

JÄMSÄN ILMANLAATU VUONNA 2019



**JPP Kalibrointi Ky
2020**

Määritelmiä, yksiköitä ja symboleita

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	mikrogrammaa kuutiometrissä
AOT40	kumuloitunut altistus pitoisuustasolle, joka ylittää 40 ppb ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tämä edustaa summaa, kun tuntipitoisuuksista jotka ylittävät $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vähennetään $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja erotukset lasketaan yhteen. Laskennassa otetaan huomioon klo 8.00 – 20.00 mitatut pitoisuudet.
BaP	benzo(a)pyreeni
C_5H_6	bentseeni
CO	hiilimonoksidi
NM VOC	muut haihtuvat orgaaniset yhdisteet kuin metaani
NH_3	ammoniakki
NO	typpimonoksidi
NO_2	typpidioksidi
NO_x	typen oksidit
O_3	otsoni
PAH	polyaromaattiset hiilivedyt
PM	hiukkaset
$\text{PM}_{2,5}$	hiukkaset joiden halkaisija on alle $2,5 \mu\text{m}$
PM_{10}	hiukkaset joiden halkaisija on alle $10 \mu\text{m}$
ppb	miljoonasosa
SO_2	rikkidioksidi
TRS	pelkistyneet rikkiyhdisteet
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet
WHO	Maailman terveysjärjestö

TIIVISTELMÄ

Vuonna 2019 typen oksidien päästöt Jämsässä olivat 840 t ja hiukkaspäästöt noin 230 t sekä rikkidioksidipäästöt noin 250 t. Merkittävimmät typenoksidien päästölähteet Jämsässä ovat UPM Communication Paper Oy:n Jämsänkosken ja Kaipolan tuotantolaitokset sekä tieliikenne. Hiukkaspäästöt ovat valtaosin peräisin kiinteistökohtainen lämmityksestä ja muista erilaisista hajapäästölähteistä. Teollisuus- ja energiantuotantolaitosten hiukkaspäästöt ovat hyvin vähäiset. Rikkidioksidipäästöt ovat lähes yksinomaan peräisin UPM Communication Paper Oy:n tuotantolaitoksilta. Typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat selvästi pienentyneet 2000-luvulla. Viime vuosina hiukkaspäästöissä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta.

Suomessa vuosi 2019 oli noin 0,9 °C jakson 1981–2010 keskiarvoa lämpimämpi. Yksittäisistä kuukausista keskilämpötila poikkesi normaalista eniten joulukuussa, joka oli noin viisi astetta tavallista lämpimämpi. Myös helmikuussa, huhtikuussa ja kesäkuussa keskilämpötila oli selvästi tavanomaista korkeampi. Huhtikuu oli niin lämmin, että suuressa osassa maata lämpimämpi huhtikuu on koettu vain vuonna 1921. Keskimääräistä kylmempiä kuukausia olivat tammikuu, heinäkuu ja loka-kuu. Kesä oli tavallista kuivempi ja myös huhtikuu oli erittäin kuiva, kun taas toukokuussa satoi runsaasti. Loppuvuoden kuukausina satoi enimmäkseen tavallista enemmän. Kesällä Suomessa oli sekä viileitä että lämpimiä sääjaksoja. Heinäkuun lopulla hyvin lämmintä ilmaa virtasi Suomeen viikon ajaksi.

Vuonna 2019 Jämsässä mitattiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia keskustassa Seppolantiellä ja rikkidioksidin pitoisuuksia Lääkäritalolla. *Hengitettävien hiukkasten* pitoisuudet Jämsän keskustassa vuonna 2019 olivat pääosin melko alhaisia lukuun ottamatta kevään katupölyjaksoa, joka ajoittui maaliskuulle, sekä marraskuun lyhyempää katupölyepisodia. Kevään katupölyjakson aikana hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso 50 µg/m³ ylittyi kaiken kaikkiaan 4 kertaa. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2019 oli alhaisempi kuin edellisenä vuonna.

Rikkidioksidin pitoisuudet Lääkäritalolla olivat koko vuoden erittäin alhaisia, eikä pitoisuustasossa ollut merkittävää vuodenaikaisvaihtelua.

Valtaosin Jämsän keskustan ilmanlaatu oli hyvä vuonna 2019. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli maaliskuun huhtikuussa katupölyjakson aikaan. Eniten hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin keskustassa vaikuttaa tieliikenne ja katupöly.

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE.....	5
ILMANLAADUN ARVIOINTI	6
ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET	8
MITTAUSPISTEET	10
PÄÄSTÖT	11
Yleistä.....	11
Hiukkaspäästöt	12
Typenoksidipäästöt.....	13
Rikkidioksidipäästöt	14
SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2019.....	15
HIUKKASET	19
Yleistä tuloksista.....	19
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna oh- jearvoihin	19
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna raja- arvoihin	21
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	22
Pölyepisodit Jämsässä vuonna 2019...	23
RIKKIDIOKSIDI	23
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna ohje- arvoihin	23
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna raja- arvoihin	24
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	26
ILMANLAATUINDEKSI	26
Yleistä	26
Ilmanlaatuluokat Jämsässä vuonna 2019.....	27
YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	27

LIITTEET

LIITE 1	Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot
LIITE 2	Ilmanlaatuluokkien määräytyminen

- LIITE 3 Mittausasemien kuvaukset
- LIITE 4 Mittaus- ja analyysimenetelmät sekä tulosten laadunvarmistus
- LIITE 5 Typen oksidien päästöt Jämsässä vuosina 2001-2019
- LIITE 6 Hiukkaspäästöt Jämsässä vuosina 2001-2019
- LIITE 7 Rikkidioksidipäästöt Jämsässä vuosina 2001-2019
- LIITE 8 Tunnusluvut vuosien 2001-2019 mittauksista

ESIPUHE

Tähän julkaisuun on koottu tulokset Jämsässä vuonna 2019 tehdyistä ilmanlaadun mittauksista. Mittauksista, tulosten raportoinnista, tulkin-
nasta sekä esitetyistä johtopäätöksistä on vastannut JPP Kalibrointi Ky.
Raportoinnin on tehnyt FM Erkki Pärjälä ja tulosten laskentaan on osal-
listunut Ins. Ylempi amk Juha Pulkkinen.

ILMANLAADUN ARVIOINTI

Ilmanlaadulle on annettu erilaisia ohje-, raja-, tavoite- ja kynnysarvoja, joihin ilmanlaadun arviointi perustuu. Kansalliset ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 480/1996. Uusimmat raja-arvot on puolestaan annettu valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017). Tähän asetukseen sisältyvät myös tavoitearvot alailmakehän otsonille sekä pienhiukkasia koskevat kansalliset altistumisen vähentämistavoitteet. Lisäksi arseenille, kadmiumille, elohopealle, nikkelille ja polysyklisille aromaattisille hiilivedyille on annettu omat tavoitearvot valtioneuvoston asetuksella 113/2017.

Ohjearvot ovat ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu kansalliset ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Ohjearvojen ylittyminen on pyrittävä estämään ennakolta ja pitkällä aikavälillä sellaisilla alueilla, joilla ilmanlaatu voi olla ohjearvoa huonompi. Ohjearvoilla on tilastollinen määritelmä ja jotkut niistä sallivat tietyn määrän ylityksiä ilman, että ohjearvon tulkitaan ylittyvän.

Raja-arvot ovat valtioneuvoston asetuksessa (79/2017) annettuja ilman epäpuhtauden pitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Raja-arvot on annettu rikkidioksidille, typpidioksidille, hiilimonoksidille, bentseenille, lyijylle, hengitettäville hiukkasille ja pienhiukkasille. Raja-arvot ovat voimassa koko EU:n alueella. Kun raja-arvo on alitettu, sitä ei enää saa ylittää. Jos raja-arvo ylittyy, on kunnan välittömästi toimeenpantava suunnitelmia ja ohjelmia, joilla pitoisuuksia pienennetään ja raja-arvojen ylittyminen estetään. Suunnitelmista ja ohjelmista on myös tiedotettava alueen asukkaille. Raja-arvot on annettu terveyshaittojen ehkäisemistä varten. Osalla raja-arvoista on tilastollinen määritelmä, joka sallii tietyn määrän ylityksiä vuosittain.

Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) on annettu erikseen **kriittiset tasot** rikkidioksidille ja typen oksideille. Niitä sovelletaan ensisijaisesti laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla, kuten Natura- ja mulla luonnonsuojelualueilla.

Tavoitearvo on annettu otsonille, arseenille, kadmiumille, nikkelille ja bentso(a)pyreenille (PAH-yhdiste). Otsonin tavoitearvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ja muille yhdisteille valtioneuvoston asetuksessa 113/2017. Tavoitearvot ovat tasoja, jotka tiettyyn aikamäärään mennessä on pyrittävä alittamaan. Tavoitearvot on pääosin annettu terveyshaittojen ehkäisemiseksi, tosin otsonille myös kasvillisuuden suojelemiseksi. Tavoitearvot ovat voimassa koko EU:n alueella.

Varoituskynnys on pitoisuus, jonka ylittyessä väestöä on varoitettava. Varoituskynnykset on annettu otsoni-, rikkidioksidi- ja typpidioksidipitoisuuksille.

Otsonipitoisuudelle on annettu myös **tiedotuskynnys**, jonka ylittyessä väestöä on tiedotettava korkeasta otsonipitoisuudesta.

Pienhiukkasille on lisäksi asetettu ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) **altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite**. Näiden tavoitteena on vähentää väestön keskimääräinen altistuminen pienhiukkasille hyväksyttävään tasoon vaiheittain.

Ilmanlaadun seurantarpeen arviointia varten asetuksissa 79/2017 ja 113/2017 epäpuhtauksille on annettu alemmat ja ylempät arviointikynnykset. **Ylemmällä arviointikynnyksellä** tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammissa pitoisuuksissa ilmanlaadun jatkuvat mittaukset ovat tarpeen ja ne ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä. Pitoisuuksilla, jotka ovat **ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä**, jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa-antavien mittausten yhdistelmää. **Alemmalla arviointikynnyksellä** tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa ilmanlaadun arvioimiseksi riittää, että seuranta-alueella käytetään yksinomaan mallintamista tai muita menetelmiä, kuten päästökartoituksia.

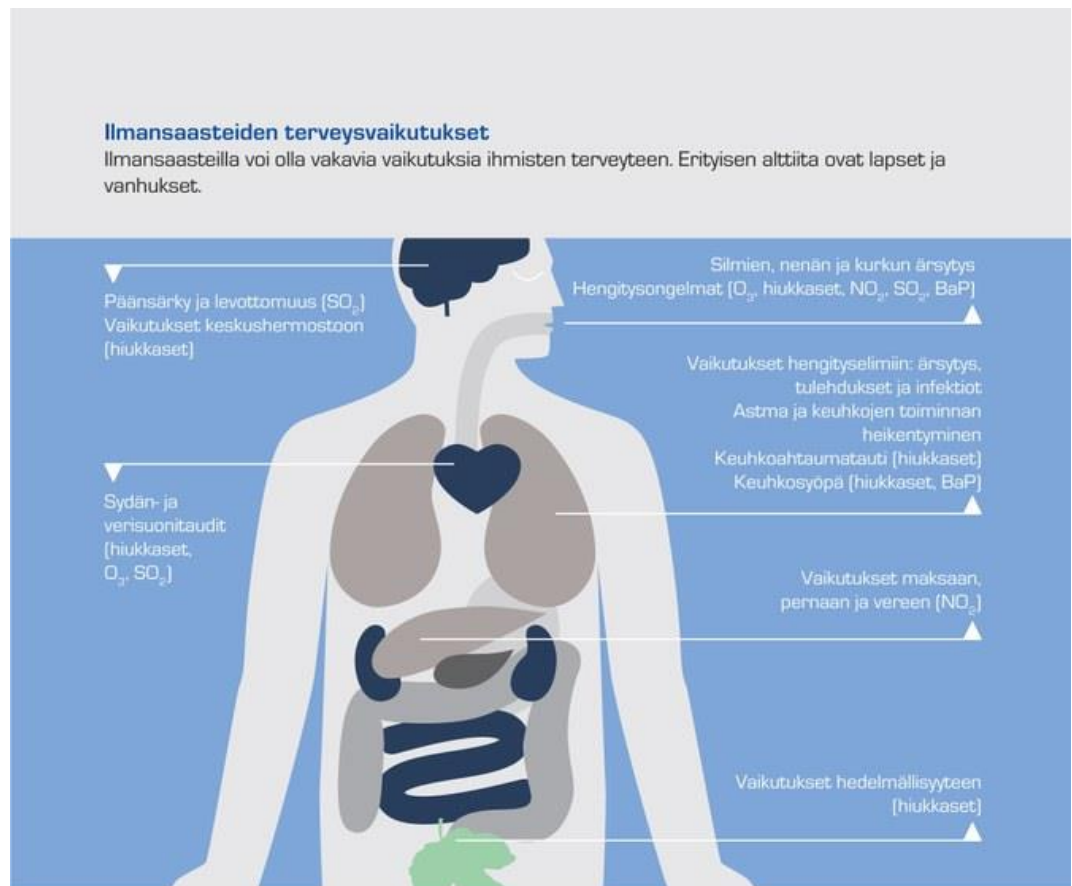
Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritellään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä. Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä mittausjaksoilta saatuja tietoja yhdistettynä päästökartoituksista ja mallilaskelmista saatuihin tietoihin. Mittaustietojen tulee edustaa alueita ja vuodenaikoja, jolloin pitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan.

