

JÄMSÄN ILMANLAATU VUONNA 2020



JPP Kalibrointi Ky
2021

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 laskeaan 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 2020 typen oksidien päästöt Jämsässä olivat noin 730 t, hiukkaspäästöt noin 230 t ja rikkidioksidipäästöt noin 135 t. Merkittävimmät typenoksidien päästölähteet Jämsässä olivat UPM Communication Paper Oy:n Jämsänkosken ja Kaipolan tuotantolaitokset sekä tieliikenne. Hiukkaspäästöt olivat valtaosin peräisin kiinteistökohtainen lämmityksestä ja muista erilaisista hajapäästölähteistä. Teollisuus- ja energiantuotantolaitosten hiukkaspäästöt ovat hyvin vähäiset. Rikkidioksidipäästöt olivat lähes yksinomaan peräisin UPM Communication Paper Oy:n tuotantolaitoksilta. Vuonna 2020 typenoksi- ja rikkidioksidipäästöt olivat selvästi alhaisemmat kuin vuonna 2019. Päästöjen lasku johtui päästöjen pienentymisestä UPM:n tehtailla. Viime vuosina hiukkaspäästöissä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta.

Vuosi 2020 oli Suomen mittaushistorian lämpimin. Erityisen lämpimiä olivat ajankohtaan nähden tammi-, kesä- ja marraskuu. Talvi- ja alkukevät olivat lämpimiä ja talven lumettomuus oli poikkeuksellista. Keväällä huhti-toukokuussa oli hieman viileämpi sääjakso. Kesällä lämpimintä oli kesäkuussa, kun taas heinäkuu oli sateisempi ja epävakaampi. Koko syksy syyskuun lopulta alkaen oli jälleen lauha ja ajoittain myös sateinen.

Vuonna 2020 Jämsässä mitattiin hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksia keskustassa Seppolantiellä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Jämsän keskustassa vuonna 2020 olivat pääosin melko alhaisia lukuun ottamatta katupölyjaksoa, joka vuonna 2020 ajoittui poikkeuksellisen aikaiseen ajankohtaan helmikuulle. Helmikuussa katupölyjakson aikana hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi kaiken kaikkiaan 3 kertaa. Syys-lokakuun vaihteessa hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia kohotti noin viikon ajan kaukokulkeuma. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2020 oli alhaisempi kuin edellisenä vuonna.

Typpidioksidin pitoisuudet Seppolantiellä olivat varsin alhaisia. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan helmi-maaliskuussa. Typpidioksidin pitoisuudet vuonna 2020 olivat selvästi alhaisempia kuin vuosina 2013 ja 2016.

Vuonna 2020 etenkin kevättalvella ja keväällä ilmanlaatuun vaikutti covid-19-pandemia. Sen johdosta asetetut poikkeusolot ja rajoitukset vähensivät liikennemääriä enimmillään noin 30 %. Tämä näkyi myös parantuneena ilmanlaatuna.

Valtaosin Jämsän keskustan ilmanlaatu oli hyvä vuonna 2020. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli helmikuussa katupölyjakson aikaan. Eniten Jämsän keskustan ilmanlaatuun 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 2020	15
HIUKKASET	18
Yleistä hiukkasista	18
Yleistä tuloksista	19
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin .	19
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin ..	21
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	22
Pölyepisodit Jämsässä vuonna 2020 ...	23
TYPEN OKSIDIT	24
Typidioksidin (NO ₂) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin	24
Typidioksidin (NO ₂) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin	25
Typidioksidin (NO ₂) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	26
COVID-19-PANDEMIAN VAIKUTUS ILMANLAATUUN	28
ILMANLAATUINDEKSI	29
Yleistä	29
Ilmanlaatuluokat Jämsässä vuonna 2019	29
YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	30

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 2001-2020
- LIITE 6 Hiukkaspäästöt Jämsässä vuosina 2001-2020
- LIITE 7 Rikkidioksidipäästöt Jämsässä vuosina 2001-2020
- LIITE 8 Tunnusluvut vuosien 2001-2020 mittauksista

ESIPUHE

Tähän julkaisuun on koottu tulokset Jämsässä vuonna 2020 tehdyistä ilmanlaadun mittauksista. Mittauksista, tulosten raportoinnista, tulkin-
nasta sekä esitetyistä johtopäätöksistä on vastannut JPP Kalibrinti 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, hengitettävälle 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 ylemmät arviointikynnykset. **Ylemmällä arviointikynnyksellä** tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammassa pitoisuudessa 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.

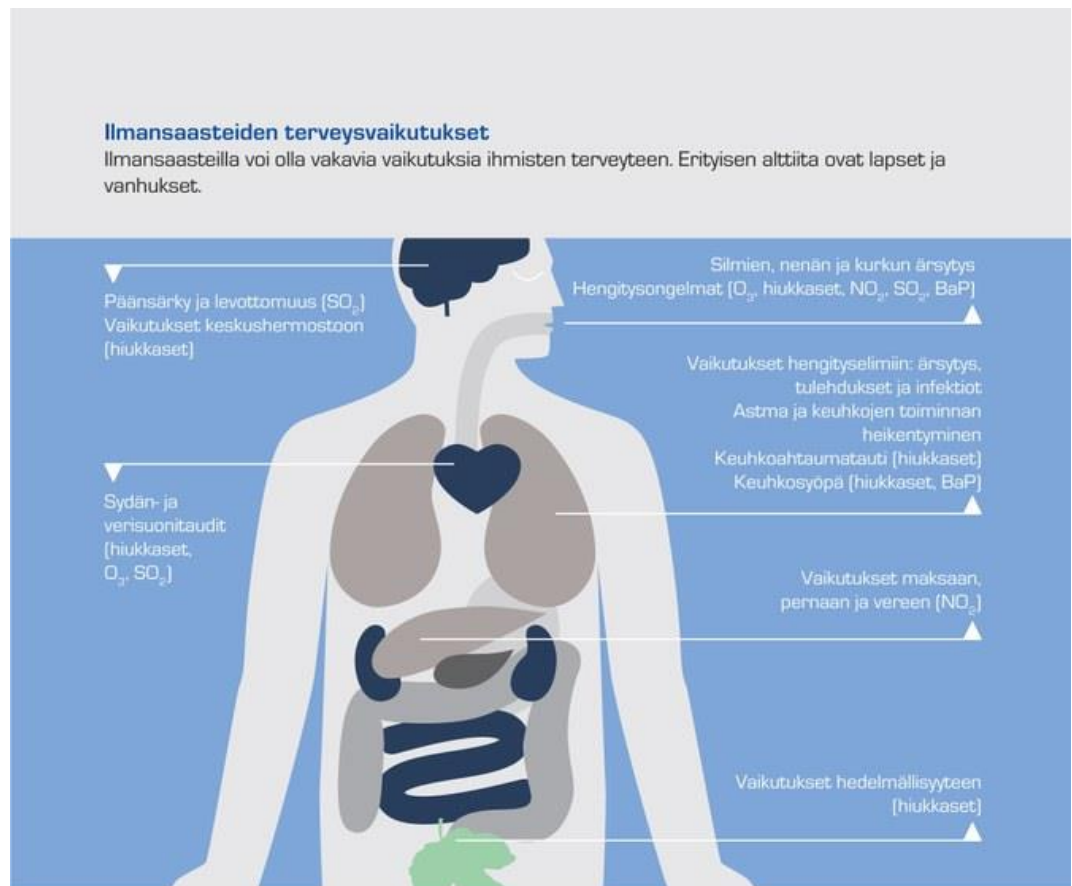
Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritellään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä. Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä 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.

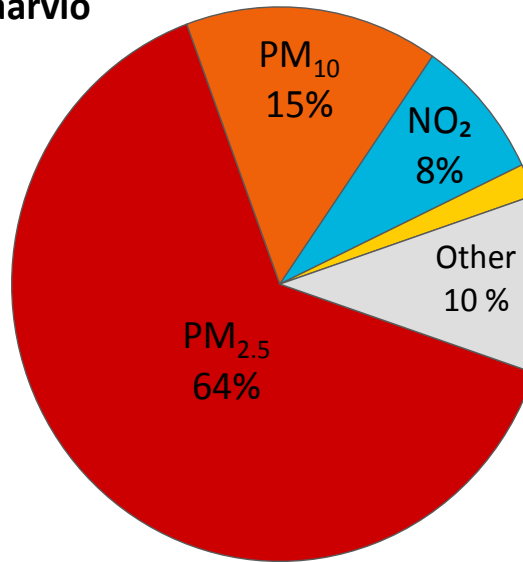


(Kuva EEA, 2013)

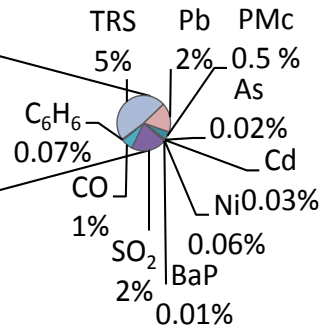
Suomessa ilmansaasteiden terveysvaikutukset aiheutuvat valtaosin hiukkasista, erityisesti pienhiukkasista ($PM_{2,5}$). Vähäisempää vaikutusta on typpidioksidilla (NO_2) ja otsonilla (O_3). Hiukkasiin on usein sitoutuneena erilaisia epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi puun pienpoltossa yleisesti muodostuvia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

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 lifyears) vuositain on 28 000 DALYa (menetettyä toimintakykyistä elinvuotta) (DALY = sairauden kanssa eletty aika + ennenaikaisista kuolemantapauksista johtuvat menetetyt elinvuodet).

Suomessa rikkiyhdisteiden 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 sekundääristen hiukkasten esiasteena. Voi vaurioittaa materiaaleja.	Edistää otsonin ja sekundääristen hiukkasten muodostumista ja sitä kautta vaikuttaa ilmastoon. 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 maakekosysteemeissä 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 leukemiamia ja epämuodostumia sikiöille. Voi vaikuttaa keskushermostoon ja verisolujen muodostumiseen ja heikentää vastustuskykyä sairauksille.	Akuutisti myrkyllinen vesielioille. 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 vesielioille ja linnuille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.
Metallit	Monenlaisia terveysvaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa aiheuttaa syöpää. Voivat vaikuttaa lisääntymiskykyn ja hengityselimiin, maksaan ja munuaisein, ruoansulatuselimiin ja keskushermostoon. Osa voi aiheuttaa iho-oireita. Voivat vaikuttaa vastustuskykyyn muille sairauksille.	Monenlaisia ympäristövaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa myrkyllisiä vesielistöille, linnuille ja maalla eläville eläimille. Osa hyvin pysyviä ja kertyvät usein eliöihin. Vaikuttavat eliöiden lisääntymiskykyn.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.

