



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

RAPORTEJA 2026:2

RAPPORTER 2026:2

REPORTS 2026:2

Uudistetun ilmanlaatudirektiivin 2881/2024 vaatimukset – vaikutusarvio kansallista täytäntöönpanoa varten

Katriina Kyllönen
Elli Suhonen
Kaisa Korpi
Karri Saarnio
Ari Karppinen
Anu-Maija Sundström
Heidi Hellén



Julkaisun tiedot ja tiivistelmä suomeksi

Julkaisija

Ilmatieteen laitos
(Erik Palménin aukio 1)
PL 503, 00101 Helsinki

Julkaisun sarja ja numero

Raportteja 2026:2

Tekijät

Katriina Kyllönen, Elli Suhonen, Kaisa Korpi, Karri Saarnio, Ari Karppinen, Anu-Maija Sundström, Heidi Hellén

Toimeksiantaja

Ympäristöministeriö

Nimeke

Uudistetun ilmanlaatudirektiivin 2881/2024 vaatimukset – vaikutusarvio kansallista täytäntöönpanoa varten

Tiivistelmä

Uudistettu ilmanlaatudirektiivi (EU) 2024/2881 astui voimaan 11.12.2024. Uudistetun direktiivin uudet vaatimukset astuvat voimaan kahden vuoden siirtymäajan puitteissa. Uudet vaatimukset aiheuttavat muutoksia ilmanlaadun vastuisiin, seurantaan, raportointiin ja tarvittaviin toimenpiteisiin. Näitä ovat mm. tiukentuneet raja-arvot ja arviointikynnykset, uusien huolta-aiheuttavien ilmansaasteiden seurantavelvoitteet sekä uusi supermittausasemakonsepti, ilmansuojelun etenemissuunnitelmat sekä kansalaisten tiedottamiseen liittyvät velvollisuudet kuten ilmanlaatuindeksi.

Tässä vaikutusten arvioinnissa on tarkoitus selvittää ne keskeiset tekijät, jotka aiheuttavat muutoksia Suomessa ilmanlaadun vastuisiin, seurantaan, raportointiin, tiedottamiseen ja muihin toimenpiteisiin hankesuunnitelman mukaisesti. Tuloksena on uudistetun direktiivin kansallinen vaikutusarviointi, joka sisältää myös kustannusarviot uusista vastuista ja tehtävistä. Lisäksi vaikutusarviointi toimii kansallisena suunnitelmana, miten muutokset toteutetaan sisältäen ehdotukset vastuutahoiksi sekä käytännön toteutussuunnitelman. Arvioinnissa on myös esitetty joitain lisäselvitystarpeita.

Julkaisijayksikkö

Ilmakehän koostumuksen tutkimus

Luokitus (UDK)

502, 504.3, 614.7

Asiasanat

Ilmanlaatu, vaikutusarviointi, lainsäädäntö, direktiivi

ISSN

2342-7108 (verkkojulkaisu)

ISBN

978-952-336-213-0 (verkkojulkaisu)

DOI

<https://doi.org/10.35614/isbn.9789523362130>

Kieli

Suomi (tiivistelmä ruotsiksi ja englanniksi)

Sivumäärä

131

Käyttöoikeustieto

CC BY-NC 4.0. Lisenssi sallii jakamisen lähdeviite merkiten, mutta ei salli kaupallista käyttöä ilman erillistä lupaa.



Publikationsuppgifter och sammandrag på svenska

Utgivare

Meteorologiska institutet
(Erik Palméns plats 1)
PB 503, 00101 Helsingfors

Publikationens serie och nummer

Rapporter 2026:2

Författare

Katriina Kyllönen, Elli Suhonen, Kaisa Korpi, Karri Saarnio, Ari Karppinen, Anu-Maija Sundström, Heidi Hellén

Uppdragsgivare

Miljöministeriet

Rubrik

Krav enligt det uppdaterat luftkvalitetsdirektivet 2881/2024 – Konsekvensbedömning för nationellt genomförande

Sammandrag

Den uppdaterade luftkvalitetsdirektivet (EU) 2024/2881 trädde i kraft den 11.12.2024. De nya kraven i det uppdaterade direktivet träder i kraft inom ramen för en tvåårig övergångsperiod. De nya kraven medför förändringar i luftkvalitetsansvar, övervakning, rapportering och nödvändiga åtgärder. Dessa inkluderar bland annat strängare gränsvärden och bedömningsnivåer, övervakningsskyldigheter för nya luftföroreningar av oro, samt ett nytt supermätstationskoncept, planer för luftkvalitetens utveckling samt skyldigheter för medborgarinformation såsom luftkvalitetsindex.

I denna konsekvensbedömning är syftet att kartlägga de centrala faktorer som orsakar förändringar i ansvar, övervakning, rapportering, information och andra åtgärder relaterade till luftkvalitet i Finland enligt projektplanen. Resultatet är en nationell konsekvensbedömning av de uppdaterade direktiven, som också inkluderar kostnadsberäkningar för nya ansvar och uppgifter. Dessutom fungerar konsekvensbedömningen som en nationell plan för hur förändringarna ska genomföras, inklusive förslag på ansvariga parter samt en praktisk plan för genomförandet. Bedömningen har också blottlagt vissa ytterligare behov av utredning.

Publikationsenhet

Forskning i atmosfärens sammansättning

Klassificering (UDK)

502, 504.3, 614.7

Nyckelord

Luftkvalitet, konsekvensbedömning, lagstiftning, direktiv

ISSN

2342-7108 (online)

ISBN

978-952-336-213-0 (online)

DOI

<https://doi.org/10.35614/isbn.9789523362130>

Språk

Finska, sammandrag på svenska
och engelska

Sidantal

131

Nyttjanderätt

CC BY-NC 4.0. Licensen tillåter delning med angivande av källa, men tillåter inte kommersiell användning utan särskilt tillstånd.



Publication details and abstract in English

Published by

Finnish Meteorological Institute
(Erik Palménin aukio 1), P.O. Box 503
FI-00101 Helsinki, Finland

Series title and number of the publication

Reports 2026:2

Authors

Katriina Kyllönen, Elli Suhonen, Kaisa Korpi, Karri Saarnio, Ari Karppinen, Anu-Maija Sundström, Heidi Hellén

Commissioned by

Ministry of Environment

Title

Requirements of the revised Air Quality Directive 2881/2024 – Impact assessment for national implementation

Abstract

The revised Air Quality Directive (EU) 2024/2881 came into force on 11 December 2024. The new requirements of the revised directive will come into force within a two-year transitional period. The new requirements will result in changes to air quality responsibilities, monitoring, reporting, and necessary measures in Finland. These include, among other things, stricter limit values and assessment thresholds, monitoring obligations for new pollutants of concern, a new superstation concept, preparation of air quality roadmaps, as well as obligations related to informing citizens, such as the air quality index.

The purpose of this impact assessment is to identify the key factors that cause changes in responsibilities, monitoring, reporting, communication, and other measures related to air quality in Finland, in accordance with the project plan. The result is a national impact assessment of the revised directive, which also includes cost estimates for new responsibilities and tasks. In addition, the impact assessment serves as a national plan for how the changes will be implemented, including proposals for responsible parties and a practical implementation plan. The assessment also presents some additional research needs.

Publishing unit

Atmospheric Composition Research

Classification (UDC)

502, 504.3, 614.7

Keywords

Air quality, impact assessment, legislation, directive

ISSN

2342-7108 (online)

ISBN

978-952-336-213-0 (online)

DOI

<https://doi.org/10.35614/isbn.9789523362130>

Language

Finnish, abstract in Swedish and English

Pages

131

Access rights

CC BY-NC 4.0. The license allows sharing with attribution but does not permit commercial use without explicit permission.

