



LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

# ILMANLAADUN TARKKAILUSUUNNITELMA 2023 - 2027

**Lappeenrannan seudun  
ympäristötoimi**

**(Lappeenranta, Lemi, Savitaipale, Taipalsaari)**



Kaakkois-Suomen ELY-keskus hyväksynyt 30.11.2022  
KASELY/2283/2022

15.11.2022

## Sisällysluettelo

Johdanto .....	3
1. Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman käsittely .....	4
Lemin kunnan lausunto 28.10.2022 .....	4
Lappeenrannan kaupunki, kadut ja ympäristö vastualueen lausunto 27.10.2022 .....	4
Savitaipaleen kunnan lausunto 21.10.2022 .....	4
Lappeenrannan seudun ympäristötoimen ympäristöterveydenhuollon palveluyksikön lausunto kunnan terveydensuojeluviranomaisena 25.10.2022 .....	4
2. Ilmanlaadun mittausten toteuttaminen.....	5
3. Teollisuuden ja liikenteen päästöt.....	6
4. Ilmanlaadun mittaussuunnitelma vuosille 2023 - 2027 .....	7
4.1 Yleistä .....	7
4.2 TRS-mittaukset (haisevat rikkiyhdisteet).....	9
4.3 SO <sub>2</sub> -mittaukset (rikkidioksidi) .....	9
4.4 NO <sub>x</sub> -mittaukset .....	9
4.5 Hiukkaset (PM <sub>10</sub> , hengitettävät hiukkaset ja PM <sub>2,5</sub> , pienhiukkaset) .....	9
4.6 Laskeuma .....	10
4.7 Sää tiedot.....	10
4.8 Bentso(a)pyreeni (BAP) .....	10
4.9 Bioindikaattori .....	10
4.10 Investointisuunnitelma.....	10
4.11 Mittausten suorittaminen ja tiedottaminen .....	10

## Johdanto

Suomen ilmansuojelupolitiikan tavoitteena on parantaa ihmisten hyvinvointia turvaamalla ympäristön hyvä tila, mukaan lukien hyvä ilmanlaatu.

Ympäristöministeriö on laatinut Kansallisen ilmansuojeluohjelman 2030, joka sisältää EU:n päästökattodirektiivin (2016/2284) päästövähennysvelvoitteiden toimeenpanemiseksi tarvittavat toimet ja muita ilmanlaadun parantamiseksi tarvittavia toimi. Lappeenrannan seudun ympäristötoimen ilmanlaaduntarkkailusuunnitelmassa on huomioitu ilmansuojeluohjelman tavoitteet.

Yhdyskuntailmanlaadun seuranta on tehty Lappeenrannan alueella jo lähes 35 vuotta. Ilmanlaadun mittausten merkitys on kasvanut Lappeenrannan kaupungin allekirjoitettua vuonna 2022 Green City Accord -aloite, jonka myötä kaupunki on sitoutunut parantamaan ilmanlaatua siirtymällä lähemmäksi WHO:n ilmanlaatua koskevien ohjeiden noudattamista ja lopettamalla EU:n ilmanlaatustandardien ylitykset mahdollisimman pian. Ilmanlaatu on myös osa Lappeenranta2037 strategiaa, jonka yhtenä tavoitteena on parantaa ilmanlaatua Lappeenrannan alueella.

Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelma tulee uusia viiden vuoden välein. Edellinen suunnitelma on kattanut vuodet 2018 – 2022. Ilmanlaadun mittaustoimintaa laajennetaan tulevan mittauskauden 2023 – 2027 aikana myös muihin Lappeenrannan alueen kuntiin. Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelma sisältää Lappeenrannan seudun ympäristötoimen alueella, Lappeenrannassa, Lemillä, Taipalsaarella ja Savitaipaleella tehtävät yhdyskuntailmanlaadun tarkkailutoimenpiteet vuosina 2023 - 2027. Suunnitelmassa on huomioitu sekä Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen valvomien ympäristölupien mittausvelvoitteet että kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen ympäristötilan seurantavelvoite ilmanlaadun osalta.

Lain kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tehtävistä (64/1986) 6 § 3) kohdan mukaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tehtävänä on huolehtia ympäristön tilan seurannasta sekä siihen liittyvistä selvityksistä ja tutkimuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 6 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristönsuojelulain 143 §:n mukaan kunnan on alueellaan huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristön tilan seurannasta. Mittaustoiminta toteutetaan Lappeenrannan alueella yhteistyössä teollisuuden kanssa.

Mittausten järjestäminen ja seuranta perustuu valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadusta (79/2017) sekä valtioneuvoston päätökseen ilmanlaadun ohjearvoista (Vnp 480/96). Mittauksissa noudatetaan Ilmatieteenlaitoksen ohjetta ”Ilmanlaadun mittausohje 2017”.

## 1. Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman käsittely

Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman nähtävillä olosta on kuulutettu Lappeenrannan, Lemm, Taipalsaaren ja Savitaipaleen kuntien verkkosivuilla 11.10 – 30.10.2022. Tarkkailusuunnitelmasta saatiin 4 kappaletta lausuntoja.

### Lemm kunnan lausunto 28.10.2022

*Virkamieslausuntona totean, ettei Lemm kunnalla ole huomautettavaa Lappeenrannan seudun ympäristötoimen alueen ilmanlaadun tarkkailusuunnitelmaan vuosille 2023 – 2027.*

### Lappeenrannan kaupunki, kadut ja ympäristö vastualueen lausunto 27.10.2022

*Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelmassa on huomioitu hyvin mitattavat ilman epäpuhtaudet alueen päästörakenteen perusteella. On hyvä, että hengitettävien hiukkasten (PM10) mittauksiin pyritään uutena menetelmänä ottamaan siirrettäviä hiukkasmittauslaitteita, mikä mahdollistaa erikseen suunniteltavien projektiluonteisten hiukkasmittausten toteutuksen, esimerkiksi kunnallisteknisellä rakennustyömaalla tai keväällä tietyn alueen hiekanpoistojen aikaan. Kadut ja ympäristö- vastuualueella ei ole erityistä huomautettavaa suunnitelmaan liittyen.*

### Savitaipaleen kunnan lausunto 21.10.2022

*Virkamieslausuntona totean, ettei Savitaipaleen kunnalla ole huomautettavaa Lappeenrannan seudun ympäristötoimen alueen ilmanlaadun tarkkailusuunnitelmaan vuosille 2023 – 2027.*

### Lappeenrannan seudun ympäristötoimen ympäristöterveydenhuollon palveluyksikön lausunto kunnan terveysuojeluviranomaisena 25.10.2022

*Ympäristöterveydenhuolto pitää ilmanlaadun tarkkailua erittäin tärkeänä elinympäristön terveydellisten olojen ja väestön terveyden suojelemisen seuraamistyökaluna. Tarkkailutoimenpiteiden ulottaminen jatkossa Lappeenrannan lisäksi myös muihin toimialueen kuntiin on erinomainen edistysaskel. Ilmansaasteet aiheuttavat Suomessa vuosittain 1600–2000 ennen aikaista kuolemaa ja merkittävimäksi ilman epäpuhtauksien aiheuttamaksi haitaksi arvioidaan tällä hetkellä pienhiukkasten aiheuttamat terveyshaitat. Pienhiukkaset (PM2.5) sisältävät mm. syöpävaarallisia yhdisteitä ja raskasmetalleja ja ovat suurimmaksi osaksi peräisin puun pienpoltosta ja tieliikenteestä. Tämän vuoksi on tärkeää, että pienhiukkasten määrää seurataan alueella kattavasti jatkossakin ja hankitaan myös siirrettäviä hiukkasmittauslaitteita. Ympäristöterveydenhuolto pitää hyvänä asiana, että mittauskauden aikana selvitetään mahdollisuutta mitata jossain kohteessa ympäristötoimen alueella myös bentso(a)pyreeniä. Kyseinen yhdiste kuuluu syöpävaarallisiin polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH-yhdisteet), joita syntyy epätäydellisen palamisen yhteydessä. Soveltuvia kohteita tällaisen mittauksen tekemiseen olisivat pientalovaltaiset alueet, joissa kiinteistöjen erillislämmitys voi aiheuttaa PAH-yhdisteiden päästöjä ilmaan. Projektiluonteisten mittausten kohdentamisessa on tärkeää valita edustava mittausajankohta ja -paikka, jotta esim. sääolosuhteiden vaikutusta voidaan arvioida luotettavasti.*

Ympäristölautakunta on kokouksessaan 15.11.2022 esittänyt Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle tarkkailusuunnitelman hyväksymistä. Kaakkois-Suomen ELY-keskus on hyväksynyt suunnitelman 30.11.2022 (KASELY/2283/2022).