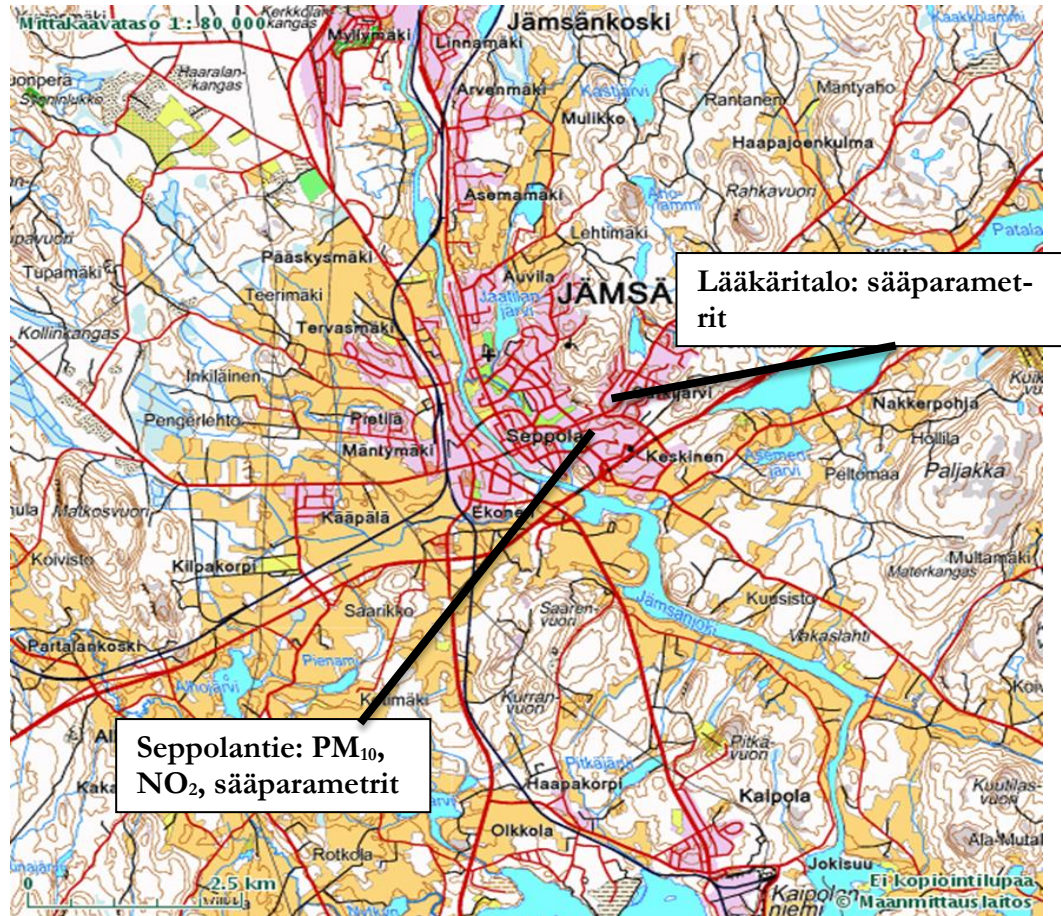
MITTAUSPISTEET

Vuonna 2020 ilmanlaadun mittauksia Jämsässä tehtiin keskustassa Seppolantiellä (Keskuskatu), missä mitattiin hengitettäviä hiukkasia ja typenoksideja. Sää tiedot on saatu käyttöön Lääkäritalon ja Seppolantien mittausasemilta sekä Ilmatieteen laitoksen Hallin lentoaseman sääasemalta. Lääkäritalon sääaseman toiminta on lopetettu lokakuussa 2020.

Seppolantien mittausasema luokitellaan liikenneasemaksi eli se kuvaa Jämsän keskustaajaman ilmanlaatua liikenneympäristössä, jossa ilman epäpuh-
tauksille altistutaan eniten.

ILMANLAADUN MITTAUSASEMAT JA MITATTAVAT EPÄPUHTAUDET JÄMSÄSSÄ VUONNA 2020

Mittausasema	Edustavuus	PM ₁₀	NO ₂	sääparametrit
Jämsän Lääkäritalo	sääasema			x
Jämsän Seppolantie	liikenne (keskusta)	x	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 Jämsänkosen paperitehdas Jämsänkoscilla. Kaipolan paperitehtaan toiminta päättyi joulukuussa 2020.

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

Yksityiskohtaiset päästötiedot on esitelty liitteissä 5-76. Päästötiedot perustuvat

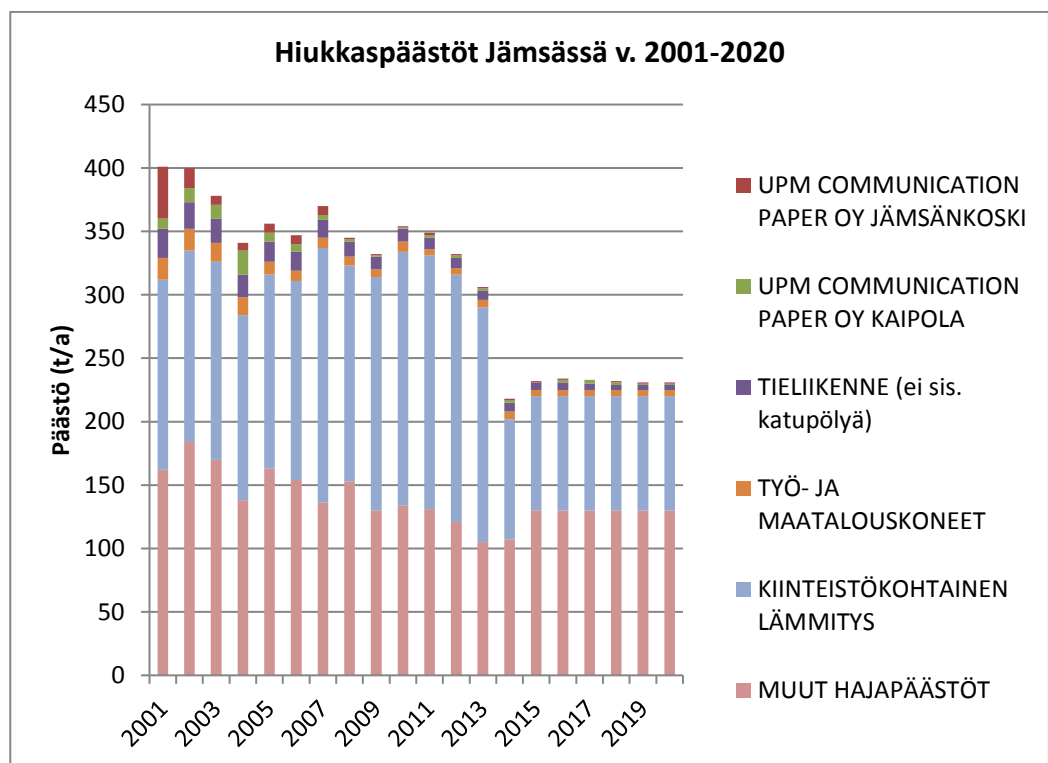
- teollisuus- ja energiantuotantolaitosten osalta ympäristöhallinnon YLVA-tietokantaan
- tieliikenteen osalta VTT:n LIISA-tietokantaan
- raide- ja vesiliikenteen, työ- ja maatalouskoneiden sekä hajapäästöjen osalta ympäristöhallinnon HERTTA-tietokantaan.

LIISA-tietokannan viimeisin päästötieto tieliikenteen päästöille on vuodelle 2019, mistä johtuen vuoden 2020 päästötietona on käytetty vuoden 2019 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 2016-2020 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. Hajapäästöjä koskevat tiedot ovat suuntaa-antavia.

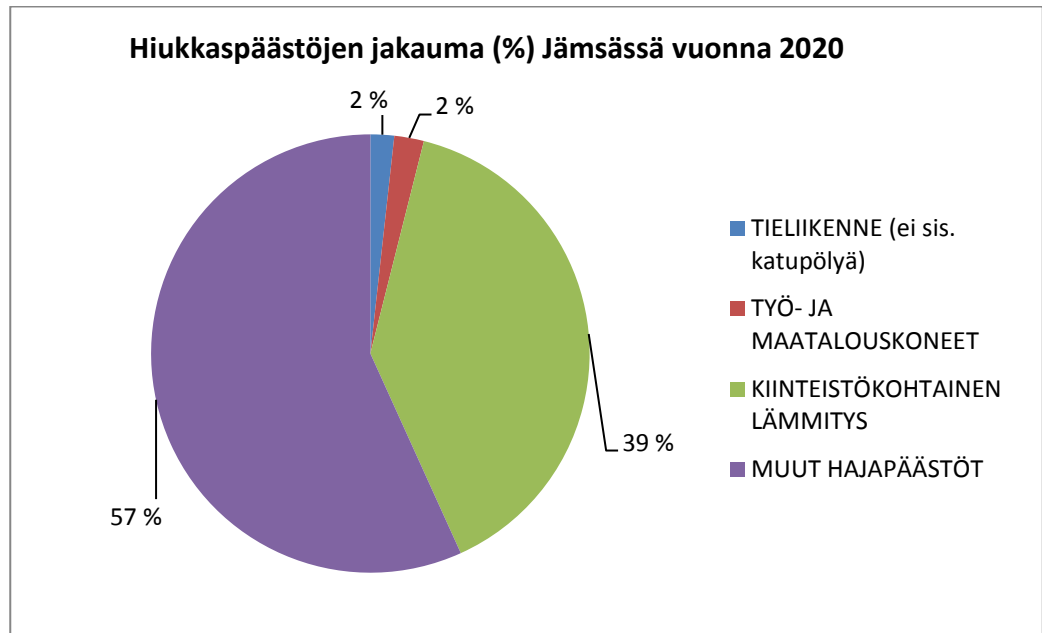
Hiukkaspäästöt

Hiukkaspäästöt Jämsässä vuonna 2020 olivat noin 230 tonnia. Hiukkaspäästöissä ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia vuoden 2015 jälkeen.



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-

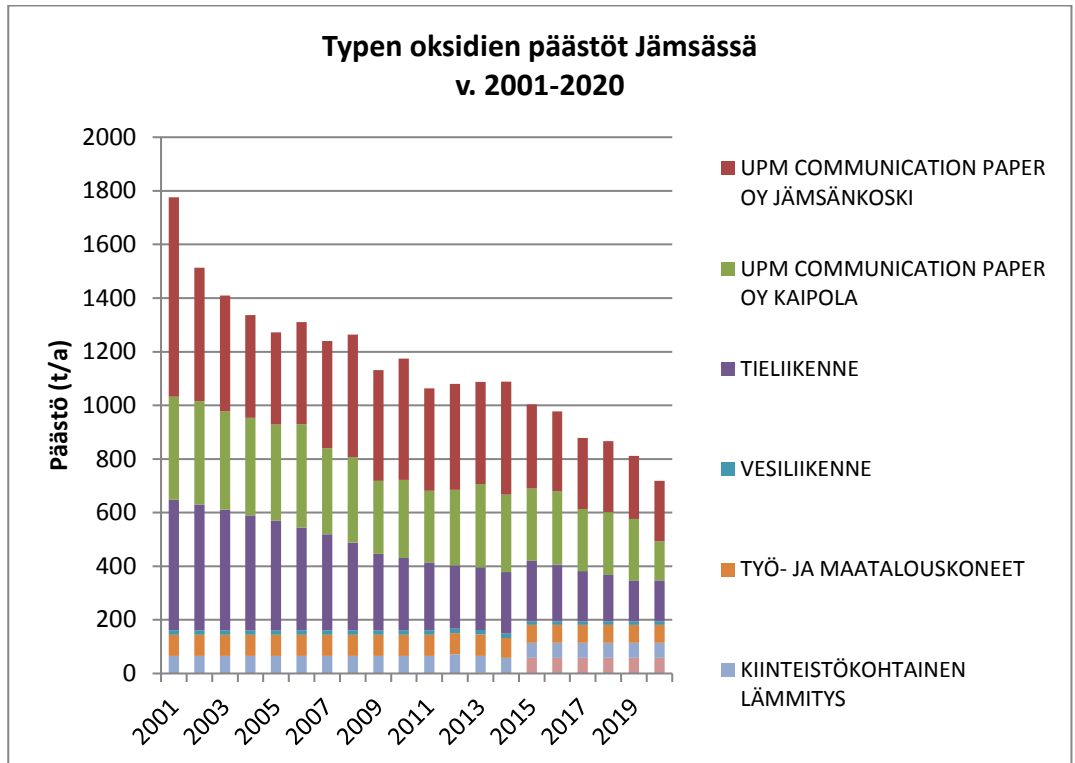
kokaasuista ovat kokonaisuutena vähäiset (noin 2 % kokonaispäästöistä), mutta niiden merkitys ilmanlaatuun korostuu erityisesti taajamissa.