Esipuhe

Euroopan komissio julkaisi 26.10.2022 ehdotuksen ulkoilman laatua koskevien direktiivien tarkistamisesta osana Euroopan vihreää kehitysohjelmaa. Ehdotuksessa esitettiin useita muutoksia mm. ilmanlaadun tavoitteisiin, seurantaan, tiedonjakamiseen ja täytäntöönpanoon, ja näistä keskeisimpänä muutoksena esiteltiin ilmanlaadun raja-arvojen yhdenmukaistaminen aiempaa paremmin Maailman terveysjärjestön suositusten kanssa. Esimerkiksi pienhiukkasten (PM_{2,5}) vuotuinen raja-arvo alennettiin alle puoleen nykyisestä.

Ympäristöministeriö asetti 20.12.2022 ilmanlaatua koskevien direktiivien uudistamiseen liittyvän kansallisen taustaryhmän, jonka tehtävänä oli tukea Suomen kantojen edistämistä EU-lainsäädäntöneuvottelujen aikana. Uudistettu ilmanlaatudirektiivi (EU) 2024/2881 julkaistiin 23.10.2024 ja se astui voimaan 10.12.2024.

Ympäristöministeriö tilasi Ilmatieteen laitokselta 26.6.2025 uudistetun ilmanlaatudirektiivin vaikutusarvion kansallista täytäntöönpanoa varten. Selvityksen toteuttamiseksi perustettiin Ilmatieteen laitoksen projektiryhmä, johon kuuluivat erikoistutkija Katriina Kyllönen (toimittamisen päävastuu), tutkija Elli Suhonen, erityisasiantuntija Kaisa Korpi, erikoistutkija Karri Saarnio sekä ryhmäpäälliköt Heidi Hellén, Ari Karppinen ja Anu-Maija Sundström. Työtä ohjasi ympäristöministeriön erityisasiantuntija Antti Wemberg.

Hankkeessa saatiin arvokasta tietoa Hanna Manniselta ja Anu Kousalta (HSY), Suvi Haaparannalta (Helsingin kaupunki), Heli Lehtomäki Zrimiltä (THL), Maria Myllysellä (Espoon kaupunki), Ari Elsilältä (Tampereen kaupunki), Jari Lagerroosilta (Porin kaupunki), Henri Aaltoselta (Elinvoimakeskus), Erkki Pärjälältä (Aeri Oy) sekä Antti Hyväriseltä, Maija Peltolalta, John Backmanilta ja Katja Lovénilta (Ilmatieteen laitos).

Tässä julkaisussa tarkastellaan Suomelle esitettyjen uusien ilmanlaatudirektiivin edellyttämien velvoitteiden saavuttamista, tarvittavia lisätoimenpiteitä ja niistä aiheutuvia kustannuksia. Lisäksi käsitellään direktiivin mukaisten toimenpiteiden vaikutuksia ympäristöön, terveyteen sekä yritysten ja viranomaisten toimintaan.

Sisältö

Esipuhe	4
Sisältö.....	5
1 Johdanto	8
1.1 Hankkeen tausta.....	8
1.2 Hankkeen tavoite	9
2 Taloudelliset vaikutukset	10
2.1 Uudet kustannukset.....	11
2.1.1 Supermittausasemat, <i>hotspot</i> -asemat ja AEI-asemat	11
2.1.2 Kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion uudet tehtävät.....	14
2.1.3 Uusi kansallisen mallintamisen vastuutaho	15
2.1.4 Alustava karkea arvio ilmansuojelusuunnitelmien, etenemissuunnitelmien ja toimintasuunnitelmien kustannuksista.....	16
2.1.5 Pohdintaa raportoinnin uusien velvoitteiden kuluista.....	17
2.1.6 Alustava karkea arvio lisähenkilöstön ja koulutustarpeiden määrästä.....	18
2.1.7 Yritysten kustannusten muutosten tarkastelu.....	19
2.1.8 Pohdintaa välillisistä kustannuksista	19
2.2 Yhteenveto taloudellisista vaikutuksista.....	20
3 Ympäristövaikutukset	21
3.1 Ilmanlaatumien vertailu ilmanlaadun tilaan	21
3.1.1 Poikkeama-artiklan huomioinen Suomessa	29
3.2 PM _{2,5} -hiukkasia ja typpidioksidia koskeva keskimääräisen altistumisen vähennysvelvoite.....	30
3.3 Ilmanlaadun seurannan riittävyys	34
3.3.1 Uudet arviointikynnykset ja niiden vaikutus Suomessa	34
3.3.2 Ilmanlaadun seuranta-alueiden päivitys	41
3.3.3 Supermittausasemien mittaukset	46

3.3.4	Ultrapienten hiukkasten ja mustan hiilen mittaukset.....	48
3.3.5	Näytteenottoa paikkojen pysyvyys	48
3.4	Ilmanlaadun seurantamenetelmät	49
3.4.1	Ilmanlaadun mittaukset ja niiden laatu	49
3.4.2	Mallintaminen ja sen laatu.....	51
3.4.3	Bioindikaattoriseurannan huomioinen	52
3.4.4	Satelliittimittausten hyödyntäminen ja mahdollisuudet ilmanlaadun seurannassa	53
3.5	Ilmanlaadun tiedottaminen ja raportointi	54
3.5.1	Ilmanlaatuindeksi	54
3.5.2	Ilmansuojelusuunnitelmat, etenemissuunnitelmat ja toimintasuunnitelmat ..	58
3.6	Teiden talvihiekkoituksesta ja -suolauksesta johtuvat ylitykset, luonnolliset lähteet ja valtioiden rajat ylittävä ilman saastuminen	60
4	Viranomaisvaikutukset	61
4.1	Viranomaisten seurantaan koskevien vaatimusten muutokset	61
4.2	Viranomaisten ja muiden ilmanlaadun seurantaan liittyvien tahojen nykyiset vastuut Suomessa.....	62
4.3	Viranomaisten ja muiden ilmanlaadun seurantaan liittyvien tahojen uudet vastuut Suomessa	64
5	Muut ihmisiin kohdistuvat ja yhteiskunnalliset vaikutukset	67
5.1	Ilmansaasteiden terveysvaikutukset	67
5.1.1	Herkkien väestöryhmien huomioinen	68
6	Muuta arvioitavaa.....	68
6.1	Kansalliset ohjeavot.....	68
6.2	Ahvenanmaan tilanne	69
7	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	70
7.1	Taloudelliset vaikutukset.....	71
7.2	Ympäristövaikutukset.....	72
7.3	Viranomaisvaikutukset ja vastuukysymykset.....	73
	Lähteet	74

Liite 1. Uudet ilmanlaatunormit	78
Liite 2. Ilmanlaatunormien vertailu ilmanlaadun tilaan	82
Liite 3. Uudet arviointikynnykset ja niiden vaikutus Suomessa	93
Liite 4. Seuranta-alueet, maakunnat ja EVK:t.....	124
Liite 5. EU-raportoittavat asemat vuonna 2025	126
Liite 6. Bioindikaattoritutkimukset Suomessa	129

1 Johdanto

1.1 Hankkeen tausta

Uudistetun ilmanlaatudirektiivin (EU) 2024/2881 valmistelu eteni vaiheittain usean vuoden aikana. Prosessi käynnistyi Euroopan komission tekemällä laajalla arvioinnilla, niin sanotulla fitness checkillä, jossa tarkasteltiin erityisesti voimassa olleiden ilmanlaatudirektiivien (erityisesti direktiivit 2008/50/EY ja 2004/107/EY) toimivuutta ja vaikuttavuutta. Arviointi perustui tieteelliseen näyttöön, jäsenvaltioilta kerättyihin tietoihin sekä tukitutkimuksiin, ja se toi esiin tarpeen tiukentaa raja-arvoja ja parantaa sääntelyn täytäntöönpanoa erityisesti terveysvaikutusten näkökulmasta.

