikuussa ja vuonna 2023 ($2,3 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$) heinäkuussa myös Keskustan mittausasemalla.

Typenoksideja oli ilmassa eniten talvikuuksina. Korkein typpidioksidin kuukausikeskiarvo vuonna 2022 ($15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin tammikuussa ja vuoden 2023 korkein arvo ($15,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin joulukuussa. Vuosien 2022 ja 2023 alhaisimmat arvot mitattiin molempina vuosina heinäkuussa ($4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja ($3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Toiseksi suurin vuorokausiohjeeseen ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattava typpidioksidin vuorokausikeskiarvo oli vuonna 2022 $43,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (62 % ohjeeseen). Suurin tuntiohjeeseen vuonna 2022 ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattava tuntikeskiarvo oli $78,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (52 % ohjeeseen). Vuonna 2023 olivat vastaavat arvot $34,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (50 % ohjeeseen) ja $72,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (48 % ohjeeseen).

Det sammanräknade årsmedelvärdet åren 2022 (17,7 µg/m³) och 2023 (17,5 µg/m³) underskred riktvärdet som stipulerats för förebyggande av effekter på växtlighet och ekosystem (30 µg/m³).

Halterna av **inandningsbara partiklar (PM₁₀)** år 2022 var vid mätstationen i Jakobstads centrum högst i april (148,1 µg/m³) och år 2023 uppmättes den högsta dygnsmedelhalten också i april (227,6 µg/m³). Gränsvärdet för dygnsmedeltal är 50 µg/m³. De högsta dygnsmedelhalterna som uppmättes åren 2022 och 2023 överskred alltså gränsvärdet. Tillåtet antal överskridningar under ett år är 35. År 2022 överskred dygnsmedelvärdet gränsvärdet 12 gånger och år 2023 var antalet dagar då gränsvärdet överskreds 19. Gränsvärdet för årsmedelvärdet är 40 µg/m³. I Jakobstad var årsmedelvärdet 12,3 µg/m³ år 2022 och 14,5 µg/m³ år 2023.