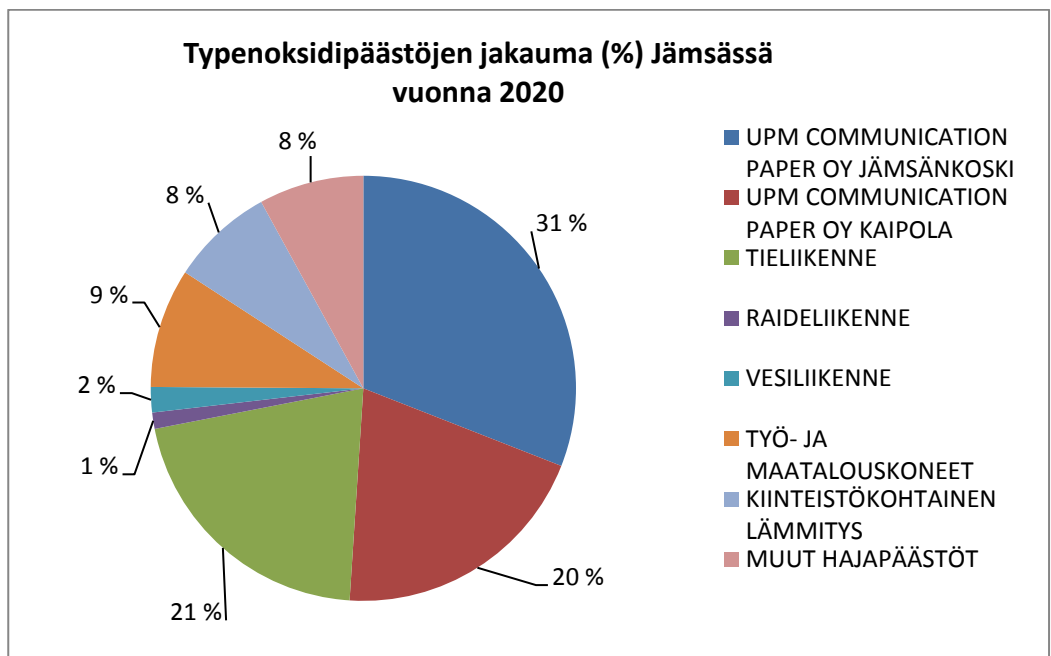
Typenoksidipäästöt

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

Typen oksidien päästöt vuonna 2020 olivat Jämsässä 730 tonnia. Päästöt ovat olleet koko ajan laskussa 2000-luvulla ja ovat nyt alle puolet vuoden 2001 tasosta. Vuonna 2020 UPM:n Kaipolan tehtaiden päästöt olivat lähes 90 t pienemmät kuin vuonna 2019.

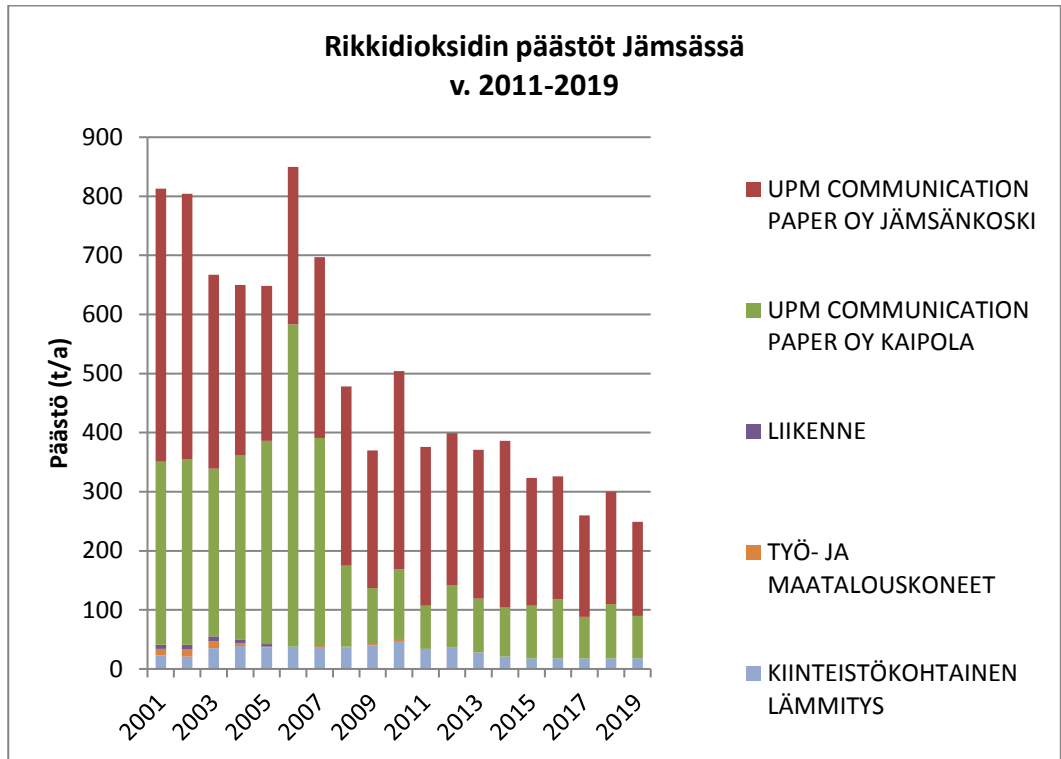


Tärkeimmät typenoksidien päästölähteet Jämsässä vuonna 2020 olivat UPM Communication Paper Oy:n Jämsänkosken ja Kaipolan tehtaet sekä tieliikenne, jotka yhdessä vastasivat 72 %:sta kokonaispäästöistä.

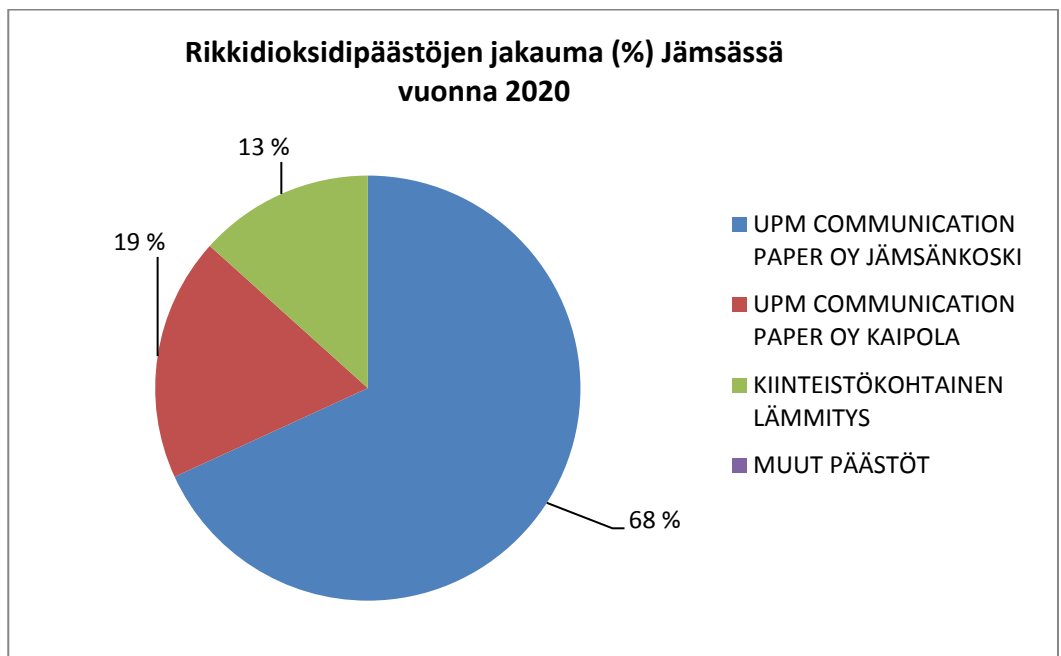


Rikkidioksidipäästöt

Rikkidioksidipäästöt Jämsässä vuonna 2020 olivat noin 135 tonnia. Rikkidioksidin kokonaispäästöt olivat vuonna 2020 noin 45 % pienemmät kuin vuonna 2019, koska molempien UPM:n tehtaiden päästöt pienenevät selvästi.



Jämsässä rikkidioksidipäästöt olivat valtaosin peräisin UPM Communication Paper Oy:n Jämsänkosken ja Kaipolan tuotantolaitoksilta. Kiinteistökohtaisen lämmityksen osuus vuonna 2020 oli 13 %.



SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2020

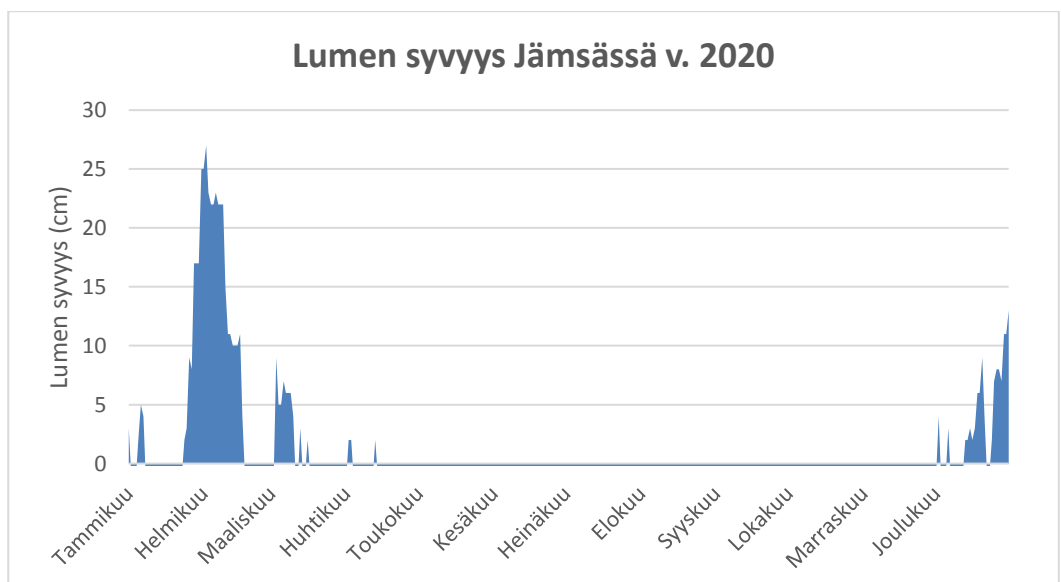
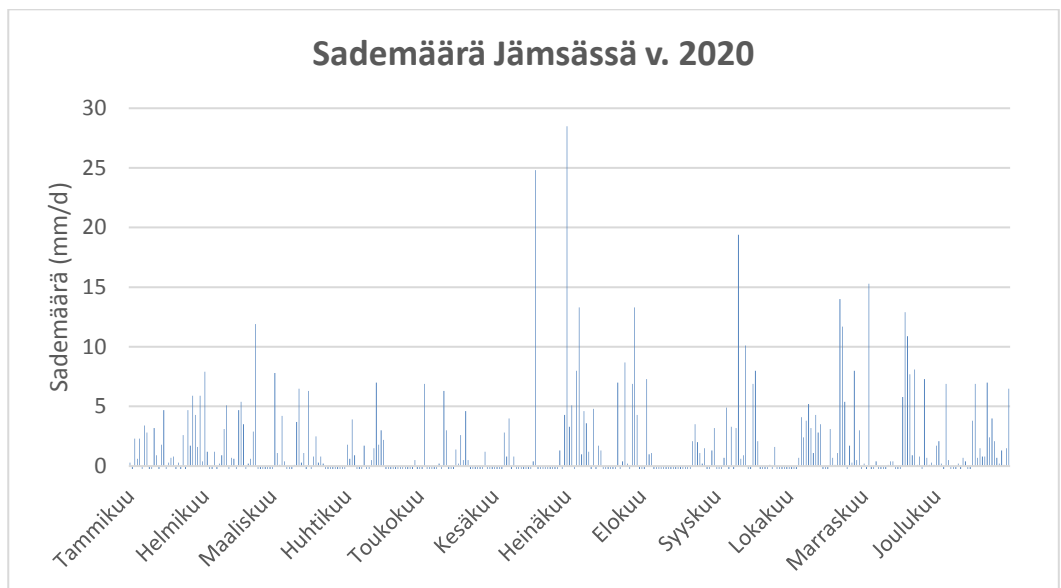
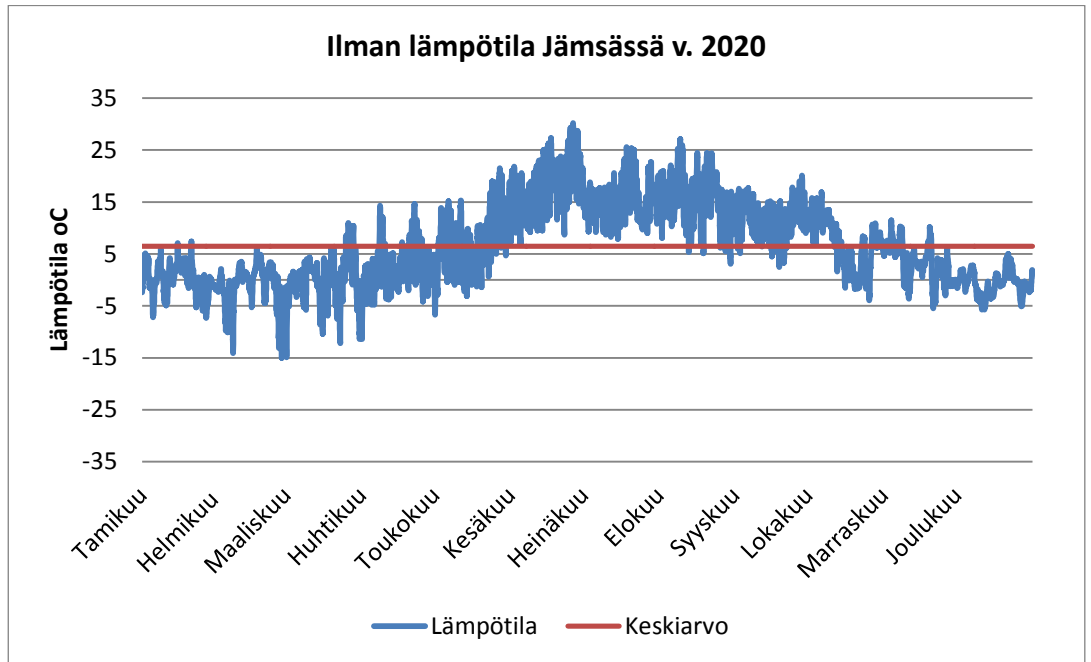
Vuosi 2020 oli Suomen mittaus historian lämpimin. Vuoden 2020 keskilämpötila oli Suomessa ennätysellisen korkea, noin 4,8 astetta. Tämä ylittää edellisen ennätysvuoden 2015 noin 0,6 asteella. Vuoden 2020 kuukausista tammikuu, kesäkuu ja marraskuu olivat kukin Suomen mittaus historian toiseksi lämpimimpiä.