Arvioinnin ja valmistelutyön yhteydessä komissio järjesti useita julkisia ja kohdennettuja kuulemisia. Näihin sisältyi avoin verkkokuuleminen sekä erillisiä sidosryhmä- ja asiantuntijakonsultaatioita, joihin osallistuivat jäsenvaltiot, alue- ja paikallishallinnot, terveys- ja ympäristöjärjestöt, elinkeinoelämän edustajat sekä kansalaiset. Kuulemisten tarkoituksena oli kerätä näkemyksiä nykyisen sääntelyn puutteista, eri politiikkavaihtoehtojen kustannuksista ja hyödyistä sekä toimeenpanon haasteista kansallisella ja paikallisella tasolla. Saatu palaute hyödynnettiin direktiiviehdotuksen ja siihen liittyvän EU-tasoisien vaikutustenarvioinnin valmistelussa.

Komissio antoi varsinaisen ehdotuksensa uudistetuksi ilmanlaatudirektiiviksi 26. lokakuuta 2022 osana Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa. Ehdotuksessa ilmanlaadun raja-arvot yhdenmukaistettiin aiempaa tiiviimmin Maailman terveysjärjestön (WHO) vuonna 2021 antamien ilmanlaatusuosituksen kanssa, ja siihen sisältyi muun muassa merkittäviä tiukennuksia pienhiukkasten (PM_{2,5}) raja-arvoihin (liite 1), uusia vaatimuksia ilmanlaadun seurannalle ja raportoinnille sekä vahvistettuja velvoitteita ilmanlaatusuunnitelmien laatimiselle ja täytäntöönpanolle.

Komission ehdotuksen julkaisemisen jälkeen asia eteni EU:n lainsäädäntömenettelyyn. Euroopan parlamentti ja Euroopan unionin neuvosto käsittelivät ehdotusta omissa toimielimissään, minkä jälkeen käytiin trilogineuvotteluja toimielinten välillä. Neuvotteluissa sovittiin useista kompromisseista, jotka koskivat muun muassa uusien raja-arvojen soveltamisaikatauluja, mahdollisia siirtymäaikoja, poikkeusmahdollisuuksia sekä jäsenvaltioiden raportointi- ja täytäntöönpanovelvoitteita. Parlamentti ja neuvosto hyväksyivät lopullisen kompromissitekstin vuonna 2024.

Uudistettu ilmanlaatudirektiivi (EU) 2024/2881 annettiin 23.10.2024 ja julkaistiin Euroopan unionin virallisessa lehdessä myöhemmin syksyllä 2024. Direktiivi tuli voimaan virallisessa lehdessä määritellyn aikataulun mukaisesti 10.12.2024, ja se asettaa jäsenvaltioille velvoitteet direktiivin kansallisesta täytäntöönpanosta sekä uusien ilmanlaadun raja-arvojen saavuttamisesta määräajassa. Tämä prosessi ja sen lopputulos muodostavat perustan kansalliselle vaikutusarvioinnille, jossa tarkastellaan erityisesti direktiivin toimeenpanon hallinnollisia ja taloudellisia vaikutuksia Suomessa.

1.2 Hankkeen tavoite

U-kirjeessä U 126/2022 vp eli valtioneuvoston 3.3.2023 eduskunnalle laatimassa muistiossa on arvioitu yleisellä tasolla uudistetun ilmanlaatudirektiivin vaikutuksia Suomessa direktiiviehdotuksen perusteella. Direktiiviehdotuksen sisältö muuttui useissa yksityiskohdissa EU:n lainsäädäntöprosessin aikana. Tässä raportissa esitetyn kansallisen vaikutusarvioinnin tarkoitus on täydentää ja päivittää U-kirjeen yleistä vaikutusarviointia ilmanlaadun asiantuntijaorganisaation (Ilmatieteen laitos, IL) täsmällisemmällä arvioinnilla uudistetun direktiivin (EU) 2024/2881 kansallisen täytäntöönpanon tueksi.

Hankkeen tarkoituksena oli erityisesti selvittää EU:n komission uudistetun direktiivin toimeenpanon vaikutuksia (ympäristö, terveys, kustannukset, yritykset, viranomaiset, kansalaiset) Suomessa sekä tarkastella erilaisia toimenpidevaihtoehtoja direktiivien vaatimusten saavuttamiseksi.

Hankkeen tavoitteena oli antaa vastauksia mm. seuraaviin kysymyksiin:

- *Miten uudet vaatimukset vaikuttavat nykyisiin vastuisiin ja mitä uusia vastuutahoja on tarpeen määrittää?*
- *Millaisia taloudellisia vaikutuksia uusista vaatimuksista syntyy ja kelle?*
- *Millainen Suomen ilmanlaadun tila on suhteessa uusiin ilmanlaadunormeihin ja ylittyvätkö normit tai onko ylityksille riskiä?*
- *Onko Suomessa tarpeen harkita ilmanlaadutavoitteiden saavuttamisen määräajan pidentämistä tai hiekoituspoikkeaman / luonnollisten lähteiden poikkeaman käyttöönottoa?*
- *Onko ilmanlaadun seuranta riittävää ja miten sitä pitää täydentää?*
- *Millaisia vaikutuksia päivitettyillä laatuvaatimuksilla on?*
- *Miten mallintamisen entistä korostetumpi rooli on hyvä järjestää Suomessa?*
- *Miten ilmanlaatuindeksiä, ilmanlaadun tiedottamista ja ilmanlaadun raportointia on päivitettävä ja kehitettävä?*

- *Mitkä ovat tarvittavien toimenpiteiden vaikutukset ympäristöön, terveyteen, kustannuksiin, yritystoimintaan, viranomais toimintaan, kansalaisille sekä innovaatiotoimintaan?*
- *Millaisia eri vaihtoehtoja toimenpiteille voidaan esittää?*

Vaikutusarviointi tuottaa päätöksenteon tueksi arvion ilmanlaadun lakiehdotuksen olennaisista vaikutuksista.

2 Taloudelliset vaikutukset

Uudistettu direktiivi esittää useita uusia velvoittavia tehtäviä jäsenmaille. Vastuukysymyksiä käsitellään kappaleessa 4 (Viranomaisvaikutukset), ja tässä kappaleessa keskitytään uusien tehtävien kustannuksiin.

Direktiivin myötä muodostuvat täysin uudet tehtävät, joilla on välittömiä taloudellisia vaikutuksia, ovat:

- *Supermittausasemat kaupunkitausta-alueilla*
- *Ultrapienten hiukkasten (ja mustan hiilen) korkean pitoisuuden mittausasemat (ns. hotspot-asemat)*
- *Mallintamisen kansallinen vastuutaho*

Direktiivimuutosten myötä seuraaviin tehtäviin kohdistuu laajennuksia tai uusia toimenpiteitä, jotka aiheuttavat välittömiä kustannuksia:

- *Supermittausasemat maaseudun tausta-alueilla*
- *Pienhiukkasten ja typpidioksidin keskimääräistä altistumista seuraavat mittausasemat eli ns. AEI-asemat*
- *Kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion uudet tehtävät*
- *Raportoinnin laajennukset*
- *Ilmansuojelun etenemissuunnitelmat ja ilmanlaatusuunnitelmat*

Muutosten myötä ilmanlaadun seurantaan kohdistuu lisähenkilöstön ja koulutuksen tarvetta.

Lisäksi lainsäädännön päivitys voi aiheuttaa muita välillisiä kustannuksia, kuten raja-arvojen saavuttamiseksi vaadittavia tehostettuja ilmansuojelun toimenpiteitä kunnissa (mm. katupölyn hallinta), joiden osuus voi olla merkittävä.

2.1 Uudet kustannukset

Alla on esitetty uudistetun direktiivin aiheuttamia uusia kustannuksia aihekohtaisesti. Usean aiheen osalta on esitetty myös arvio mahdollisista vaihtoehtoisista ehdotuksista.