## 2. Ilmanlaadun mittauksen toteuttaminen

Ilmanlaadun mittaukset toteutetaan yhteistyössä paikallisen teollisuuden kanssa. Mittauksen järjestelyistä ja kustannuksista laaditaan sopimus. Sopimus käsittää jatkuvatoimiset ilmanlaadun mittaukset. Näiden lisäksi tehdään projektiluonteisia mittauksia, joiden toteuttamisesta ja kustannuksista sovitaan erikseen osapuolten kesken. Mittauksen osapuolet on lueteltu alla. Tarkkailuun voidaan tarvittaessa liittää myös muita toiminnanharjoittajia.

- Lappeenrannan seudun ympäristötoimi (Lappeenrannan kaupunki ja Lemin, Savitaipaleen, Taipalsaaren kunnat)
  - UPM-Kymmenen Oyj, Kaukaan tehtaat, UPM Lappeenrannan biojalostamo
  - Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas <sup>1)</sup>
  - Stora Enso Oyj, Honkalahden saha
  - Nordkalk Oy Ab
  - Finnsementti Oy, Lappeenrannan tehdas
  - Lappeenrannan Lämpövoima Oy
  - Kaukaan Voima Oy
  - Kemira Chemicals Oy
- <sup>1)</sup> Metsä-Fibre edustaa myös Metsä Board Joutsenoa.

Alueen teollisuusrakenteesta johtuen ilmanlaadun seuranta on keskittynyt metsä-, kalkkikivi- ja sementtiteollisuudesta sekä energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen yhdyskuntailmanlaadun jatkuvatoimiseen seurantaan. Lisäksi aluekeskuksissa kuten Lappeenrannassa ja Joutsenossa seurataan jatkuvatoimisesti liikennepäästöjen, kaukokulkeuman, katupölyn sekä puunpienpolton vaikutusta ilmanlaatuun.

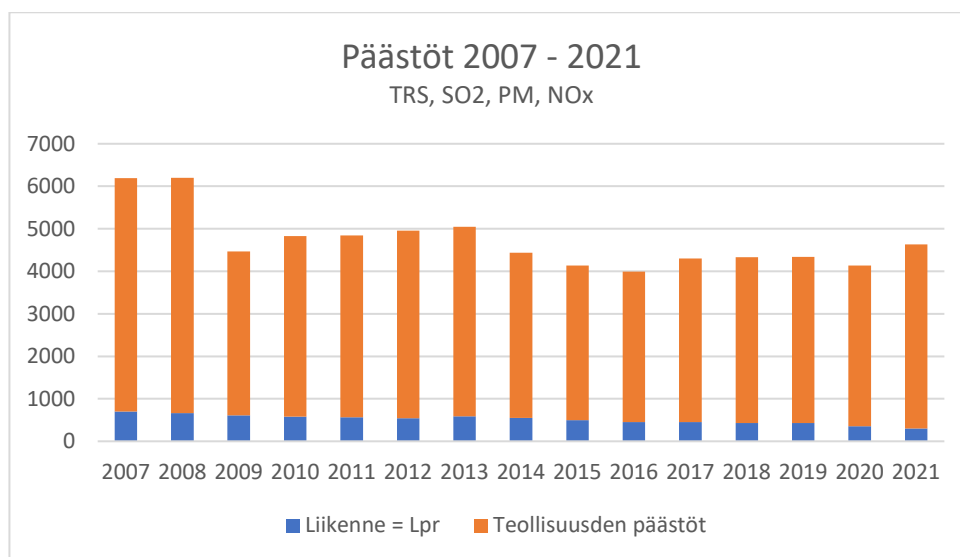
Mittauskaudella 2023 - 2027 katupölyn ja puunpienpolton vaikutusta seurataan määräajoin, erikseen tehtävän suunnitelman mukaisesti myös Taipalsaarella, Savitaipaleella ja Lemillä.

Kaukokulkeuman vaikutusta ilmanlaatuun seurataan alueellisesti Lappeenrannan jatkuvatoimisilla pienhiukkasmittauksilla (PM<sub>2,5</sub>). Itä-Euroopasta tuleva kaukokulkeuma saavuttaa usein ensimmäisenä Kaakkois-Suomen alueen.

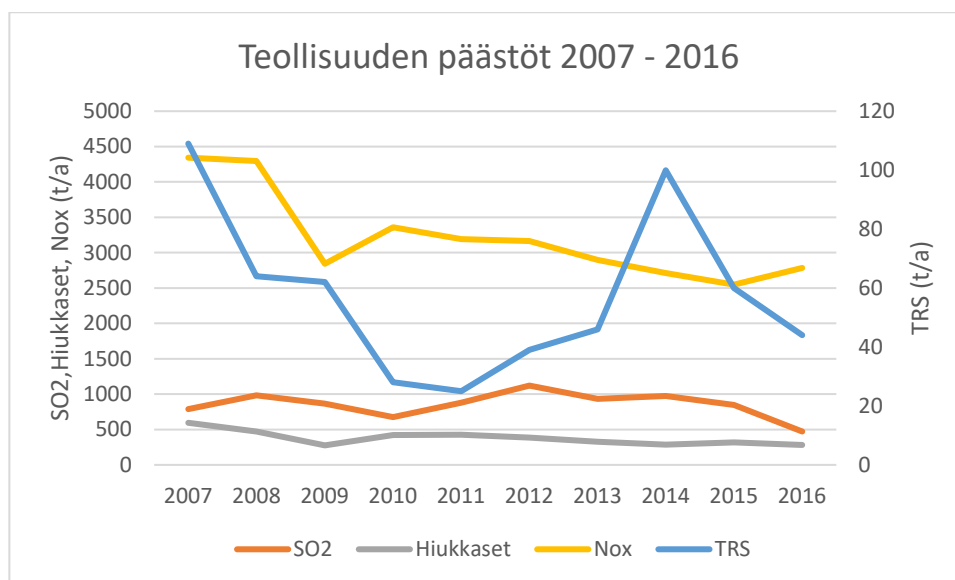
Mittaussuunnitelman tavoitteena on ylläpitää riittävän laajaa yhdyskuntailmanlaadun mittausverkostoa huomioiden lainsäädännön asettamat vaatimukset mittauksista sekä alueen asukkaiden tiedottamiseen liittyvät tarpeet. WHO on uusinnut ilmanlaadun ohjearvot vuonna 2021. Uudet ohjearvot ovat aikaisempia kireämmät. Mittaussyunnitelmalla varaudutaan mahdollisesti muuttuviin EU:n ilmanlaadun raja-arvojen seurantaan.

### 3. Teollisuuden ja liikenteen päästöt

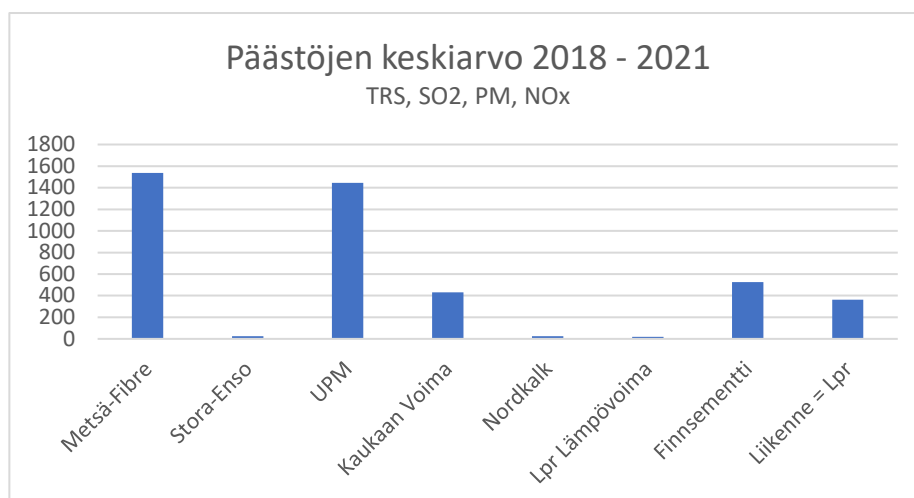
Ilmanlaadun mittaussopimukseen kuuluvien laitosten ja liikenteen päästöt on esitetty kuvissa 1 - 3. Liikenteen päästöt (VTT:n Liisa-laskentajärjestelmä) ovat vähentyneet mittauskauden aikana n. 30 %.



Kuva 1: Lappeenrannan ilmanlaadun mittaussopimukseen kuuluvien teollisuuslaitosten ja liikenteen TRS, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>- ja hiukkaspäästöt (PM) vuosina 2007 – 2021.



Kuva 2: Lappeenrannan ilmanlaadun mittaussopimukseen kuuluvien teollisuuslaitosten SO<sub>2</sub>, hiukkas-, NO<sub>x</sub>- ja TRS-päästöt vuosina 2007 - 2021.



*Kuva 3: Teollisuuslaitosten yhteenlasketut (t/a) TRS, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>- ja hiukaspäästöt (PM) päästöt kolmen vuoden 2018 – 2021 keskiarvoina.*

## 4. Ilmanlaadun tarkkailusuunnitelma vuosille 2023 - 2027

### 4.1 Yleistä

Mitattavat ilman epäpuhtaudet on valittu alueen päästörakenteen perusteella. Edellisen tarkkailusuunnitelma kauden 2017 - 2022 mittaustulokset on esitetty liitteessä 2.

