



Oulun ilmanlaadun seurantasuunnitelma 2027–2031

Oulun seudun ympäristötoimi, julkaisu 3/2026

Sisällys

1.	Johdanto.....	2
2.	Ilmanlaadun seuranta koskeva lainsäädäntö.....	3
2.1.	Ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot	3
2.2.	Ilmanlaadun arviointikynnykset	5
2.3.	Ilmanlaadun varoitus- ja tiedotuskynnykset	6
2.4.	Kansalliset ohjearvot	6
3.	Päästöjen kehitys Oulussa.....	7
3.1.	Typenoksidipäästöt.....	7
3.2.	Hiukkaspäästöt.....	8
3.3.	Rikkidioksidipäästöt.....	8
3.4.	Haisevien rikkiyhdisteiden päästöt.....	9
4.	Nykyinen ilmanlaadun seuranta	10
4.1.	Mittausasemat ja -laitteet	10
4.2.	Ilmanlaatumittausten laadunvarmistus.....	11
4.3.	Ilmanlaatatietojen saatavuus ja ilmanlaadusta tiedottaminen	12
5.	Mittausvelvoite - mitatut pitoisuudet suhteessa arviointikynnyksiin	13
5.1.	Typpidioksidi (NO ₂).....	13
5.2.	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	14
5.3.	Pienhiukkaset (PM _{2,5}).....	14
5.4.	Otsoni (O ₃)	15
5.5.	Rikkidioksidi (SO ₂)	16
5.6.	Haisevat rikkiyhdisteet (TRS).....	16
5.7.	Bentso(a)pyreeni.....	17
6.	Esitys Oulun ilmanlaadun seurannan järjestämisestä vuosina 2027–2031	18
6.1.	Ilmanlaadun seurannan tavoitteet.....	18
6.2.	Esitys Oulun ilmanlaadun seurantasuunnitelmaksi 2027–2031	18
6.3.	Arvio ilmanlaadun seurannan kustannuksista vuosina 2027–2031	19
7.	Lähteet.....	21

1. Johdanto

Oulun ilmanlaadun seurantasuunnitelma on laadittu ohjaamaan ilmanlaadun seurantaa sekä lähikohdaksi seurannan toteuttamiselle. Mittaustoiminta nykyisessä muodossaan käsittää typen oksidien, hiukkasten, otsonin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien mittaamisen. Näiden lisäksi seurataan säätietoja.

Ilmanlaadun seuranta on Oulussa järjestetty vuodesta 1991 alkaen seurantasopimukseen perustuen yhteistyössä Oulun kaupungin sekä ilmaa kuormittavien laitosten kanssa. Seurannan kustannukset on jaettu laitosten ilmaan päästämien päästömäärien suhteessa kaupungin vastatessa liikenteen päästöistä. Sopimusjaksot ovat olleet viisivuotisia. Vuoden 2026 loppuun voimassa olevassa sopimuksessa ovat mukana Oulun Energia Oy, Stora Enso Oyj, Kemira Chemicals Oy, Kraton Chemicals Oy, Fermion Oy, Adven Oy, Peab Industri Oy, Oulun Satama Oy ja Oulun seudun ympäristötoimi.

Tarkkailusuunnitelmassa käsitellään yhteistarkkailun piiriin kuuluvaa ilmanlaadun mittaustoimintaa. Suunnitelmassa ei käsitellä bioindikaattoriseurantaa eikä muita ilmanlaadun seurannan menetelmiä.

Vuosia 2027–2031 koskevan Oulun ilmanlaadun seurantasuunnitelman on laatinut Oulun seudun ympäristötoimi yhteistyössä ilmanlaadun seurantaryhmän kanssa. Seurantaryhmä koostuu Oulun ilmanlaadun seurantasopimuksen sopijapuolten sekä Lupa- ja valvontaviraston edustajista.

2. Ilmanlaadun seuranta koskeva lainsäädäntö

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan kunnan on alueellaan huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristön tilan seurannasta. Toiminnanharjoittajien on puolestaan oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Tarpeelliset määräykset päästöjen rajoittamisesta sekä toiminnan vaikutusten tarkkailusta on annettu ympäristöluvuissa. Lupaviranomainen voi ympäristöluvassa määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutuksia (yhteistarkkailu) tai hyväksyä toiminnan tarkkailemiseksi osallistumisen alueen ilmanlaadun seurantaan.

2.1. Ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot

Ilmanlaatudirektiivissä (2881/2024) on annettu uudet, osin tiukemmat terveysperusteiset raja-arvot rikkidioksidille, typpidioksidille, hiilimonoksidille, bentseenille, lyijylle, arseenille, kadmiumille, nikkelille, bentso(a)pyreenille, pienhiukkasille ja hengitettävälle hiukkasille. Raja-arvot on annettu tunti-, vuorokausi- ja/tai vuosikeskiarvolle ja ne on saavutettava 1. tammikuuta 2030 mennessä. (taulukko 1)

Lisäksi direktiivissä on annettu 11.12.2026 mennessä saavutettavat terveysperusteiset raja-arvot pienhiukkasille, hengitettävälle hiukkasille, typpidioksidille, rikkidioksidille, bentseenille, hiilimonoksidille ja lyijylle. Arseenille, kadmiumille, nikkelille ja bentso(a)pyreenille on annettu 11.12.2026 mennessä saavutettavat tavoitearvot. (taulukko 1)

Uuden direktiivin mukaan ilmanlaatua koskeva etenemissuunnitelma on laadittava ennen vuotta 2030, jos epäpuhtauksien taso ylittää 1.1.2026–31.12.2029 välisenä aikana 1.1.2030 saavutettavan raja- tai tavoitearvon. Jos ilmanlaadun epäpuhtautasot ylittävät raja-arvot 1.1.2030 jälkeen, tulee kunnalle velvollisuus laatia ilmanlaatusuunnitelma raja-arvon alittamiseksi.

Taulukko 1. 1.1.2030 mennessä saavutettavat raja-arvot ja 11.12.2026 mennessä saavutettavat raja-arvot ja tavoitearvot ihmisten terveyden suojelemiseksi.

Epäpuhtaus	Keskiarvon laskenta-aika	1.1.2030 mennessä saavutettava raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset kpl	Raja- tai tavoitearvo 11.12.2026-31.12.2029 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset kpl
Pienhiukkaset ($\text{PM}_{2.5}$)	vrk	25	18	-	-
	kalenterivuosi	10	-	25	-
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	vrk	45	18	50	35
	kalenterivuosi	20	-	40	-
Typpidioksidi (NO_2)	1 tunti	200	3	200	18
	vrk	50	18	-	-
	kalenterivuosi	20	-	40	-
Rikkidioksidi (SO_2)	1 tunti	350	3	350	24
	vrk	50	18	125	3
	kalenterivuosi	20	-	-	-

Bentseeni (C ₆ H ₆)	kalenterivuosi	3,4	-	5	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia (¹) vrk	10 mg/m ³ 4 mg/m ³	- 18	10 mg/m ³ -	- -
Lyijy (Pb)	kalenterivuosi	0,5	-	0,5	-
Arseeni (As)	kalenterivuosi	6,0 ng/m ³	-	6,0 ng/m ³ (²)	-
Kadmium (Cd)	kalenterivuosi	5,0 ng/m ³	-	5,0 ng/m ³ (²)	-
Nikkeli (Ni)	kalenterivuosi	20 ng/m ³	-	20 ng/m ³ (²)	-
Bentso(a)pyreeni	kalenterivuosi	1,0 ng/m ³	-	1,0 ng/m ³ (²)	-

(¹) Suurin vuorokausittainen kahdeksan tunnin pitoisuuskeskiarvo on valittava tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja, jotka lasketaan tunneittain kootuista tiedoista ja ajantasaistetaan tunnin välein. Kukin näin laskettu kahdeksan tunnin keskiarvo on osoitettava sille vuorokaudelle, jona se päättyy, eli kunkin vuorokauden ensimmäinen laskentajakso on jakso, joka alkaa klo 17.00 edellisenä vuorokautena ja päättyy klo 1.00 kyseisenä vuorokautena; kunkin vuorokauden viimeinen laskentajakson on oltava jakso kyseisenä vuorokautena klo 16.00–24.00.

(²) Tavoitearvo

Ilmanlaatudirektiivissä (2881/2024) on annettu tavoitearvot myös otsonille (taulukko 2.). Otsonin tavoitearvo pysyy samana, ainoastaan sallittujen ylitysvuorokausien määrä vähenee 1.1.2030 lähtien 25 ylitysvuorokaudesta 18 ylitysvuorokauteen.