2.1.1 Supermittausasemat, *hotspot*-asemat ja AEI-asemat

2.1.1.1 Kaupunkitausta-alueen supermittausasema

Kaupunkitausta-alueella pitää mitata direktiivin liitteen VII mukaisia ilmansaasteita (ks. kappale 3.3.3). Kunkin jäsenvaltion on perustettava vähintään yksi supermittausasema kaupunkien tausta-alueelle kutakin 10:tä miljoonaa asukasta kohti. Jäsenvaltioiden, joissa on alle 10 miljoonaa asukasta, on perustettava vähintään yksi supermittausasema kaupunkien tausta-alueelle. Täten Suomeen pitää perustaa yksi supermittausasema kaupunkien tausta-alueelle.

Supermittausaseman osalta sijoituspaikaksi ehdotetaan pääkaupunkia Helsinkiä, jossa on suurin väestö ja tyypillisesti korkeimmat ilmansaastepitoisuudet. Alueella ilmanlaadun seuranta tekevät Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY, Ilmatieteen laitos ja Helsingin yliopisto. Täten olisi luontevaa ja kustannustehokasta, että kyseiset tahot osallistuisivat yhdessä supermittausaseman ylläpitoon. Mittausten perustamisesta ja ylläpidosta on laadittu alustava arvio kyseisten tahojen toimesta Kumpulán mittausasemalle, jota ylläpitää Helsingin yliopisto ja joka kuvaa hyvin kaupunkilaisten keskimääräistä altistusta ilmansaasteille kaupunkitausta-alueella. **Mittausvaatimusten mukainen toiminta aiheuttaa arviolta 290 000 euron vuotuiset kustannukset.** Kyseinen summa huomioi laitehankinnat, mittausten ylläpidon vertailumenetelmien (2024/2881 liite VI) mukaisesti, henkilöstökulut ja tilat.

Vaihtoehtoiset ehdotukset: *Supermittausaseman sijoittamiseksi ei nähdä muita perusteltuja kaupunkivaihtoehtoja huomioiden Helsingin suurin kaupunkiväestö, tyypillisesti korkeimmat ilmansaastepitoisuudet ja täten ilmansaasteiden terveysvaikutusten kohdentuminen. Tällä hetkellä HSY:llä on lakisääteinen rooli ilmanlaadun seurannasta pääkaupunkiseudulla, kun taas Ilmatieteen laitoksella on lakisääteinen rooli kansallisen tason tehtäviin sekä muihin supermittausaseman tasoihin mittauksiin. Kummallakaan toimijalla ei ole yksin valmista kokonaisuutta tarjota supermittausasemaksi huomioiden mittaussijainti ja osaaminen kaikista vaadituista mittauksista, joten siksi yhteistyö on perusteltua Helsingin yliopiston kanssa.*

Kustannusten osalta ei nähdä muita perusteltuja vaihtoehtoja, sillä kustannusarvio perustuu em. kolmen tahon tekemään yhteiseen laskelmaan, joka huomioi kustannustehokkuuden

hyödyntämällä olemassa olevaa mittausaseman sijaintia sekä vastuutahojen olemassa olevaa asiantuntemusta ja osaamista ylläpitää vaadittuja mittauksia. Mittausten käynnistäminen edellyttää useiden uusien mittausten perustamista sekä merkittäviä laitehankintoja, sillä Suomessa ei tällä hetkellä ole tarkoitukseen soveltuvaa valmista mittausasemaa, jossa mitattaisiin jo kattavasti vaadittuja ilmansaasteita.

2.1.1.2 Maaseudun tausta-alueen supermittausasemat

Maaseututausta-alueella pitää mitata direktiivin liitteen VII mukaisia ilmansaasteita (ks. kappale 3.3.3). Kunkin jäsenvaltion, jonka alue on yli 100 000 km², on perustettava vähintään yksi supermittausasema maaseudun tausta-alueelle kutakin 100 000 km²:ä kohti. Täten Suomeen pitää perustaa kolme supermittausasemaa maaseututausta-alueelle.

Nykyisen kansallisen lainsäädännön mukaan Ilmatieteen laitos vastaa seurannasta maaseututausta-alueilla ja ylläpitää useita supermittausasemaksi luokiteltavia mittausasemia. Täten maaseututausta-alueiden supermittausasemien ylläpitovastuu ehdotetaan jatkossakin kuuluvan Ilmatieteen laitokselle. Kustannustehokkain vaihtoehto on nimittää olemassa olevia asemia tähän tehtävään, ja parhaiten tähän soveltuvat Pallaksen, Hyytiälän ja Virolahden mittausasemat. Mittausten perustamisesta ja ylläpidosta on laadittu alustava arvio Ilmatieteen laitoksen toimesta. **Mittausvaatimusten mukainen toiminta kolmella supermittausasemalla aiheuttaa arviolta 140 000 euron vuotuiset lisäkustannukset olemassa olevien mittausten rinnalle.** Kyseinen summa huomioi laitehankinnat ja materiaalikulut, mittausten ylläpidon vertailumenetelmien (2024/2881 liite VI) mukaisesti, henkilöstökulut ja tilat.

Vaihtoehtoiset ehdotukset: *Maaseudun supermittausaseman vastuutahoksi ei nähdä muita perusteltuja vaihtoehtoja, sillä muilla toimijoilla ei ole käynnissä vastaavia laajoja mittauksia maaseututausta-alueilla. Nykyinen ehdotus hyödyntää kustannustehokkaasti olemassa olevia mittauksia, ja edellä esitetyt uudet kustannukset kattavat vain 25 % maaseudun supermittausasemien direktiivimittausten kokonaiskuluista, sillä monia olemassa olevia mittauksia voidaan hyödyntää asemien valinnassa. Lisäksi olemassa olevien mittausasemien valinta ei aiheuta kustannuksia mittaustiloista, niiden ylläpidosta tai niiden perustamiskuluista (mm. maanrakennustyöt, sähköt, verkkoyhteydet). Täysin uuden aseman perustaminen ja mittausten aloittaminen kustantaisi selvästi yli 300 000 euroa vuodessa (vrt. kaupunkialueen supermittausaseman vuosikustannukset sekä aseman perustamiseen liittyvät maanrakennus-, sähkö- ja verkkoyhteydetyöt), jolloin kolmen aseman perustamisen kustannus olisi noin 1 000 000 euroa. Täten ehdotettu ratkaisu hyödyntäen olemassa olevia mittausasemia ja niiden mittauksia on selkeästi edullisempi vaihtoehto kuin uusien perustaminen.*

2.1.1.3 Hotspot-mittaukset

Ultrapienten hiukkasten korkeiden pitoisuuksien ns. *hotspot*-asemia vaaditaan perustettavaksi Suomessa yksi. Täten on luontevaa, että se perustettaisiin pääkaupunkiin, jossa on suurin väestö ja kyseisiä mittauksia tehdään nykyisin määrällisesti eniten. Ainoastaan HSY mittaa pääkaupunkiseudulla ultrapieniä hiukkasia jatkuvatoimisesti useissa kohonneiden pitoisuuksien ympäristöissä, joten vastuu olisi heille luonteva. Mittausten perustamisesta ja ylläpidosta on laadittu alustava arvio HSY:n toimesta.

Mittausvaatimusten mukainen toiminta aiheuttaa arviolta 15 000 euron vuotuiset kustannukset. Kyseinen summa huomioi laitehankinnat ja materiaalikulut, mittausten ylläpidon standardimenetelmän (SFS-EN 16976:2024) mukaisesti ja henkilöstökulut.

Mustan hiilen *hotspot*-asemien perustaminen ei ole velvoittavaa uudistetussa direktiivissä, mutta oli Suomen U-kirjelmän mukainen neuvottelukanta, ja se hyväksyttiin direktiiviin suositeltavana mittauksena. Mustan hiilen osalta vastaava käytäntö on suositeltavaa kuin ultrapienille hiukkasille on mainittu edellisessä kohdassa. Mittausten perustamisesta ja ylläpidosta on laadittu alustava arvio HSY:n toimesta. **Mittausvaatimusten mukainen toiminta aiheuttaa arviolta 12 000 euron vuotuiset kustannukset.** Kyseinen summa huomioi laitehankinnat ja materiaalikulut, mittausten ylläpidon ja henkilöstökulut.