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017 ohjaa ilmanlaadunmittausten toteuttamista. Asetuksen mukaan jatkuvatoimisia mittauksia tehdään alueilla, joilla ylittyy epäpuhtauden ylempi arviointikynnys, tai pitoisuus on ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä. Alle alemman arviointikynnyksen alueilla riittää, että mittaukset ovat suuntaa-antavia tai selvittämisessä käytetään muita menetelmiä.

Vaikka ilmanlaatu Suomessa ja Lappeenrannassa on yleisesti ottaen hyvä, ovat ilmansaasteiden aiheuttamat haitat edelleen merkittäviä. Väestön ikääntyminen ja kaupungistuminen lisäävät riskiä ilmansaasteiden terveysvaikutuksille.

Teollisuuslaitosten läheisyydessä häiriötilanteiden varalta on tarpeen ylläpitää riittävää mittausverkostoa, vaikka alueella alempi arviointikynnys epäpuhtauden osalta ei ylittyisi. Tällaisia häiriötilanteita voi esiintyä mm. rikkidioksidin, haisevien rikkiyhdisteiden ja hiukkasten osalta.

Taulukossa 2 on esitetty ilmanlaadun mittauspisteet ja mitattavat ilman epäpuhtaudet vuosina 2023 - 2027. Mittausten suorittaja ylläpitää erillistä laiterakisteriä mittauksissa käytettävistä laitteista.

Taulukko 2: Lappeenrannan seudun yhdyskuntailmanlaadun mittauspisteet ja mitattavat ilman epäpuhtaudet mittauskaudella 2023 - 2027. Mittauspisteet on esitetty liitteessä 1.

	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Lpr Keskusta</b>					
TRS	✓	✓	✓	✓	✓
PM <sub>10</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
NO <sub>x</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Lauritsala</b>					
TRS	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Tirilä</b>					
TRS	✓	✓	✓	✓	✓
SO <sub>2</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
PM <sub>2,5</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
Laskeuma – jatkotarve arvioidaan 2023 lopussa	✓	✓?	✓?	✓?	✓?
<b>Ihalainen2</b>					
NO <sub>x</sub> –jatkuvat laitteen kunnossa olo ajan	✓	✓	✓	✓	✓
PM <sub>10</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
PM <sub>2,5</sub> –PM <sub>10</sub> laitteen uusimisen yhteydessä					
Laskeuma – jatkotarve arvioidaan 2023 lopussa	✓	✓?	✓?	✓?	✓?
<b>Ojala-Tuomela</b>					
PM <sub>10</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
PM <sub>2,5</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Pulp</b>					
TRS	✓	✓	✓	✓	✓
SO <sub>2</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
PM <sub>2,5</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
Laskeuma – jatkotarve arvioidaan 2023 lopussa	✓	✓?	✓?	✓?	✓?
<b>J. Keskusta</b>					
TRS	✓	✓	✓	✓	✓
PM <sub>10</sub>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Äitsaari, tausta-asema</b>					
Laskeuma – jatkotarve arvioidaan 2023 lopussa	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Armila</b>					
Sääasema	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Lemi, Savitaipale, Taipalsaari, projektiluonteiset mittaukset</b>					
Projektiluonteisia mittauksia siirrettävällä jatkuvatoimisella tai suuntaa-antavilla mittarilla/sensorilla katupölyn, purkukohteiden ja/tai puunpienpolton seuraamiseksi. Mittauksista laaditaan erillinen suunnitelma.					
<b>Lappeenranta, projektiluonteiset mittaukset</b>					
Projektiluonteisia mittauksia siirrettävällä jatkuvatoimisella tai suuntaa-antavilla mittarilla/sensorilla katupölyn, purkukohteiden ja/tai puunpienpolton seuraamiseksi. Bento(a)pyreenimittaus. Mittauksista laaditaan erillinen suunnitelma.					



#### 4.2 TRS-mittaukset (haisevat rikkiyhdisteet)

Joutsenossa ja Lappeenrannassa selluteollisuuden ympäristössä esiintyy ajoittain hajuhaittoja tehtaiden häiriötilanteiden ja sääolosuhteiden kuten inversio-tilanteiden yhteydessä. TRS-yhdisteiden mittauksia jatketaan edelleen Lappeenrannan keskustan, Tirilän, Lauritsalan, Joutsenon keskustan ja Pulpin mittauspisteissä. Mittauspisteet ovat lähellä teollisuuslaitoksia ja erityisesti häiriötilanteiden aiheuttamien pitoisuuksien mittaaminen ja niistä tiedottaminen asukkaille on tarpeellista.

#### 4.3 SO<sub>2</sub>-mittaukset (rikkidioksidi)

Teollisuuslaitosten lähetyvillä voi häiriötilanteiden yhteydessä esiintyä ajoittain korkeita SO<sub>2</sub>-pitoisuuksia. Vaikka rikkidioksidin varoituskyynnys ei ole ylittynyt, tulee tiedottamistarpeeseen kuitenkin varautua ylläpitämällä häiriöiden varalta riittävää mittausverkostoa. Rikkidioksidipäästöihin voi liittyä myös hajuhaittaa. SO<sub>2</sub>-mittaukset jatkuvat Tirilässä ja Pulpilla. Ihalaisen alueelta SO<sub>2</sub> mittaukset on lopetettu 2022 teollisuuden päästörakenteen johdosta.

#### 4.4 NO<sub>x</sub>-mittaukset

Typen oksidien pitoisuudet alueella ovat olleet pieniä suhteessa terveysvaikutuksiin. Kasvillisuuden ja ekosysteemin kannalta NO<sub>2</sub> vuosikeskiarvon alempi arviointikynnys on ylittynyt Ihalaisen mittauspisteessä yhtenä vuonna viime mittauskautella. Sekä Ihalaisen että Lpr keskustan NO<sub>2</sub> vuosikeskiarvot ovat ylittäneet hieman WHO:n tiukentuneen vuosiohjeearvo 10 µg/m<sup>3</sup>. Liikenteen ja yleisen NO<sub>x</sub>-tason selvittämiseksi Lappeenrannan keskustan NO<sub>x</sub>-mittaukset jatkuvat. Ihalaisen NO<sub>x</sub>-mittaukset jatkuvat niin kauan kuin käytettävissä oleva laite on mittauskuntoinen.

#### 4.5 Hiukkaset (PM<sub>10</sub>, hengitettävät hiukkaset ja PM<sub>2,5</sub>, pienhiukkaset)

Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuustasot ovat pienentyneet selvästi Lappeenrannassa viime vuosien aikana. Tähän on vaikuttanut erityisesti katupölyntorjunnassa käyttöön otetut toimintatavat. Alempi arviointikynnys on ylittynyt edellisenä mittauskautena vain yhtenä vuonna yhdessä mittauspisteessä Ihalaisessa. Ylempi arviointikynnys ei ole ylittynyt. WHO:n kiristynyt PM<sub>10</sub> ohjeearvo tulee todennäköisesti vaikuttamaan myös EU:n PM<sub>10</sub> raja-arvon tiukkenemiseen. Mittauksilla tulee pystyä varautumaan raja-arvomutosten vaikutuksiin.

Jatkuvatoimisten PM<sub>10</sub> mittauksia jatketaan Lappeenrannan keskustan ja Joutsenon keskustan mittauspisteillä EU-raja-arvon seurantapisteinä. Lauritsalan PM<sub>10</sub> lopetetaan, koska suunnitelluilla olevilla sensorimittauksilla voidaan vallitsevan tilanteen mukaisesti siirtää mittauksia eri puolille kaupunkia ohjaamaan mm. keväiseen katupölyntorjuntaan liittyviä toimia.

PM<sub>10</sub> mittauksia jatketaan myös Ihalaisen mittauspisteellä osana Ihalaisen teollisuusalueen ja energiantuotannon vaikutusten seurantaa. Uutena mittauspisteenä on Ihalaisen louhosalueen itäpuolelle sijoitettava PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub> mittauspiste, joka jatkaa vuonna 2021 aloitettuja projektiluonteisia mittauksia.

Tirilässä ja Pulpilla pienhiukkasten PM<sub>2,5</sub> mittauksia on tarpeen jatkaa teollisuuslaitosten mahdollisten häiriöiden, puunpienpolton ja kaukokulkeuman seuraamiseksi. Yhdyskuntailmanlaadun pienhiukkasia pidetään pahimpina ihmisten terveyteen vaikuttavista ilman epäpuhtauksista. Ilman epäpuhtauksien terveyshaitat aiheutuvat suurelta osin (64 %) pienhiukkaista.