Ilmanlaadun seurannan riittävyys tulee valtioneuvoston asetuksen 79/2017 11 §:n mukaan arvioida vähintään viiden vuoden välein.

Voimassa olevat ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot on esitetty liitteessä 1.

ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET

Ilmansaasteet voivat aiheuttaa hyvin erityyppisiä terveyshaittoja epäpuhtaudesta ja altistumisajasta riippuen. Myös eri väestöryhmien ja yksilöiden herkkyys epäpuhtauksien haittavaikutuksille vaihtelee.

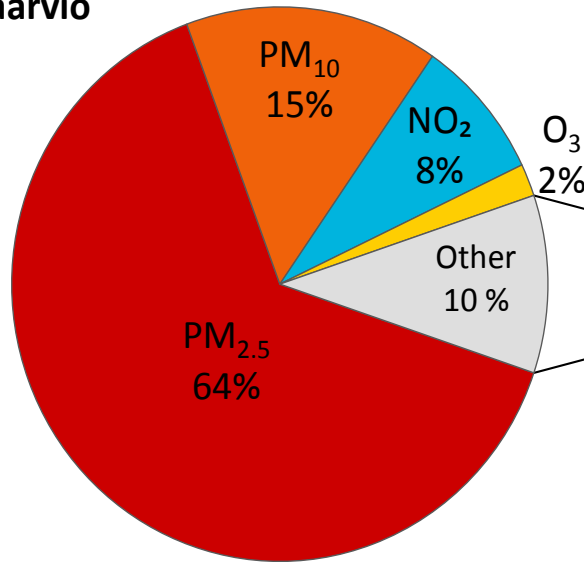


(Kuva EEA, 2013)

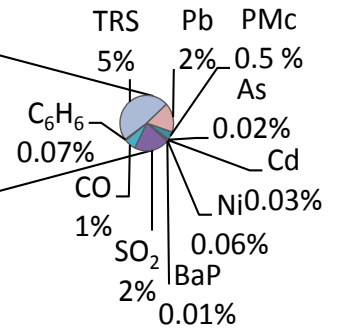
Suomessa ilmansaasteiden terveysvaikutukset aiheutuvat valtaosin hiukkasista, erityisesti pienhiukkasista ($PM_{2,5}$). Vähäisempää vaikutusta on typpidioksidilla (NO_2) ja otsonilla (O_3). Hiukkasiin on usein sitoutuneena erilaisia epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi puun pienpoltossa yleisesti muodostuvia polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet), kuten benzo(a)pyreeniä (BaP).

ILMAN EPÄPUHTAUKSISTA AIHEUTUVAN TAUTITAAKAN
JAKAUTUMINEN SUOMESSA ERI EPÄPUHTAUKSIEN KESKEN

A: Pääarvio



B: Täydentävä arvio*



* Rajallinen näyttö

(Kuva Hänninen et al. 2017)

Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen uusimman arvion mukaan Suomessa ilmansaasteet aiheuttama tautitaakka (DALY, disability adjusted lifeyears) vuositain on 28 000 DALYa (menetettyä toimintakykyistä elinvuotta) (DALY = sairauden kanssa eletty aika + ennenaikaisista kuolemantapauksista johtuvat menetetyt elinvuodet).

Suomessa rikkijyhdisteiden happamoittava vaikutus ja typen oksidien rehevöittävä vaikutus ekosysteemeihin ei ole enää merkittävä ympäristövaikutus päästöjen pienentymisen vuoksi.

Osalla ilman epäpuhtauksista on vaikutusta myös ilmastoon. Erityisesti otsonilla ja hiukkasilla (lähinnä mustahiili) on lyhytaikaisvaikutuksia ilmastoon (lämmittävä vaikutus). Osalla epäpuhtauksista on myös epäsuoria vaikutuksia ilmastoon. Esimerkiksi hiukkaset vaikuttavat pilvien ominaisuuksiin ja sateisuuteen.

Ilman epäpuhtauksien terveys-, ympäristö- ja ilmastovaikutuksia			
Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
Hiukkaset (PM)	Voivat aiheuttaa tai edistää verenkiertoelin- ja keuhkosairauksia, sydänkohtauksia, vaikuttaa keskushermostoon ja lisääntymiseen. Voivat aiheuttaa syöpää. Vaikutukset ilmenevät ennenaikaisina kuolemina.	Voivat vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin. Vaikuttavat kasvien kasvuun ja ekosysteemeihin. Voivat vaurioittaa materiaaleja. Heikentää näkyvyyttä.	Ilmastovaikutukset vaihtelevat riippuen hiukkasten koosta ja koostumuksesta. Osa edistää ilmaston lämpenemistä, osa hidastaa sitä. Voivat vaikuttaa sateisuuteen.
Otsoni (O ₃)	Voi heikentää keuhkojen toimintaa, edistää astmaa ja muita keuhkosairauksia. Voi lisätä ennenaikaisia kuolemia.	Vahingoittaa kasvillisuutta, heikentäen satoisuutta ja kasvien kasvua. Voi muuttaa ekosysteemien rakenteita, vähentää biodiversiteettiä ja vähentää kasvien yhteytyskykyä.	Edistää ilmakehän lämpenemistä.
Typen oksidit (NO _x)	NO ₂ voi aiheuttaa verenkiertoelin ja hengitystieoireita, jotka ovat sidoksissa ennenaikaiseen kuolleisuuteen.	Edistää maaperän ja vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä muuttaen eliölajien esiintymistä. Toimii otsonin ja	Edistää otsonin ja sekundääristen hiukkasten muodostumista ja sitä kautta vaikuttaa ilmastoon.

		sekundääristen hiukkasten esiasteena. Voi vaurioittaa materiaaleja.	Muodostaa nitraatteja, jotka hidastavat lämpenemistä.
Rikkidioksidi (SO ₂)	Edistää astmaa ja voi heikentää keuhkojen toimintaa. Voi aiheuttaa päänsärkyä ja yleistä epämiellyttävyyden tunnetta.	Edistää maaperän ja vesistöjen happamoitumista. Vaurioittaa kasvillisuutta ja edistää vesi- ja maan ekosysteemeissä lajien häviämistä. Toimii sekundääristen hiukkasten esiasteena. Vaurioittaa materiaaleja.	Edistää sulfaattihiukkasten muodostumista viilentäen ilmakehää.
Hiilimonoksidi (CO)	Voi aiheuttaa sydänsairauksia ja vaurioittaa keskushermostoa. Aiheuttaa päänsärkyä ja huimausta.	Voi vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin. Toimii otsonin muodostuksessa esiasteena.	Muodostaa ilmakehässä hiilidioksidia ja otsonia, jotka ovat kasvihuonekaasuja.
Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)	Aiheuttaa päänsärkyä ja pahoinvointia sekä silmien, nenän ja kurkun ärsytystä. Aiheuttaa jo pienissä pitoisuuksissa viihtyisyyshaittaa pahan hajunsa takia.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.
Bentseeni (C ₆ H ₆)	Syöpää aiheuttava yhdiste, joka voi aiheuttaa leukemiaa ja epämuodostumia sikiölle. Voi vaikuttaa keskushermostoon ja verisolujen muodostumiseen ja heikentää vastustuskykyä sairauksille.	Akuutisti myrkyllinen vesieläimille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin. Heikentää lisääntymiskykyä ja aiheuttaa muutoksia eliöstöihin ja niiden käytöseen. Voi vaikuttaa kasvien lehtiin ja satoihin ja aiheuttaa kasvien kuoleman.	Edistää otsonin ja sekundääristen orgaanisten aerosolien muodostumista, joilla edelleen ilmastovaikutuksia.
PAH-yhdisteet (bentzo-a-pyreeni, BaP)	Syöpää aiheuttava yhdiste. Ärsyttää silmiä, nenää, kurkkua ja keuhkoputkia.	Myrkyllinen yhdiste vesieläimille ja linnuille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.
Metallit	Monenlaisia terveysvaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa aiheuttaa syöpää. Voivat vaikuttaa lisääntymiskykyyn ja hengityselimiin, maksaan ja munuaisiin, ruoansulatuselimiin ja keskushermostoon. Osa voi aiheuttaa iho-oireita. Voivat vaikuttaa vastustuskykyyn muille sairauksille.	Monenlaisia ympäristövaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa myrkyllisiä vesieläimille, linnuille ja maalla eläville eläimille. Osa hyvin pysyviä ja kertyvät usein eliöihin. Vaikuttavat eliöiden lisääntymiskykyyn.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.

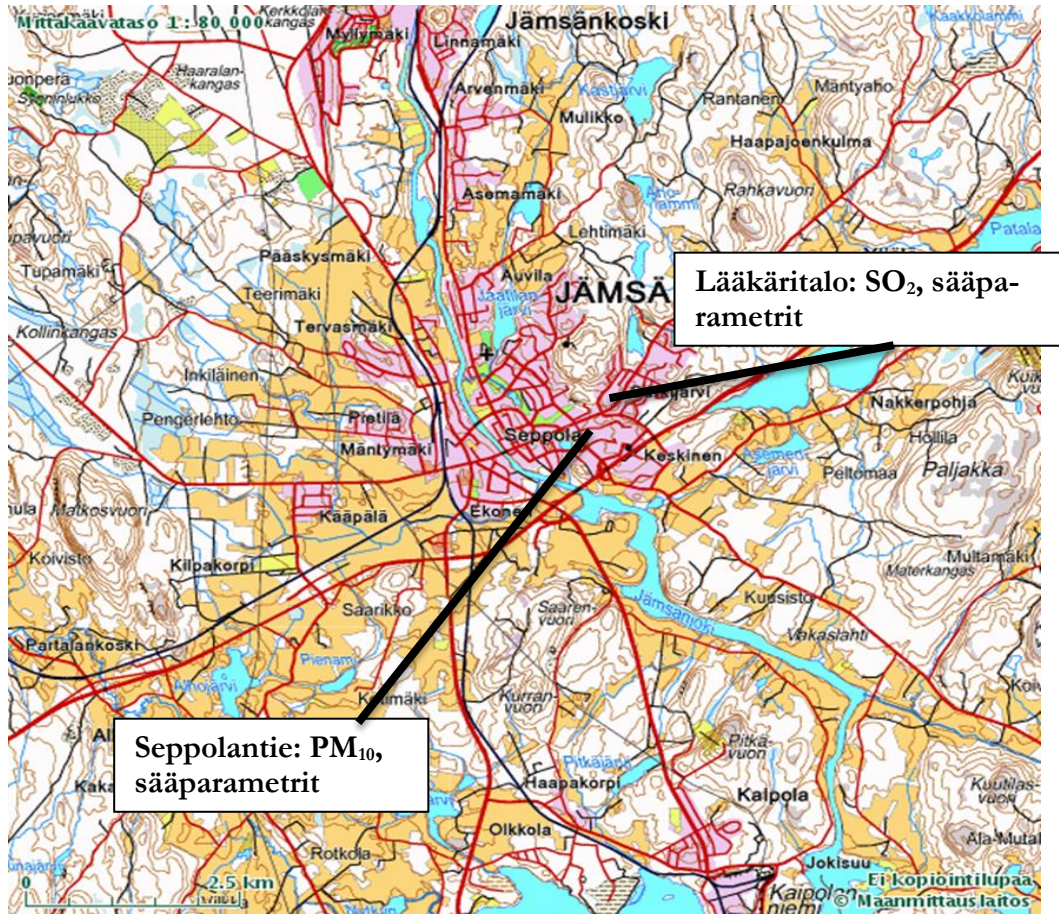
MITTAUSPISTEET

Vuonna 2019 ilmanlaadun mittauksia Jämsässä tehtiin kahdella mittausasemalla. Keskustassa Seppolantiellä (Keskuskatu) mitattiin hengitettäviä hiukkasia ja Lääkäritalolla Lääkärikujalla mitattiin rikkidioksidia. Seppolantien mittausaseman paikka vaihtui 20.12. hieman kauemmaksi Seppolantiestä. Sää tiedot on saatu käyttöön Lääkäritalolla ja Seppolantien mittausasemalla olevilta sääsondeilta sekä Ilmatieteen laitoksen Hallin lentoaseman sääasemalta.

Seppolantien mittausasema luokitellaan liikenneasemaksi eli se kuvaa Jämsän keskustajaman ilmanlaatua liikenneympäristössä, jossa ilman epäpuhtauksille altistutaan eniten. Lääkäritalon mittausasema luokitellaan teollisuusasemaksi.

ILMANLAADUN MITTAUSASEMAT JA MITATTAVAT EPÄPUHTAUDET JÄMSÄSSÄ VUONNA 2019

Mittausasema	Edustavuus	PM ₁₀	SO ₂	sääparametrit
Jämsän Lääkäritalo	teollisuus		x	x
Jämsän Seppolantie	liikenne (keskusta)	x		x



Mittausasemien yksityiskohtainen kuvaus on liitteessä 3.

PÄÄSTÖT

Yleistä

Tieliikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen ja erilaisten hajapäästöjen ohella Jämsässä tärkeimmät päästölähteet ovat UPM Communication Paper Oy:n Kaipolan paperitehdas Kaipolassa ja UPM Communication Paper Oy:n Jämsänkосken paperitehdas Jämsänkосkella.

Jämsän Aluelämpö Oy:llä on 8 kaukolämpökeskusta, jotka ovat pääosin vain varalaitoksina.

Yksityiskohtaiset päästötiedot on esitelty liitteissä 5-76. Päästötiedot perustuvat

- teollisuus- ja energiantuotantolaitosten osalta ympäristöhallinnon YLVA-tietokantaan
- tieliikenteen osalta VTT:n LIISA-tietokantaan
- raide- ja vesiliikenteen, työ- ja maatalouskoneiden sekä hajapäästöjen osalta ympäristöhallinnon HERTTA-tietokantaan.