Vaihtoehtoiset ehdotukset: *Hotspot-aseman (asemien) sijoittamiseksi ei nähdä muita perusteltuja kaupunkivaihtoehtoja vastaavista syistä kuin kaupunkisupermittausaseman kohdalla. HSY on ainoa alueen toimija, jolla on nykyisellään pääkaupunkiseudulla mittausvelvoite ja jatkuvaa seurantaan ilmansaasteiden korkeiden pitoisuuksien ympäristöissä. Vuosittaisten kustannusten laskelman katsotaan olevan kustannustehokas ja perusteltu, joten edullisempia vaihtoehtoja varmistaen mittausten korkean laadun ei ole tunnustettavissa. Mustan hiilen osalta on erikseen arvioitava, millä tavalla kyseiset mittaukset voitaisiin rahoittaa, sillä se ei ole direktiivin mukaan pakollinen mittaus.*

2.1.1.4 AEI-mittaukset

Uudistetussa direktiivissä on velvoite seurata pienhiukkasille ja typpidioksidille keskimääräistä altistumista ja sen vähentymistä vuoteen 2030 mennessä. Kappaleessa 3.2 on käsitelty keskimääräisen altistumisen indikaattorin (AEI) mittauksia tarkemmin. Suomessa kyseisiä ilmansaasteita pitää mitata kaupunkitausta-alueella kolmella mittausasemalla manner-Suomen alueella sekä yhdellä asemalla Ahvenanmaalla tai neljällä mittausasemalla manner-Suomen alueella. Helsingin Kallion mittausasema on toiminut ympäristönsuojelulain (YSL, 143 §) mukaisena AEI-asemana pienhiukkasille direktiivin 2008/50/EY mukaisesti. Ympäristöministeriö on neuvotellut HSY:n, Tampereen ja Kuopion kanssa kyseisten kaupunkien olemassa olevien mittausten hyödyntämisestä AEI-seurantaan. Neuvottelujen

pohjalta Suomen AEI-aseiksi esitetään Helsingin Kallion ja Vartiokylän, Tampereen Kalevan ja Kuopion Niiralan mittausasemia. Mittausten perustamisesta ja ylläpidosta on laadittu alustava arvio HSY:n toimesta. **Mittausvaatimusten mukainen toiminta huomioiden PM_{2,5}- ja NO₂-mittaukset aiheuttavat arviolta 25 000 euron vuotuiset kustannukset per asema, eli neljän AEI-mittauspaikan kustannusarvio on 100 000 euroa vuodessa.** Kyseinen summa huomioi laitehankinnat ja materiaalikulut, mittausten ylläpidon ja henkilöstökulut.

Ahvenanmaan osalta aihetta käsitellään kappaleessa 6.2.

***Vaihtoehtoiset ehdotukset:** Nykyisellään HSY vastaa pienhiukkasten lakisääteisistä AEI-mittauksista Kallion mittausasemalla, ja tähän ei nähdä muutostarpeita. Muiden asemien valintaa on perusteltu kappaleessa 3.2. Tällä hetkellä kaupunkien tausta-alueilla sijaitsee vain rajattu määrä mittausasemia, joissa mitataan sekä pienhiukkasia että typpidioksidia. Käyttäen mahdollisimman laajasti olemassa olevia mittauksia valitulla alueella varmistetaan kustannustehokkuus, kun uusia mittausasemia ei tarvitse perustaa.*

2.1.2 Kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion uudet tehtävät

Uudistettu direktiivi velvoittaa (liite V, kohta F.1.d), että vertailulaboratorion vertailumittaus toiminta pitää akkreditoida standardin SFS-EN ISO 17043 mukaisesti, kun aiemmin se on ollut suositeltavaa. Vertailulaboratorio on aiemmin toiminut mukaillusti kyseisen ISO-standardin mukaan ja vertailutulosten oikeellisuuden osalta noudattanut standardia kustannustehokkaan ja laadukkaan toiminnan varmistamiseksi. Laboratoriolla on ennestään akkreditointi kalibrointitoiminnalleen SFS-EN ISO 17025 standardin mukaisesti. Uusi vaatimus aiheuttaa kuluja akkreditointivuosimaksun, akkreditointiarviointien ja akkreditointiin liittyvän lisääntyvän työmäärän osalta.

Jo aiemmin lainsäädännössä (2008/50/EY) mainittu mittausverkkojen laatujärjestelmien tarkistusvelvollisuus kattaa uudistetussa direktiivissä (liite V, kohta F.1.b) joukon uusia ilmansaasteita (direktiivin 2004/107/EY mukaiset ilmansaasteet sekä uudet ilmansaasteet, kuten ultrapienet hiukkaset ja musta hiili ym.), joka kasvattaa työmäärää.

EU on perustamassa uutta jäsenmaiden vertailulaboratorioiden verkostoa (EUMonNet), jonka työhön osallistuminen (liite V, kohta F.1.f–g) tuo lisäkustannuksia.

Ilmatieteen laitos on arvioinut näiden **tehtävien summaksi yhteensä 60 000 euroa vuodessa.**

Vaihtoehtoiset ehdotukset: Ilmatieteen laitos on nimetty nykyisessä lainsäädännössä ilmanlaadun kansalliseksi vertailulaboratorioksi, joten vaihtoehtoisia vastuutahoja ei ole. Direktiivin uudet tehtävät ovat velvoittavia, ja edellä mainittu kustannus on arvioitu olevan näiden tehtävien hoitamisen vähimmäissumma.

2.1.3 Uusi kansallisen mallintamisen vastuutaho

Suomessa ei ole nykyisin nimetty kansallista mallintamisen vertailulaitosta. Tehtäviin kuuluu minimissään seuraavat alla kuvatut toimet (Dir. liite V, kohta G), joskin tehtäviin on odotettavissa täsmennyksiä, kun harmonisointi etenee EU-tasolla sekä aiheeseen liittyvä täytäntöönpanosäädös ja mahdollisia uusia ohjeistuksia julkaistaan.

- Osallistuminen Euroopan komission yhteisen tutkimuskeskuksen JRC:n perustamaan ilmanlaadun mallintamisen eurooppalaiseen verkostoon (EUModNet ja FAIRMODE) sekä sen yhteydessä mallinnusepävarmuuksien säännöllinen arvioiminen
- Varmistaminen, että kansallisessa mallinnuksessa käytetään parhaita käytäntöjä
- Mallintamissovellusten laadun tarkistaminen säännöllisesti ja osallistuminen JRC:n toteuttamiin vertailututkimuksiin

Yhteensä Ilmatieteen laitos on arvioinut näiden **tehtävien minimisummaksi 40 000 euroa, mutta summa voi oleellisesti muuttua**, mikäli mallinnustahon tehtäviin lisätään esimerkiksi kansallisesti käytettyjen mallinnussovellusten arviointia ja/tai tarkistuksia tai mittausten edustavuuden arviointia. Toistaiseksi Suomi ei ole raportoinut EU:lle ilmanlaatu tietoja mallinnussovellusten tuloksista, joten nykyisessä tilanteessa mallintamisen vertailulaitoksen ei tarvitse arvioida kansallisten mallinnussovellusten toimivuutta, joskin tilanne voi muuttua jatkossa.

Kansalliseksi mallintamisen vertailulaitokseksi esitetään Ilmatieteen laitosta, joka nykyisellään vastaa mittausten osalta vastaavan kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion toiminnasta.

Vaihtoehtoiset ehdotukset: Suomessa ei toimi muita julkisia ilmanlaadun mallintamistahoja samassa laajuudessa kuin Ilmatieteen laitos ja laitos on nykyisellään ainoa kansallinen edustaja Euroopan tason mallinnusverkostoissa (esim. FAIRMODE). Ilmatieteen laitos on nimetty nykyisessä lainsäädännössä mittausten osalta vastaavaksi ilmanlaadun kansalliseksi vertailulaboratorioksi. Täten vaihtoehtoisia vastuutahoja ei ole tunnistettavissa. Direktiivin uudet tehtävät ovat velvoittavia, ja edellä mainittu kustannus on näiden tehtävien tällä hetkellä arvioitu minimimäärä, joka voi kasvaa tehtävien tarkentuessa.