Mittausverkoston tavoitteena on hankkia siirrettäviä hiukkasmittauslaitteita, joiden avulla voidaan toteuttaa erikseen suunniteltavia projektiluonteisia hiukkasmittauksia sekä Lappeenrannan että Lemin, Taipalsaaren ja Savitaipaleen alueilla. Mittaukset voivat liittyä katupölyn seurantaan, puun pienpoltosta aiheutuvat pitoisuustason seurantaan, tulisijojen käyttöön liittyviin valituksiin, rakennusten purkamiseen liittyviin vaikutuksiin jne. Siirrettävät laitteet voivat olla joko vertailumenetelmään soveltuvia laitteita tai suuntaa-antavia laitteita. Mittausprojekteista tehdä erilliset mittaussuunnitelmat.

#### 4.6 Laskeuma

Sadeveden laskeumaa on seurattu pitkään kolmessa pisteessä (Tirilä, Ihalainen ja Pulp) teollisuuslaitosten läheisyydessä. Äitsaaren pistettä on käytetty Etelä-Karjalan mittausverkon alueen taustapisteenä. Laskeumamittaukset jatkuvat vielä vuonna 2023, jonka aikana tehdään analyysi mittausten jatkotarpeesta.

#### 4.7 Sää tiedot

Sää tiedoja mitataan Armilan mittauspisteessä, jonka paikka tulee siirtymään vuodenvaihteessa 2022 – 2023. Sää tiedot ovat tarpeelliset pitoisuuksien tuulensuuntatarkasteluja tehtäessä.

#### 4.8 Bentso(a)pyreeni (BAP)

Mittauskauden aikana selvitetään mahdollisuutta mitata jossakin Etelä-Karjalan ympäristötoimen alueella bentso(a)pyreeniä. Yhdiste kuuluu polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH-yhdisteet), josta syntyy epätäydellisen palamisen yhteydessä, kuten runsaan puun pienpoltton aikana.

#### 4.9 Bioindikaattori

Vuonna 2022 on toteutettu runkojäkäliin perustuva bioindikaattoritutkimus. Mittauskaudella 2023 – 2027 ei ole tarvetta uusilla aikana.

#### 4.10 Investointisuunnitelma

Mittauslaitteistojen tulee olla luotettavia ja niiden teknisten vaatimusten tulee vastata lainsäädännön edellyttämiä vaatimuksia. Laitekanta edellyttää säännöllistä uusimista. Investointisuunnitelma hyväksytään vuosittain ilmanlaadun mittauksiin osallistuvien osapuolten kanssa pidettävässä ilmanlaadun tarkkailutyöryhmän kokouksessa.

#### 4.11 Mittausten suorittaminen ja tiedottaminen

Ilmanlaadun mittausten suorittamisesta vastaa ulkopuolinen asiantuntijataho. Lappeenrannan seudun mittaukset ovat olleet osa Etelä-Karjalan ilmanlaadun mittausverkostoa, johon kuuluu myös Imatran seudun alueen ilmanlaadun mittaukset. Mittauksista on vastannut Imatran seudun ympäristötoimi.

Jatkuvatoimiset mittaukset näkyvät osana Ilmantieteenlaitoksen verkkosivujen ilmanlaatuaineistoa (<https://www.ilmantieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>). Etelä-Karjalan mittausverkko reaaliaikaiset ilmanlaatu tiedot Etelä-Karjalan ilmanlaatu- sivustolla (<https://ekilmanlaatu.net/>), jonne päivitetään ajankohtaisia uutisia. Mittaustulokset ilmoitetaan sekä pitoisuusarvoina että sanallisena, ilmanlaatuindeksinä. Sivustolta on ladattavissa ilmanlaadun mittaustulokset, jopa 2 min keskiarvoina.

Mittausten suorittaja laatii kuukausiraportin, joka jaetaan sopimusosapuolille sekä Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle. Vuosittain mittaustuloksista laaditaan koko vuotta käsittävä ilmanlaadun vuosiraportti. Raportti sisältää koko Etelä-Karjalan ilmanlaadun mittausverkoston ilmanlaatutiedot.

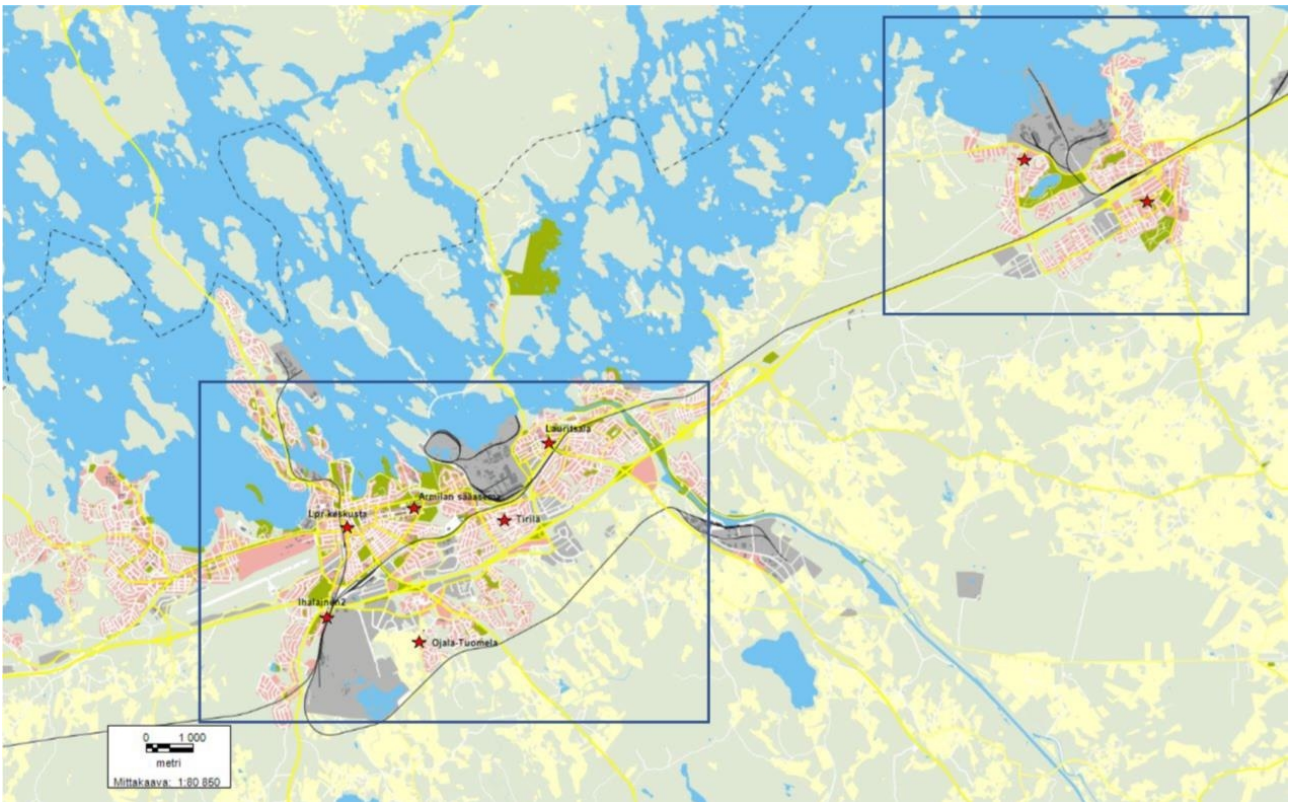
Mittaustulosten tiedottamisesta laaditaan erillinen tiedottamisohje, jota päivitetään tarvittaessa.

EU:n raja-arvovertailuun liittyvät mittaustulokset toimitetaan vuosittain EU:lle Ilmatieteenlaitokselle toimitettavien tietojen avulla.

## **LIITTEET**

1. Ilmanlaadun mittauspisteet
2. Yhteenveto Lappeenrannan yhdyskuntailmanlaadun tarkkailutuloksista 2012 – 2021

Liite 1: Ilmanlaadun mittauspisteet







LAPPEENRANNAN KAUPUNKI

**Katupölyaika**

[www.ekilmanlaatu.net](http://www.ekilmanlaatu.net)

**Lappeenrannan  
yhdyskuntailmanlaadun  
tarkkailutulokset  
2012 - 2021**

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi  
ympäristönsuojelun palvelualue