Tammikuu oli Suomen etelä- ja keskiosissa ennätysellisen leuto. Kuukauden keskilämpötila ylitti vertailukauden 1981–2010 keskiarvon laajoilla alueilla noin 7–8 asteella. Alkutilven tapaan helmikuussakin oli yhä erittäin lauhaa, jopa 5-7 astetta tavanomaista lämpimämpää. Helmikuu oli monin paikoin myös sateinen. Osin sateet tulivat vetenä. Kaiken kaikkiaan talvi maan keskiosissa oli monin paikoin yksi havaintohistorian vähälumisimmista.

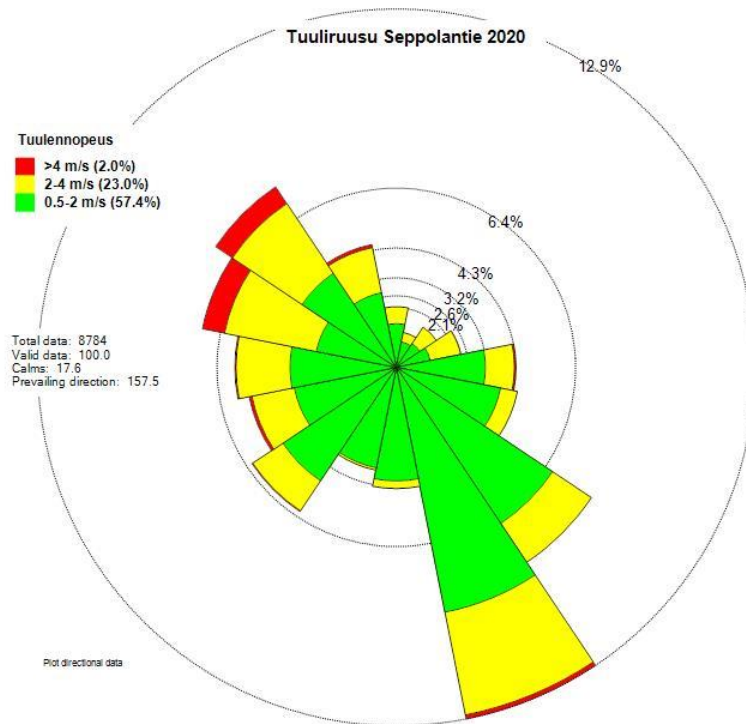
Koko talven vallinnut erittäin lauha säätyyppi jatkui yhä maaliskuussa. Maaliskuun loppupuoli oli poutaisempi ja aurinkoisempi sekä edelleen enimmäkseen lauhojen lounaisvirtausten hallitsema. Maaliskuun lämpimin sääjakso osui 24.–28. päivisiin. Maaliskuu oli suuressa osassa maata tavanomaista sateisempi. Läpi talven vallinneiden lauhojen länsi- ja lounaisvirtausten jälkeen huhtikuussa vallitseva tuulen suunta kääntyi luoteen puolelle. Etenkin Keski-Suomessa kuukaudesta muodostui hieman tavanomaista viileämpi. Huhtikuun lopulla maassa ei ollut enää lunta. Toukokuun alussa sää oli vaihtelevaa, mutta enimmäkseen kuitenkin viileänpuoleista. Lämpimimpinä päivinä maan etelä- ja keskiosissa lämpötila nousi yli 15 asteeseen. Toukokuun 20. päivän jälkeen sää alkoi lämmitä ja terminen kesä alkoi suuressa osassa maata 23.5. mennessä. Viileiden säiden vastapainoksi aurinko paistoi toukokuussa jonkin verran keskimääräistä enemmän. Kuukausi oli suurimmassa osassa maata myös tavallista vähäsateisempi.

Kesäkuu oli lämmin ja hyvin aurinkoinen. Kesäkuussa Keski-Suomessa keskilämpötila oli jopa 4–5 astetta pitkän ajan keskiarvoa korkeampi. Juhannuksen jälkeisellä viikolla mitattiin maan etelä- ja keskiosissa useana päivänä yli 30 asteen lämpötiloja. Aurinkoisen hellesään vallitessa sateet jäivät monin paikoin hyvin vähäisiksi. Aurinkoisen ja lämpimän kesäkuun jälkeen säätyypissä tapahtui täyskäännös kesä-heinäkuun vaihteessa. Heinäkuussa vallitsi pitkään epävakainen ja viileä säätyyppi ja kuukaudesta muodostui lähes koko maassa sekä tavanomaista sateisempi että viileämpi. Heinäkuun lämpimin sääjakso osui kuukauden kolmannelle viikolle. Suurimman osan elokuuta Suomi oli korkeapaineen vaikutuspiirissä ja kuukauden aikana oli pitkiä aurinkoisia poutajaksoja. Aurinkoisessa säässä erityisesti päivälämpötilat olivat tavanomaista korkeampia, kun taas yöt olivat välillä kylmiä. Keski-Suomessa elokuussa satoi hyvin vähän. Elokuun viimeisellä viikolla sää muuttui selvästi aiempaa syksyisemmän tuntuiseksi, vaikka lämpötilat pysyivätkin lähellä ajankohdalle tyypillisiä lukemia. Muutamana yönä oli kuitenkin jo varsin kylmää.

Poikkeuksellisen lämpimän loppukuun takia syyskuusta muodostui selvästi tavanomaista lämpimämpi. Maan keskivaiheilla sademäärä oli noin kaksinkertainen ajankohdan keskimääräiseen verrattuna. Myös lokakuun alkupuoli oli paikoin jopa ennätysellisen lämmin ja kuukauden puoliväliin osuneen viileämmän sääjakson jälkeen loppukuusta oli uudestaan erittäin lauhaa. Monin paikoin lokakuussa myös satoi runsaasti. Auringonpaistetuntien määrä oli tavanomaista pienempi. Lämmin säätyyppi jatkui edelleen marraskuu, joka oli koko maassa noin 4–6 astetta tavanomaista lämpimämpi. Vuodenaikaan nähden ennätysellisen lämmintä oli vielä marraskuun puolivälin jälkeen. Muun muassa Jyväskylän lentoasemalla mitattiin 19.11. havaintohistorian myöhäisimmät 10 asteen ylitykset syksyllä. Vuosi päättyi edelleen ajankohdan nähden lauhana joulukuussa.



Seppolantien mittausasemalla vallitsevat tuulet olivat koillisesta sekä luoteesta. Paikallisiin maanpinnan läheisiin tuulensuuntiin vaikuttavat ympäristön rakennukset ja maastonmuodot.

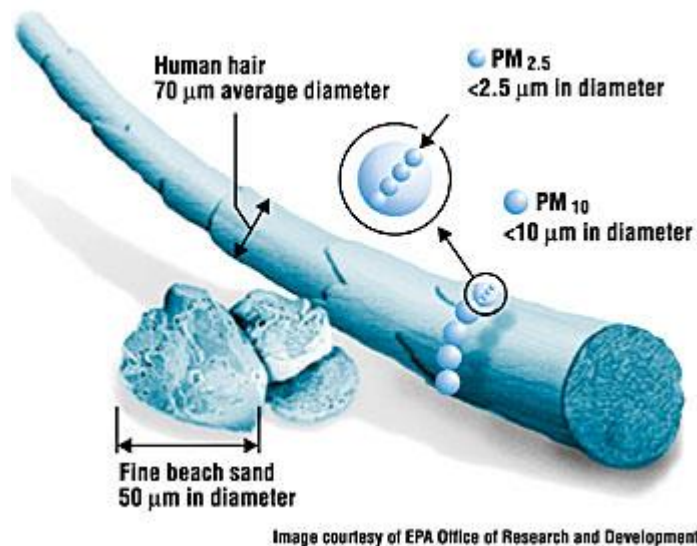


HIUKKASET

Yleistä hiukkasista

Ilmassa olevat hiukkaset voidaan jakaa useisiin fraktioihin niiden koon mukaan. **Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)** ovat peräisin pääosin hiekoitushiekasta, tiesuolasta, teiden ja katujen asfalttipinnasta, maanpinnasta, autojen jarruista ja renkaista ja myös erilaisista teollisuuden prosessipäästöistä. **Pienhiukkaset (PM_{2,5})** ovat puolestaan peräisin pienpoltosta, autojen pakokaasuista, energiantuotantolaitosten päästöistä sekä metsä- ja maastopaloista.

Paitsi että ilmakehässä olevista hiukkasista osa on peräisin suorista päästöistä energiantuotannosta, teollisuusprosesseista, liikenteestä ja erilaisista hajapäästöistä (*primäärihiukkaset*), osa hiukkasista on peräisin kaasumaisista epäpuhtauksista (SO₂, NO_x, NH₃ ja VOC-yhdisteet), kun ne reagoivat ilmakehässä (*ns. sekundääriset hiukkaset*). Suomessa pienhiukkasista valtaosa on tällaisia kaukokulkeutuvia sekundäärihiukkasia maan rajojen ulkopuolelta.



(Kuva US EPA)

Ilmakehän hiukkasmateriaalista osa on *epäorgaanista*, kuten ammonium-, nitraatti- ja sulfaatti-ionit, ja osa orgaanista. Orgaaninen aines koostuu sadoista yksittäisistä yhdisteistä.