Taulukko 2. Tavoitearvot otsonille.

Tarkoitus	Keskiarvon laskentajakso		Tavoitearvo
Ihmisten terveyden suojeleminen	Suurin vuorokausittainen 8 tunnin keskiarvo (¹)	120 µg/m ³	saa ylittyä enintään 18 vuorokautena kalenterivuodessa 3 vuoden keskiarvona (²)
Kasvillisuuden suojeleminen	Toukokuusta heinäkuuhun	AOT40 (laskettuna tuntiarvoista)	18 000 µg/m ³ ×h 5 vuoden keskiarvona (²)

(¹) Suurin vuorokausittainen kahdeksan tunnin pitoisuuskeskiarvo on valittava tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja, jotka lasketaan tunneittain kootuista tiedoista ja ajantasaistetaan tunnin välein. Kukin näin laskettu kahdeksan tunnin keskiarvo on osoitettava sille vuorokaudelle, jona se päättyy, eli kunkin vuorokauden ensimmäinen laskentajakso on jakso, joka alkaa klo 17.00 edellisenä vuorokautena ja päättyy klo 1.00 kyseisenä vuorokautena; kunkin vuorokauden viimeinen laskentajakson on oltava jakso kyseisenä vuorokautena klo 16.00–24.00.

(²) Jos kolmen tai viiden vuoden keskiarvoja ei voida laskea täydellisten ja perättäisten vuosittain vähimmäistiedot perusteella, otsonin tavoitearvojen toteutumisen tarkistamiseksi vaadittavat vuosittaiset vähimmäistiedot ovat seuraavat:

- ihmisten terveyden suojeleminen koskeva tavoitearvo: validit tiedot yhden vuoden ajalta,
- kasvillisuuden suojeleminen koskeva tavoitearvo: validit tiedot kolmen vuoden ajalta.

(³) Arvo 120 µg/m³ saa 1 päivään tammikuuta 2030 asti ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa 3 vuoden keskiarvona.

2.2. Ilmanlaadun arviointikynnykset

Uudessa ilmanlaatudirektiivissä (2881/2024) ylempi ja alempi arviointikynnys on korvattu yhdellä arviointikynnysellä. Kiinteät mittaukset ovat pakollisia alueilla, joilla arviointikynnykset ylittyvät. Arviointikynnysten ylittyminen on määritettävä viiden edellisen vuoden aikana saatujen pitoisuuksien pohjalta, jos niistä on saatavilla riittävät tiedot. Arviointikynnys on katsottava ylityksi silloin, kun se on ylittynyt ainakin kolmena eri vuonna kyseisten viiden edellisen vuoden aikana. Alueilla, joissa arviointikynnys ei ylity, alueen ilmanlaatua voidaan arvioida jatkuvatoimisten mittausten, suuntaa antavien mittausten ja mallintamisen yhdistelmänä.

Jos saatavilla on tietoja lyhyemmältä ajalta kuin viideltä vuodelta, voidaan yhdistää lyhyet mitausjaksot, jotka on toteutettu sellaisina vuodenaikoina ja sellaisissa paikoissa, joille korkeimmat saastumisen tasot todennäköisesti ovat tyypillisiä, sekä päästöjen kartoituksesta saadut tiedot ja mallintamissovelluksista saadut tulokset ja määrittää näiden perusteella arviointikynnysten ylitykset.

Ilmanlaatudirektiivin mukaiset arviointikynnykset terveyden suojelemiseksi on esitetty taulukossa 3. ja arviointikynnykset kasvillisuuden ja luonnon ekosysteemien suojelemiseksi taulukossa 4.

Taulukko 3. Arviointikynnykset terveyden suojelemiseksi.

Epäpuhtaus	Arviointikynnys (vuosikeskiarvo, ellei täsmennetty)
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	5 µg/m ³
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	15 µg/m ³
Typpidioksidi (NO ₂)	10 µg/m ³
Rikkidioksidi (SO ₂)	40 µg/m ³ (24 tunnin keskiarvo) ⁽¹⁾
Bentseeni (C ₆ H ₆)	1,7 µg/m ³
Hiilimonoksidi (CO)	4 mg/m ³ (24 tunnin keskiarvo) ⁽¹⁾
Lyijy (Pb)	0,25 µg/m ³
Arseeni (As)	3,0 ng/m ³
Kadmium (Cd)	2,5 ng/m ³
Nikkeli (Ni)	10 ng/m ³
Bentso(a)pyreeni	0,30 ng/m ³
Otsoni (O ₃)	100 µg/m ³ (suurin 8 tunnin keskiarvo) ⁽¹⁾

⁽¹⁾ 99. prosenttipiste eli kolme ylitysvuorokautta vuodessa sallitaan.

Taulukko 4. Arviointikynnykset kasvillisuuden ja luonnon ekosysteemin suojelemiseksi.

Epäpuhtaus	Arviointikynnys (vuosikeskiarvo, ellei täsmennetty)
Rikkidioksidi (SO ₂)	8 µg/m ³ (1. lokakuuta ja 31. maaliskuuta välisen jakson keskiarvo)
Typen oksidit (NO _x)	19,5 µg/m ³

2.3. Ilmanlaadun varoitus- ja tiedotuskynnykset

Varoituskynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden tasoa, jonka ylittyessä lyhytaikainen altistuminen vaarantaa ihmisten terveyden koko väestön osalta ja jonka ylittyessä jäsenvaltioiden on toteutettava toimenpiteitä viipymättä.

Tiedotuskynnyksellä tarkoitetaan tasoa, jonka ylittyessä lyhytaikainen altistuminen vaarantaa ihmisten terveyden erityisen herkkien ja haavoittuvien väestöryhmien osalta ja jonka ylittyessä tarvitaan välitöntä ja asianmukaista tiedottamista.

Kynnysarvojen ylittyessä mittauspaikoilla, jotka edustavat ilmanlaatua vähintään 100 km² alueella on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta (taulukot 5. ja 6.).

Taulukko 5. Varoituskynnykset (ilmanlaatudirektiivi 2881/2024)

Epäpuhtaus	Laskentajakso	Varoituskynnys (µg/m ³)
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	1 päivä ⁽¹⁾	50
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	1 päivä ⁽¹⁾	90
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti ⁽²⁾	200
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti ⁽²⁾	350
Otsoni (O ₃)	1 tunti	240

(¹) Kolmen peräkkäisen päivän aikana.
(²) Kolmen peräkkäisen tunnin aikana.

Taulukko 6. Tiedotuskynnykset (ilmanlaatudirektiivi 2881/2024)

Epäpuhtaus	Laskentajakso	Tiedotuskynnys (µg/m ³)
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	1 päivä	50
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	1 päivä	90
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	150
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	275
Otsoni (O ₃)	1 tunti	180

2.4. Kansalliset ohjearvot

Ilmanlaatua koskevaan sääntelykokonaisuuteen kuuluu myös valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996). Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot on tarkoitettu ensi sijassa ohjeeksi viranomaisille ja niillä ilmaistaan ilmansuojelutyön päämääriä ja ilmanlaadun tavoitteita. Niitä sovelletaan mm. alueidenkäytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja ne tulee ottaa huomioon ympäristölupaa koskevassa lupaharkinnassa. Ohjearvoilla on merkitystä erityisesti haisevien rikkiyhdisteiden osalta, joille ei ole säädetty EU:n alueella raja-arvoa.