Sara Piutunen

9.11.2022



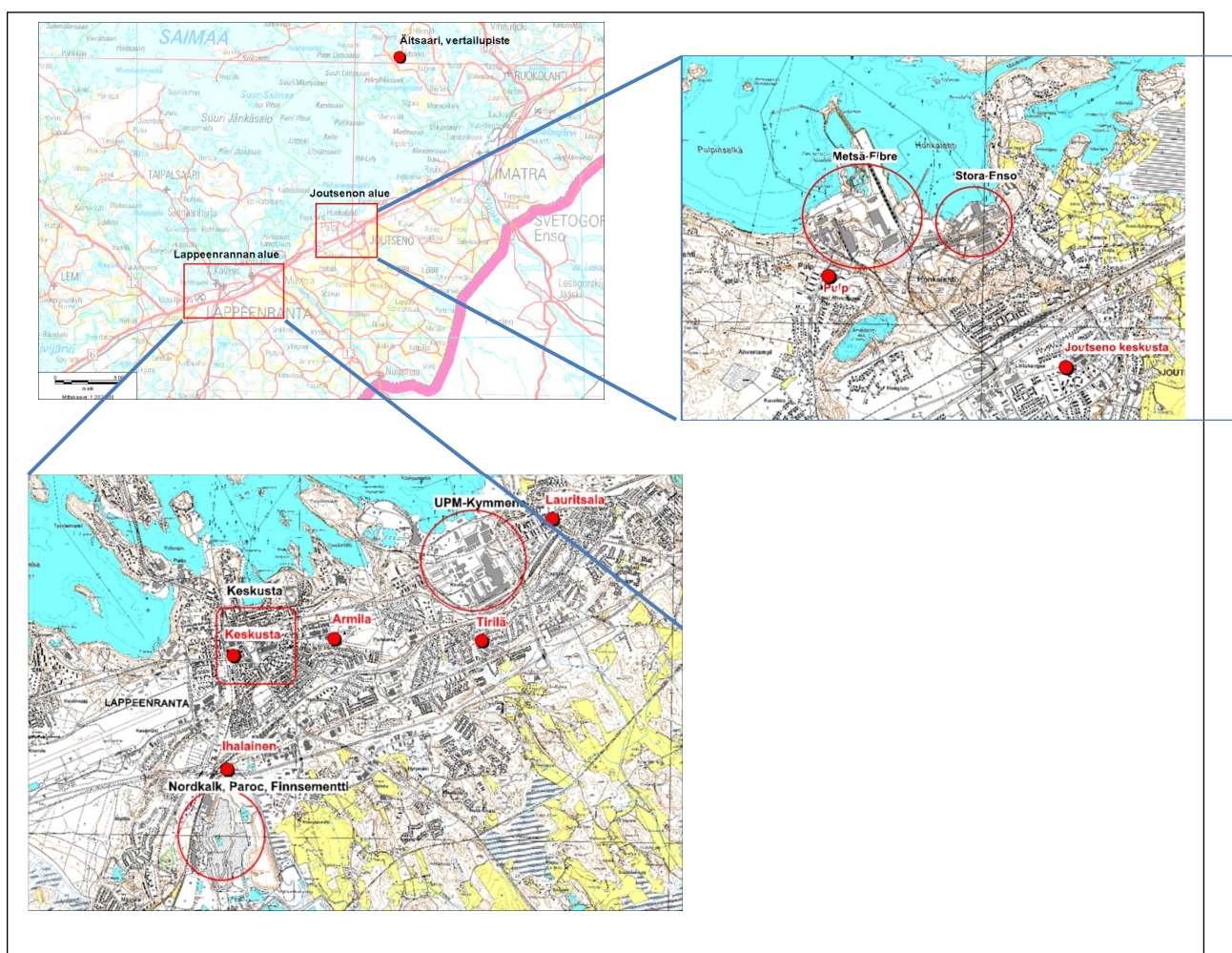
## Sisällysluettelo

1. Mittauspisteet .....	3
2. Mittaustulokset .....	5
2.1 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS-yhdisteet).....	5
4.2 Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ) .....	7
4.3 Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> ) .....	8
4.4 Hiukkaset .....	9
4.4.1 Pienhiukkaset (PM <sub>2,5</sub> ).....	9
4.4.2 Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> ) .....	10
4.5 Laskeuma .....	11
4.6 bioindikaattoriselvitykset .....	12

## 1. Mittauspisteet

Yhdyskuntailmanlaadun mittaukset Lappeenrannassa on tehty osana Etelä-Karjalan ilmanlaadun mittausverkostoa. Mittaustoiminnasta on vastannut Imatran seudun ympäristötoimi ja mittausten suunnittelusta ja laitehankinnoista Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, ympäristönsuojelun palvelualue. Laskeumamääritykset on tehnyt Saimaan Vesitutkimus Oy.

Vuoden 2021 lopussa jatkuvatoimisia ilmanlaadun mittauksia on tehty kuudella mittauspisteellä (kuva 1 ja taulukko 1). Keräintyyppisiä mittauksia (laskeuma) on tehty kolmessa mittauspisteessä. Laskeuman taustapisteenä käytetään Ruokolahdella sijaitsevaa Äitsaaren mittauspistettä, osa Etelä-Karjalan taustalasseumaa. Säätietoja on seurattu Armilan sääasemalla. Ilmatieteenlaitos on tehnyt hiukkasmittauksia lisäksi Ojala-Tuomen asuinalueella Nordkalk Oyj:n toimeksiannosta.



Kuva 1: Lappeenrannan yhdyskuntailmanlaadun mittauspisteet



Mittauskaudella 2018 - 2022 on lopetettu Ihalaisen rikkidioksidimittaus (taulukko 1) ja analysaattori on siirretty korvaamaan Lauritsalan TRS-mittauksissa käytettyä vanhaa SO<sub>2</sub>-analysaattoria. Tirilän, Joutsenon keskustan ja Pulpin TRS konverterit on uusittu. Joutsenon keskustaan on hankittu uusi TRS-mittauksissa käytettävä SO<sub>2</sub>-analysaattori.

Mittauskaudella on hankittu selainpohjainen ilmanlaadun seurantaohjelma ”Etelä-Karjalan ilmanlaatu”. Ilmanlaatatulokset ovat nähtävissä sekä Ilmatieteenlaitoksen sivustolla (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>) että EKilmanlaatu sivustolla (<https://ekilmanlaatu.net/>). Runkojäkälien bioindikaattoritutkimus on uusittu vuonna 2022.

Lappeenranta on vuosina 2021-2022 osallistunut yhteispohjoismaiseen NordicPATH hankkeeseen, jonka yhdetty on tehty asukaskysely ilmanlaadusta sekä hyödynnetty ilmamittaussensoreita asukkaiden toteuttamissa ilmanlaadunmittauksissa.

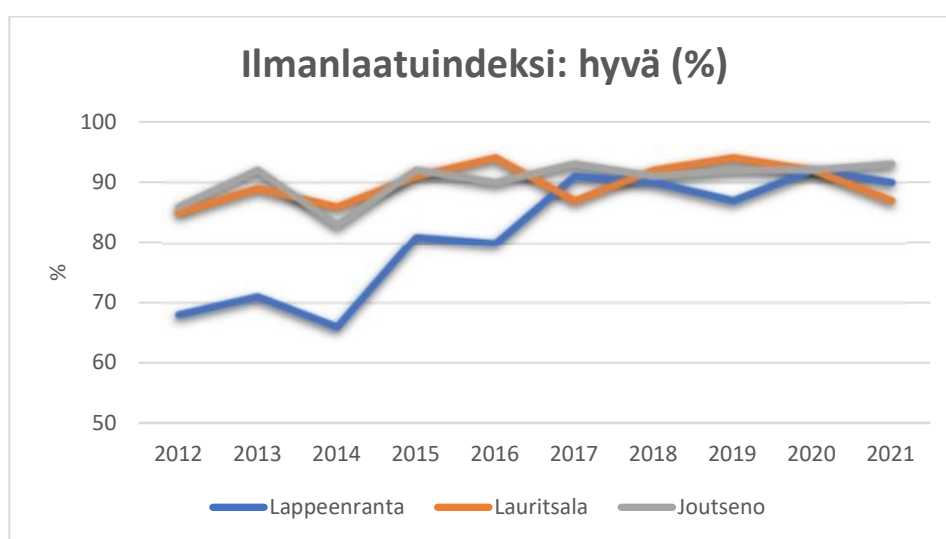
*Taulukko 1: Lappeenrannan ilmanlaadun jatkuvatoimiset mittauspisteet ja mitatut ilman epäpuhtaudet*

Mittauspiste	Mittauskomponentit	Aloitettu/lopetettu
Lappeenranta keskusta	NO <sub>x</sub> PM10 TRS	aloitettu 1996 aloitettu 1996 aloitettu 1995, 1995-2008 ja 2013 uudelleen
Tirilä	TRS SO <sub>2</sub> PM <sub>2,5</sub> laskeuma	aloitettu 1989 aloitettu 1989 aloitettu 2008 aloitettu 1993
Ihalainen2 (mittauspisteen paikka siirretty kesä 2022)	SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> ? PM <sub>10</sub> laskeuma	aloitettu 2016, lopetettu kesä 2022 aloitettu 2009 aloitettu 2006 aloitettu 1993
Lauritsala	TRS PM <sub>10</sub>	aloitettu 1994 aloitettu 2006
Armila	Säätiedot	
Pulp,	TRS SO <sub>2</sub> laskeuma PM <sub>2,5</sub>	aloitettu 1990 aloitettu 1990 aloitettu 1990 aloitettu 2014
Joutseno keskusta	TRS SO <sub>2</sub> PM <sub>10</sub>	aloitettu 2011 mitattu 2012-2017 aloitettu 2007

## 2. Mittaustulokset

Ilmanlaatua kuvataan ilmanlaatuindeksillä, joka perustuu Helsingin seudun ympäristöpalveluiden (HSY) ja Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (THL) kehittämään ilmanlaatuindeksiin. Indeksillä huomioidaan lisäksi myös materiaali- ja luontovaikutukset. Indeksilaskennassa huomioidaan TRS-yhdisteet (haisevat rikkiyhdisteet), rikkidioksidi ( $\text{SO}_2$ ), typpioksidi ( $\text{NO}_2$ ),  $\text{PM}_{10}$  ja  $\text{PM}_{2,5}$ .