Yleistä tuloksista

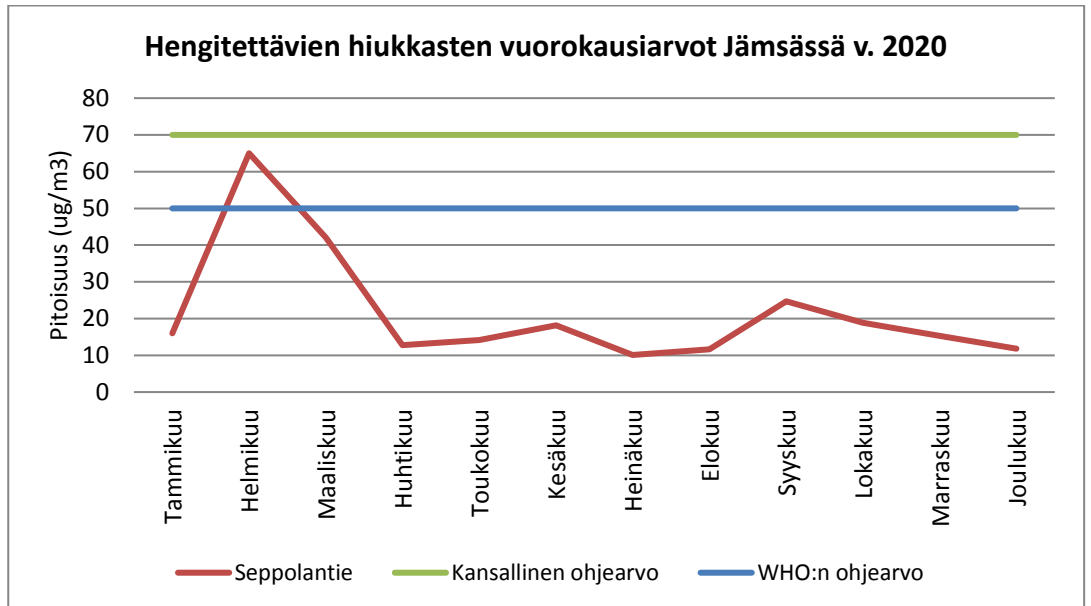
Vuonna 2017 hiukkasmittauksien tuloksessa otettiin käyttöön mittalaitetekoiset korjauskertoimet, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen vuosina 2014-2015 tekemiin mittalaitteiden ekvivalenttisuustesteihin. Jämsän hengitettävien hiukkasten mittauksissa käytettävälle TEOM-mittalaitteelle korjauskerron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

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

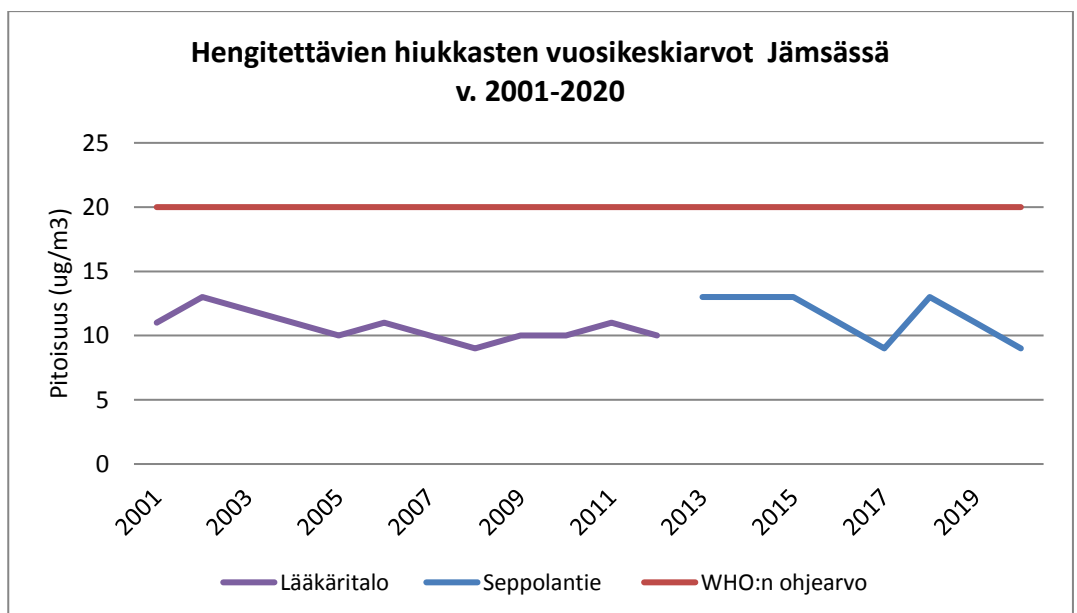
Kansalliset ja Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvot hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) ovat seuraavat

	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	

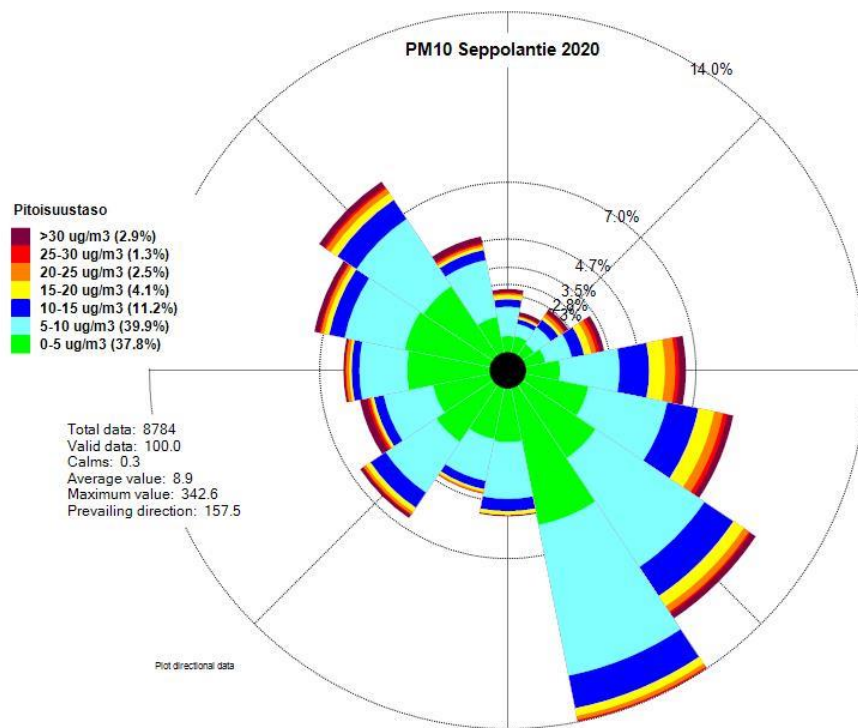
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Seppolantiellä olivat selvästi suurimmillaan katupölyaikaan, mikä vuonna 2020 ajoittui jo helmikuulle. Toinen alhaisempi pitoisuushuippu ajoittui syys-lokakuulle. Tällöin pitoisuuksia kohotti kaukokulkeuma Kaspianmeren ja Mustanmeren alueelta. Kansallinen ohjearvo 70 µg/m³ ei vuonna 2020 ylittynyt, mutta Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvo ylittyi helmikuussa.



Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat selvästi alittaneet Maailman terveysjärjestön ohjearvon koko mittaushistorian ajan. Vuonna 2020 vuosikeskiarvo oli $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alempi kuin vuonna 2019.



Analysoitaessa mitattuja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia suhteessa vallitseviin tuulensuuntiin havaitaan, että pitoisuudet eivät olleet kovin selkeästi riippuvaisia vallinneista tuulensuunnista. Jossain määrin korkeimmat pitoisuudet painottuivat mittausaseman luoteenpuoleisiin tuulensuuntiin eli Jämsän keskustan suuntaan ja toisaalta idän ja kaakon suuntaan, missä sijaitsevat vilkkaasti liikennöidyt Yhdystie ja valtatie 9. Korkeita hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia mitattiin myös, kun oli tyyntä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin on voinut vuonna 2020 vaikuttaa myös läheisen koulun purkutyöt.



Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

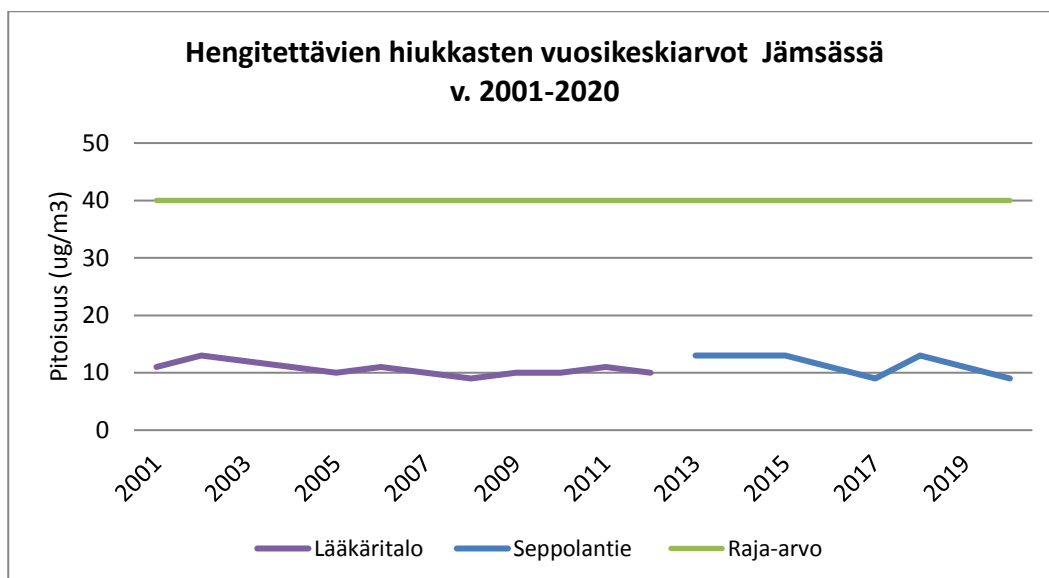
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset hengitettävien hiukkasten raja-arvot ovat seuraavat

	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 2020 yhteensä 3 kertaa. Kaikki ylitykset ajoittuivat katupölyjaksolle helmikuun lopulle. Vuonna 2020 ylityksiä Seppolantiellä oli yksi vähemmän kuin vuonna 2019.



Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvossa Seppolantiellä ei ole tapahtunut suurta muutosta vuosina 2013-2020. Vuosikeskiarvot ovat olleet noin ¼ raja-arvosta 40 µg/m³.

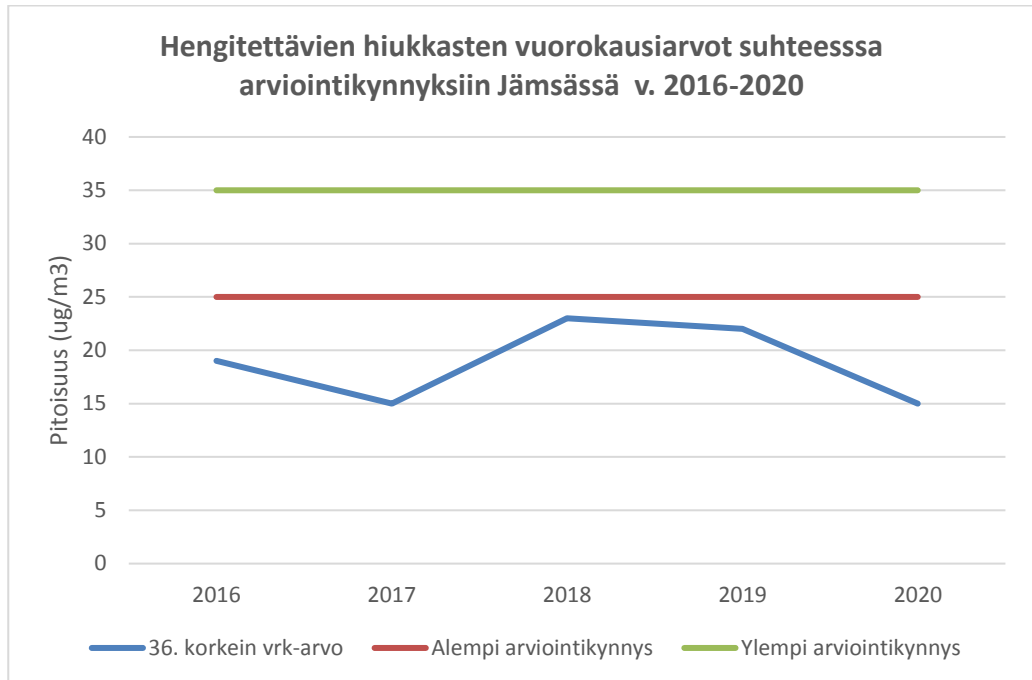


Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

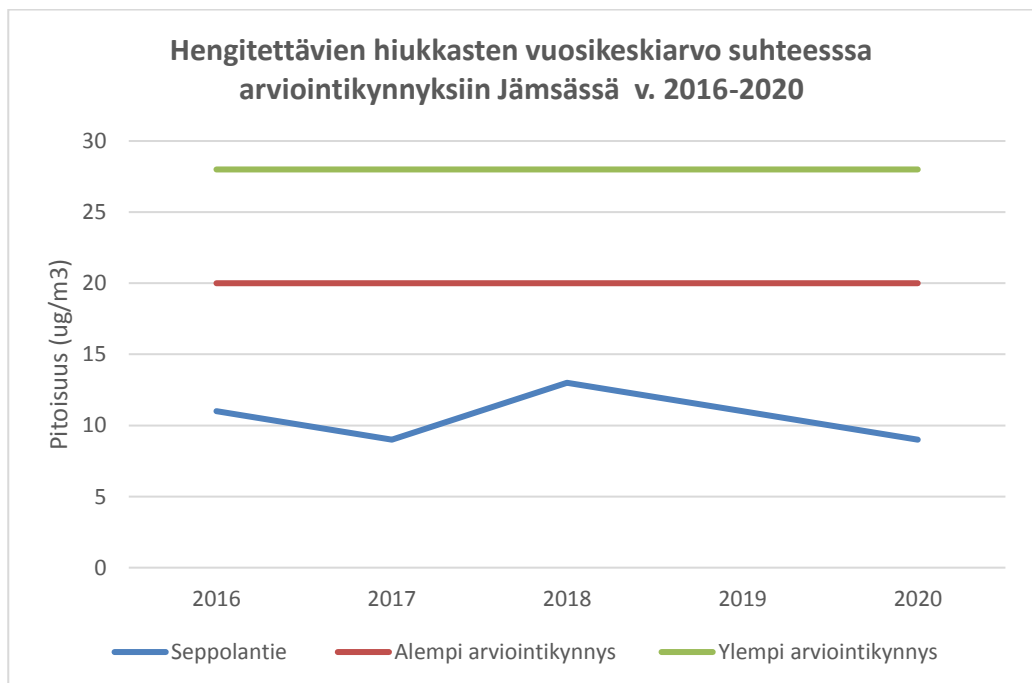
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset arviointikynnykset hengitettäville hiukkasille ovat seuraavat