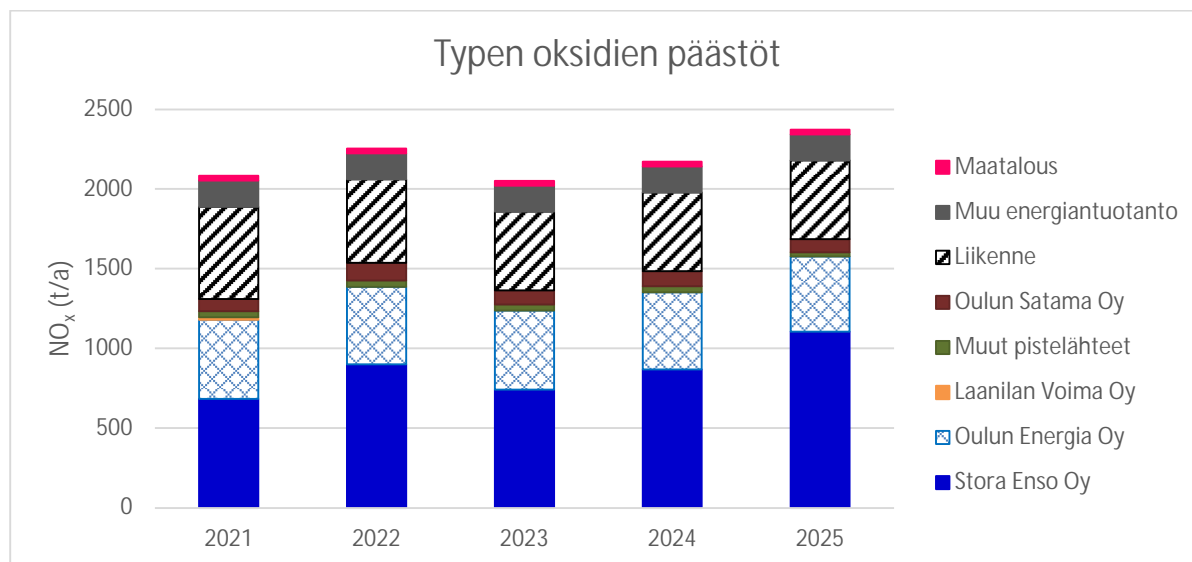
3. Päästöjen kehitys Oulussa

Seuraavassa tarkastellaan päästöjen kehitystä Oulussa vuosina 2021–2025 ilmanlaadun seurannassa olevien tai olleiden päästöjen osalta eli typen oksidien, hiukkasten, rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden päästöjä. Päästötarkastelu koskee energiantuotannon ja teollisuuslaitosten päästöjen lisäksi liikenteen, maatalouden ja muun energiantuotannon päästöjä. Muuhun energiantuotantoon sisältyy pieniä lämmityskattiloita, kuten kaupallisten ja julkisten rakennusten sekä asutuksen lämmönlähteitä. Tarkastelussa ei ole mukana liikenteen katujen pinnalta nostattama pöly.

Energiantuotannon ja teollisuuden päästötiedot on koottu Oulun ilmanlaadun vuosiraporteista (Oulun seudun ympäristötoimi, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025). Liikenteen päästötiedot on saatu VTT:n kehittämästä Suomen tieliikenteen päästölaskentamalli LIISASTa. Mallilla on tuotettu Suomen viralliset vuosittaiset päästömäärät EU:lle, YK:lle ja Suomen tilastoihin vuoteen 2023 asti. Vuosille 2024 ja 2025 on käytetty vuoden 2023 arvoa. Maatalouden ja muun energiantuotannon päästöt on koottu SYKE:n laskemista ja ilman epäpuhtauksien päästöt Suomessa -sivustolle kootuista päästötiedoista. Näiden päästösektoreiden osalta vuosille 2021–2025 on käytetty vuoden 2020 päästöjä.

3.1. Typenoksidipäästöt

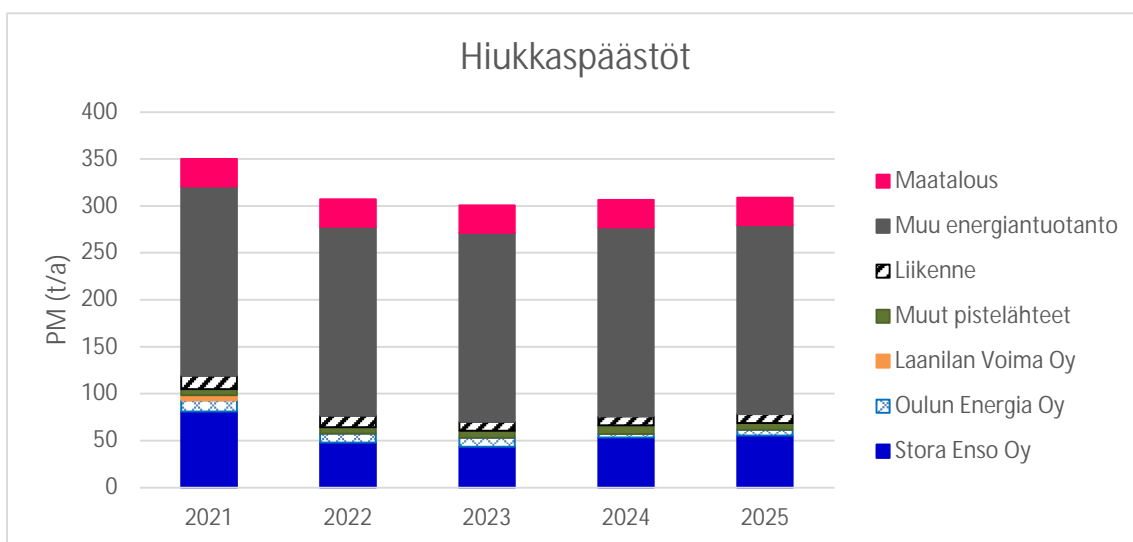
Typenoksidien päästöt Oulussa ovat vaihdelleet vuosina 2021–2025. Päästöt ovat vaihdelleet olleen suurimmillaan 2 372 t/v ja pienimmillään 2 050 t/v. Tärkeimmät typenoksidien päästölähteet ovat Oulussa autoliikenne, Stora Enso Oy:n kartonkitehdas ja Oulun Energia Oy:n energiantuotantolaitokset. Kuvassa 1. on esitetty Oulun typenoksidipäästöt ja niiden jakautuminen päästölähteittäin vuosina 2021–2025.



Kuva 1. Oulun typenoksidipäästöt ja niiden jakautuminen päästölähteittäin vuosina 2021–2025.

3.2. Hiukkaspäästöt

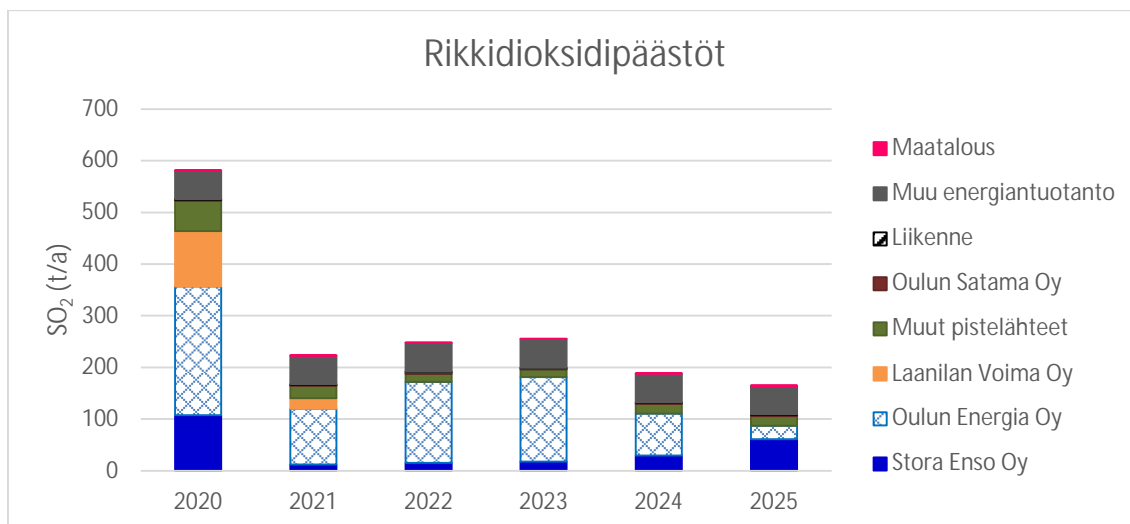
Hiukkaspäästöt ovat pysyneet vuosien 2022–2025 aikana samalla tasolla. Tarkasteluajanjakson aikana hiukkaspäästöt olivat suurimmillaan vuonna 2021 ollen 350 t/v, ja pienimmillään vuonna 2023 ollen 301 t/v. Vuoden 2021 hiukkaspäästöjä nosti erityisesti Stora Enso Oy:n suuremmat hiukkaspäästöt. Merkittävin hiukkaspäästöjen aiheuttaja Oulussa on muu energiantuotanto, yksittäisistä hiukkaspäästölähteistä merkittävin on Stora Enso Oy. Kuvassa 2. on esitetty Oulun hiukkaspäästöt ja niiden jakautuminen päästölähteittäin vuosina 2021–2025.



Kuva 2. Oulun hiukkaspäästöt ja niiden jakautuminen päästölähteittäin vuosina 2021–2025.