Ilmanlaatu on Suomessa yleisesti hyvää. Lappeenrannassa ilmanlaatu on parantunut merkittävästi Lappeenrannan keskustassa (kuva 2) vuoden 2016 jälkeen. Parantuminen on johtunut erityisesti katupölyn vähentymisestä.

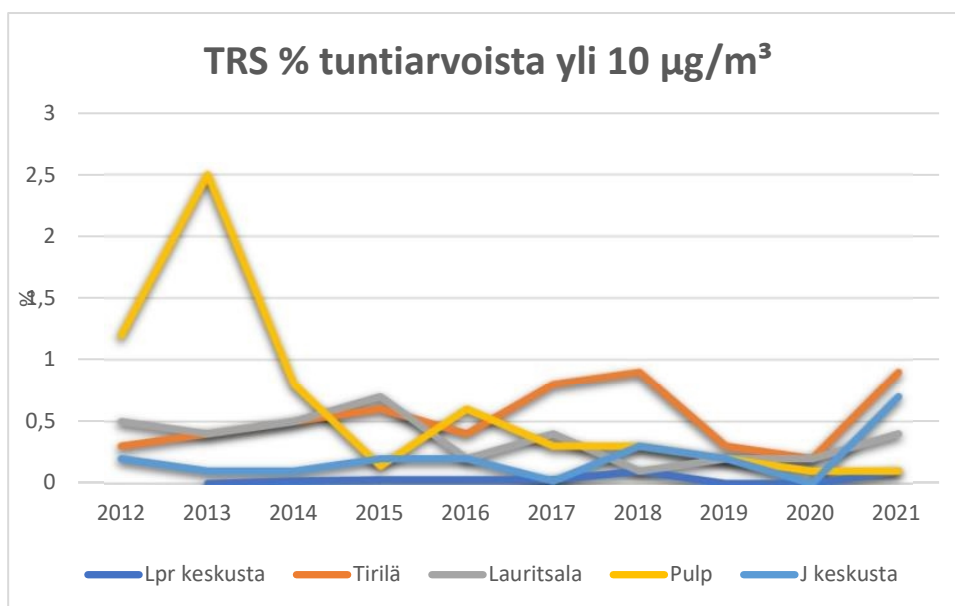


*Kuva 2: Lappeenrannan mittauspisteiden ilmanlaadun vuorokausi-ideksin ”hyvää” osuudet vuosina 2012 - 2021. Lappeenranta = Lappeenrannan keskusta ja Joutseno = Joutsenon keskusta*

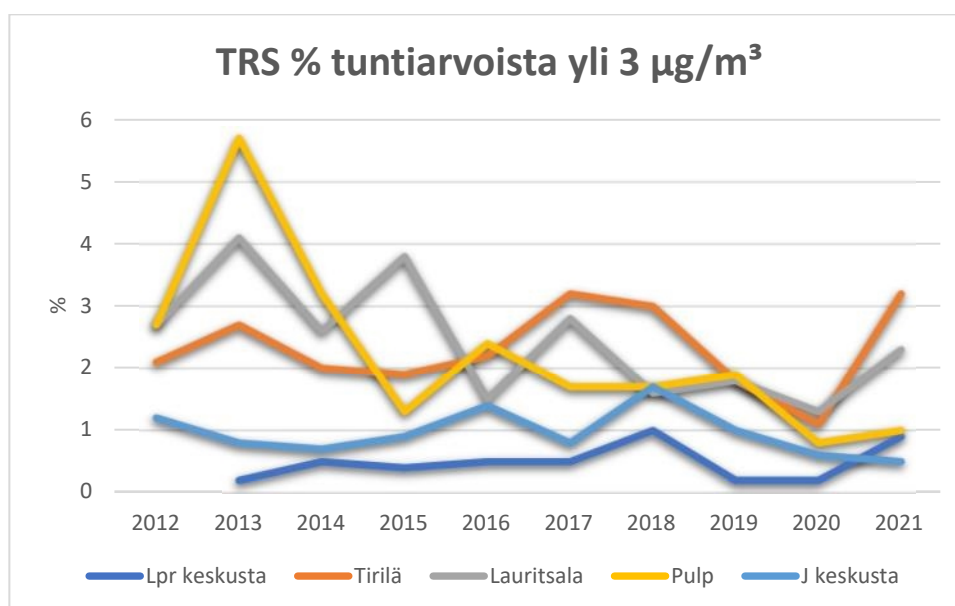
### 2.1 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS-yhdisteet)

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuuksia esiintyy lähinnä tehtaiden ylös- ja alasajojen yhteydessä sekä prosessihäiriöiden aikana lyhytaikaisina piikkeinä. Vuorokausiohjearvon (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo yli  $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ ) ylityksiä on vuosina 2017 – 2021 mitattu kolmena kuukautena: Pulpilla vuonna 2018 yhtenä kuukautena ja Tirilässä yhtenä kuukautena vuosina 2017 ja 2018. TRS-yhdisteille ei ole annettu raja-arvoja.

Lyhytaikaista hajuhaittaa kuvaa TRS- tuntikeskiarvot, pitoisuustaso yli  $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$  ja yli  $3 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ . Hajutuntimäärityksenä on käytetty pitoisuutta  $3 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ . Suurimmat ylitykset on mitattu Pulpin ja Tirilän mittauspisteillä (kuvat 3 ja 4).



*Kuva 3: TRS-tuntikeskiarvon ( $10 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ ) ylittäneiden tuntikeskiarvojen osuudet (%) vuosina 2012 – 2021.*



*Kuva 4: TRS-tuntikeskiarvon ( $3 \mu\text{g}(\text{S})/\text{m}^3$ ) ylittäneiden tuntikeskiarvojen osuudet (%) vuosina 2012 – 2021.*

## 4.2 Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

Rikkidioksidipitoisuudet ovat olleet pieniä. Yksittäiset kohonneet pitoisuudet ovat liittyneet teollisuuslaitosten häiriötilanteisiin. Suurimmat tuntipitoisuusarvot ovat merkittävästi pienentyneet vuodesta 2017 lähtien (kuva 5).

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi annetut rikkidioksidin tuntiraja-arvo (350 µg/m<sup>3</sup>) tai vuorokausiraja-arvo (125 µg/m<sup>3</sup>) eivät ole ylittyneet mittausjaksolla 2017 – 2021.

Vuosina 2017 – 2021 rikkidioksidin tuntipitoisuudet olivat keskimäärin 5 % (vaihteluväli 2 – 11%) ja Pulpin 10 % (vaihteluväli 6 – 18 %) tuntiohjeavosta (250 µg/m<sup>3</sup>). Vuorokausipitoisuudet olivat Tirilässä keskimäärin 6 % (vaihteluväli 4 - 14 %) ja Pulpin 12 % (vaihteluväli 5 - 18 %) vuorokausiohjeavosta (80 µg/m<sup>3</sup>)

Rikkidioksidin varoituskyynnys (500 µg/m<sup>3</sup> kolmen peräkkäisen tunnin aikana) ei ylittynyt mittausjakson 2017 – 2021 aikana kertaakaan.



Kuva 5: Rikkidioksidin suurimmat tuntikeskiarvot vuosina 2012 - 2021.

### 4.3 Typpidioksidi (NO<sub>2</sub>)

Suurimmat typen oksidi- pitoisuudet on mitattu Ihalaisen mittausmittauspisteellä (taulukko 3 ja kuvat 6 ja 7). Vuoden 2020 Covid-19-pandemia vaikutus autoliikenteen vähentymisenä näkyi myös typenoksidipitoisuustason pienentymisenä.