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 verrannolliset vuorokausiarvot (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) ovat alittaneet alemman ja ylempään arviointikynnyksen vuosina 2016-2020. Tosin vuosina 2018-2019 pitoisuustaso on ollut varsin lähellä alempaa arviointikynnystä.

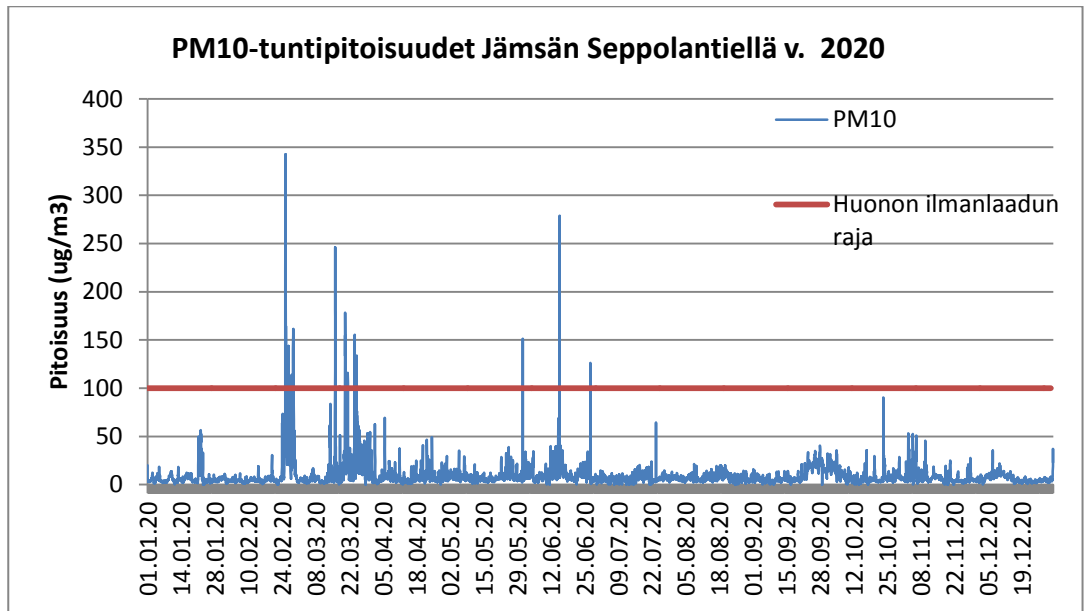


Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo on vuosina 2016-2020 selvästi allittanut sekä ylempään että alemman arviointikynnyksen.



Pölyepisodit Jämsässä vuonna 2020

Jämsän keskustaaajamassa katupölykausi alkoi vuonna 2020 poikkeuksellisen aikaisin eli helmikuun lopulla. Maaliskuun alussa pitoisuudet olivat alhaisia, mutta toinen pidempi kausi, jolloin katupölypitoisuudet olivat koholla, alkoi maaliskuun puolenvälin tienoilla ja se jatkui maaliskuun loppuun. Loppukevästä ja alkukesästä pölypitoisuudet ajoittain kohosivat lyhytaikaisesti. Syys-lokakuun vaihteessa oli noin viikon pituinen kaukokulkeumaepisodi, jolloin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat koholla. Kaukokulkeuma oli peräisin Kaspianmeren ja Mustameren alueelta.



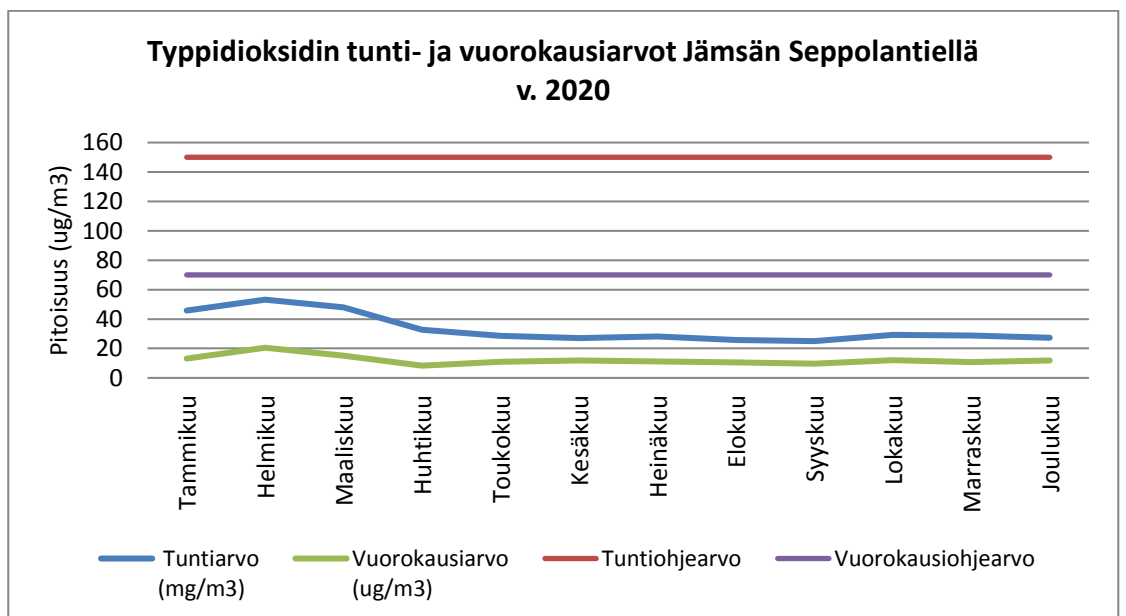
TYPEN OKSIDIT (NO_x)

Typen oksidien pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

Typidioksidin kansalliset ohjearvot ja WHO:n esitys ohjearvoiksi ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
NO ₂ , Suomi	tunti	150 µg/m ³	Saa ylittyä 1 % ajan kuukaudessa
NO ₂ , Suomi	vuorokausi	70 µg/m ³	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
NO ₂ , WHO	tunti	200 µg/m ³	
NO ₂ , WHO	vuosi	40 µg/m ³	

Typidioksidin tuntiarvot (kuukauden tuntipitoisuuksien 99 %:n pysyvyytaso) ja vuorokausiarvot (kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) olivat korkeimmillaan helmi- ja maaliskuussa. Pitoisuudet alittivat kansalliset ohjearvot selvästi.



Typen oksidien pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

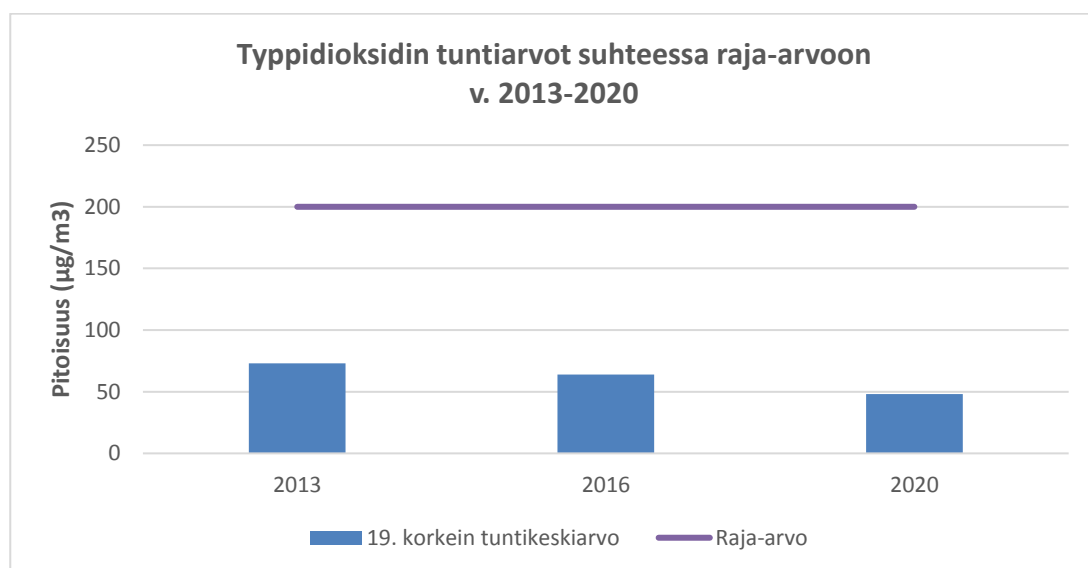
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset typen oksidien raja- ja kynnysarvot ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Raja- tai kynnysarvo	Huom.
Terveydensuojelu	tunti	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 18 kertaa vuodessa
Terveydensuojelu	vuosi	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Väestön varoituskynnys (*)	tunti	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Kasvillisuuden suojelu (**)	vuosi	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

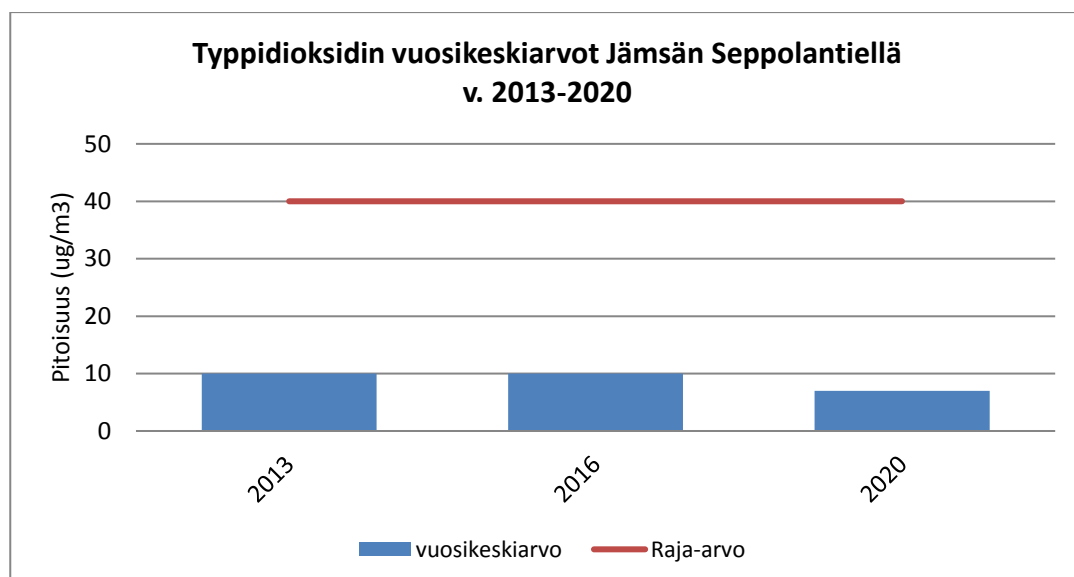
(*) kun mitataan kolmena peräkkäisenä tuntina koko väestökeskuksessa