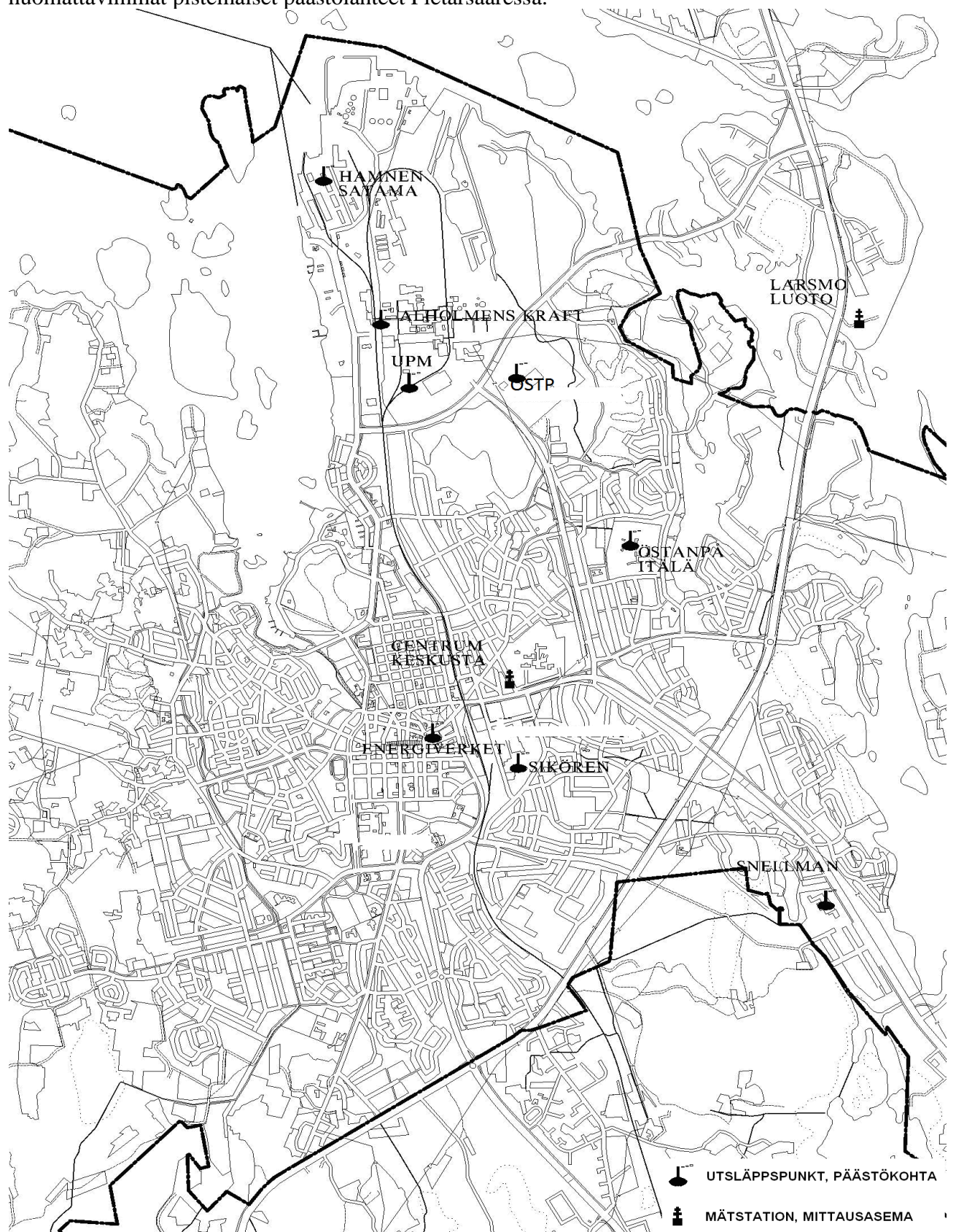
Typenoxidien ytteenlaskettu vuosikeskiarvot 2022 (17,7 µg/m³) ja 2023 (17,5 µg/m³) alittivat kasvillisuus- ja ekosysteemivaikutusten ehkäisemiseksi annetun raja-arvon (30 µg/m³).

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet olivat vuonna 2022 Pietarsaaren keskustan mittausasemalla suurimmillaan huhtikuussa (148,1 µg/m³) ja vuonna 2023 mitattiin korkein vuorokausikeskiarvo myös huhtikuussa (227,6 µg/m³). Vuorokausikeskiarvon raja-arvo on 50 µg/m³. Vuonna 2022 ja 2023 mitatut suurimmat vuorokausikeskiarvot ylittivät täten raja-arvon. Sallittu ylitysten lukumäärä yhden vuoden aikana on 35. Vuorokausikeskiarvon raja-arvoylitysten lukumäärä oli 12 kertaa vuonna 2022 ja vuonna 2023 oli ylitysten kertamäärä 19. Raja-arvo koko vuodelle on 40 µg/m³. Pietarsaaren vuosikeskiarvo oli 12,3 µg/m³ vuonna 2022 ja 14,5 µg/m³ vuonna 2023.