2.1.4 Alustava karkea arvio ilmansuojelusuunnitelmien, etenemissuunnitelmien ja toimintasuunnitelmien kustannuksista

Ilmanlaatua koskeva ilmansuojelun etenemissuunnitelma eli ”roadmap” on uusi direktiivivaatimus, jolla pyritään varmistamaan, että uusia raja-arvoja ei ylitetä vuonna 2030 tai sen jälkeen. Alustavan arvion mukaan ilmansuojelun etenemissuunnitelmia pitää laatia vuosina 2026–2029 hengitettävien hiukkasten osalta useassa kunnassa (ks. ylitysriski liite 2, asemakohtaiset raja-arvojen ylitykset vuosikohtaisesti PM₁₀-hiukkasille). Lisäksi bentso(a)pyreenin osalta etenemissuunnitelman laadinta tulee vastaan Raahessa ja Lahdessa sekä arseenin ja nikkelin osalta Harjavallassa. Tämä edellyttäisi merkittäviä lisäresursseja ja valmistelutoimia kunnissa.

Ilmansuojelusuunnitelma (ilmanlaatusuunnitelma) sisältyy nykyiseen sääntelyyn, mutta raja-arvojen kiristyessä vuonna 2030 riski suunnitelman laatimisvelvoitteen lisääntymiselle useissa kunnissa kasvaa merkittävästi.

Lisäksi varoituskynnyksen ylityksen yhteydessä pitää laatia lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma, mutta ylityksen riski on matala Suomessa ja voi koskea lähinnä joitain teollisuuspaikkakuntia. Harjavallassa on laadittu lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma rikkidioksidilyityksen varalta Porin kaupungin toimesta (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala, 2025a).

Koska etenemissuunnitelmia ei ole Suomessa aiemmin laadittu eikä ilmansuojelusuunnitelmien laadinnasta ole juuri kokemusta Helsinkiä lukuun ottamatta, suunnitelmien muodostamista kuluista on hyvin niukasti tietoa. Suunnitelman laatimiseen kuuluu monia työvaiheita ja ison asiantuntijajoukon työpanos.

Osana vaikutusarviointia Helsingin ja Porin kaupungeille lähetettiin kysely arvioida heidän kulujansa liittyen Helsingin vapaaehtoiseen ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelmaan sekä Harjavallan lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmaan.

Helsingin kaupungin mukaan uusimman vapaaehtoisen ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelman laatiminen kesti noin 1,5 vuotta (S. Haaparanta, Helsingin kaupunki, 12.3.2026). Työ tehtiin virkatyönä ja sen tekemiseen osallistui tiiviisti kolme henkilöä. Yhteensä työhön käytettiin noin 2–2,5 henkilötyövuotta. Varsinaisen valmisteluryhmän lisäksi suunnitelma työllisti suurta joukkoa eri vastuutahojen asiantuntijoita noin vuoden ajan, kun toimenpiteitä ja tavoitteita suunniteltiin ja kirjattiin. Lisäksi ilmansuojelusuunnitelman ja taustaraporttien taittoon ja painoon, viestintään ja tilaisuuksien järjestämiseen kului noin 20 000 euroa. On huomioitava, että suunnitelman laadinta oli

vapaaehtoista ja kattoi myös meluntorjuntasuunnitelman laadinnan, mutta toisaalta se ei täyttänyt kaikkia direktiivin ilmansuojelusuunnitelmalle asettamia sisältövaatimuksia. Helsingin kaupungin mukaan sitä olisi hyvin merkittävästi laajennettava, jotta suunnitelma täyttäisi nämä vaatimukset, mikä tarkoittaisi huomattavaa lisätyötä ja -panostusta. Ilmansuojelusuunnitelman prosessia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 3.5.2.

Porin kaupungin lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma laadittiin vuonna 2022 pääosin ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyönä (J. Lagerroos, Porin kaupunki, 5.3.2026). Työhön sisältyi harjoittelijan noin kolmen kuukauden työmäärä sekä ilmanlaadun asiantuntijan noin kahden viikon työmäärä (mm. neuvottelut, lausuntopyyntöjen valmistelu, suunnittelu ja pohjadataan kokoaminen). Työn kokonaiskustannuksiksi arvioitiin noin 10 000 euroa. Suunnitelmaa päivitetään vuosittain, ja päivitystyö edellyttää arviolta noin kolmen työpäivän työpanoksen vuodessa. Porin kaupungin esimerkki antaa viitteen siitä, että vastaavien lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmien laatiminen ja ylläpito kunnissa aiheuttaisi suhteellisen vähäisiä resurssitarpeita, mutta on huomioitava, että arvioon vaikuttaa olennaisesti opiskelijaharjoittelijan työpanoksen edullisuus.

Kansallisen tason suunnitelmien laatiminen tulisi kyseeseen, mikäli otsonin tavoitearvo ylittyisi laajalti tai kansallinen pienhiukkasten ja typpidioksidin vähennysvelvoite ylittyisi. Näiden ylitysten riski on arvioitu vähäiseksi kappaleissa 3.1 ja 3.2, joten tällaisten kansallisen tason suunnitelmien laatimisen kuluja ei ole tässä arvioitu.

Vaihtoehtoiset ehdotukset: Etenemis- ja ilmanlaatusuunnitelmien laadinta liittyy ilman epäpuhtauksien pitoisuuksiin, ja siten vaihtoehtoisia ehdotuksia ei voida esittää.

2.1.5 Pohdintaa raportoinnin uusien velvoitteiden kuluista

Uudistetun direktiivin myötä kuntien, HSY:n ja Ilmatieteen laitoksen raportoinnin määrä lisääntyy etenkin uusien raportoitavien ilmansaasteiden osalta. Uusien raportoitavien ilmansaasteiden raportointikulut on kuvattu kappaleessa 2.1.1 osana kyseisten seurantojen vuosikuluja ja niiden osuus kokonaissummista on vähäinen, joten niitä ei ole tarpeen erikseen eritellä. Kunnat voivat myös vapaaehtoisesti raportoida uusia ilmansaasteita. Muuten raportoitavien mittausten määrään muutoksilla ei ole varsinaisesti vaikutusta, sillä kunnat raportoivat nykyiselläänkin enemmän mittauksia kuin lakisääteinen vähimmäisvelvoite vaatii muiden seurantarpeiden vuoksi ja näitä mittauksia voidaan hyödyntää kappaleen 3.3 mukaisen seurannan riittävyden varmistamiseksi.

Lisäksi seurannasta vastaaville tahoille tulee mahdollisuus raportoida mallinnustuloksia. Toistaiseksi kunnat eivät ole raportoineet mallinnustuloksia osana lakisääteistä ilmanlaadun

seurantaa, mutta tämän toteutuessa raportoinnin kustannukset ovat hyvin vähäiset verrattuna mallinnustyöhön, ja siksi niitä ei tässä arvioida.

Mallintamiseen liittyen mittausasemien edustavuuden arviointi, joka tehdään usein mallintamisen avulla, on tulossa pakolliseksi arviointikynnyksen ylittävien mittausten osalta. Kansallisesti on käynnissä keskustelu, tuleeko tehtävä mittaavien tahojen (kunnat, HSY, Ilmatieteen laitos) hoidettavaksi omien mittausvastuiden mukaan, vai hoidetaanko tehtävä kansallisesti. Koska vastuukeskustelut ovat keskeneräisiä ja aihetta säätelevä täytäntöönpanosäädös on neuvoteltavana tämän arvioinnin laatimisen aikaan, ei edustavuuden arvioinnin kustannuksista voida tehdä luotettavaa analyysiä.