3.3. Rikkidioksidipäästöt

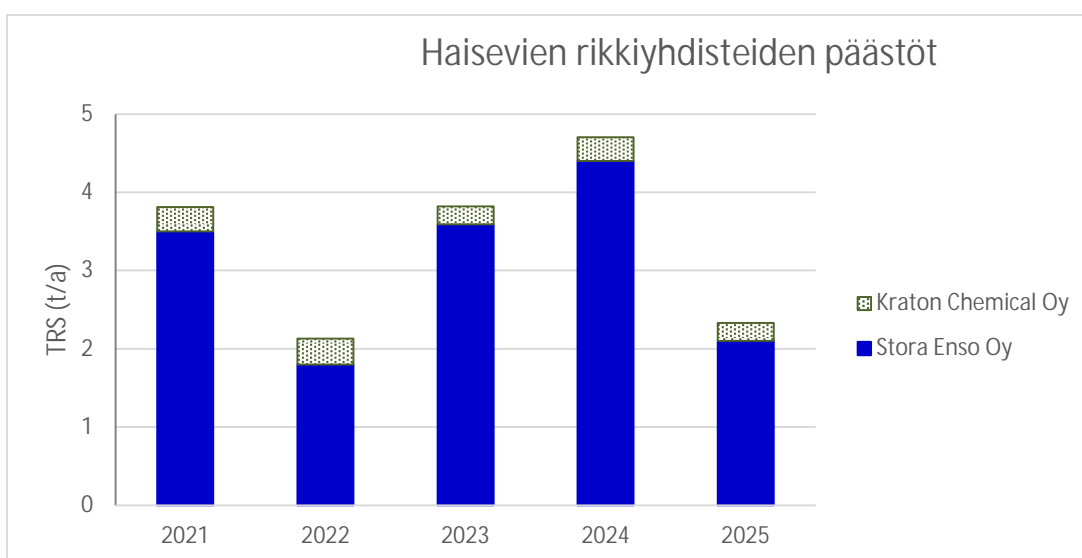
Kun tarkastellaan edellisen 6 vuoden rikkidioksidipäästöjä huomataan, että rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet merkittävästi. Vuonna 2020 rikkidioksidipäästöt Oulussa olivat 581 t ja vuonna 2025 165 t (kuva 3). Vuodesta 2020 vuoteen 2025 rikkidioksidipäästöt olivat laskeneet 72 %. Rikkidioksidipäästöjen huomattava pudotus selittyy erityisesti Laanilan Voima Oy:n voimalaitoksen lopettamisella sekä sillä, että Oulun Energia Oy:n ja Stora Enso Oy:n päästöt ovat samalla pienentyneet.



Kuva 3. Oulun rikkidioksidipäästöt ja niiden jakautuminen päästölähteittäin vuosina 2020–2025.

3.4. Haisevien rikkiyhdisteiden päästöt

Haisevien rikkiyhdisteiden päästöt ovat vaihdelleet vuosien 2021–2025 aikana (kuva 4). Vuonna 2022 haisevien rikkiyhdisteiden päästöissä oli selvä notkahdus, koska Stora Enso Oyj:n tehdas ei ollut toiminnassa koko vuotta tuotantolinjan muutoksen vuoksi. Vuonna 2025 Stora Enso Oyj:n päästöt olivat pienemmät hajukaasujen käsittelyyn tehtyjen muutosten ansiosta. Merkittävin yksittäinen haisevien rikkiyhdisteiden päästölähde Oulussa on Stora Enso Oyj:n kartonkitehtaat. Kraton Chemical Oy:n päästöjen lisäksi Ruskon jätekeskuksen ja Takalaanilan alueilta voi vapautua haisevien rikkiyhdisteiden hajapäästöjä.



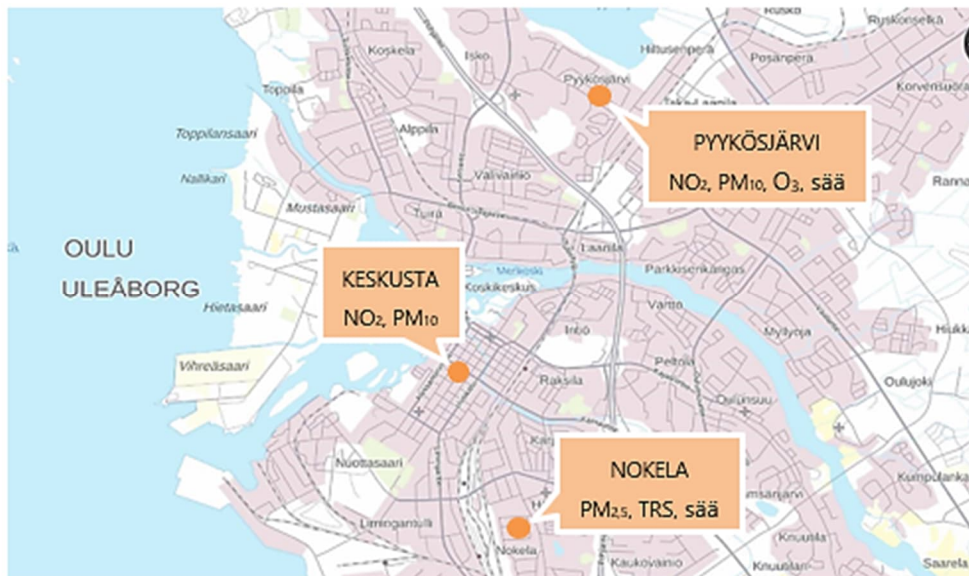
Kuva 4. Oulun TRS-yhdisteiden päästöt ja niiden jakautuminen päästölähteittäin vuosina 2021–2025.

4. Nykyinen ilmanlaadun seuranta

Nykyinen ilmanlaadun tarkkailu Oulussa perustuu Ilmatieteenlaitoksen laatimaan esitykseen ilmanlaadun seurantasuunnitelmasta vuosille 2022–2026. Yhteistarkkailuun osallistuvat tahot sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ovat hyväksyneet suunnitelman. Tarkkailun kustannukset on jaettu osallistujille ilmapäästöjen määrän mukaisesti ja Oulun seudun ympäristötoimi on vastaanottanut autoliikenteen päästöjen osuudesta. Ympäristötoimi vastaa yhdessä ulkopuolisen asiantuntijatahon kanssa käytännön mittaustoiminnasta, mittausasemien ylläpidosta sekä vuosittaisen tarkkailuraportin laadinnasta.

4.1. Mittausasemat ja -laitteet

Oulun ilmanlaadun seurannassa vuonna 2026 on käytössä 3 mittausasemaa. Lisäksi Pyykösjärven ja Nokelan asemien yhteydessä on Vaisala WXT sääasema. Mittausasemien tämänhetkiset sijainnit on esitetty kuvassa 5. Typenoksideja (NO_x) mitataan kahdella asemalla, hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}) kahdella asemalla, pienhiukkasia ($\text{PM}_{2,5}$) yhdellä asemalla, otsonia (O_3) yhdellä asemalla ja haisevia rikkiyhdisteitä (TRS) yhdellä asemalla.



Kuva 5. Oulun ilmanlaadun mittausasemien sijainti ja mitattavat suureet vuonna 2026.

Nokelan ja Pyykösjärven mittausasemarakennukset on otettu käyttöön vuonna 1991. Rakennusten ylläpidosta aiheutuneet kustannukset ovat tähän asti olleet vähäisiä. Rakenteissa on kuitenkin havaittavissa vaurioita, jotka lisääntyessään vaativat korjaustoimenpiteitä, mutta eivät toistaiseksi vaadi koko rakennuksen uusimista. Keskustan mittausasemarakennuksessa ei ole havaittavissa vaurioita, mutta sen on havaittu olevan talvisin liian kylmä. Mikäli asemarakennus joudutaan siirtämään Isokatu 35 purku- ja rakennustöiden vuoksi, on tässä yhteydessä harkittava rakennuksen uusimista. Rakennus on otettu käyttöön vuonna 1997. Mittausasemien tietokoneet uusittiin ja mittaus- ja raportointiohjelmisto päivitettiin vuonna 2022.

Taulukossa 7. on esitetty Oulun mittausasemilla käytössä olevat mittalaitteet. Laitteita uusitaan tarpeen mukaan. Lisäksi varastossa on muutamia käytössä olevia vanhempia varalaitteita.

Käytössä olevat NO_x-analysaattorit ovat melko uusia. Nokelan TRS-analysaattori uusittiin vuoden 2026 alussa. PM₁₀-, PM_{2,5}- ja O₃ -analysaattorit ovat melko vanhoja. Niiden uusiminen voi tulla ajankohtaiseksi tulevan seurantakauden aikana.

Taulukko 7. Analysaattorit, niiden sijoituspaikat ja käyttöönottoajat.