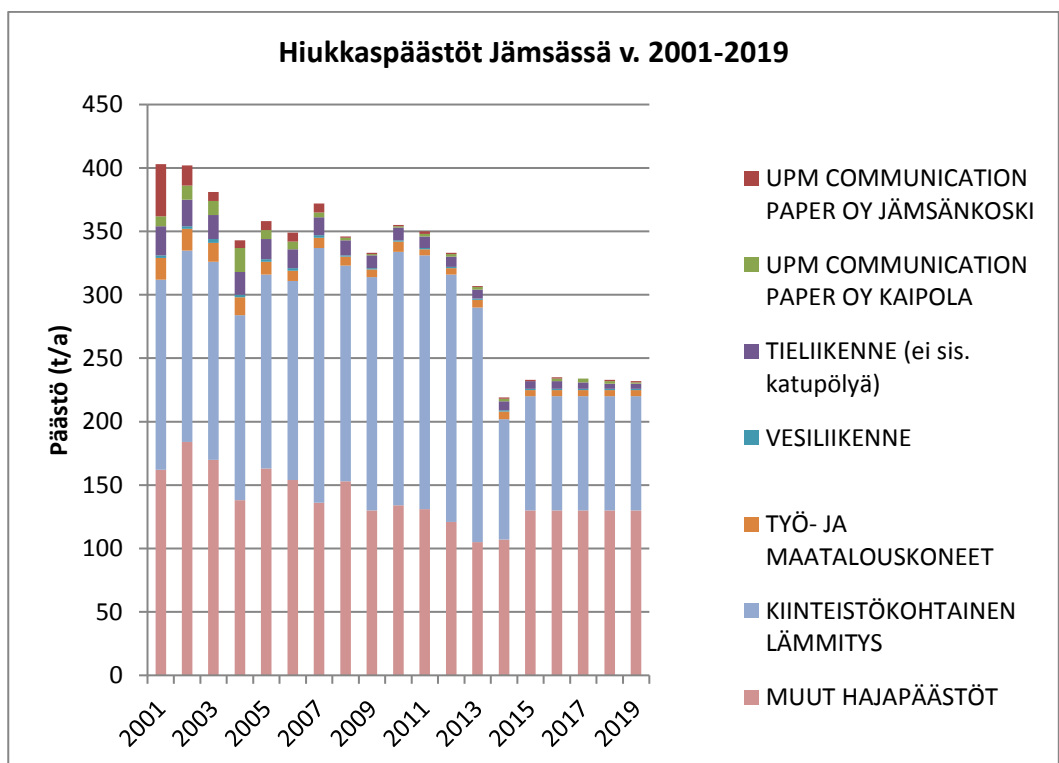
LIISA-tietokannan viimeisin päästötieto tieliikenteen päästöille on vuodelle 2018, mistä johtuen vuoden 2019 päästötietona on käytetty vuoden 2018 tietoa. LIISA-tietokantaan on tehty vuodesta 2015 lähtien niin merkittäviä muutoksia, että päästöjen kehitys vuodesta 2015 eteenpäin ei ole täysin vertailukelpoinen vanhempiin tietoihin.

HERTTA-tietokannan päästöjen viimeisin päivitys on vuodelle 2015, joten vuosille 2016-2019 tässä raportissa on käytetty vuoden 2015 päästötietoja.

Päästöissä ovat mukana myös hajapäästöt (esim. autojen jarrujen ja teiden kuluminen sekä maatalous), joiden osuus on huomattava erityisesti hiukkaspäästöissä.

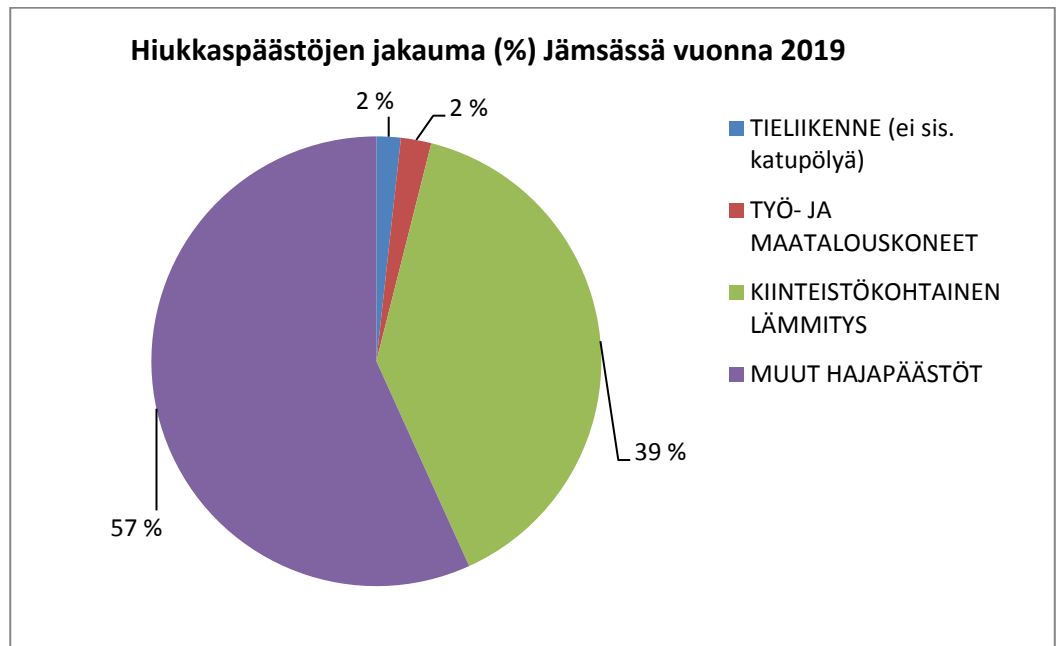
Hiukkaspäästöt

Hiukkaspäästöt Jämsässä vuonna 2019 olivat noin 230 tonnia. Hiukkaspäästöissä ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia viimeisen viiden vuoden aikana.



Teollisuus- ja energiantuotantolaitosten hiukkaspäästöt ovat hyvin vähäiset. Jämsässä hiukkaspäästöt ovat valtaosin peräisin kiinteistökohtaisesta lämmityksestä ja erilaisista hajapäästöistä, kuten teiden ja katujen kulumisesta (katupöly), autojen renkaista ja jarruista, rakennustyömailta sekä maaperän eroosiosta. Myös tieliikenteen suorat hiukkaspäästöt pa-

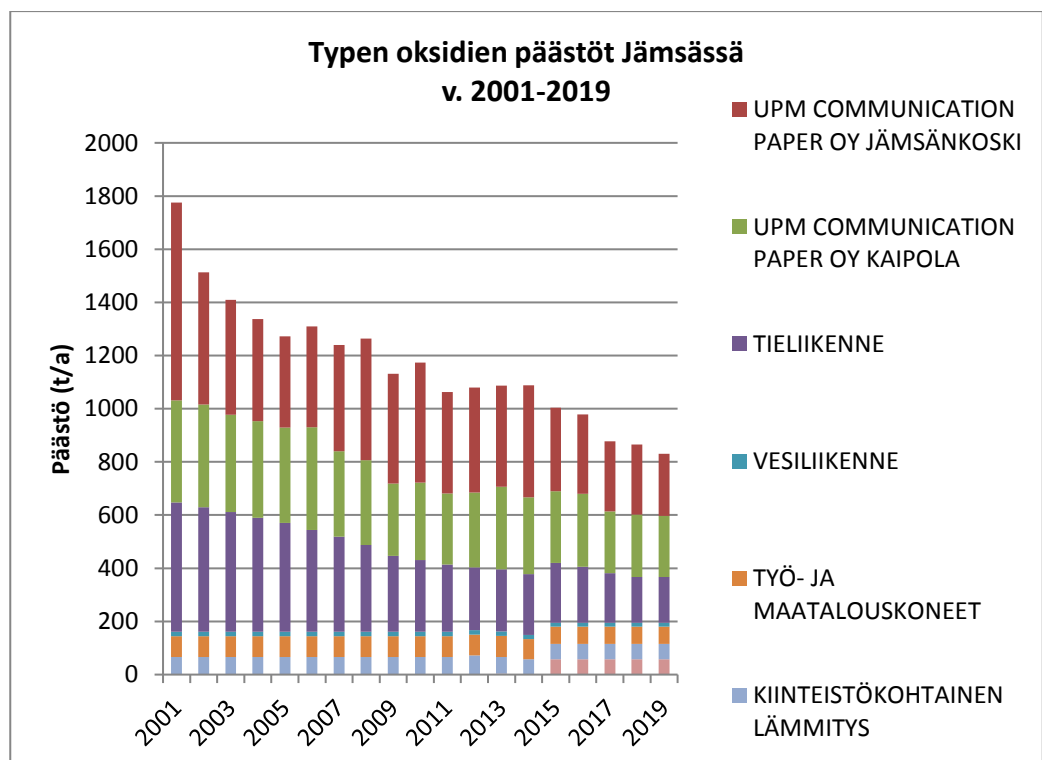
kokaasuista ovat kokonaisuutena vähäiset (noin 2 % kokonaispäästöistä), mutta niiden merkitys ilmanlaatuun korostuu erityisesti taajamissa.



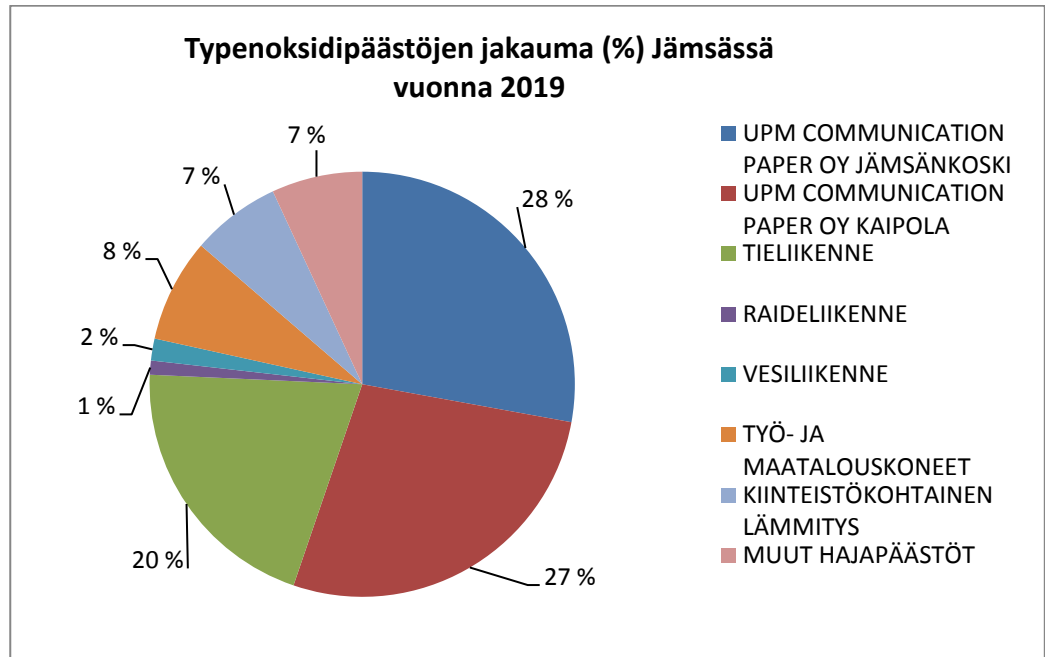
Typenoksidipäästöt

Typipäästöt ovat valtaosin peräisin tieliikenteestä ja energiantuotannosta. Typpi esiintyy päästöissä pääosin **typpimonoksidina (NO)**. Ilmakehässä typpimonoksidi kuitenkin hapettuu edelleen **typpidioksidiksi (NO₂)**.

Typen oksidien päästöt vuonna 2019 olivat Jämsässä 840 tonnia. Päästöt ovat olleet koko ajan laskussa 2000-luvulla ja ovat nyt alle puolet vuoden 2001 tasosta.