Euroopan ympäristövirasto (EEA) on parhaillaan päivittämässä ilmanlaadun raportointijärjestelmää, ja muutoksen myötä raportoitaviin tietoihin on tulossa joitain toistaiseksi täsmentämättömiä uusia velvoitteita. Kunnille ja muille seurannasta vastaaville tahoille aiheutuu tästä kuitenkin hyvin vähäisiä uusia kustannuksia. Ilmatieteen laitoksen on kuitenkin päivitettävä kansallinen raportointijärjestelmä. Tästä tulee aiheutumaan kertaluonteinen ja kohtuulliseksi arvioitu kulu, jota voidaan täsmentää vasta, kun EEA julkaisee täsmälliset tiedot uudistuksesta. Uudistus tulee koskemaan nykytiedon valossa erityisesti datan ja ympäristötavoitteiden sekä asemien edustavuuden ja mallien raportointia.

2.1.6 Alustava karkea arvio lisähenkilöstön ja koulutustarpeiden määrästä

Uusien vastuiden myötä tarvitaan lisähenkilöstöä suorittamaan lisääntyneitä tehtäviä. Uudet mittaukset supermittausasemilla sekä AEI- ja *hotspot*-mittausasemilla sekä vertailulaboratorion ja mallinnustahon uudet tehtävät aiheuttavat välittömiä kuluja etenkin kasvavan työmäärän osalta, ja kulut on huomioitu jo tämän kappaleen edellisissä osioissa. Karkeasti arvioiden näiden yhteismäärä on 400 000 euroa.

Ilmansuojelun etenemissuunnitelmien ja ilmansuojelusuunnitelmien tarvittavaa työmäärää ei voida tässä vaiheessa luotettavasti arvioida. Selvää on, että kunnat tarvitsevat aiheeseen lisätietoa, ohjeita ja koulutusta.

Lisäksi uudistetun direktiivin myötä välillisiä lisähenkilöstön tarpeita kohdistuu ilmansuojelun toimenpiteiden tehostamiseen esimerkiksi teiden puhdistuksen ja pölynsidonnan osalta. Tämän arvion tekemiseen ei ole saatavilla kattavaa tietoa (ks. kappale 2.1.8).

Tarvittavan koulutuksen aiheuttamia kuluja ei ole arvioitu, sillä sitä tapahtuu niin organisaatioiden sisäisesti kuin julkisissa tapahtumissa. Muun muassa vuosittain järjestettävät Ilmanlaadun Mittaajatapaaminen ja Ilmansuojelupäivät tarjoavat osallistujille

aiheeseen liittyvää syventävää tietoa muiden aiheiden ohella. Lisäksi teemakohtaiset seminaarit, kuten ympäristöministeriön ja Helsingin kaupungin järjestämät katupölyseminaarit, tarjoavat ilmanlaadun toimijoille tarpeellista koulutusta.

2.1.7 Yritysten kustannusten muutosten tarkastelu

Yleisesti lainsäädäntöön sopeutumisesta, lainsäädännöllisten velvoitteiden noudattamisesta tai lainsäädännön välillisistä vaikutuksista voi aiheutua yrityksille kustannuksia. Ilmanlaadun sääntelyn osalta vastuut kohdistuvat lähinnä julkisille toimijoille, joten yrityksille ei tunnisteta tässä arvioinnissa merkittävää sääntelytaakkaa eikä esteitä yrittäjyydelle. Päinvastoin, tiukentuneet vaatimukset voivat luoda yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia esimerkiksi, jos ne tarjoavat palveluita ilmanlaadun mallintamisessa tai mittaamisessa, sillä kysyntä voi lisääntyä. Uudistetun ilmanlaatudirektiivin päivitetty mittausvelvoitteet erityisesti ultrapienien hiukkasten osalta voi vaikuttaa positiivisesti yksittäisten suomalaisten laitevalmistajien ja -toimittajien tuottoihin ja kannattavuuteen kansallisilla ja Euroopan markkinoilla sekä laitevalmistajien innovaatioiden syntyyn. Lisäksi uudistettu direktiivi voi kappaleessa 2.1.8 mainittujen entistä tehokkaampien ilmansuojelutoimenpiteiden osalta lisätä tarvetta esimerkiksi katujen puhdistuksen tehostamiseen.

Sen sijaan kustannuksia ilmansuojelutoimenpiteistä tulee aiheutumaan kappaleessa 2.1.4 kuvatuille teollisuuslaitoksille, joilla uusien arseenin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin tavoite- ja raja-arvojen ylitys vaikuttaa nykyisten pitoisuustasojen perusteella todennäköiseltä. Tässä vaikutusarvioinnissa ei kuitenkaan tarkastella yksittäisten teollisuuslaitosten tai päästöä aiheuttavien toimintojen kustannusvaikutuksia.

2.1.8 Pohdintaa välillisistä kustannuksista

Edellä kuvattujen välittömien kustannusvaikutusten lisäksi uudistetun direktiivin kansallinen täytäntöönpano voi aiheuttaa moninaisia välillisiä kustannuksia, joiden arviointiin liittyy suurta epävarmuutta.

Valmistelutyön aikana tällaisiksi kustannuksiksi tunnistettiin etenkin ilmansuojelun toimenpiteiden aiheuttamat kustannukset. Mikäli raja-arvot ylittyvät, niiden alittaminen edellyttää todennäköisesti laaja-alaisia toimia eri sektoreilla. Tällaisia ovat mm. katujen ja väylien kunnossapitoon liittyvät puhdistuksen ja pölynsidonnan kulut, raskaan liikenteen vähäpäästöisyyden edistäminen, viestintä ja tiedottaminen sekä erilaiset selvitykset, millä toimilla ilmanlaatua voidaan parantaa.

Yksi keskeinen teema on katujen ja väylien kunnossapitoon liittyvien puhdistus- ja pölynsidontatoimien kustannukset, sillä keväisistä katupölyjaksoista arvioidaan aiheutuvan

Suomessa raja-arvon ylityksiä useilla paikkakunnilla, mikäli entistä tehokkaampiin toimenpiteisiin ei ryhdytä. Siten entistä tehokkaammat pölynsidonnan toimenpiteet olisivat tärkeitä hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon saavuttamiseksi, mikä tuo kunnille lisäkustannuksia. Lisäksi on huomioitava, että mikäli ylityksiä tulee tapahtumaan, se aiheuttaa kuluja laadittavien etenemis- ja ilmansuojelusuunnitelmien muodossa ja edellyttää joka tapauksessa toimenpiteisiin ryhtymistä. Täten ennakoivat toimenpiteet tulisivat edullisemmiksi, koska etenemis- tai ilmansuojelusuunnitelman teolta vältyttäisiin. On myös hyvä huomioida, että pelkkä kunnossapidon tehostaminen ei välttämättä riitä katupölyn haittojen ja raja-arvoylitysten tehokkaaseen vähentämiseen. Muilla toimilla, kuten nastarenkaiden käytön rajoittamisella, on todettu olevan katupölyä vähentäviä vaikutuksia muissa Pohjoismaissa (Ritola ym., 2021).

Osana vaikutusarviointia Uudenmaan elinvoimakeskukselle sekä Tampereen ja Kuopion kaupunkien kunnossapidolle lähetettiin kysely katupölyn aiheuttamista kustannuksista väylien ja katujen puhdistuksista ja pölynsidonnasta.