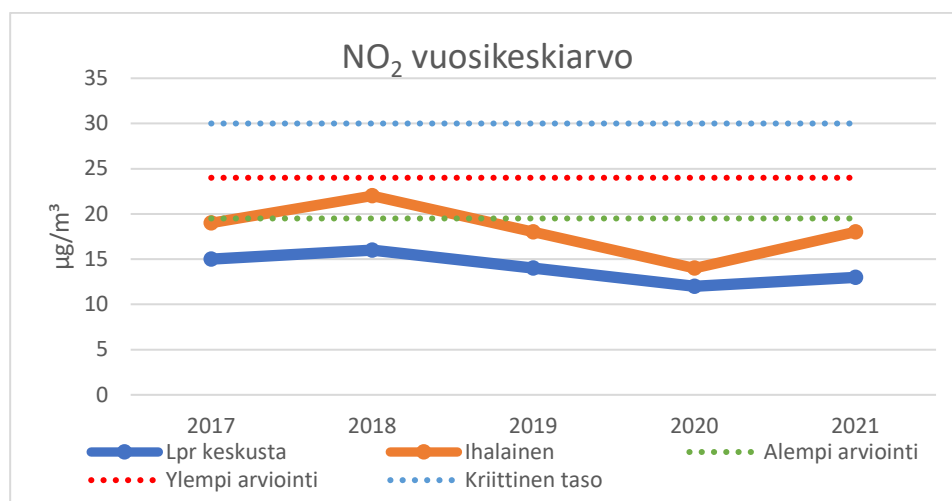
Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelun kannalta NO<sub>2</sub> alempi arviointikynnys (19,5 µg/m<sup>3</sup>/a) ylittyi kerran Ihalaisen mittauspisteellä vuonna 2018 (kuva 6). NO<sub>2</sub> ylempi arviointikynnys (24 µg/m<sup>3</sup>) ei ole ylittynyt mittauskaudella 2017 - 2021.

Vuosiraja-arvoon verrattuna suurin vuosikeskiarvo on mitattu vuonna 2012 Ihalaisessa, jolloin vuosikeskiarvo oli 33 % vuosiraja-arvosta (40 µg/m<sup>3</sup>). Typpidioksidin tuntiraja-arvopitoisuuden (200 µg/m<sup>3</sup>) ylityksiä on esiintynyt vain yhtenä vuonna yhden kerran Ihalaisen mittauspisteellä (sallittujen ylitysten lukumäärä vuodessa 18 kpl). Uusi WHO:n ohjearvo on 10 µg/m<sup>3</sup>, on ylittynyt vähäisessä määrin joka vuosi (kuva 6).

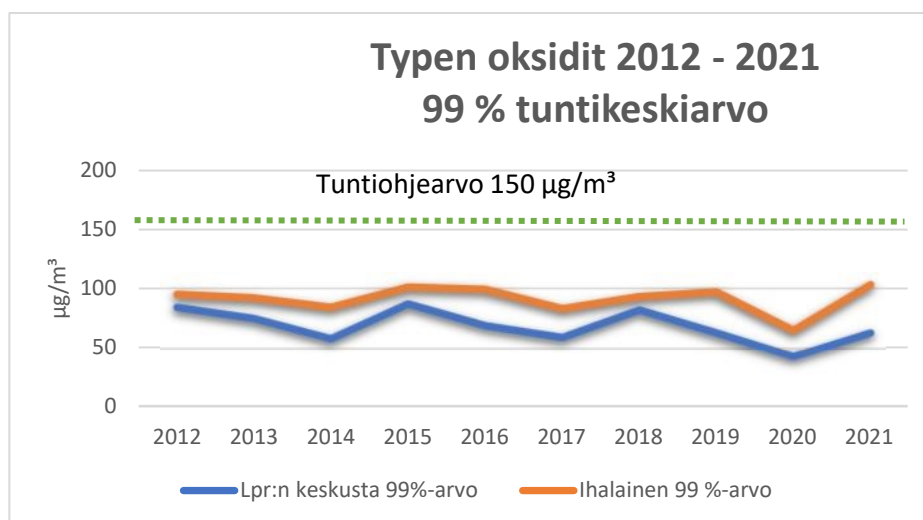
Typpidioksidin alempi arviointikynnys (100 µg/m<sup>3</sup> ei saa ylittyä vuoden mittausjaksolla yli 18 kertaa) ei ole ylittynyt kummassakaan mittauspisteessä.

*Taulukko 3: Typpidioksidin ohje- ja raja-arvoihin verrannollisten pitoisuuksien keskiarvot ja vaihteluväli (suluissa) mittausjaksolla 2012 – 2021.*

Mittauspiste	% Tunti-ohjearvosta (150 µg/m <sup>3</sup> )	% Vuorokausi-ohjearvosta (70 µg/m <sup>3</sup> )	% Vuosiraja-arvosta (40 µg/m <sup>3</sup> )
Lpr keskusta	41 % (29-55 %)	45 % (37-56 %)	22 % (18-25 %)
Ihalainen	59 % (43-69 %)	63% (44-74 %)	27 % (20-33 %)



*Kuva 6: Kasvillisuuden ja ekosysteemin vaikutuksiin verrattavat typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) vuosikeskiarvot 2017 – 2021 suhteessa alempaan (19,5 µg/m<sup>3</sup>) ja ylempään arviointikynnnykseen (24 µg/m<sup>3</sup>) sekä kriittiseen vuosikeskiarvoon (30 µg/m<sup>3</sup>). WHO:n uusi vuosiohjearvo on 10 µg/m<sup>3</sup>.*



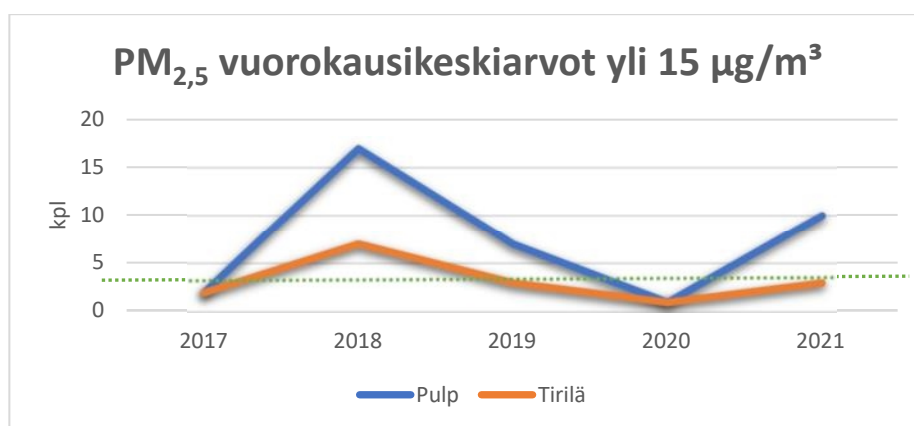
Kuva 7: Typpidioksidin ( $\text{NO}_2$ ) vuosien 2012 – 2021 suurimmat tuntiohjeeseen verrannolliset arvot (suurimmat 99 % tuntikeskiarvot).

#### 4.4 Hiukkaset

##### 4.4.1 Pienhiukkaset ( $\text{PM}_{2,5}$ )

Vuosina 2017 – 2021 pienhiukkasten  $\text{PM}_{2,5}$  vuosikeskiarvot ovat olleet suurimmillaan 28 % ja pienimmillään 20 % voimassaolevasta vuosiraja-arvosta ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vuosikeskiarvot sivuavat WHO:n uutta vuosiohjearvoa  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuositason alempi arviointikynnys ( $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei ole ylittynyt (enimmillään 58 % alemmasta arviointikynnöksestä). WHO:n uusi vuorokausiohjearvo on ylittynyt vuonna 2018 Pulpilla ja Tirilässä sekä vuonna 2021 Pulpilla (kuva 8).

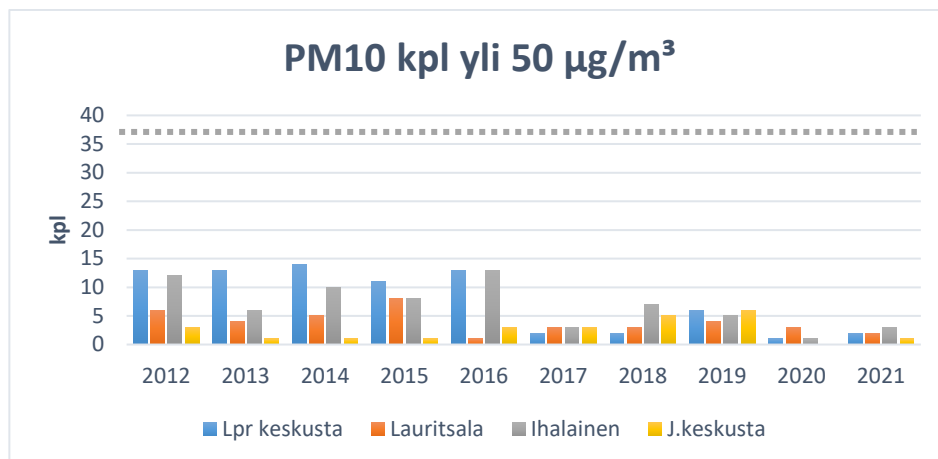
$\text{PM}_{2,5}$  pitoisuustasoon vaikuttaa erityisesti kaukokulkeuma ja paikallinen puun pienpoltto.



Kuva 8: Pulpin ja Tirilän mittauspisteiden  $\text{PM}_{2,5}$  vuorokausien lukumäärä verrattuna WHO:n uuteen vuorokausiohjeeseen. WHO:n 2021 ohjearvo sallii kolme  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vuorokausipitoisuusarvon ylitystä kalenterivuoden aikana.