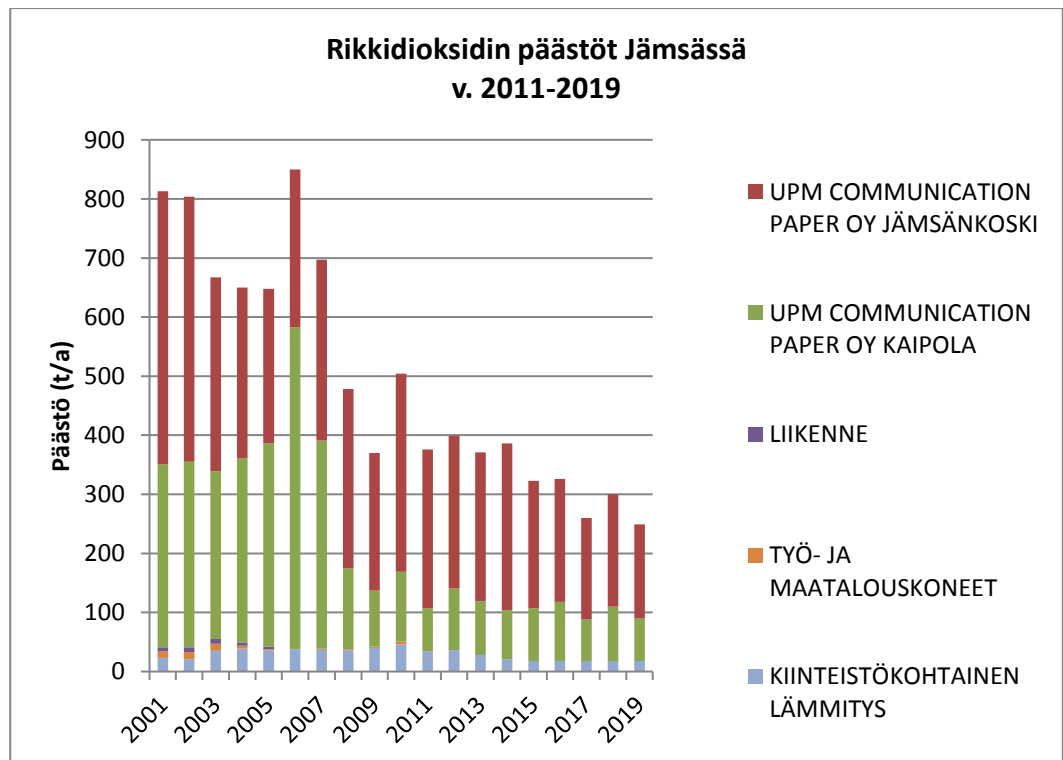


Tärkeimmät typenoksidien päästölähteet Jämsässä vuonna 2019 olivat UPM Communication Paper Oy:n Jämsänkosken ja Kaipolan tehtaat sekä tieliikenne, jotka yhdessä vastasivat 85 %:sta kokonaispäästöistä.

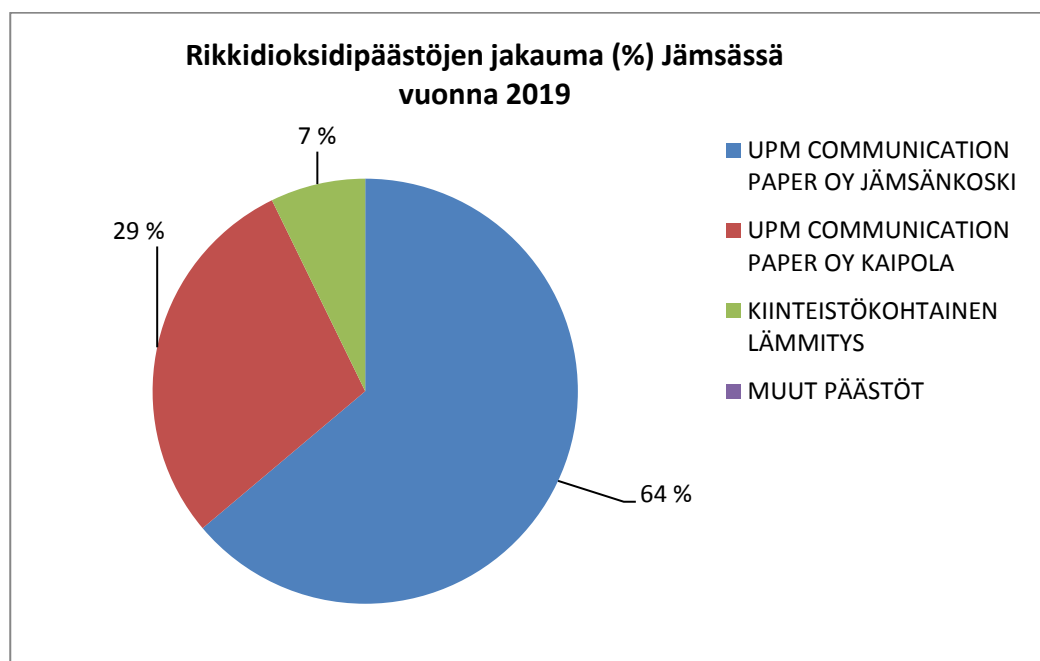


Rikkidioksidipäästöt

Rikkidioksidipäästöt Jämsässä vuonna 2019 olivat noin 250 tonnia. Rikkidioksidipäästöt ovat pienentyneet alle 1/3:aan 2000-luvun alusta.



Jämsässä rikkidioksidipäästöt ovat lähes yksinomaan peräisin UPM Communication Paper Oy:n Jämsänkosken ja Kaipolan tuotantolaitoksilta. Kiinteistökohtaisen lämmityksen osuus vuonna 2019 oli 7 %.



SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2019

Lauhan alkuvuoden jälkeen tammikuun keskivaiheilla sää alkoi kylmetä, ja kuukauden jälkipuolisko oli selvästi keskimääräistä kylmempi. Kovimmat pakkaset osuivat 20.–22. ja 27.–28. päiviin. Helmikuun keskilämpötila oli maan keskiosissa noin 4–6 astetta korkeampi kuin vertailukaudella 1981–2010 keskimäärin. Helmikuun alussa Keski-Suomen säättä hallitsivat etelästä ja lännestä saapuvat matalapaineet lumisateineen ja sää oli melko lauhaa.

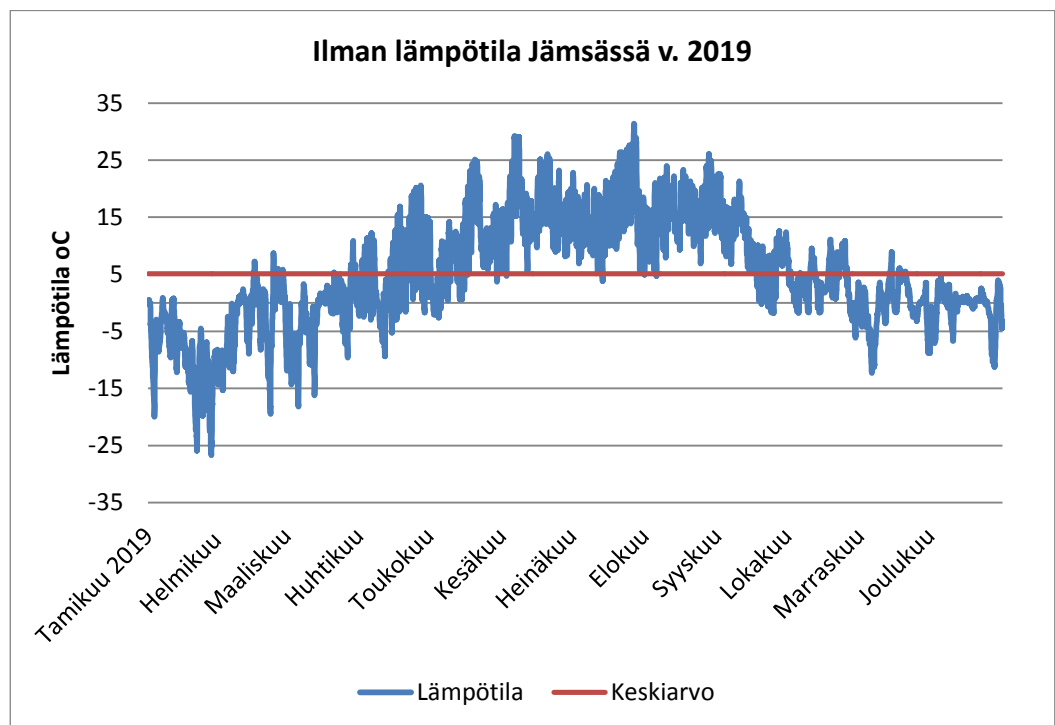
Lauhan helmikuun lopun jälkeen pohjoisesta oli maaliskuun alkuun mennessä virrannut koko maahan kylmää ilmaa. Keski-Suomessa kylmintä oli 6.3. vastaisena yönä. Pakkaslukemat vaihtelivat tällöin laajalti 15 ja 25 asteen välillä. Pysyvämpi käänne lauhempaan suuntaan säässä tapahtui maaliskuun puolivälissä. Terminen kevät alkoi 14.–15.3. jopa pari-kolme viikkoa etuajassa. Maaliskuun lämpimin päivä oli 29.3. Tällöin lämpötila kohosi yli 10 asteeseen Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun eteläosia myöten. Huhtikuun keskilämpötila oli noin 2–4 astetta pitkän ajan keskiarvoja korkeampi. Kuukausi oli laajalti poikkeuksellisen lämmin ja erityisesti päivälämpötilat olivat huomattavan korkeita. Katkos alkukuun lämpimään ja aurinkoiseen säähän tuli huhtikuun ensimmäisen viikon jälkeen. Maan keskivaiheille tuli runsaita sateita. Sateet tulivat tällöin suurimmaksi osaksi lumena. Keski-Suomessa uutta lunta kertyi monin paikoin parikymmentä senttiä. Heti pääsiäisen jälkeen etelästä virtasi entistä lämpimämpää ilmaa. Kevät oli huhtikuun päättyessä huomattavasti normaalia edellä. Toukokuun alku oli kylmä, mutta loppukuu puolestaan lämmin. Toukokuun sademäärä oli lähes kaksinkertainen pitkänajan keskiarvoon verrattuna. Jyväskylässä satoi touko-

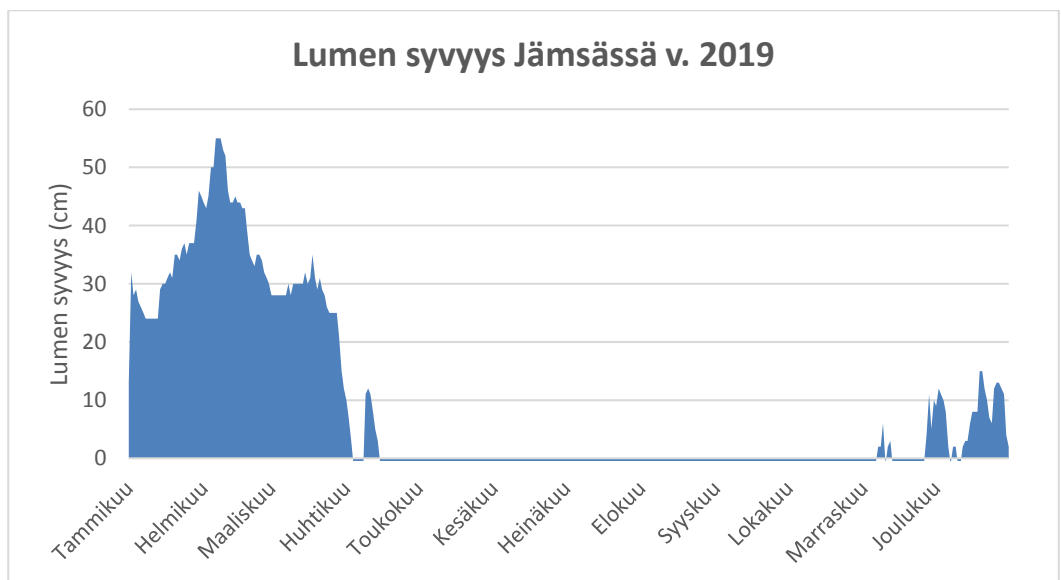
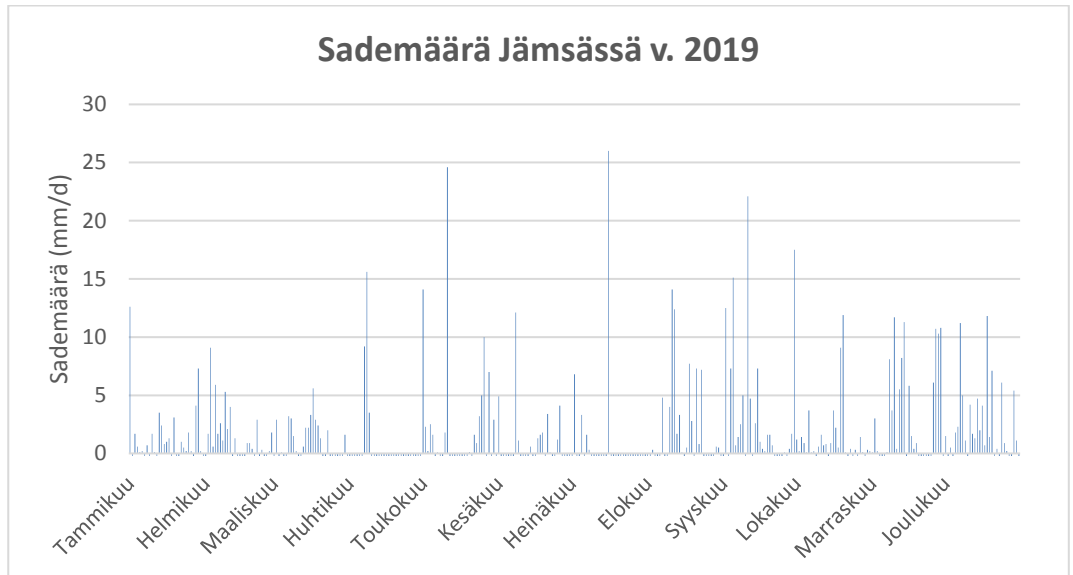
kuussa 16 päivänä vähintään 1 mm verran, mikä oli suurin toukokuun sadepäivien lukumäärä siellä 1950-luvulta lukien. Toukokuussa oli myös varsin pilvistä.