Laite	Mitattava epäpuhtaus	Sijoituspaikka	Käyttöönotto pvm.
Envea AC32e	NO _x	Keskusta	7.12.2021
TEOM 1405	PM ₁₀	Keskusta	27.10.2014
Thermo 43iTL	TRS/SO ₂	Nokela	06_2026
TEOM 1405	PM _{2,5}	Nokela	27.10.2014
PPM Systems TRS 891	konverterti	Nokela	ei tiedossa
Envea AC32e	NO _x	Pyykösjärvi	9.5.2023
TEOM 1405	PM ₁₀	Pyykösjärvi	23.5.2018
Environnement O342e	O ₃	Pyykösjärvi	22.11.2016

4.2. Ilmanlaatumittausten laadunvarmistus

Ilmanlaatumittauksilla on laatujärjestelmä, joka on kuvattu ja dokumentoitu ilmanlaadun seurannan laatukäsikirjassa. Laatujärjestelmä kattaa typen oksidien, otsonin, rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten mittaukset ja se täyttää ilmanlaatuasetusten vaatimukset, jotka koskevat raja-arvojen ja tavoitearvojen valvontaa.

Laatujärjestelmä perustuu standardiin SFS-EN 17025:2017 ja se täyttää myös standardien SFS-EN ISO 9000:2005, SFS-EN ISO 9001:2008 ja SFS-EN ISO 9004:2009 vaatimukset. Laatujärjestelmä ei ole akkreditoitu.

Jatkuvatoimisten mittausten tulosten keräämiseen ja käsittelyyn käytetään Envidas Ultimate/EARM -ohjelmistoja. Tulokset kerätään mittausasemalla laitteista hetkellisarvoina, joista lasketaan 1–2 minuutin keskiarvot. Nämä tiedot siirretään asemalta langattomalla yhteydellä keskustietokantaan, jossa tuloksista lasketaan esim. tunti- ja vrk-arvot. Lasketut tuntiarvot siirretään Aeri Oy:n ylläpitämissä mittausverkoissa tunneittain ilmanlaatuportaaliin ns. raakatielona (<http://www.ilmanlaatu.fi/>). Mitatut tulokset tarkistetaan päivittäin ja tarvittavat korjaukset tehdään kuukausittain sekä määräaikaikalibrointien jälkeen noin 3 kk:n välein. Tulokset raportoidaan vuosittain erillisinä raportteina.

Kenttämittausten laadunvarmistus tehdään standardin SFS EN 17025:2005 vaatimusten mukaisesti, kuitenkin niin, että kaasuanalysaattoreiden monipistekalibrointi tehdään 3 kk:n välein ja toistettavuudesta kerran vuodessa. Kalibroinneissa käytettäviä laitteita verrataan säännöllisesti kansallisen vertailulaboratorion laitteisiin tai jälki perustuu jäljitettävään määrittelyyn.

Käytettävät mittalaitteet täyttävät hankintahetkellä voimassa olleet tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset.

Oulun ilmanlaadun mittausten laatujärjestelmän kuvaus on kokonaisuudessaan Aeri Oy:n internetsivuilla: [Aeri Oy: Ilmanlaadun mittausten laatujärjestelmän kuvaus.](#)

4.3. Ilmanlaatutietojen saatavuus ja ilmanlaadusta tiedottaminen

Ilmanlaatulainsäädännön eräs keskeinen tavoite on saada ilmanlaadusta riittävästi tietoa. Yleisön saatavilla tulee olla tunneittain päivittyvät tiedot ilman epäpuhtauksien pitoisuuksista (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, O₃ ja CO). Oulun ilmanlaadun mittaustiedot välitetään yleisölle kootusti Ilmatieteen laitoksen Ilmanlaatu -sivuston (www.ilmanlaatu.fi) kautta. Sivustolla esitetään mittaustulokset ilmanlaatuindeksiä käyttäen ja kustakin epäpuhtaudesta pitoisuuden tuntikeskiarvoina.

Raja-arvon numeroarvojen ylityksistä tiedotetaan väestöä viipymättä ja episoditilanteen/huonon ilmanlaadun tilanteista harkinnan mukaan. Ilta-aikaan, yöllä ja viikonloppuisin ei tiedoteta.

5. Mittausvelvoite - mitatut pitoisuudet suhteessa arviointikynnyksiin

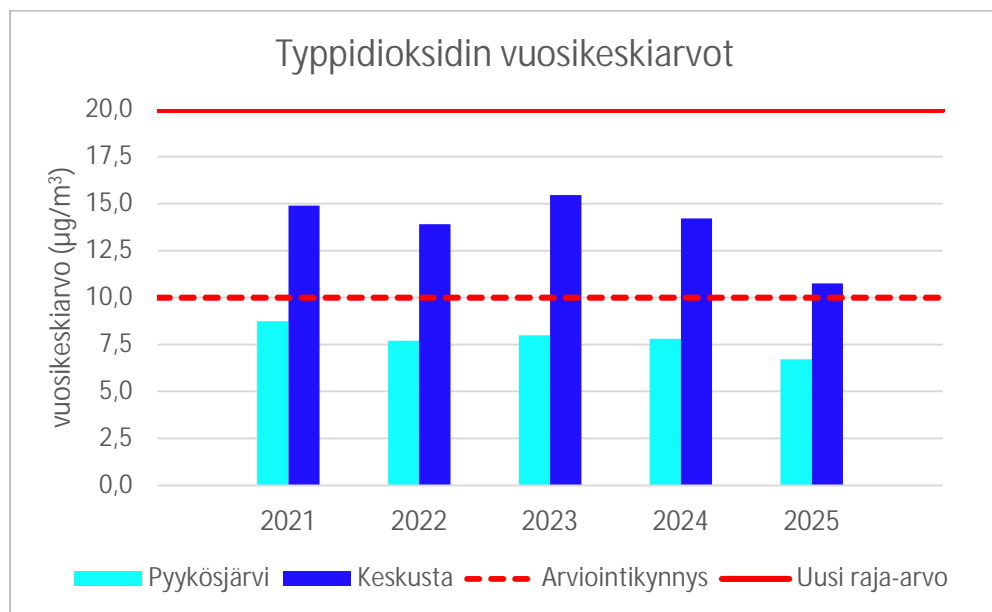
Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaisesti ilmanlaadun seurantarpeen arvioinnissa käytetään edellisen viiden vuoden mitattuja pitoisuuksia, jos niistä on saatavilla riittävät tiedot. Oulun ilmanlaadun seurantarpeen arvioinnissa käytettiin vuosina 2021–2025 mitattuja pitoisuuksia. Pienhiukkasten osalta käytettiin edellisen neljän vuoden mitattuja pitoisuuksia, koska Nokelan mittausasemalta ei ole enempää mittaustietoja. Aiemmin pienhiukkasten mittaus oli keskustan mittausasemalla, mutta se siirrettiin vuonna 2022 Nokelaan.

Arviointikynnys on katsottava ylityksi silloin, kun se on ylittynyt ainakin kolmena eri vuonna kyseisten viiden edellisen vuoden aikana. Kiinteät mittaukset ovat pakollisia alueilla, joilla arviointikynnykset ylittyvät. Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksille ei ole olemassa ilmanlaadun raja-arvoja eikä arviointikynnyksiä, joten haisevien rikkiyhdisteiden seurantarpeen arviointi perustuu asiantuntija-arviointiin mitatuista pitoisuustasoista suhteessa ilmanlaadun ohjearvoon ja päästöjen kehitykseen.

Toiminnanharjoittajalla on ympäristönsuojelulain (527/2014) 6 §:n mukaan velvollisuus olla tietoinen toimintansa ympäristövaikutuksista, joten mittauksia on tarpeellista jatkaa, vaikka arviointikynnykset eivät ylittyisikään. Ympäristönsuojelulain 143 §:n mukaan kunnan on alueellaan huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristön tilan seurannasta asianmukaisin menetelmin.