Bilagor / Liitteet

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



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

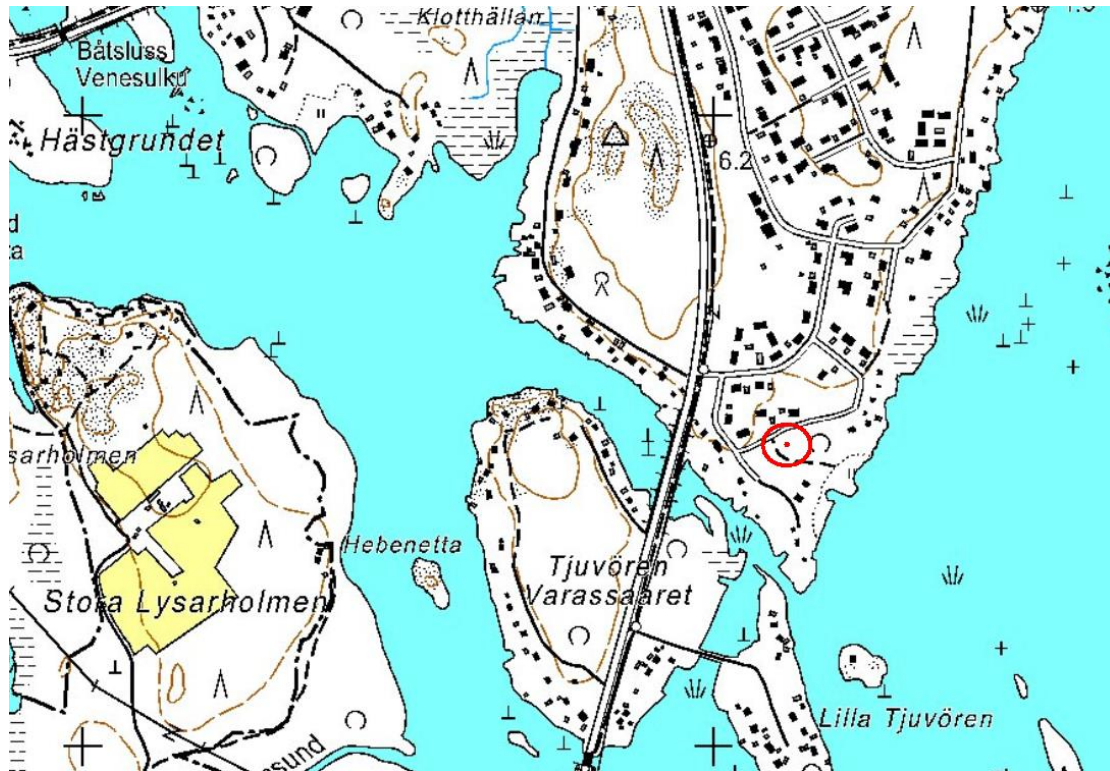


Stationens namn / Aseman nimi:	Keskusta
Adress / Osoite:	Bottenviksvägen / Pohjanlahdentie
Koordinater / Koordinaatit:	6367912 (°N) 2271837 (°E)
Mätkomponenterna / : Mitattavat komponentit	Svaveldioxid / Rikkidioksidi (SO ₂) Illaluktande svavelföreningar / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS) Kväveoxider / Typen oksidit (NO _x) Inandningsbara partiklar / Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)
Utsläppskällor: Päästölähteet:	Biltrafik, pappers- och cellulosafabrik, kraftverk Autoliikenne, 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 stadsluften i Jakobstad.

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

Bilaga / Liite 3. Vikarholmens mätstation / Vikarholmenin mittausasema



Stationens namn / Aseman nimi:	Luoto
Adress / Osoite:	Vikarholmen, Larsmo
Koordinater / koordinaatit:	6370287 (°N) 2276473 (E)
Mätkomponenterna / : Mitattavat komponentit	Svaveldioxid / Rikkidioksidi (SO ₂) Illaluktande svavelföreningar / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS) Temperatur / Lämpötila
Utsläppskällor: Päästölähteet:	Pappers- och cellulosafabrik, kraftverk, trafik, bosättning. 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 seurantaan.

Bilaga / Liite 4. Månadsvisa mätresultat. / Kuukausittaiset mittaustulokset.