Kesä alkoi aurinkoisena ja lämpimänä. Kesän ensimmäiset hellelukemat mitattiin kesäkuussa. Keski-Suomessa satoi vain noin puolet pitkänajan keskiarvoon verrattuna. Heinäkuun alkupuolisko oli koko maassa noin 2–4 astetta tavanomaista kylmempi. Jyväskylän lentoasemalla mitattiin 14.7. aseman kylmin heinäkuun lämpötila 1950-luvulta lahtien tarkasteltuna, 0,9 °C. Kuukauden puolivälin jälkeen sää alkoi lämmentä ja heinäkuun loppupuolelle osui reilun viikon mittainen hellejakso, jonka aikana lämpötilat kohosivat paikoin ennätysellisen korkeisiin lukemiin. Helteet päättyivät sään rajuun kylmenemiseen 28.–29.7. Suuressa osassa maata satoi heinäkuussa hyvin vähän. Jyväskylän lentoasemalla kuukauden sademääräksi mitattiin ennätysellisesti vain 8,8 mm. Myös elokuu alkoi viileänä, mutta päättyi taas lämpimänä. Hyvin lämmin säätyyppi jatkui vielä syyskuun alussakin, kunnes loppukuusta sää viileni. Sateet ajoittuivat syyskuussa kuukauden alkupuolelle. Lokakuussa syksy jatkui viileänä. Ensimmäiset lumisateet saatiin lokakuussa.

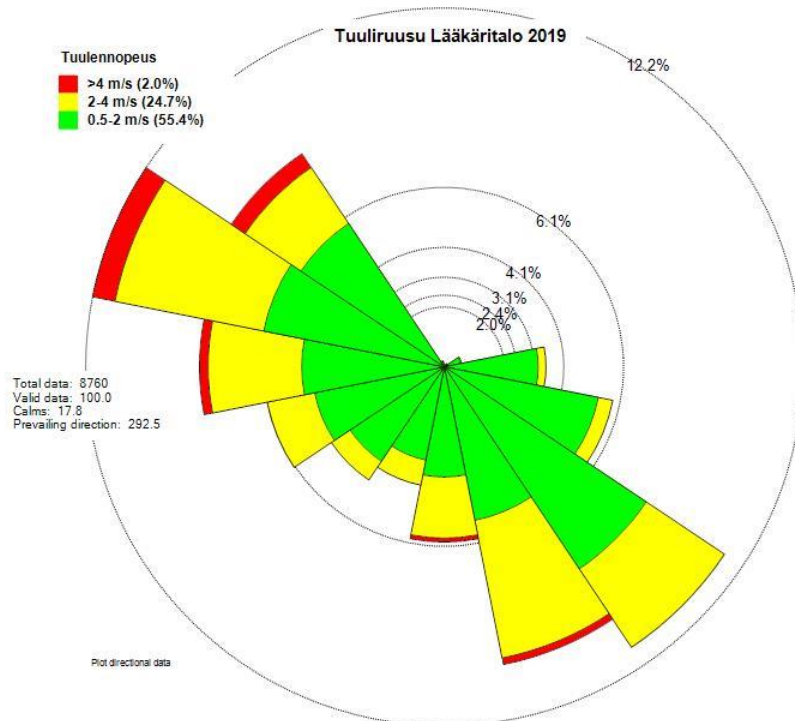
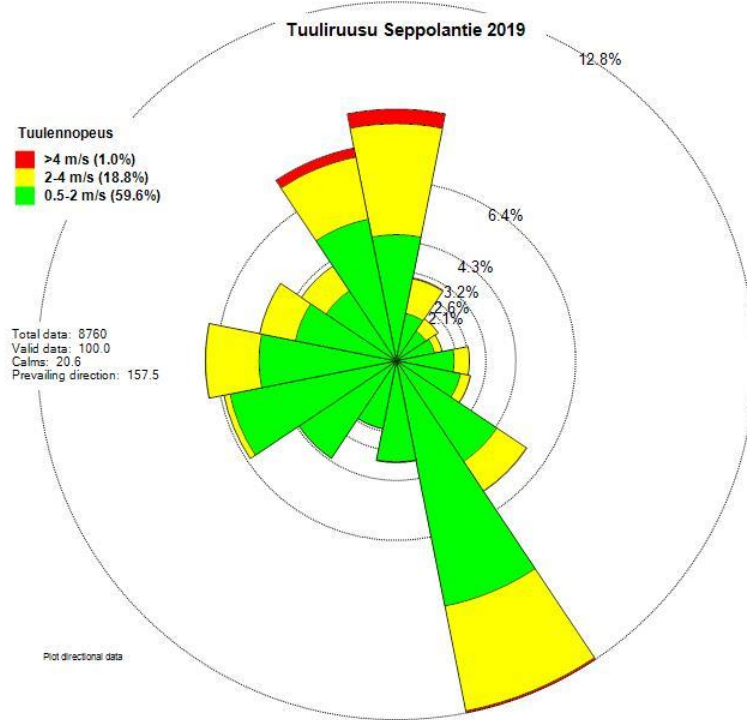
Syksy jatkui marraskuussa pilvisenä ja sateisena. Marraskuun loppupuoli oli suhteellisen lämmin. Alkukuusta oli yleisesti pakkasta öisin. Sateet saatiin osin vetenä, mikä sulatti ajoittain maassa olleen lumipeitteen Keski-Suomessa. Osin sateet tulivat lumena lämpötilan pysytellessä pitkiä aikoja nol-lan tienoilla.

Joulukuu oli viitisen astetta tavanomaista lämpimämpi ja myös sateinen. Maan keskiosissa satoi kuukauden puolivälissä paljon märkää lunta. Mutta yleisesti joulukuussa lumipeite oli hyvin vähäinen.





Seppolantien mittausasemalla vallitsevat tuulet olivat koillisesta-etelästä sekä pohjoisesta-luoteesta. Lääkäritalolla painottuivat enemmän tuulet koillisesta ja luoteesta. Paikallisiin maanpinnan läheisiin tuulensuuntiin vaikuttavat ympäristön rakennukset ja maastonmuodot.



HIUKKASET

Yleistä tuloksista

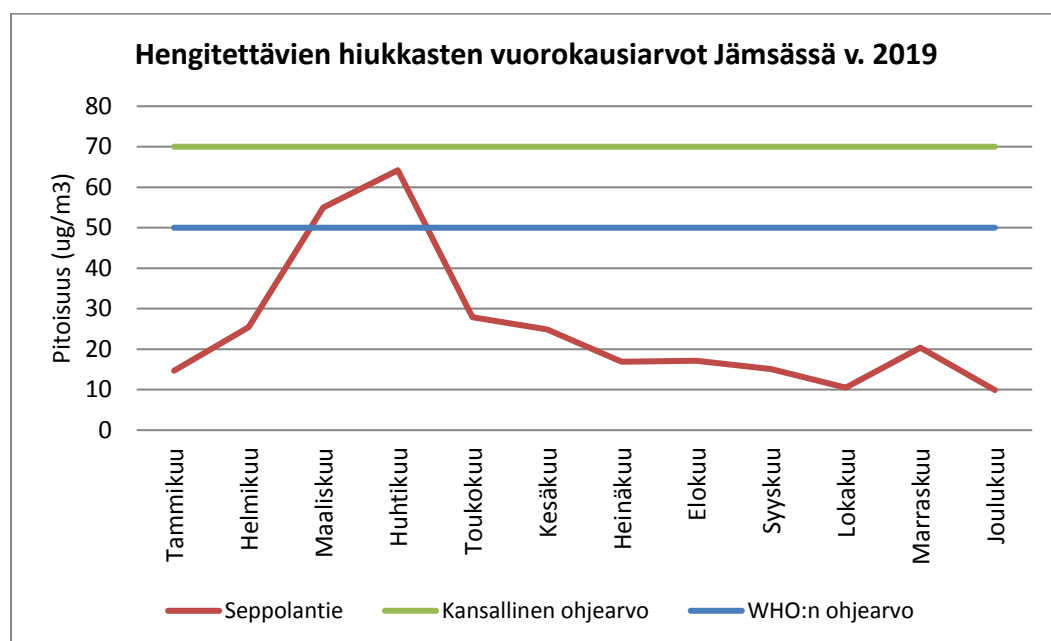
Vuonna 2017 hiukasmittauksien tuloksessa otettiin käyttöön mittalaittekohtaiset korjauskertoimet, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen vuosina 2014-2015 tekemiin mittalaitteiden ekvivalenttisuustesteihin. Jämsän hengitettävien hiukkasten mittauksissa käytettävälle TEOM-mittalaitteelle korjauskertoimen on 0,848. Korjauskertoimen käytön myötä vuodesta 2017 alkaen raportoidut tulokset eivät ole täysin verrannollisia aiempien vuosien tuloksiin..

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

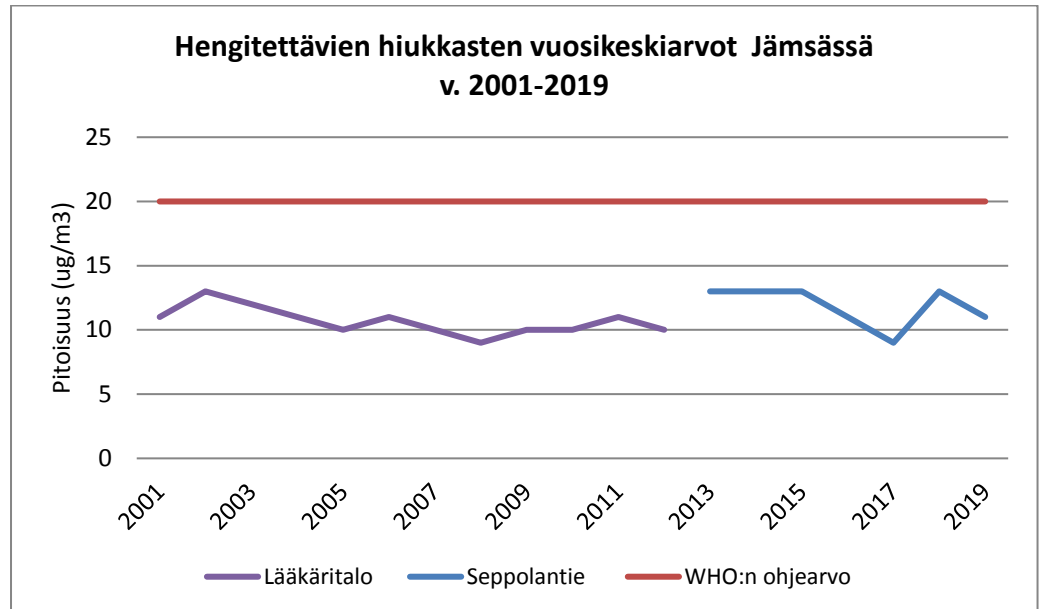
Kansalliset ja Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvot hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
PM ₁₀ , Suomi	vuorokausi	70 µg/m ³	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
PM ₁₀ , WHO	vuorokausi	50 µg/m ³	Saa ylittyä 3 kertaa vuodessa
PM ₁₀ , WHO	vuosi	20 µg/m ³	

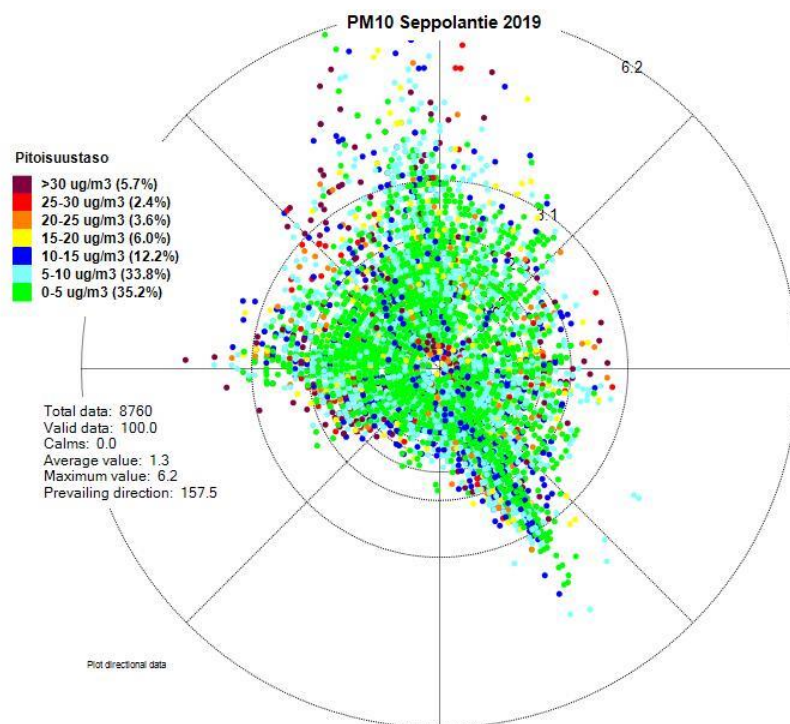
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Seppolantiella olivat selvästi suurimmillaan katupölyaikaan maaliskuu-huhtikuussa. Toinen alhaisempi pitoisuus huippu ajoittui marraskuulle syksyn katupölyjakson aikaan. Kansallinen ohjearvo 70 µg/m³ ei vuonna 2019 ylittynyt, mutta Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvo ylittyi maaliskuu- ja huhtikuussa.



Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat selvästi alittaneet Maailman terveysjärjestön ohjearvon koko mittaushistorian ajan. Vuonna 2019 vuosikeskiarvo oli 2 µg/m³ alempi kuin vuonna 2018.



Analysoitaessa mitattuja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia suhteessa vallitseviin tuulensuuntiin ja –nopeuksiin havaitaan, että pitoisuudet eivät olleet kovin selkeästi riippuvaisia vallinneista tuulensuunnista. Jossain määrin korkeammat ja keskimääräiset pitoisuudet painoutuivat mittausaseman pohjoispuoleisiin tuulensuuntiin eli läheisen Keskuskadun suuntaan. Korkeita hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia mitattiin myös olosuhteissa, kun oli työntä tai lähes työntä.