5.1. Typpidioksidi (NO₂)

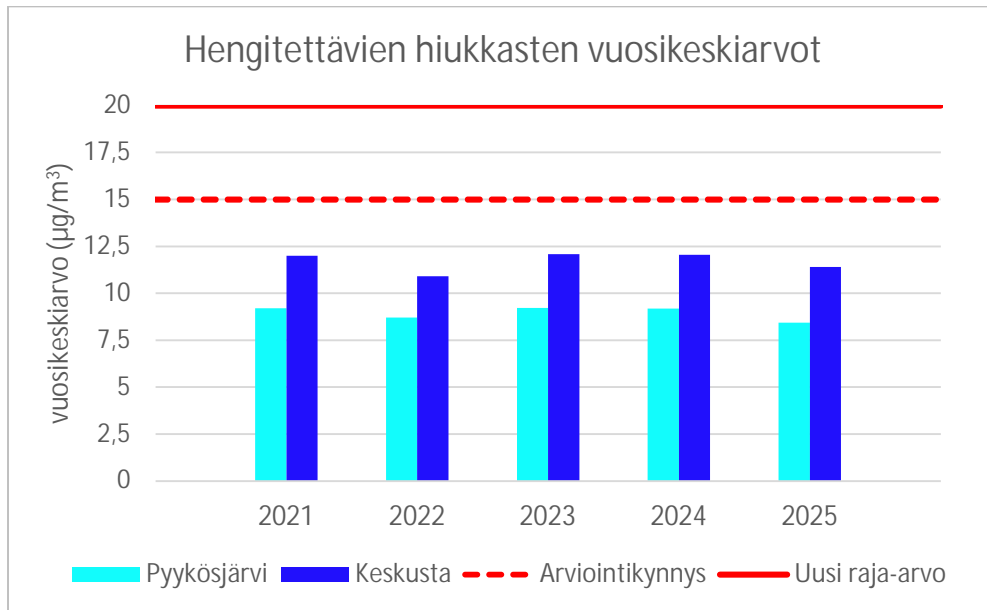
Pyykösjärvellä mitatut typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet alittavat arviointikynnyksen, mutta Oulun keskustassa mitatut typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet ylittävät arviointikynnyksen (kuva 6.). Oulussa mitattujen typpidioksidipitoisuuksien perusteella jatkuvat typpidioksidimittaukset ovat edelleen ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä.



Kuva 6. Oulun keskustassa ja Pyykösjärvellä mitatut typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet vuosina 2021–2025 suhteessa arviointikynnykseen.

5.2. Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Oulussa mitatut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudet alittavat arviointikynnyksen Keskustan ja Pyykösjärven mittausasemilla (kuva 7). Oulussa mitattujen hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien perusteella jatkuvat mittaukset eivät olisi enää tarpeen, vaan riittävät ilmanlaatu-tiedot saataisiin päästöjen leviämismallilaskelmilla ja/tai suuntaa antavilla mittauksilla. Katupölyn terveydellisten vaikutusten seuraamiseksi ja ehkäisemiseksi sekä katupölyn torjuntatoimien oikean ajoittamisen tueksi mittauksia on kuitenkin perusteltua jatkaa.

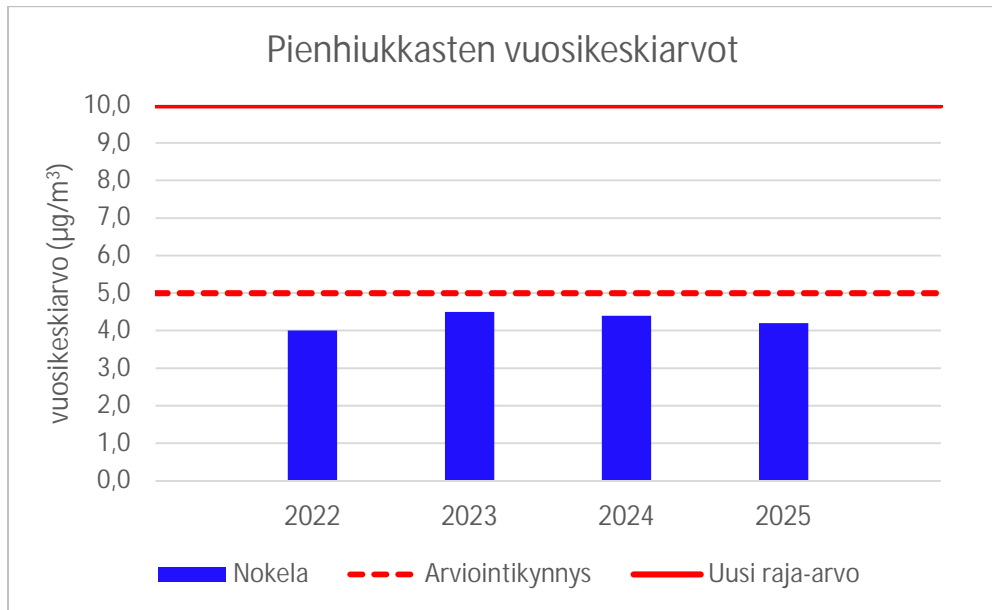


Kuva 7. Oulun keskustassa ja Pyykösjärvellä mitatut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudet vuosina 2021–2025 suhteessa arviointikynnykseen.

Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason 50 µg/m³ ylityksiä on ollut vuosina 2021–2025 keskustassa 1–6 kpl vuodessa ja Pyykösjärvellä 0–2 kpl vuodessa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon kiristyessä, nousee ylitysten määrä 2–8 kappaleeseen vuodessa. Oulussa on tehokkaalla katupölyn torjunnalla saatu korkeimpia keväisiä hiukkaspitoisuuksia alenemaan. Kevään katupölykaudella, ja tarvittaessa muulloinkin pölypitoisuuksien kohotessa, on suoritettu pölynsidontaa kastelemalla katuja laimealla suolaliuksella.

5.3. Pienhiukkaset (PM_{2.5})

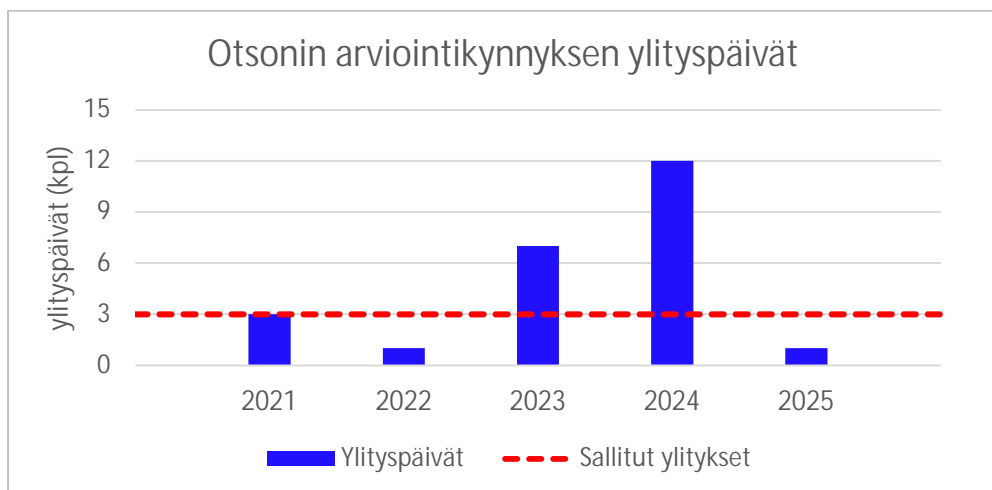
Nokelassa on mitattu pienhiukkasia vain vuodet 2022–2025. Neljän vuoden mittaussarjasta voidaan kuitenkin päätellä, että ilmanlaadun arviointikynnys ei ylity, koska se ei ylity yhtenäkkään vuonna (kuva 8). Mitattujen pitoisuustasojen perusteella Oulussa ei tarvittaisi pienhiukkasten jatkuvia pitoisuusmittauksia. Kuitenkin asuinalueilla pientalojen puulämmityksellä on paikallisesti esimerkiksi liikennepäästöjäkin merkittävämpi vaikutus pienhiukkaspitoisuuksiin. Tämän vuoksi pienhiukkasten pitoisuutta on tarpeen seurata jatkossakin.



Kuva 8. Oulun Nokelassa mitatut pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudet vuosina 2021–2025 suhteessa arviointikynnukseen.

5.4. Otsoni (O₃)

Otsonin arviointikynnyksen 100 µg/m³ ylityksiä sallitaan vuodessa kolme vuorokautta. Oulussa vuosina 2021–2025 mitatut otsonipitoisuudet ylittivät arviointikynnyksen vuosina 2023 ja 2024 yli kolme kertaa (kuva 9). Otsonipitoisuuksien vuosittaiset muutokset johtuvat sääolosuhteiden vaihtelusta ja otsonin muodostumisen lähteinä eli prekursoreina toimivien muiden ilman epäpuhauksien pitoisuuksien muutoksista. Oulussa mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella jatkuvat otsonimittaukset ovat edelleen ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä alueella seurattaessa otsonin terveysvaikutuksia.