Svaveldioxid (SO ₂) / Rikkidioksidi (SO ₂)		Validitet / Validiteetti %		Medeltal / Keskiarvo µg/m ³		Högsta timvärde / Suurin tunti-arvo µg/m ³		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk-arvo µg/m ³	
Gränsvärde / Raja-arvo						350		125	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	97,6	100,0	0,4	0,7	6,4	10,0	1,0	2,8
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	100,0	99,6	0,6	0,5	12,0	5,3	4,7	1,1
	Mars	99,6	96,8	0,4	0,6	6,5	5,3	1,7	1,2
	April	100,0	100,0	0,4	0,5	4,7	6,9	1,1	1,1
	Maj	100,0	100,0	0,4	0,3	3,2	1,8	0,8	0,7
	Juni	99,7	98,6	0,4	0,4	6,5	7,8	1,3	0,9
	Juli	100,0	100,0	1,5	1	63,8	3,3	17,0	1,8
	Augusti	100,0	99,1	0,4	0,3	4,0	1,9	0,8	0,7
	September	99,4	99,7	0,6	0,4	3,8	2,2	1,3	0,8
	Oktober	100,0	91,3	0,8	0,8	5,3	7,0	2,3	2,1
	November	95,8	90,3	0,9	0,7	23,4	6,4	2,2	1,6
	December	77,0	92,7	0,6	0,6	4,5	10,4	1,2	2,0

Svaveldioxid (SO ₂) / Rikkidioksidi (SO ₂)		Validitet / Validiteetti %		Medeltal / Keskiarvo µg/m ³		Högsta timvärde / Suurin tunti-arvo µg/m ³		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk-arvo µg/m ³	
Gränsvärde / Raja-arvo						350		125	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Larsmo (Vikarholmen)	Januari	92,9	100,0	2,1	0,7	17,2	2,9	6,0	1,8
Luoto (Vikarholma)	Februari	100,0	100,0	1,8	0,7	6,2	2,9	2,8	1,2
	Mars	99,3	96,0	1,6	1	15,2	12,7	3,4	3,4
	April	99,9	100,0	1,8	0,9	64,4	6,5	4,2	1,4
	Maj	100,0	100,0	0,9	0,8	27,6	3,4	3,5	1,4
	Juni	98,9	99,7	1,8	0,9	230,8	4,3	17,7	1,5
	Juli	98,5	100,0	0,6	1	4,1	4,0	1,1	3,0
	Augusti	100,0	100,0	0,6	1	4,0	3,2	1,1	1,4
	September	99,7	99,7	0,6	0,9	1,9	2,5	1,0	1,7
	Oktober	99,9	81,9	0,4	0,8	2,4	2,1	0,8	1,2
	November	99,7	100,0	0,5	0,8	4,3	5,6	1,0	1,7
	December	99,6	99,6	0,5	0,9	2,4	75,4	0,8	12,0

Illaluktande svavelföreningar (TRS) / Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)		Validitet / Validiteetti %		Medeltal / Keskiarvo µg/m ³		Högsta timvärde / Suurin tunti-arvo µg/m ³		2.högsta dygnsvärde/ 2. suurin vrk-arvo µg/m ³	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	89,9	86,2	0,6	0,3	16,6	2,9	2,4	0,9
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	86,0	95,8	0,4	0,4	2,3	4,5	0,6	0,6
	Mars	96,6	98,1	0,3	0,3	1,8	3,7	0,4	0,7
	April	98,5	98,9	0,3	0,2	6,2	2,8	0,5	0,3
	Maj	88,8	99,2	0,5	0,3	13,0	4,1	0,7	0,6
	Juni	93,9	98,6	0,4	0,4	4,1	4,5	0,6	0,8
	Juli	98,7	99,5	0,4	1,3	5,6	6,1	1,0	1,8
	Augusti	95,6	99,1	0,4	0,3	4,5	16,1	0,6	0,5
	September	94,6	87,6	0,3	0,3	3,9	6,5	0,8	0,8
	Oktober	*49,7	94,6	0,4	0,3	1,2	2,8	0,7	0,6
	November	*0	89,4	0	0,3	0,0	2,0	0,0	0,5
	December	*0	97,6	0	0,3	0,0	1,6	0,0	0,4

* apparaten ur funktion/laite epäkunnossa 17.10-31.12.