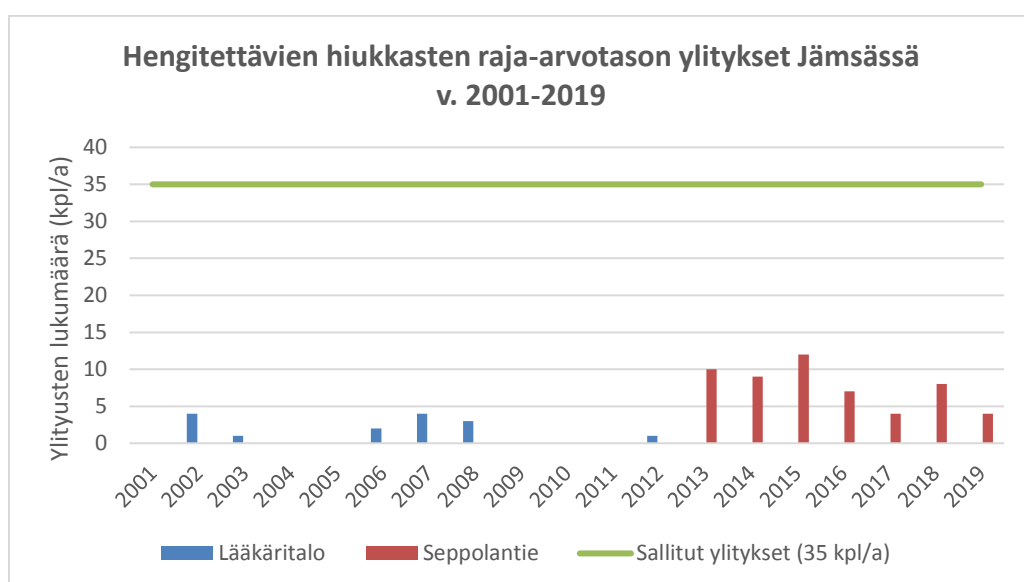


Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

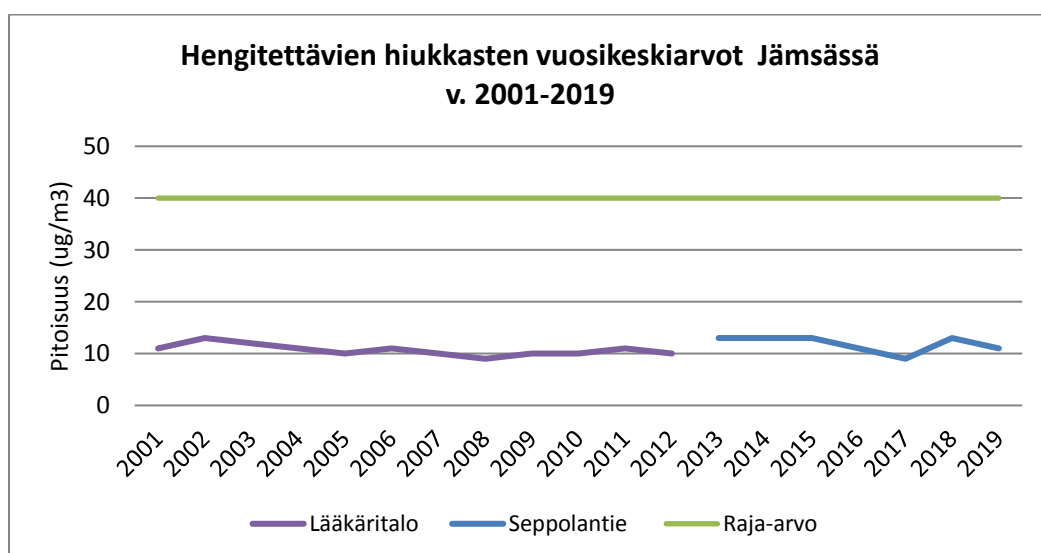
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset hengitettävien hiukkasten raja-arvot ovat seuraavat

	Viiteaika	Raja-arvo	Huom.
PM ₁₀ , raja-arvo	vuorokausi	50 µg/m ³	Saa ylittyä 35 kertaa vuodessa
PM ₁₀ , raja-arvo	vuosi	40 µg/m ³	

Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso 50 ug/m³ ylittyi Seppolantiellä vuonna 2019 yhteensä 4 kertaa. Kaikki ylitykset ajoittuivat katupölyjaksolle maaliskuun vaihteeseen. Vuonna 2019 ylityksiä Seppolantiellä oli puolet vähemmän kuin vuonna 2018.



Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvossa Seppolantiellä ei ole tapahtunut suurta muutosta vuosina 2013-2019. Viime vuosina vaihtelu vuosikeskiarvossa on ollut hieman suurempaa kuin 2010-luvun alussa.

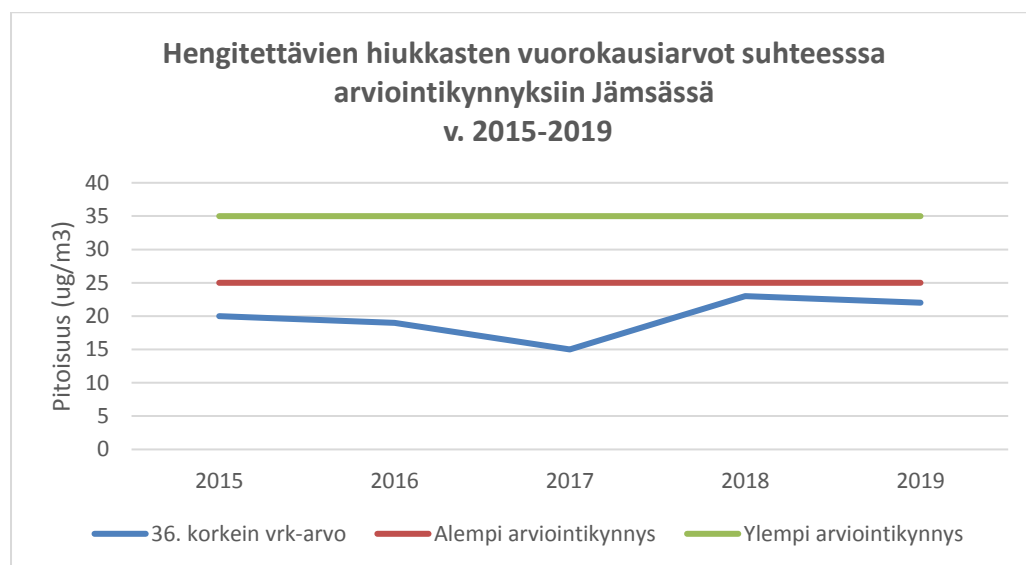


Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

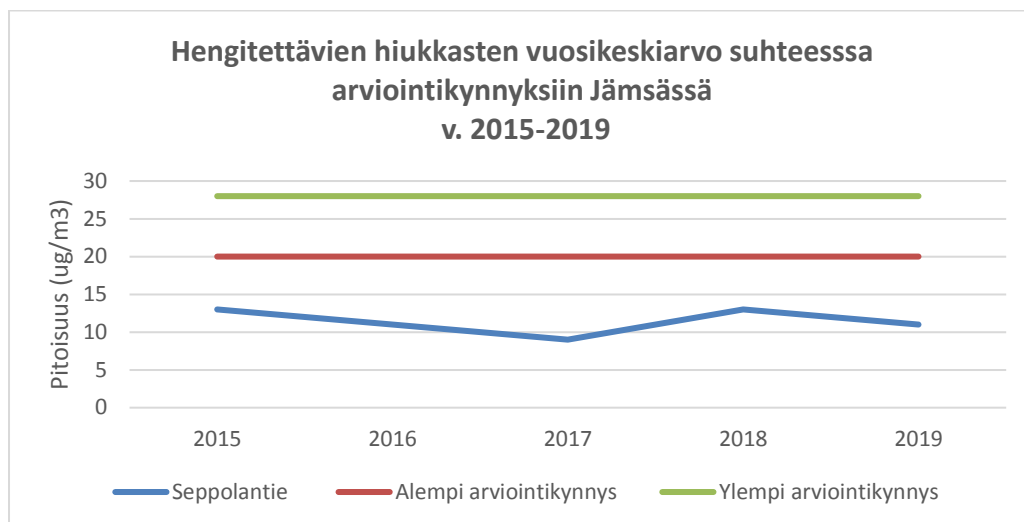
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset arviointikynnykset hengitettäville hiukkasille ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy	vuorokausi	35 µg/m ³	25 µg/m ³	Saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa
	vuosi	28 µg/m ³	20 µg/m ³	

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvon arviointikynnyksiin verrannollinen vuorokausiarvo (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) ovat alittaneet alemman ja ylempään arviointikynnyksen vuosina 2015-2019. Toisin vuosina 2018-2019 pitoisuustaso on ollut varsin lähellä alempaa arviointikynnystä.

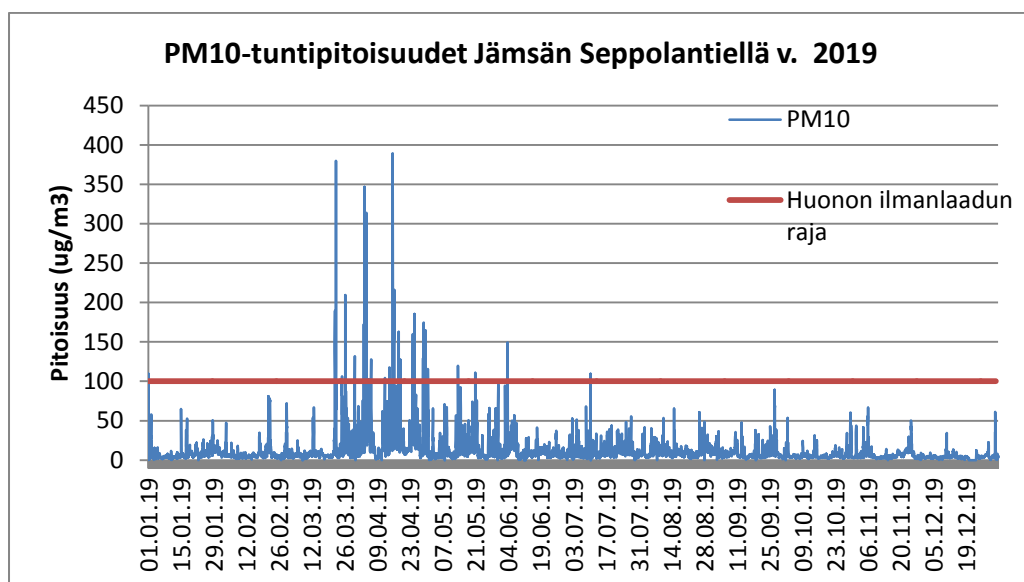


Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo on vuosina 2015-2019 selvästi alittanut sekä ylempään että alemman arviointikynnyksen.



Pölyepisodit Jämsässä vuonna 2019

Jämsän keskustajamassa kevään katupölyepisodi alkoi vuonna 2019 maaliskuun 22. päivänä, jolloin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohosivat hyvin nopeasti korkeiksi. Vuonna 2019 kevään katupölykausi jatkui varsin pitkään. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet laskivat selvästi vasta aivan kesäkuun alkupäivinä.



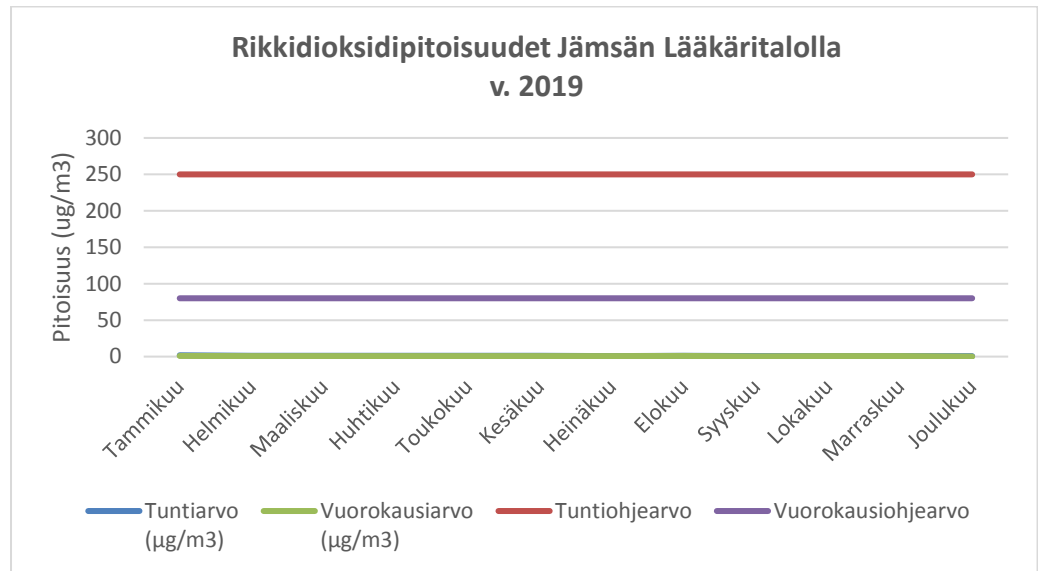
RIKKIDIOKSIDI (SO₂)

Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

Rikkidioksidin kansalliset ohjearvot ja WHO:n esitys ohjearvoiksi ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
SO ₂ , Suomi	tunti	250 µg/m ³	Saa ylittyä 1 % ajan kuukaudessa
SO ₂ , Suomi	vuorokausi	80 µg/m ³	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
SO ₂ , WHO	10 min	500 µg/m ³	
SO ₂ , WHO	vuorokausi	20 µg/m ³	

Rikkidioksidin ohjearvoihin verrannolliset tunti- ja vuorokausiarvot Lääkäritalolla olivat koko vuoden tasoa 1-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet olivat hieman korkeampia tammi-toukokuussa.



Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

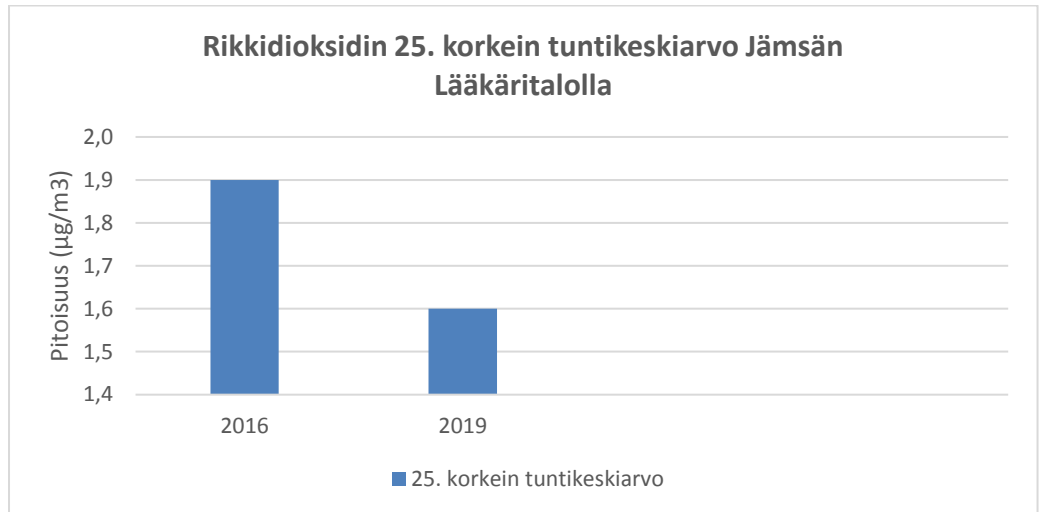
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset rikkidioksidin raja- ja kynnsarvot ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Raja- tai kynnsarvo	Huom.
Terveydensuojelu	tunti	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 24 kertaa vuodessa
Terveydensuojelu	vuorokausi	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 3 kertaa vuodessa
Väestön varoituskynnys (*)	tunti	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Kasvillisuuden suojelu	vuosi	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Kasvillisuuden suojelu (**)	talvikausi (1.10.-31.3.)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

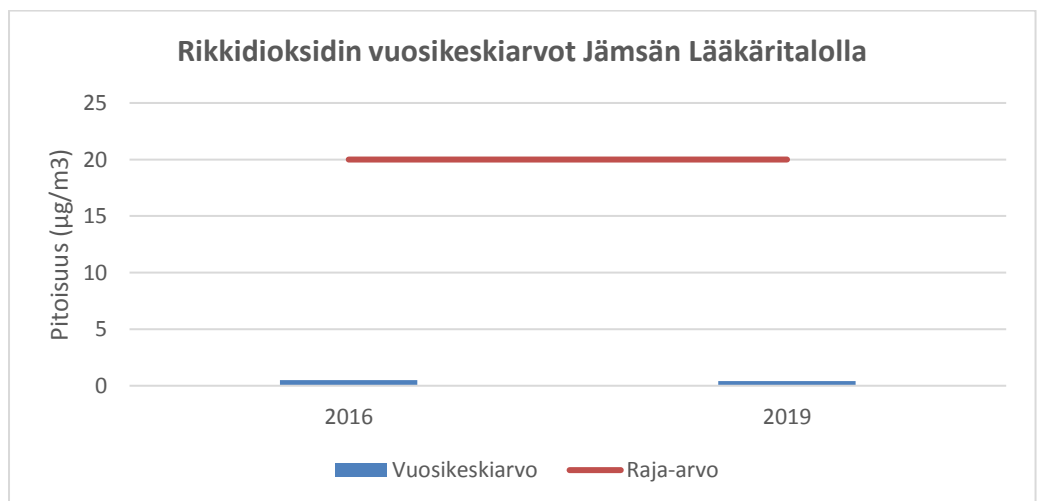
(*) kun mitataan kolmena peräkkäisenä tuntina koko väestökeskuksessa

(**) Kriittinen taso, jota sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla

Rikkidioksidin tuntiarvot (vuoden 25. korkein tuntikeskiarvo) ja vuorokausiarvot (vuoden 4. korkein vuorokausikeskiarvo) ovat selvästi alittaneet tuntiraja-arvon 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sekä vuorokausiraja-arvon 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2016 ja vuonna 2019.



Rikkidioksidin vuosikeskiarvo ja talvikauden (1.10.-31.3.) keskiarvo Lääkäritalolla ovat vuosina 2016 ja 2019 olleet 2-3 % raja-arvosta 20 ug/m³.



Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset rikkidioksidin arviointikynnykset ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy	vuorokausi	75 µg/m ³	50 µg/m ³	Saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa
Kasvillisuuden suojelelu (*)	talvikausi (1.10.-31.3.)	12 µg/m ³	8 µg/m ³	

(*) sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla

Rikkidioksidin vuorokausiarvot ja talvikauden keskiarvot Lääkäritalolla ovat olleet 1-6 % alemmista arviointikynnyksistä vuosina 2016 ja 2019.






ILMANLAATUINDEKSI

Yleistä

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvataan ilmanlaatua yksinkertaistetussa ja helposti omaksuttavassa muodossa. Indeksi on tarkoitettu erityisesti ilmanlaadusta tiedottamiseen.

Indeksin avulla ilmanlaatu jaetaan **viiteen laatuluokkaan**: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Indeksi lasketaan rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, otsonin ja hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten tuntikeskiarvosta. Kaikille mainituille epäpuhtauksille lasketaan oma ali-indeksi, joista korkeimman arvo määrää lopullisen ilmanlaatuindeksin arvon ja ilmanlaatualueen. Indeksin määrittäminen perustuu pääosin ennakoitaviin terveysvaikutuksiin, mutta sen luonnehdinnassa on otettu huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia.

Seuraavassa taulukossa on kuvattu mahdollisia terveys- ja muita vaikutuksia sen mukaan, mikä on vallitseva ilmanlaatualue.

Väri	Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	tydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
	huono	mahdollisia herkällä ihmisillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
	erittäin huono	mahdollisia herkällä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä

Ilmanlaatuluokat Jämsässä vuonna 2019

Hengitettävien hiukkasten ja rikkidioksidin pitoisuuksista määritetyn ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Jämsän kaupunkialueen keskimääräinen ilmanlaatu oli valtaosan vuotta hyvä. Ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono yhteensä 47 tunnin ajan vuonna 2019. Ilmanlaatu luokitui Seppolantien mittausasemalla hengitettävien hiukkasten pitoisuustason perusteella vuonna 2019 seuraavasti

Ilmanlaatuluokka	% vuoden tunteista
Erittäin huono	0,1
Huono	0,5
Välttävä	1,9
Tyydyttävä	8,7
Hyvä	88,8

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Hiukkasten päästöt Jämsässä vuonna 2019 olivat samaa tasoa kuin neljänä edellisenä vuonna. Typen oksidien ja rikkidioksidin päästöt sen sijaan ovat olleet laskussa koko 2000-luvun ajan.

Keskeisimmin Jämsän kaupunkialueen ilmanlaatuun vaikuttaa tieliikenne sekä mahdollisesti myös kiinteistökohtainen lämmitys ja erilaiset hajapäästöt.

Hengitettävien hiukkasten korkeimmat pitoisuudet mitattiin keväisen katupölyjakson aikana maaliskuussa. Myös marraskuussa oli lyhyt, lievempi katupölyepisodi. Vuonna 2019 kevään katupölytilanne Jämsän keskustassa oli parempi kuin edellisinä vuosina. Selvimmin Jämsän keskustan hiukkaspitoisuuksiin vaikuttaa tieliikenne ja katupöly.

Rikkidioksidin pitoisuudet Lääkäriasemalla olivat erittäin alhaisia, kuten myös vuonna 2016, jolloin rikkidioksidia mitattiin edellisen kerran.

Ilmanlaatu Jämsän keskustajamassa vuonna 2019 oli mittausten mukaan 89 % ajasta hyvä. Ilmanlaatu oli huonoimmillaan maaliskuussa.

Hengitettävien hiukkasten mittauksia keskustassa on edelleen suositeltavaa jatkaa, vaikka keskimärin pitoisuudet viime vuosina eivät olekaan olleet erityisen korkeita.

Liite 1

Taulukko 1 Terveysperusteiset ilmanlaadun viitearvot

Yhdiste	Viiteaika	Raja- tai tavoitearvo		Pitkän ajan tavoite		Tiedotus- ja varoituskynnykset	WHO:n ohjearvot ja viitearvot	
		Arvo	Sallitut ylitykset	Arvo	Määräaika	Kynnysarvo	Ohjearvo	Viitearvo (arvio elinikäisestä lisäriskistä 1×10^{-5})
Rikkidioksidi	10 minuuttia						500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Tunti	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24					
	3 tuntia					500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Typpidioksidi	Vuorokausi	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3				20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Tunti	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18				200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	3 tuntia					400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Vuosi	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0				40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Bentseeni	Vuosi	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0					1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hiilimonoksidi	Tunti						30 mg/m^3	
	Suurin 8 tunnin keskiarvo vuorokaudessa	10 mg/m^3	0				10 mg/m^3	
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35				50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Vuosi	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0				20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Pienhiukkaset	Vuorokausi						25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Vuosi	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	8,5 – 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2020		10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Lyijy	Vuosi	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0				0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Arseni	Vuosi	6 ng/m^3	0					
Kadmium	Vuosi	5 ng/m^3	0				5 ng/m^3	
Nikkeli	Vuosi	20 ng/m^3	0					
Bentso(a)pyreeni	Vuosi	1 ng/m^3	0					0,12 ng/m^3
Otsoni	Tunti					180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	3 tuntia					240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Suurin 8 tunnin keskiarvo vuorokaudessa 3 vuoden aikana	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ei määritelty			
	8 tunnin suurin keskiarvo vuorokaudessa						100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Taulukko 2 Kasvillisuuden suojeluun perustuvat ilmanlaadun viitearvot

		Kriittinen taso tai tavoitearvo	Pitkän ajan tavoite	
Yhdiste	Viiteaika	Arvo	Arvo	Määräaika
Rikkidioksidi	Vuosi ja talvikausi (loka-maaliskuu)	20 µg/m ³		
Typenoksidit	Vuosi	30 µg/m ³		
Otsoni	Touko-heinäkuu	AOT40 18 000 (µg/m ³).tuntia 5 vuoden keskiarvona	AOT40 6 000 (µg/m ³).tuntia 5 vuoden keskiarvona	Ei määritelty

LIITE 2

Ilmanlaatuluokan (ns. ali-indeksi) määräytyminen eri epäpuhtauksia tuntipitoisuuden perusteella. Pitoisuus $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ilmanlaatuluokka	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	CO	TRS
hyvä	alle 20	alle 40	alle 20	alle 10	alle 60	alle 4000	alle 5
tydyttävä	20-80	40-70	20-50	10-25	60-100	4000-8000	5-10
välttävä	80-250	70-150	50-100	25-50	100-140	8000-20000	10-20
huono	250-350	150-200	100-200	50-75	140-180	20000-30000	20-50
erittäin huono	yli 350	yli 200	yli 200	yli 75	yli 180	yli 30000	yli 50

LIITE 3

MITTAUSASEMIEN KUVAUKSET

JÄMSÄN LÄÄKÄRITALO

Osoite: Lääkärikuja 5, JÄMSÄ

Koordinaatit: 61.86922 : 25.2008

Mittausparametrit: SO₂, sääparametri (lämpötila, tuulensuunta, tuulennopeus, suhteellinen kosteus, paine, sademäärä)

Näytteenottokorkeus: 3 m maanpinnasta, 82 m merenpinnasta

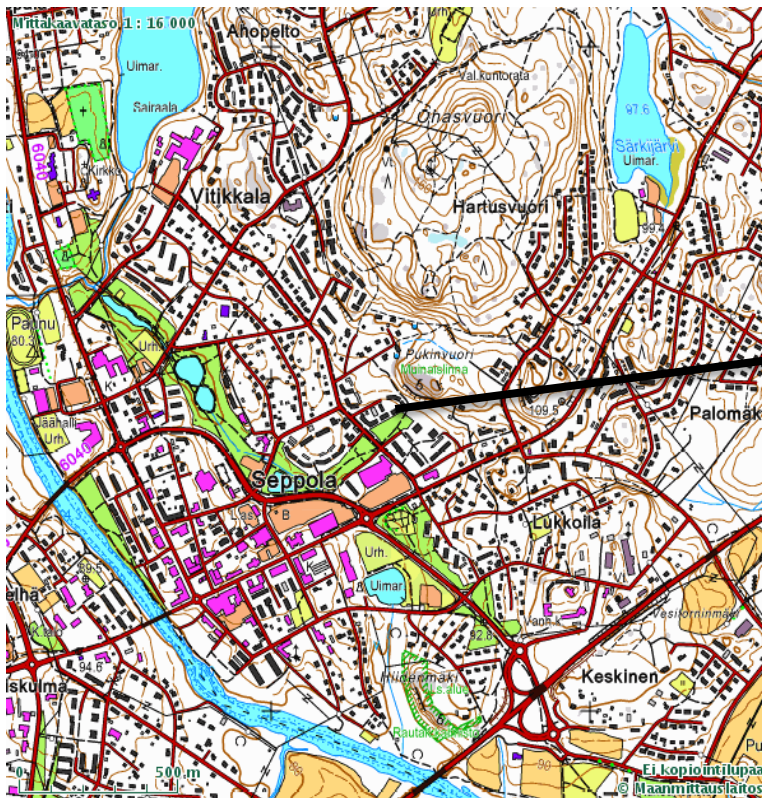
Ympäristö: Mittausasema sijaitsee kaupungin keskustaajaman reunalla harvaan rakennetulla alueella yksikerroksisen rakennuksen katolla. Aseman välittömässä vaikutuspiirissä ei ole merkittäviä liikenneväliä.