Kuva 9. Oulun Pyykösjärvellä mitattujen otsonipitoisuuksien arviointikynnyksen ylityspäivät vuosina 2021–2025.

5.5. Rikkidioksidi (SO₂)

Vuosien 2016–2020 mittaustulosten perusteella on Oulussa todettu, että vuorokausiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet alittavat erittäin selvästi tuolloin voimassa olleet alemmat arviointikynnykset. Näin ollen jatkuvia rikkidioksidin pitoisuusmittauksia ei ole jatkettu Oulussa.

Uusi arviointikynnys rikkidioksidille (SO₂) on 40 µg/m³ 24 tunnin keskiarvosta katsottuna. Ylityksiä sallitaan 3 vrk. Vuosien 2016–2020 aikana korkein mitattu vuorokausipitoisuus on ollut 10,2 µg/m³ vuonna 2016. Vuonna 2020 korkein mitattu vuorokausipitoisuus on ollut 5,3 µg/m³. Nämä arvot jäävät selvästi alle rikkidioksidin arviointikynnyksen, joten jatkuvatoimisia tai kampanjamittauksia ei tarvita Oulussa.

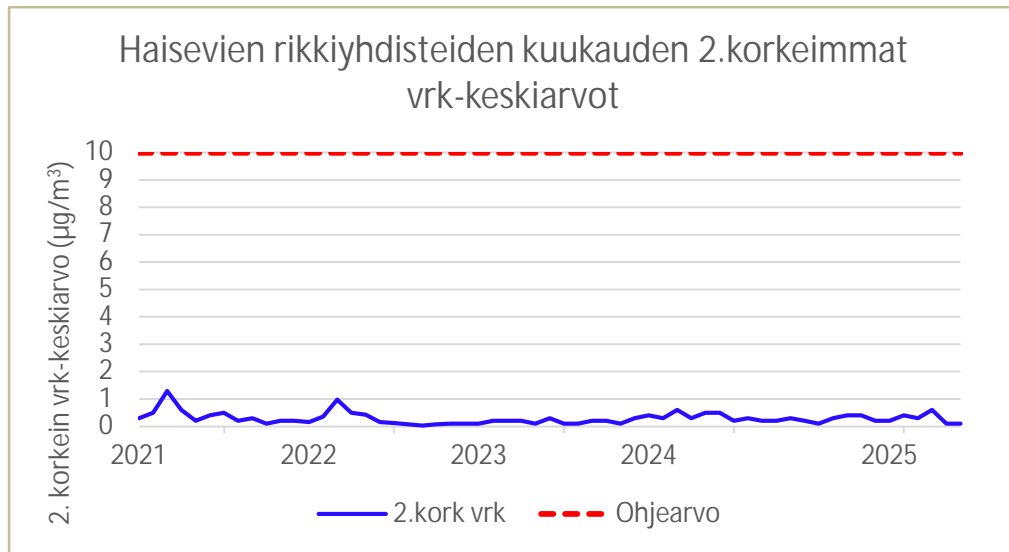
5.6. Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksille ei ole annettu ilmanlaadun arviointikynnystä. Näin ollen seurantarvetta arvioidaan pitoisuuksien ja päästöjen kehityksen perusteella. Haisevien rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot vuosilta 2021–2025 on esitetty kuvassa 10. Vuosikeskiarvot ovat olleet alle 0,2 µg/m³. Myös TRS:n vuorokausiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet ovat alittaneet selvästi ohjeen kaikkina vuosien 2021–2025 kuukausina ollen yhtä poikkeusta lukuun ottamatta yleensä aina alle 1 µg/m³ (ohjearvo on 10 µg/m³ kuukauden 2. korkeimmasta vuorokausiarvosta katsottuna) (kuva 11).

Nokelassa kohonneet TRS-pitoisuudet ovat viime vuosina liittyneet häiriötilanteisiin Stora Enso Oy:n tehtaalla. Stora Enso Oy:llä on ympäristöluvassaan (PSAVI/2638/2019, 23.4.2020) velvoite tarkkailla TRS-pitoisuuksia jatkuvatoimisesti Nokelan mittausasemalla. Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuuden mittaus ei suoraan kerro hajun esiintyvyydestä. Jotkin ko. luokkaan kuuluvista yhdisteistä aiheuttavat hajuhaittoja jo hyvin pieninä pitoisuuksina. Yhdisteiden määrä mitatussa pitoisuudessa vaihtelee, joten myös hajuhaitta vaihtelee. Lisäksi hajun kokemus on yksilöllinen. Oulussa mitattujen TRS-pitoisuuksien perusteella sekä toiminnanharjoittajien ympäristölupamääräysten perusteella jatkuvat TRS-mittaukset ovat edelleen ensisijainen seuranta-menetelmä Oulussa.



Kuva 10. TRS-yhdisteiden vuosikeskiarvot vuosina 2021–2025.



Kuva 11. TRS-yhdisteiden ohjearvoon verrannollisten kuukauden 2. korkeimpien vuorokausiarvojen kehitys vuosina 2021–2025.

5.7. Bentso(a)pyreeni

Oulussa on toteutettu vuonna 2023 vuoden kestänyt bentso(a)pyreenin mittauskampanja. Vuoden 2023 mittauksessa Oulun Nokelan mittausasemalla bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvo oli $0,4 \text{ ng/m}^3$. Pitoisuus jää alle bentso(a)pyreenin tuolloin voimassa olleen tavoitearvon 1 ng/m^3 , ylemmän arviointikynnyksen $0,6 \text{ ng/m}^3$ ja alemman arviointikynnyksen $0,4 \text{ ng/m}^3$. Uuden ilmanlaatudirektiivin arviointikynnys on $0,30 \text{ ng/m}^3$. Arviointikynnyksen ei kuitenkaan katsota vielä ylittyneen, koska kyse oli vain yhden vuoden mittauksista. Ilmatieteen laitoksen Oulun ilmanlaatuselvityksen 2021 mallinnettu bentso(a)pyreenin pitoisuus Nokelan alueelle oli $1,0\text{--}2,0 \text{ ng/m}^3$, mikä on mitattua vuosikeskiarvoa selvästi suurempi.

Oulussa on tehty leviämismallilaskelmat vuonna 2021 ja kartoitettu pitoisuuksia vuoden 2023 kampanjamittauksella. Mittaustulosten perusteella Oulussa ei ole tarpeen aloittaa jatkuvaa bentso(a)pyreenin mittausta. Suositeltavaa kuitenkin on, että bentso(a)pyreenipitoisuuksia Oulussa kartoitetaan mittauksin seuraavan kerran viiden vuoden kuluttua edellisestä mittauskampanjasta. Oulussa bentso(a)pyreenin mittaukset olisi tarkoituksenmukaisinta toteuttaa Nokelan mittausasemalla tulosten vertailtavuuden vuoksi.

6. Esitys Oulun ilmanlaadun seurannan järjestämisestä vuosina 2027–2031

6.1. Ilmanlaadun seurannan tavoitteet

Arviointikynnyksiin perustuva ilmanlaadun arviointi määrittää minimitason seuranta-alueen ilmanlaadun mittausten laajuudelle. Periaate on voimassa koko EU:n alueella. Paikalliset olot edellyttävät usein kuitenkin laajempia ilmanlaadun mittauksia varsinkin suuremmissa kaupungeissa. Tarvetta laajempaan tarkkailuun aiheutuu mm. kansallisten ilmanlaadun ohjearvojen valvonnasta sekä ympäristölupien tarkkailuvelvoitteista. Lisäksi pitkäaikaismittauksilla saadaan näkyviin kehityssuuntia. Yhteistarkkailulla saadaan luotettavaa tietoa päästölähteiden yhteisvaikutuksista ilmanlaatuun.

Ilmanlaadun seurannan tavoitteet ovat Oulussa olleet seuraavat ja ne säilyvät samoina kuin tähänkin asti. Tavoitteet ovat:

- Ajantasaisen ilmanlaatatiedon tuottaminen asukkaille.
- Ilmanlaadun raja-, ohje-, tavoite- ja kynnyksarvojen valvonta.
- Kunnille ja toiminnanharjoittajille ympäristönsuojelulaisissa asetettujen velvoitteiden sekä ilmanlaatuasetuksen vaatimuksien täyttäminen.
- Saada tietoa suurten pistemäisten päästölähteiden vaikutuksesta ilmanlaatuun (häiriöpäästöt, päästökehitys, hajuhaitta).
- Ilmanlaadun parantamiseen tähtäävien toimien tehokkuuden arviointi (mm. hiukkaset, katupölyn torjunta).
- Tuottaa tietoa maankäytön ja liikenteen suunnittelun avuksi.
- Tuottaa tietoa ympäristövaikutusten arvioinnin ja ympäristölupamenettelyn tarpeisiin.
- Arvioida ilmanlaadun kehitystä kansallisella ja kansainvälisellä tasolla.