(**) NO + NO₂ laskettuna NO₂:ksi. Kriittinen taso, jota sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla

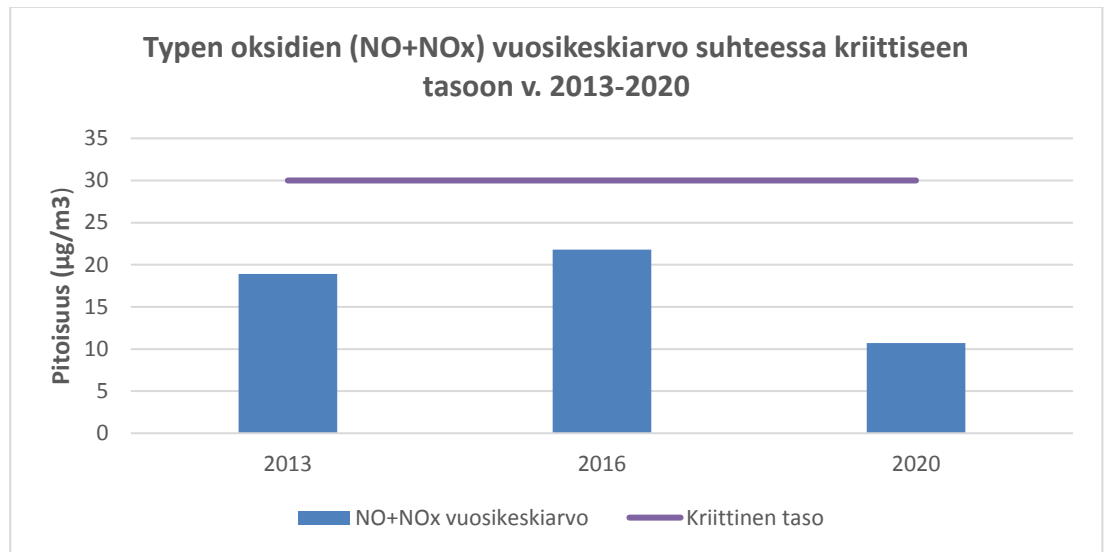
Typidioksidin tuntiarvot (vuoden 19. korkein tuntikeskiarvo) ovat alittaneet selvästi raja-arvon vuosina 2013-2020.



Typidioksidin vuosikeskiarvo vuonna 2020 oli 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alempi kuin vuosina 2013 ja 2016.



Typen oksidien (NO+NO₂) kriittinen taso on vuosina 2016-2020 alittanut. Vuonna 2020 typen oksidien vuosikeskiarvo Seppolantiellä oli noin puolet vuosien 2013 ja 2016 tasosta. Typenoksidien kriittinen taso on kuitenkin annettu kasvillisuuden suojelemiseksi laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja suojelualueilla, eikä sitä ei sellaisenaan sovelleta taajamissa.



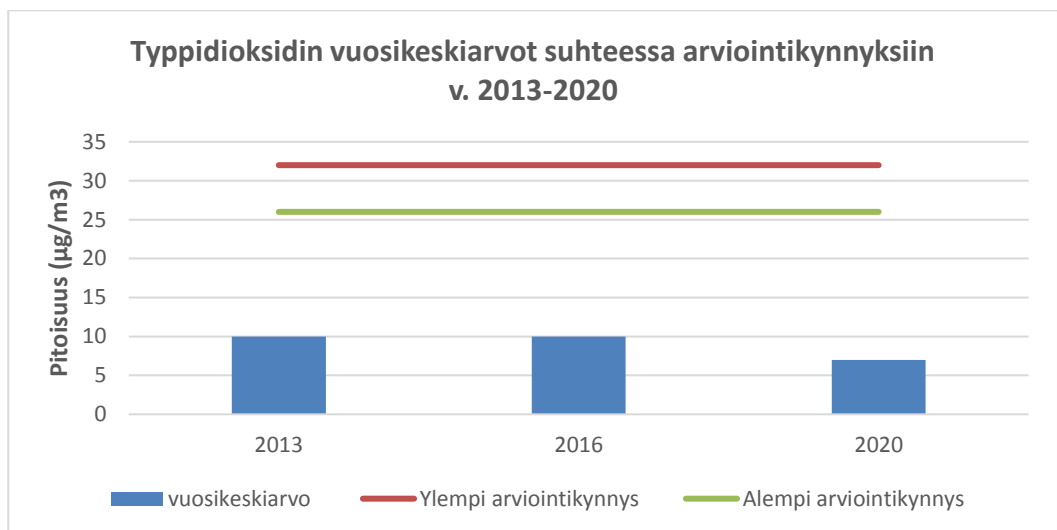
Typen oksidien pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset typen oksidien arviointikynnykset ovat seuraavat

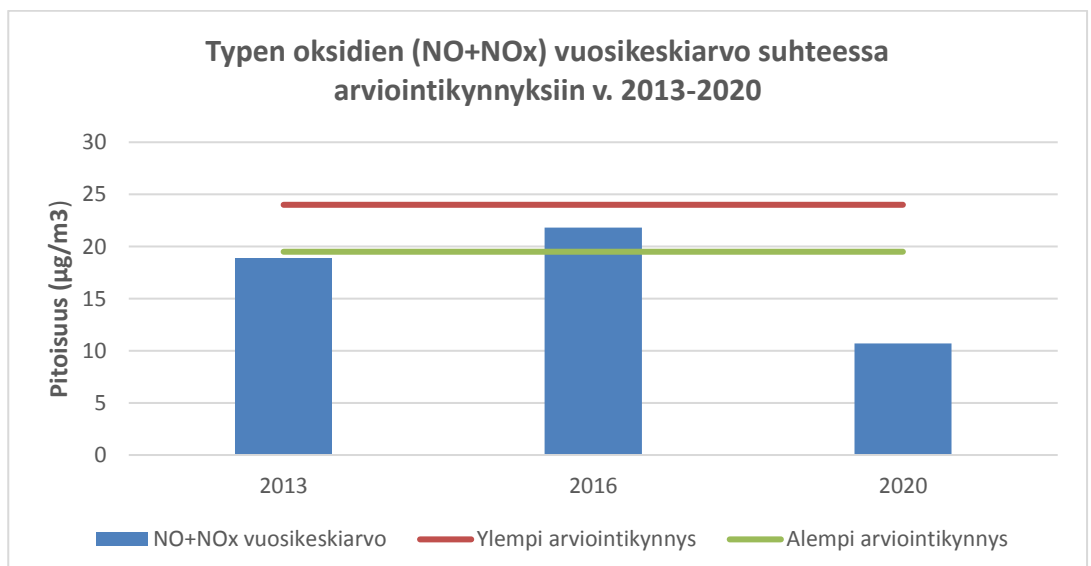
Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy, NO ₂	tunti	140 µg/m ³	100 µg/m ³	Saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa
	vuosi	32 µg/m ³	26 µg/m ³	
Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelu, NO _x (*)	vuosi	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	

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

Typidioksidin tuntiarvot (vuoden 19. korkein tuntikeskiarvo) ja vuosikeskiarvot ovat vuosina 2013-2020 selvästi alittaneet sekä ylempään että alemman arviointikynnyksen.



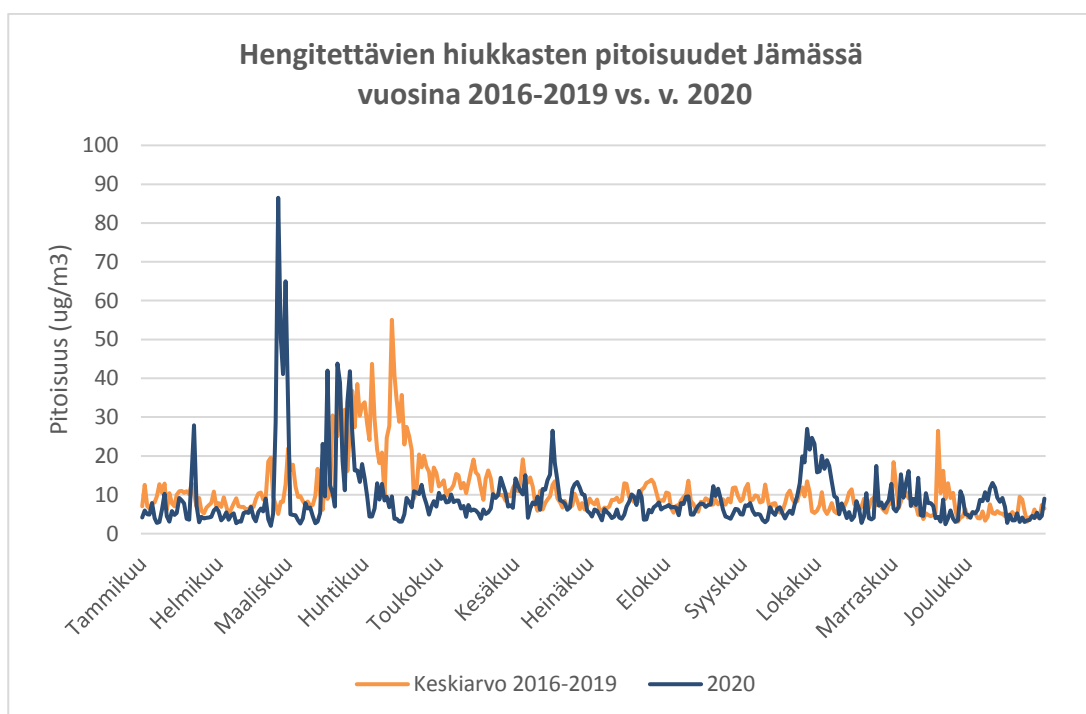
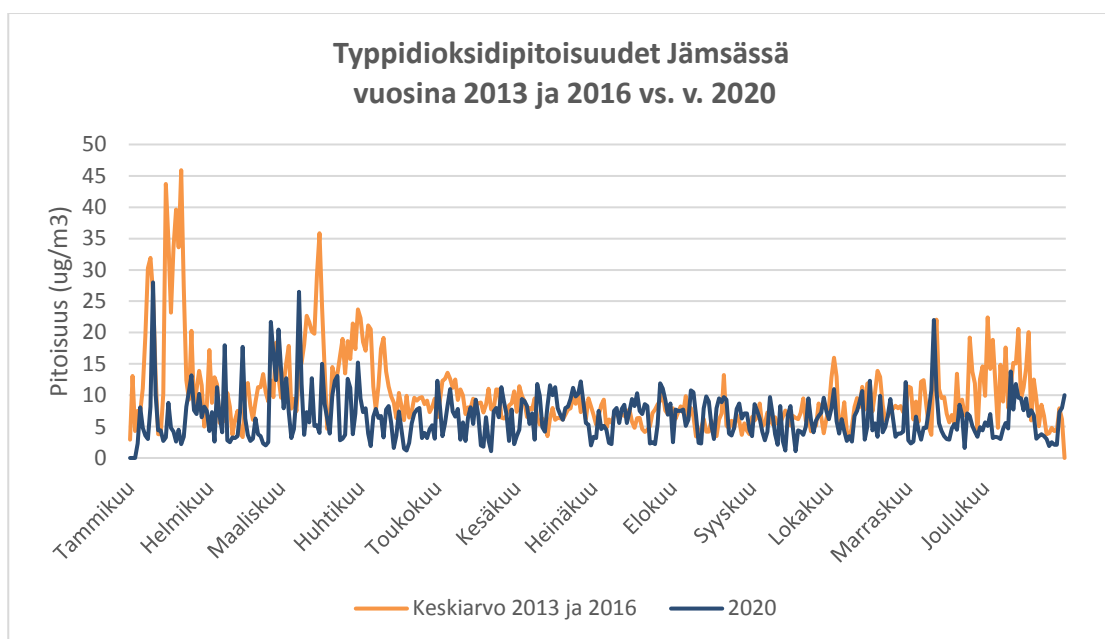
Typen oksidien (NO+NO_x) alempi arviointikynnys on ylittynyt Seppolantiellä vuosina 2016 ja vuonna 2013 se oli hyvin lähellä alempaa arviointikynnystä. Vuonna 2020 vuosikeskiarvo alitti selvästi sekä ylemmän että alemman kynnysarvon. Typen oksidien vuosikeskiarvoa ei kuitenkaan sovelleta kaupunkiympäristössä, vaan se on annettu kasvillisuuden suojelemiseksi laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja suojelualueilla.