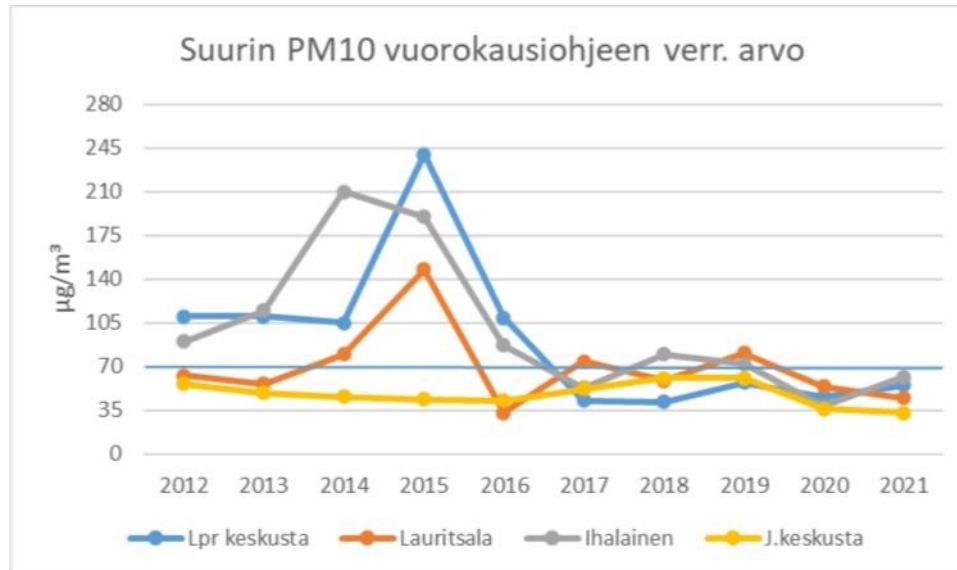
4.4.2 Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>)

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoa (vuorokausikeskiarvon 50 µg/m<sup>3</sup> enimmillään 35 kpl/a) ei ole mittausjaksolla 2017 – 2021 ylitetty yhtenäkkään vuonna (kuva 9). Mittauskaudella 2017 – 2021 raja-arvopitoisuuden (50 µg/m<sup>3</sup>) ylityksiä on ollut enimmillään 6 kpl (kuva 9).



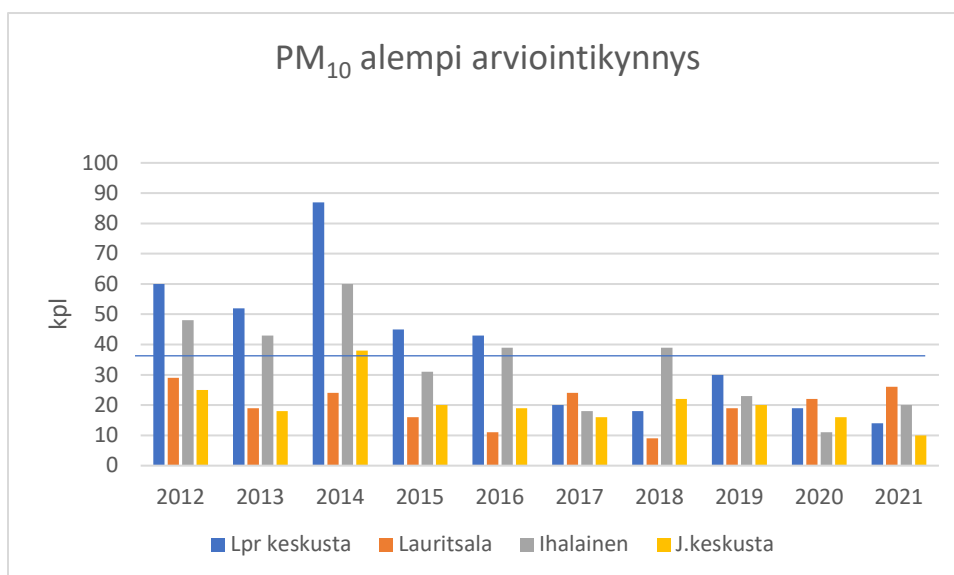
Kuva 9: Hengitettävien hiukkasten PM<sub>10</sub> vuorokausikeskiarvon 50 µg/m<sup>3</sup> ylittäneiden pitoisuuksien lukumäärä 2012 - 2021. Sallitujen ylitysten määrä on 35 kpl vuodessa.

Vuorokausiohjeeseen (70 µg/m<sup>3</sup>) verrannollinen PM<sub>10</sub> pitoisuustaso on merkittävästi pienentynyt vuoden 2016 jälkeen (kuva 10).



Kuva 10: Hengitettävien hiukkasten PM<sub>10</sub> toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot 2012 - 2021. Vuorokausiohjeen vertailuku on 70 µg/m<sup>3</sup>.

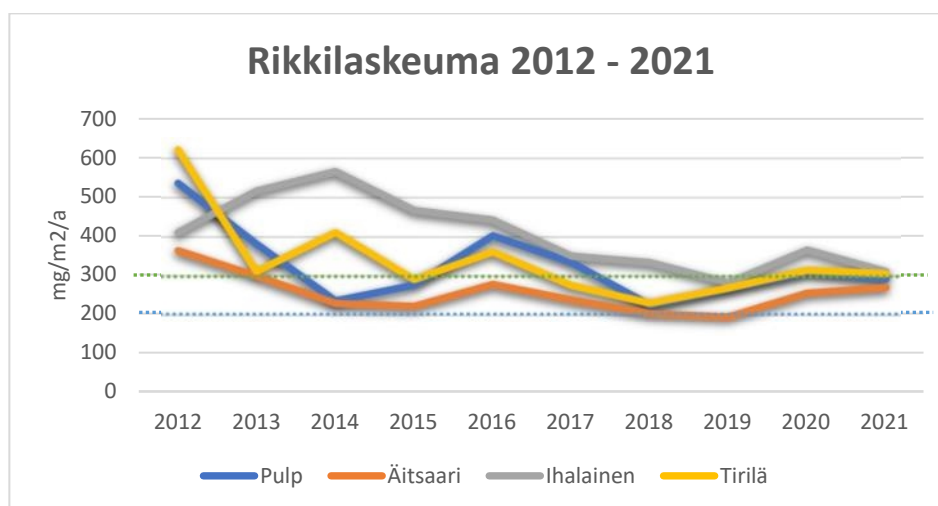
Hengitettävien hiukkasten alempi arviointikynnys (25 µg/m<sup>3</sup> - saa ylittyä 35 kertaa vuodessa) ylittyi mittauskaudella 2017 – 2021 kerran, vuonna 2018 Ihalaisessa (kuva 11). Hengitettävien hiukkasten ylempi arviointikynnys (35 µg/m<sup>3</sup> - saa ylittyä 35 kertaa vuodessa) ei ole ylittynyt 2017 - 2021



Kuva 11: Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) vuorokausipitoisuuksien suhde alempaan arviointikynnyskseen (25 µg/m<sup>3</sup>) – sallittujen ylitysten lukumäärä 35 kpl

#### 4.5 Laskeuma

Sadeveden laskeumasta seurataan: pH, johtokyky, kokonaisriikki, kalsium, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, kokonaislaskeuma. Suurin rikkilaskeuma esiintyy Ihalaisen mittauspisteessä (kuva 12). Rikkilaskeumataso on pienentynyt vuoden 2014 jälkeen. Rikkilaskeuman tavoitetaso (200 mg/m<sup>2</sup>/a) on alittunut vain. Äitsaaren vertailupisteessä (Ruokolahdella) ja sielläkin vain ajoittain.



Kuva 12: Rikkilaskeuma (mg/m<sup>2</sup>/a) vuonna 2012 – 2021. Tavoitetaso on 300 mg/m<sup>2</sup>/a (oranssi viiva- 300 mg/m<sup>2</sup>/a), alueen taustataso (sininen viiva – 200 mg/m<sup>2</sup>/a).



#### 4.6 Bioindikaattoritutkimukset

Ilman epäpuhtauksien vaikutusta on tutkittu bioindikaattoritutkimuksin (mäntyjen neulasten harsuuntuminen ja jäkälävauriot) vuosina 1991, 1988, 1998, 2005, 2012 ja 2022. Viimeisimmän vuonna 2022 tehdyn jäkälävauriotutkimuksen raportti julkaistaan vuoden 2023 alussa. Tutkimus kattaa Lappeenrannan, Lemin, Savitaipaleen ja Taipalsaaren kunnan alueet. Bioindikaattoritutkimusta ei ole tarpeen uusida mittauskauden 2023 – 2027 aikana.

#### Lähteet

- Imatran seudun ympäristötoimi: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2017, 2018, 2019, 2020 ja 2021 (Vuosina 2020 ja 2021 Svetogorskin ilmanlaatua ei ole enää seurattu)
- EK-ilmanlaatu sivuston mittausaineisto