6.2. Esitys Oulun ilmanlaadun seurantasuunnitelmaksi 2027–2031

Esitys Oulun ilmanlaadun mittausverkostoksi ja mitattaviksi ilman epäpuhtauksiksi seurantakaudelle 2027–2031 on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Esitys Oulun ilmanlaadun seurantasuunnitelmaksi 2027–2031.

Mittausasema	Mitattava epäpuhtaus	Mittausjakso
Keskusta	NO _x	Jatkuva
Keskusta	PM ₁₀	Jatkuva
Nokela	TRS	Jatkuva
Nokela	PM _{2,5}	Jatkuva
Nokela	BaP	2028
Pyykösjärvi	NO _x	Jatkuva
Pyykösjärvi	PM ₁₀	Jatkuva
Pyykösjärvi	O ₃	Jatkuva

Typen oksidit ja hengitettävät hiukkaset eli katupöly ovat keskeisimmät ilman epäpuhtaudet vilkkaassa liikenneympäristössä. Keskustassa suoritettavat mittaukset antavat tietoa pitoisuuksista

ympäristössä, jossa väestön altistuminen ilman epäpuhtauksille on suurinta koko Oulun seudulla. Mittaustulosten perusteella voidaan kohdentaa katupölyn torjuntatoimia oikeissa mittasuhteissa oikeaan ajankohtaan.

Pyykösjärven mittausasema on tyypiltään esikaupunkialueella sijaitseva tausta-asema, jolla mitattaviin pitoisuuksiin vaikuttavat monet eri päästölähteet. Pyykösjärven mittausasema edustaa ilmanlaatua asuntoalueilla suhteellisen lähellä keskustaa ja tulokset antavat tietoa väestön yleisestä altistumisesta ilmansaasteille.

Nokelan TRS-mittausta jatketaan edelleen ympäristölupien vaatimusten mukaisesti. Nuottasaaren teollisuudesta aiheutuneet hajuvalitukset ovat pääsääntöisesti keskittyneet Nokelan alueelle, mikä puoltaa mittauksen jatkamista edelleen samassa paikassa. Nokelan mittausasemalla jatketaan edelleen pienhiukkasten (PM_{2,5}) jatkuvia mittauksia. Vuonna 2021 tehdyn leviämismallinnuksen perusteella kiinteistökohtaisen lämmityksen vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin on suurinta Nokelassa.

Vuoden 2023 mittaustulosten perusteella Oulussa ei ole tarpeen aloittaa jatkuvaa bentso(a)pyreeni pitoisuuksien mittausta. Tehtyjen leviämismallilaskelmien, saatujen mittaustulosten ja muilla paikkakunnilla tehtyjen PAH-mittausten tulosten perusteella Oulun alueella olisi jatkossa hyvä uusaa mittauskampanja viiden vuoden kuluttua edellisestä eli vuonna 2028. Mittaus on suositeltavaa suorittaa Nokelassa, jotta saadaan vertailtavia tuloksia. Nokela soveltuu mittauspaikaksi hyvin, koska sen ympäristössä on vanhaa omakotitaloasutusta, jossa on puun pienpolttua. Bentso(a)pyreenin mittaukset tehdään PM₁₀-hiukkasten suodatinkeruunäytteistä, jotka analysoidaan laboratoriossa. Keruunäytteet otetaan standardin mukaisella menetelmällä.

Kaikki seurantasuunnitelmassa mainitut jatkuvatoimiset mittaukset suoritetaan laitteilla, jotka ovat joko standardien mukaisia vertailumenetelmiä kyseisen ilman epäpuhtauden mittaamiseen tai laitteita, joiden vastaavuus vertailumenetelmään on osoitettu hyväksytysti. Mittauksia tulee edelleen jatkaa tällaisilla hyväksytyillä laitteilla myös seurantakaudella 2027–2031.

6.3. Arvio ilmanlaadun seurannan kustannuksista vuosina 2027–2031

Käyttökustannukset

Ilmanlaadun seurannan käyttökustannukset ovat vuosina 2021–2025 olleet 70 000 € - 80 000 € vuodessa. Tällä hetkellä ei ole tiedossa tekijöitä, jotka oleellisesti olisivat lisäämässä peruskustannuksia. Vuodelle 2028 tulee vuosittaisten käyttökustannusten lisäksi bentso(a)pyreenimittauskampanjan kustannukset arviolta 15 000 €, koostuen laitevuokrasta, asennus-, analyysi- ja kuljetuskustannuksista.

Investointikustannukset

Taulukossa 9. on esitetty laitekannan uusimisaikataulu. Investointivuodet on pyritty jakamaan siten, että investoinnit jakautuvat eri vuosille. Investointitarve voi tulla jo aiemmin, mikäli laite rikkoutuu, eikä sitä ole kustannustehokasta korjata. Typen oksidien ja haisevien rikkiyhdisteiden analysaattorit on uusittu viime vuosina. Niiden osalta ei ole uusimistarvetta. Otsonianalysaattori ja hiukkasten mittalaitteet (3 kpl) ovat laitekannan vanhimmat (2014–2018). Vuonna 2031 ko. laitteet olisivat 14–17 vuotta vanhoja, joten niiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi seurantajakson

toisella puoliskolla. Otsonianalysaattorille on uusimistarve jo seurantajakson puolivälissä. Otsoni-analysaattorin käyttöikä on lyhyempi kuin hiukkasanalysaattoreiden sen mittaustekniikan vuoksi. Käytössä olevien hiukkasanalysaattorimallien käyttöiän on arvioitu olevan n. 15 vuotta. Jotta mittauksiin ei tule useiden kuukausien katkoja, on analysaattorit pyrittävä vaihtamaan hallitusti ennen kuin ne rikkoutuvat.

Taulukko 9. Laitekannan uusimisaikataulu.

Laite	Mitattava epäpuhtaus	Sijointuspaikka	Käyttöönotto pvm.	Investointivuosi
Envea AC32e	NO _x	Keskusta	7.12.2021	-
TEOM 1405	PM ₁₀	Keskusta	27.10.2014	2031
Thermo 43iTLe	TRS/SO ₂	Nokela	20.1.2026	-
TEOM 1405	PM _{2,5}	Nokela	27.10.2014	2030
Envea AC32e	NO _x	Pyykösjärvi	9.5.2023	-
TEOM 1405	PM ₁₀	Pyykösjärvi	23.5.2018	2034
Environnement O342e	O ₃	Pyykösjärvi	22.11.2016	2029

Vuosille 2027–2031 sijoittuvia muita mahdollisia kustannuksia voi aiheutua myös mittausasema-rakennusten kunnostuksesta sekä mittausohjelmiston uusimisesta.

7. Lähteet

Aeri Oy, laatujärjestelmän kuvaus, luettu 29.12.2025:

<https://www.aeri.fi/wp-content/uploads/2023/07/Aeri-laatujarjestelman-kuvaus-250723.pdf>

EPNDir (EU) 2024/2881 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmanlaadusta ja sen parantamisesta 23.10.2024 (ilmanlaatudirektiivi).

Ilman epäpuhtauksien päästöt Suomessa -sivusto, © Suomen ympäristökeskus:

<https://aedb.apef-library.fi/>, luettu 17.12.2025

Ilmatieteen laitos: Asiantuntijapalvelut – Ilmanlaatu ja energia 1.9.2021; Oulun ilmanlaatuselvitys; Päästöjen leviämismallilaskelmat, mittausasemien edustavuuden arviointi ja ilmanlaadun seurantasuunnitelma 2021

VTT: LIPASTO - Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskenta-järjestelmä:

- LIISA – tieliikenteen laskentajärjestelmä, Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuosina 2020, 2021, 2022 ja 2023.

THL: Ilmansaasteet -sivusto, sähköisesti, luettu 29.12.2025:

<https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet/>

Toimijoiden päästötiedot

Vna 113/2017. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä. Annettu Helsingissä 16.2.2017.

Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Annettu Helsingissä 19.6.1996.

YSL 527/2014. Ympäristönsuojelulaki. Annettu 27.6.2014.



Oulun kaupunki
Oulun seudun ympäristötoimi
PL 34
90015 Oulun kaupunki

Julkaisu 3/2026
ISSN 2343-2977

www.ouka.fi/ilmanlaatu