COVID-19-PANDEMIAN VAIKUTUS ILMANLAATUUN

Vuonna 2020 covid-19-pandemia ja sen nojalla tehdyt kansalliset rajoitustoimet vaikuttivat liikennemääriin, niin että pääteillä liikennemäärät koko vuonna olivat suuruusluokkaa 10 % pienempiä kuin edeltävinä vuosina. Keväällä ja alkukesästä, kun Suomessa 17.3.-15.6. oli voimassa valmiuslaki, liikennemäärät olivat jopa noin 30 % pienempiä kuin edeltävinä vuosina.

Alhaisemmat liikennemäärät vaikuttivat myös ilmanlaatuun. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Seppolantiellä vuonna 2020 keväällä alhaisempia kuin edeltävinä vuosina. Myös tammikuussa ja loppuvuodesta typpidioksidin pitoisuudet olivat edeltäviä vuosia alhaisempia. Tammikuun ja loppuvuoden alhaisempiin typpidioksidipitoisuuksiin ovat voineet vaikuttaa myös ajankohdan lauhat säät.








ILMANLAATUINDEKSI

Yleistä

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

Indeksillä on ilmaistu jaetaan **viiteen laatuiluokkaan**: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Indeksillä 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 ilmanlaatuiluokan. Indeksillä 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 ilmanlaatuiluokka.

Väri	Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	tyydyttävä	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

Ilmanlaatuiluokat Jämsässä vuonna 2020

Hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuuksista määritetyn ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Jämsän kaupunkialueen keskimääräinen ilmanlaatu oli valtaosan vuotta hyvä. Ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono yhteensä 35 tunnin ajan vuonna 2020. Ilmanlaatu luokitui Seppolantien mittausasemalla vuonna 2020 seuraavasti

Ilmanlaatuiluokka	% vuoden tunteista
Erittäin huono	0,1
Huono	0,3
Välttävä	0,7
Tyydyttävä	5,5
Hyvä	93,4

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Hiukkasten päästöt Jämsässä vuonna 2020 olivat samaa tasoa kuin muutamana edeltävä vuonna. Typen oksidien ja rikkidioksidin päästöt sen sijaan olivat vuonna 2020 pienemmät kuin vuonna 2019. Typen oksidien ja rikkidioksidin päästöjen lasku johtui päästöjen pienentymisestä UPM:n Kaipolan ja Jämsänkosken tehtailla.

Hengitettävien hiukkasten korkeimmat pitoisuudet mitattiin poikkeuksellisen aikaisin helmikuussa, kun katupölykausi alkoi. Katupölykauden varhaiseen ajankohtaan vaikutti hyvin vähäluminen talvi. Vuonna 2020 katupölytilanne oli hieman parempi kuin edeltävinä vuosina. Syys-lokakuun vaihteessa oli noin viikon pituinen pölyepisodi, mikä johtui kaukokulkeumasta Kaspianmeren ja Mustanmeren alueelta. Vuonna 2020 hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alempi kuin vuonna 2019. Selvimmin Jämsän keskustan hiukkaspitoisuuksiin vaikuttaa tieliikenne ja katupöly.

Typpidioksidin pitoisuudet Seppolantiellä olivat varsin alhaisia. Korkeimmillaan pitoisuudet olivat helmi-maaliskuussa. Vuonna 2020 typpidioksidin vuosikeskiarvo oli $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ alempi kuin vuosina 2013 ja 2016. Selvimmin Jämsän keskustan typenoksidien pitoisuuksiin vaikuttaa tieliikenne.

Ilmanlaatu Jämsän keskustajamassa vuonna 2020 oli mittausten mukaan 93 % ajasta hyvä. Ilmanlaatu oli huonoimmillaan helmi-maaliskuussa.

Vuonna 2020 etenkin kevättalvella ja keväällä ilmanlaatua paransi se, että covid-19-pandemian seurauksena asetetut poikkeusolot ja rajoitukset vähensivät liikennemääriä, enimmillään jopa 30 %. Tällöin myös hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet olivat selvästi alhaisempia kuin vastaavana ajankohtana edeltävinä vuosina.

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

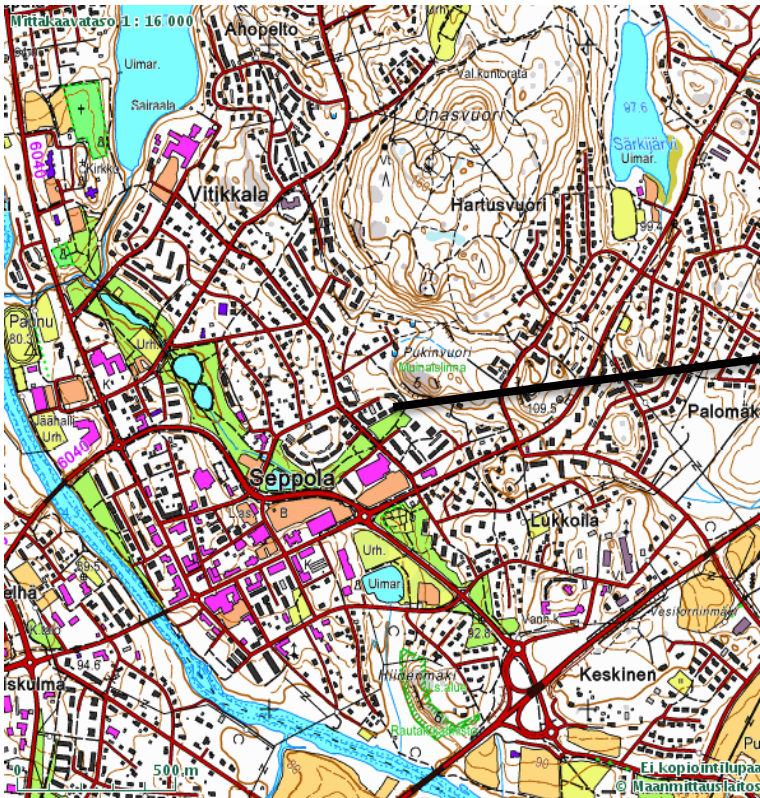
Näytteenottokorkeus: 3 m maanpinnasta, 82 m merenpinnasta

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

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

Sääasema: Vaisala

Aseman toiminta on aloitettu 1.3.1987. SO₂-mittausta tehty vuosina 2016 ja 2019. Aseman toiminta on lopetettu 14.10.2020.



JÄMSÄN SEPPOLANTIE

Osoite: Keskuskatu, JÄMSÄ

Koordinaatit: 61.8652 : 25.19735

Mittausparametrit: PM₁₀ , NO_x, 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
 NO_x: Monitor Labs 9841B / kemilumenesenssi:
 Sääasema: Vaisala WXT 520

Aseman toiminta on aloitettu 7.2.2013. NO₂-mittausta tehty vuosina 2013, 2016 ja 2020.



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.

Typen oksidien mittaukset on tehty kemiluminesenssi periaatteella toimivalla Monitor Labs 9841B –mittalaitteella.

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

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

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

NO_x-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.

Kuukausi	PM10	NO2
1	100	90
2	100	98
3	100	98
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	98

LIITE 5

HIUKKASPÄÄSTÖT JÄMSÄSSÄ VUOSINA 2001-2020 (yksikkö tonnia)																				
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	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	1
TIELIIKENNE	23	21	19	18	16	15	14	12	10	10	9	8	7	7	6	6	5	4	4	4
RAIDELIIKENNE	<1	<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	1
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	17	17	15	14	10	8	8	7	6	8	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5
KIIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	150	151	156	146	153	157	201	170	184	200	200	195	185	95	90	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	130

LIITE 6

TYPEN OKSIDIEN PÄÄSTÖT JÄMSÄSSÄ VUOSINA 2001-2020 (yksikkö tonnia)																				
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	225
UPM COMMUNICATIONS PAPER OY, KAIPOLA	384	386	366	363	359	386	321	319	273	291	267	282	311	289	270	274	232	235	230	146
TIELIIKENNE	487	469	450	429	409	383	358	327	285	270	253	236	234	229	225	211	187	172	152	152
RAIDELIIKENNE	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	11	9	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	14
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	80	75	66	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	57
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1	4	<1	58	58	58	58	58

LIITE 7

RIKKIDIOKSIDIN PÄÄSTÖT JÄMSÄSSÄ VUOSINA 2001-2020 (yksikkö tonnia)																				
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
JÄMSÄN LÄMPÖ OY	61	60	66																	
UPM COMMUNICATIONS PAPER OY, JÄMSÄNKOSKI	462	449	328	289	262	267	306	303	233	335	269	258	252	282	216	208	172	190	159	93
UPM COMMUNICATIONS PAPER OY, KAIPOLA	310	314	284	312	344	545	352	137	95	118	73	105	91	83	89	100	70	92	72	25
PATRIA AVIATION OY		15	6	1	<1	<1														
TIELIIKENNE	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	0	0	0	0	0
RAIDELIIKENNE	<1	1	1	<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VESILIIKENNE	6	6	6	5	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	0	0	0	0	0
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	11	12	12	5	2	<1	2	2	2	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	23	21	35	39	36	38	37	36	40	46	34	36	28	21	18	18	18	18	18	18

LIITE 8

TUNNUSLUVUT VUOSIEN 2001-2020 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	2020	
Tammikuu		29	14	38	11	15	15	16	
Helmikuu	10	26	14	11	13	30	25	65	
Maaliskuu	54	77	130	77	63	54	55	42	
Huhtikuu	74	47	34	53	28	86	64	13	
Toukokuu	21	23	12	19	15	25	28	14	
Kesäkuu	19	24	12	17	11	22	25	18	
Heinäkuu	13	17	20	18	9	27	17	10	
Elokuu	14	14	19	12	11	17	17	12	
Syyskuu	16	21	14	13	16	20	15	25	
Lokakuu	28	15	16	17	13	20	11	19	
Marraskuu	17	26	18	16	23	48	20	15	
Joulukuu	13	16	39	8	6	16	10	12	
Ohjearvo	70	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
2020		15

**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	
2020		3	
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		
2020		9		
Raja-arvo	40	40		

**TYPPIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (kuukauden 99 % persentili)
(ug/m3) JÄMSÄN SEPPOLANTIELLÄ**

	2013	2016	2020			
Tammikuu		63	46			
Helmi	42 (*)	32	53			
Maaliskuu	82	56	48			
Huhtikuu	56	38	33			
Toukokuu	28	35	29			
Kesäkuu	26	20	27			
Heinäkuu	26	24	28			
Elokuu	23	19	26			
Syyskuu	21	27	25			
Lokakuu	37	33	29			
Marraskuu	47	61	29			
Joulukuu	46	57	27			
Ohjearvo	150	150	150			

(*) = tulos ei tilastollisesti edustava

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

	2013	2016	2020			
Tammikuu		44	13			
Helmi	19 (*)	16	21			
Maaliskuu	47	26	15			
Huhtikuu	27	18	8			
Toukokuu	12	17	11			
Kesäkuu	12	12	12			
Heinäkuu	10	12	11			
Elokuu	11	9	11			
Syyskuu	9	11	10			
Lokakuu	19	14	12			
Marraskuu	23	18	11			
Joulukuu	23	23	12			
Ohjearvo	70	70	70			

(*) = tulos ei tilastollisesti edustava

**TYPPIDIOKSIDIN 19. SUURIN TUNTIKESKIARVO
(ug/m³) JÄMSÄN SEPPOLANTIELLÄ**

2013	73		
2016	63		
2020	48		
Raja-arvo	200		

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

	Seppolantie		
2013	10		
2016	10		
2020	7		
Raja-arvo	40		

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

	Seppolantie			
2013	18,9			
2016	21,8			
2020	10,7			
Kriittinen taso	30			

**RIKKIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (ug/m³)
(99. prosentin 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 VUOROKAUSIKESKIARVO
(ug/m³) JÄMSÄN LÄÄKÄRITALOLLA**

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

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

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