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	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Larsmo (Vikarholmen)	Januari	99,7	100,0	0,3	0,4	1,3	2,3	0,3	0,6
Luoto (Vikarholma)	Februari	100,0	100,0	0,3	0,4	1,5	2,8	0,6	0,5
	Mars	99,5	96,0	0,3	0,4	1,1	3,8	0,4	0,6
	April	98,1	100,0	0,3	0,4	2,0	3,7	0,4	1,0
	Maj	100,0	100,0	0,5	0,4	9,1	3,1	1,2	0,6
	Juni	99,4	99,7	0,6	0,6	6,8	11,7	1,1	1,6
	Juli	100,0	100,0	0,4	1,2	7,1	6,5	0,8	2,0
	Augusti	100,0	100,0	0,3	0,3	1,1	5,6	0,8	0,6
	September	99,7	99,7	0,3	0,4	1,5	3,2	0,5	0,6
	Oktober	99,9	99,9	0,4	0,3	2,9	2,2	0,8	0,5
	November	99,7	100,0	0,4	0,4	2,7	1,1	0,7	0,5
	December	99,7	99,6	0,3	0,3	1,3	1,2	0,4	0,4

Kvävedioxider / Typpidioksidi (NO ₂)		Validitet / Validiteetti		Medeltal / Keskiarvo		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk-arvo	
		%		µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³	
Gränsvärde						200			
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	*32,4	99,3	15,2	11,6	81,6	87,5	29,8	34,3
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	98,1	99,6	14,1	10,9	95,2	85,4	53	23,6
	Mars	99,6	98,9	12,4	12,5	113,7	91,0	43,2	27,2
	April	100,0	100,0	10	12,2	76,6	83,3	24,2	28,3
	Maj	100,0	100,0	5,9	5,9	67,1	61,6	13,7	12,9
	Juni	99,7	99,3	5,3	4,9	47,0	30,2	12,7	10,6
	Juli	100,0	100,0	4,9	3,1	28,0	26,9	10,3	6,8
	Augusti	100,0	99,1	6,6	5,5	35,4	33,2	13,4	8,6
	September	99,6	99,6	7,9	6,6	39,9	31,9	12,5	11,8
	Oktober	100,0	99,3	8,1	12,8	59,2	73,2	26,2	34,7
	November	95,8	98,9	10,7	12,3	53,6	73,2	19,5	35,4
	December	79,6	85,4	12	15,8	76,1	93,6	33,7	32,6

*apparatens funktion/läte epäkuunnossa 11-31.1.

Inandningsbara partiklar / Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)		Validitet / Validiteetti		Medeltal / Keskiarvo		Högsta timvärde / Suurin tuntiarvo		Högsta dygnsvärde / Suurin vrk-arvo	
		%		µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³	
Gränsvärde								50	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Jakobstads Centrum (Bottenviksvägen)	Januari	99,7	100,0	4,2	5,3	41,9	76,6	12,0	26,0
Pietarsaaren Keskusta (Pohjanlahdentie)	Februari	100,0	99,6	5,9	6,2	72,3	50,1	37,2	18,9
	Mars	99,6	98,9	15,5	13,1	317,1	161,4	65,5	43,6
	April	100,0	100,0	34,4	56,5	652,9	745,9	148,1	227,6
	Maj	100,0	100,0	11,2	17,9	293,8	291,4	32,1	39,6
	Juni	99,7	99,7	11,4	12,8	46,8	152,1	31,6	25,0
	Juli	100,0	100,0	7,3	7,3	35,6	39,2	20,9	13,9
	Augusti	100,0	100,0	9,7	9	56,8	34,7	25,0	20,0
	September	99,7	99,7	8	8,5	67,7	26,5	14,9	17,3
	Oktober	100,0	99,3	8,9	23,6	122,8	284,3	44,9	109,7
	November	95,8	99,0	24,1	5,5	196,5	68,6	87,1	24,2
	December	79,7	99,5	6,1	7,8	30,4	58,8	11,7	25,1