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

SO₂: Thermo Environment 43A / UV-fluoresenssi

Sääasema: Vaisala

Aseman toiminta on aloitettu 1.3.1987. SO₂-mittausta tehty vuosina 2016 ja 2019.



JÄMSÄN SEPPOLANTIE

Osoite: Keskuskatu, JÄMSÄ

Koordinaatit: 61.8652 : 25.19735

Mittausparametrit: PM₁₀ , sääparametri (lämpötila, tuulensuunta, tuulennopeus, suhteellinen kosteus, paine, sademäärä)

Näytteenottokorkeus: 3 m maanpinnasta, 90 m merenpinnasta

Ympäristö: Mittausasema sijaitsee kaupungin keskustassa vilkkaan kadun (Keskuskatu) varrella. Lähiympäristössä on lähinnä liikekiinteistöjä ja julkisia rakennuksia.

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

PM₁₀: TEOM 1400A / värähtelevä mikrovaaka

Sääasema: Vaisala WXT 520

Aseman toiminta on aloitettu 7.2.2013. NO₂-mittausta tehty vuosina 2013 ja 2016.



MITTAUS- JA ANALYYSIMENETELMÄT JA TULOSTEN LAADUNVARMISTUS

Mittauksissa on noudatettu JPP Kalibrointi Ky:n ilmanlaadun seurannan laatujärjestelmää.

Hengitettävien hiukkasten jatkuvatoimiset mittaukset on tehty mittalaitteella, joka mittaa hiukkasmassan aiheuttamaa mikrovaaran (suodattimen) ominaisvärähtelytaajuuden muutosta (TEOM, malli 1400a). Mittalaitteessa on US-EPA-mallinen esierotin, jonka leikkausraja on 10 µm. Mittaustulokset on korjattu kertoimella 0,848.

Rikkidioksidimittaukset on tehty UV-fluoresenssi periaatteella toimivalla Thermo Environmental Instruments 43A –mittalaitteella.

Säätiedot on saatu Lääkäritalolta ja Seppolantien mittausasemalta sääsondista Vaisala WXT 520.

Mittauksia on ohjattu Envview/Envidas -ohjelmistolla. Mittaustulosten lopullinen käsittely on tehty Excel-taulukkolaskentaohjelman avulla. Ilmanlaatuindeksi on laskettu ja tulostettu Envview/Envidas -ohjelmalla.

Jatkuvatoimisen hengitettävien hiukkasten mittalaitteen virtaamat ja ns. vaakavakiot sekä mittauksen apusuureet (lämpötila ja paine) on tarkistettu kahdesti vuodessa.

SO₂-mittalaitteelle on tehty monipistekalibrointi 4 kertaa vuodessa.

Mittalaitteet on huollettu laitevalmistajien antamien ohjeiden mukaisesti.

Kalibrointitulosten pohjalta on mittaustulokset tarvittaessa korjattu tai hylätty.

Mittausten epävarmuus (%), mittausten ajallinen kattavuus ja mittausaineiston vähimmäismäärä täyttivät ilmanlaatuasetuksen 79/2017 liitteen 8 mukaiset jatkuvien mittausten vaatimukset lukuun ottamatta rikkidioksidimittauksen ajallista kattavuutta joulukuussa. Rikkidioksidimittaus lopetettiin 20.12., jolloin joulukuun tulosten ajallinen kattavuus jäi alle vaaditun 75 %:n.

Kuukausi	PM10	SO2
1	100	98
2	100	98
3	100	96
4	100	98
5	100	98
6	100	98
7	100	98
8	100	98
9	99	98
10	100	98
11	100	98
12	90	62

LIITE 5

HIUKKASPÄÄSTÖT JÄMSÄSSÄ VUOSINA 2001-2019 (yksikkö tonnia)																			
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
JÄMSÄN LÄMPÖ OY																			
UPM COMMUNICATIONS PAPER OY, JÄMSÄNKOSKI	41	16	7	6	7	7	7	1	1	1	2	1	1	1	1	1	<1	1	1
UPM COMMUNICATIONS PAPER OY, KAIPOLA	8	11	11	19	7	6	4	2	1	1	2	2	2	2	<1	2	3	2	1
TIELIIKENNE	23	21	19	18	16	15	14	12	10	10	9	8	7	7	6	6	5	4	4
RAIDELIIKENNE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
VESILIIKENNE	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	17	17	15	14	10	8	8	7	6	8	5	5	6	6	5	5	5	5	5
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	150	151	156	146	153	157	201	170	184	200	200	195	185	95	90	90	90	90	90
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	162	184	170	138	163	154	136	153	130	134	131	121	105	107	130	130	130	130	130

LIITE 6

TYPEN OKSIDIEN PÄÄSTÖT JÄMSÄSSÄ VUOSINA 2001-2019 (yksikkö tonnia)																			
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
JÄMSÄN LÄMPÖ OY	27	26	30																
UPM COMMUNICATIONS PAPER OY, JÄMSÄNKOSKI	744	497	432	384	343	380	400	457	412	452	382	395	380	421	314	298	264	264	234
UPM COMMUNICATIONS PAPER OY, KAIPOLA	384	386	366	363	359	386	321	319	273	291	267	282	311	289	270	274	232	235	230
TIELIIKENNE	487	469	450	429	409	383	358	327	285	270	253	236	234	229	225	211	187	172	172
RAIDELIIKENNE	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	11	9	9	9	9	9
VESILIIKENNE	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	14	14	14	14	14
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	80	75	66	66	66	66	66
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	72	62	58	57	57	57	57	57
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1	4	<1	58	58	58	58	58

LIITE 8

TUNNUSLUVUT VUOSIEN 2001-2019 MITTAUKSISTA

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOROKAUSIARVOT (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) (ug/m3) JÄMSÄN LÄÄKÄRITALOLLA													
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tammikuu		22	43	19	15	16	12	19	29	25	17	32	12
Helmikuu		13	27	15	17	19	35	10	14	21	32	25	
Maaliskuu		31	34	23	30	18	61	25	40	34	33	35	
Huhtikuu		57	25	42	28 (*)	51	19	59	28	27	34	27 (*)	
Toukokuu		29	22	29	16	45	17	20	15	22	16	17	
Kesäkuu		18	13	13	14	20	13	15	14	12		11	
Heinäkuu		21	18 (*)		16		10	11	14	21		17	
Elokuu	18		15		23	27	18	12	13	20		11	
Syyskuu			17		25	23	20	18	18			12	
Lokakuu	17		22	19	21	10	15	11	15	16		11	
Marraskuu	16	11 (*)	18	16	21	17	14	11	13	18 (*)		13	
Joulukuu	26	26	19	11	14	12	11	14	25	27		20	
Ohjearvo	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

(*) = tulos ei tilastollisesti edustava

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOROKAUSIARVOT (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) (ug/m3) JÄMSÄN SEPPOLANTIELLA							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tammikuu		29	14	38	11	15	15
Helmikuu	10	26	14	11	13	30	25
Maaliskuu	54	77	130	77	63	54	55
Huhtikuu	74	47	34	53	28	86	64
Toukokuu	21	23	12	19	15	25	28
Kesäkuu	19	24	12	17	11	22	25
Heinäkuu	13	17	20	18	9	27	17
Elokuu	14	14	19	12	11	17	17
Syyskuu	16	21	14	13	16	20	15
Lokakuu	28	15	16	17	13	20	11
Marraskuu	17	26	18	16	23	48	20
Joulukuu	13	16	39	8	6	16	10
Ohjearvo	70	70	70	70	70	70	70

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN 36. KORKEIMMAT VUOROKAUSIKESKIARVOT (ug/m3) JÄMSÄSSÄ

	Lääkäritalo	Seppolantie
2012	16	16
2013		19
2014		26
2015		20
2016		19
2017		15
2018		23
2019		22

**HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN RAJA-ARVOTASON
YLITYKSET (kpl) JÄMSÄSSÄ**

	Lääkäritalo	Seppolantie	
2001	0		
2002	4		
2003	1		
2004	0		
2005	0		
2006	2		
2007	4		
2008	3		
2009	0		
2010	0		
2011	0		
2012	1		
2013		10	
2014		9	
2015		12	
2016		7	
2017		4	
2018		8	
2019		4	
Sallittu	35	35	

**HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOSIKESKIARVOT (ug/m³)
JÄMSÄSSÄ**

	Lääkäritalo	Seppolantie		
2001	11			
2002	13			
2003	12			
2004	11			
2005	10			
2006	11			
2007	10			
2008	9			
2009	10			
2010	10			
2011	11			
2012	10			
2013		13		
2014		13		
2015		13		
2016		11		
2017		9		
2018		13		
2019		11		
Raja-arvo	40	40		

**TYYPIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (kuukauden 99 % persentiili)
(ug/m³) JÄMSÄN SEPPOLANTIELLÄ**

	2013	2016		
Tammikuu		63		
Helmikuu	42 (*)	32		
Maaliskuu	82	56		
Huhtikuu	56	38		
Toukokuu	28	35		
Kesäkuu	26	20		
Heinäkuu	26	24		
Elokuu	23	19		
Syyskuu	21	27		
Lokakuu	37	33		
Marraskuu	47	61		
Joulukuu	46	57		
Ohjearvo	150	150		
(*) = tulos ei tilastollisesti edustava				

**TYPPIDIOKSIDIN VUOROKAUSIARVOT (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo)
(ug/m³) JÄMSÄN SEPPOLANTIELLÄ**

	2013	2016					
Tammikuu		44					
Helmikuu	19 (*)	16					
Maaliskuu	47	26					
Huhtikuu	27	18					
Toukokuu	12	17					
Kesäkuu	12	12					
Heinäkuu	10	12					
Elokuu	11	9					
Syyskuu	9	11					
Lokakuu	19	14					
Marraskuu	23	18					
Joulukuu	23	23					
Ohjearvo	70	70					
(*) = tulos ei tilastollisesti edustava							

**TYPPIDIOKSIDIN SUURIN TUNTIKESKIARVO
(ug/m³) JÄMSÄN SEPPOLANTIELLÄ**

2013	98		
2016	77		
Raja-arvo	200		

**TYPPIDIOKSIDIN VUOSIKESKIARVOT (ug/m³)
JÄMSÄN SEPPOLANTIELLÄ**

	Seppolantie		
2013	10		
2016	10		
Raja-arvo	40		

**TYPENOKSIDIEN (NO + NO₂) VUOSIKESKIARVOT (ug/m³)
JÄMSÄN SEPPOLANTIELLÄ**

	Seppolantie		
2013	18,9		
2016	21,8		
Kriittinen taso	30		

**RIKKIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (ug/m³)
(99. prosentti persentili) JÄMSÄN LÄÄKÄRITALOLLA**

	2016	2019				
Tammikuu	2,2	1,8				
Helmikuu	0,8	1,0				
Maaliskuu	1,0	1,2				
Huhtikuu	1,2	1,1				
Toukokuu	1,1	1,1				
Kesäkuu	0,9	1,0				
Heinäkuu	1,0	0,9				
Elokuu	0,8	1,1				
Syyskuu	1,1	0,8				
Lokakuu	1,1	0,9				
Marraskuu	1,7	0,8				
Joulukuu	1,4	0,6				
Ohjearvo	250	250				

**RIKKIDIOKSIDIN VUOROKAUSIARVOT (ug/m³)
(toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) JÄMSÄN LÄÄKÄRITALOLLA**

	2016	2019				
Tammikuu	1,2	0,9				
Helmikuu	0,6	0,5				
Maaliskuu	0,7	0,6				
Huhtikuu	0,8	0,6				
Toukokuu	0,8	0,8				
Kesäkuu	0,7	0,7				
Heinäkuu	0,8	0,5				
Elokuu	0,5	0,9				
Syyskuu	0,8	0,4				
Lokakuu	0,7	0,6				
Marraskuu	1,2	0,5				
Joulukuu	0,9	0,3*				
Ohjearvo	80	80				

* = tulos ei tilastollisesti edustava

**RIKKIDIOKSIDIN 25. KORKEIN TUNTIKESKIARVO
(ug/m³) JÄMSÄN LÄÄKÄRITALOLLA**

	2016	2019		
25. korkein tuntikeskiarvo	1,9	1,6		
Raja-arvo	350	350		

**RIKKIDIOKSIDIN 4. KORKEIN VUOROKAUSIKESKJARVO
(ug/m³) JÄMSÄN LÄÄKÄRITALOLLA**

	2016	2019		
4. korkein vuorokausikeskiarvo	1,2	0,9		
Raja-arvo	125	125		

**RIKKIDIOKSIDIN VUOSIKESKJARVO
(ug/m³) JÄMSÄN LÄÄKÄRITALOLLA**

	2016	2019		
Vuosikeskiarvo	0,5	0,4		
Raja-arvo	20	20		