Vastaus saatiin Uudenmaan elinvoimakeskuksesta, jonka asiantuntija selvitti, että keväisin toteutettavat katujen harjaukset muodostavat merkittävän osan pölynpoiston kustannuksista valtion omistuksessa olevassa maantieverkossa (Aaltonen, H., Uudenmaan elinvoimakeskus, 5.3.2026). Kahden suurimman pääkaupunkiseudun hoitourakan (Espoo ja Vantaa) osalta harjauksiin käytetään vuositasolla noin 500 000 euroa. Nämä Espoon ja Vantaan hoitourakat pitävät sisällään myös maantieverkkoa mm. Helsingin, Sipoon, Kirkkonummen, Järvenpään, Tuusulan ja Keravan kuntien alueelta. Pääteiden pientareiden kostutettuun pölynsidontaan käytetään vuosittain noin 15 000–30 000 euroa. Pölynsidonnan kustannuksiin vaikuttavat erityisesti kevään sääolosuhteet, kuten sateisuus, joka vähentää pölynsidonnan tarvetta. Kokonaisuudessaan kustannukset vaihtelevat vuosittain, ja esitetyt luvut kattavat usean kaupungin alueella sijaitsevan valtio-omisteisen maantieverkon kulut. Esitetyt luvut voivat kuvata muiden vastaavankokoisten valtio-omisteisten maantieverkkojen tasoa; pienemmissä maantieverkoissa kustannukset lienevät tätä alhaisemmat.

Lisäksi teollisuuslaitosten välillisiä kustannuksia ilmansuojelutoimenpiteistä on kuvattu kappaleessa 2.1.7.

2.2 Yhteenveto taloudellisista vaikutuksista

Uudistettu direktiivi aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia, joiden yhteenveto sekä mahdolliset vastuutahot on esitetty taulukossa 1 vuositasolla.

On syytä huomioida, että ilmanlaadun parantumisella on myös myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kansalaisten terveyteen. Kansallisella tasolla kattavaa kustannus–hyötyarviota ei ole toistaiseksi tehty, ja sen laatiminen olisi suositeltavaa päätöksenteon ja politiikkasuunnittelun tueksi. Ilmansaasteiden terveysvaikutuksia on kuvattu kappaleessa 5.1.

Taulukko 1. Yhteenveto välittömistä taloudellisista vaikutuksista vuositasolla (arvio).

Tehtävä	Ehdotettu vastuutaho	Summa (ke)
Kaupunkisupermittausasema	IL, HSY, HY	290
Maaseudun supermittausasemien (3) uudet mittaukset	IL	140
Hotspot-mittausasemat	HSY	27*
AEI-mittaukset	HSY, Tampere, Kuopio	100
Kansallisen vertailulaboratorion uudet tehtävät	IL	60
Kansallisen mallinnuksen vertailulaitoksen tehtävät	IL	40
Ilmanlaadun etenemis- ja ilmansuojelusuunnitelmat sekä lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmat	Kunnat	N.A.
Mittausasemien edustavuuden arviointi	Ks. kpl 2.1.5	N.A.
Raportoinnin uudet veloitteet	IL, kunnat	N.A.

* Summassa mukana mustan hiilen mittaus, joka on velvoittavan mittauksen sijaan suositeltu mittaus.

3 Ympäristövaikutukset

3.1 Ilmanlaatumien vertailu ilmanlaadun tilaan

Tässä kappaleessa esitetään nykyisten ja uusien ilmanlaatumien vertailu ilmanlaadun tilaan kymmenen vuoden tarkastelujaksolla 2015–2024. Nykyisillä normeilla tarkoitetaan vuoteen 2030 asti voimassa olevia normeja, kun taas uusilla normeilla tarkoitetaan 1.1.2030 voimaan astuvia normeja. Vertailtavia ilmanlaatumormeja ovat ilmanlaadun raja-arvot, tavoitearvot, tiedotus- ja varoituskynnykset, kriittiset tasot ja pitkän ajan tavoitteet. Näistä aikataulullisena poikkeuksena on uudet varoitus- ja tiedotuskynnykset, jotka on saatettava voimaan jo joulukuussa 2026. Lisäksi Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvot on huomioitu vertailussa, ja niitä on käsitelty erikseen kappaleessa 6.1. Tässä kappaleessa

kuvatuille normeille on asetettu erilaisia keskiarvoistusaikoja (mm. vuosi-, vuorokausi- ja tuntikeskiarvo), ja nämä käsitellään arviossa direktiivin mukaisesti. Vertailussa on huomioitu kaikki Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun tietojärjestelmään raportoidut ilmanlaatutulokset tarkasteltuna ajanjaksona. Suomen kannalta keskeisimmät uudet raja-arvot on esitetty alla taulukossa 2. Lisäksi kaikki uudet vuonna 2030 voimaan astuvat raja-arvot sekä muut normit on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 2. Ilmansaasteiden Suomen kannalta keskeisimmät uudet raja-arvot 2030.

Ilmansaaste	Keskiarvoistusaika	Raja-arvo
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	45 µg/m ³ (18 ylitystä sallitaan)
Typpidioksidi	Tunti	200 µg/m ³ (3 ylitystä sallitaan)
	Vuosi	20 µg/m ³
Bentso(a)pyreeni	Vuosi	1,0 ng/m ³
Arseeni	Vuosi	6,0 ng/m ³
Nikkeli	Vuosi	20 ng/m ³

Nykyisten ilmanlaatu normien valossa Suomen tilanne on varsin hyvä. Ilmanlaadun raja-arvot, varoitus- ja tiedotuskynnykset sekä kriittiset tasot eivät ylity Suomessa minkään mittauksen osalta. Tavoitearvojen osalta on viime vuosina ollut yksittäisiä ylityksiä. Arseenin (6 ng/m³) ja nikkelin tavoitearvot (20 ng/m³) ovat ylittyneet useana vuonna Harjavallassa, ja tämän syyksi on arvioitu paikallisen suurteollisuuspuiston hajapäästöjä, kuten liikenteen nostattamaa pölyä (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala, 2025b). Bentso(a)pyreenin tavoitearvo (1 ng/m³) on ylittynyt useana vuonna Raahessa Lapaluodon mittausasemalla. Raahen terästehtaan erillisselvityksen mukaan bentso(a)pyreenin pitoisuuksiin vaikuttaa teollisuuden lähialueilla etenkin tehtaan päästöt ja läheisen asuinalueen puunpienpoltto (Aluehallintoviraston päätös Nro 15/2024). On huomioitavaa, että bentso(a)pyreenin nykyinen tavoitearvo ilmoitetaan yhden merkitsevän numeron tarkkuudella, ja siten tavoitearvon ylitys toteutuu vasta, kun vuosikeskiarvo on vähintään 1,5 ng/m³ ja pyöristyy täten arvoon 2 ng/m³. Uudet tarkemmat bentso(a)pyreenin, arseenin ja kadmiumin tavoitearvot tulevat voimaan 11.12.2026 (käytännössä 2027), kun nykyisiin tavoitearvoihin lisätään desimaali (arseni 6 → 6,0 ng/m³, kadmium 5 → 5,0 ng/m³ ja bentso(a)pyreeni 1 → 1,0 ng/m³).

Uusien vuonna 2030 voimaan astuvien ilmanlaatu normien vertailu ilmanlaadun nykytilaan osoittaa, että myös uudet ilmanlaatu normit alitetaan pääosin jo nykytilanteessa (taulukko 3). Taulukossa on huomioitu raja- ja tavoitearvoille ne keskiarvoitusajat, joille kyseinen normi pätee (vuosi, vrk, tunti, 8 h max). Mikäli kyseistä normia ei ole jollekin epäpuhtaudelle, on ruutu merkitty harmaana. Sininen hymiö merkitsee, että viimeisen 10 vuoden aikana ei ole ollut kyseisen normin ylityksiä; oranssi hymiö merkitsee, että viimeisen viiden vuoden aikana on ollut joitain yksittäisiä ylityksiä; ja punainen hymiö merkitsee, että ylityksiä on tapahtunut toistuvasti yhdellä tai useammalla mittausasemalla.

Taulukko 3. Ilmansaasteiden uusien raja-arvojen, tavoitearvojen sekä tiedotus- ja varoituskyynnysten ylitykset Suomessa perustuen viimeisen kymmenen vuoden tarkastelujaksoon.

Ilmansaaste	Vuosi	Vrk	Tunti	8 h max	Tiedotuskyynnys*	Varoituskyynnys*
Rikkidioksidi	😊	😊	😊		😊	😊
Typidioksidi	😄	😊	😄		😊	😊
Häkä		😊		😊		
Otsoni				😊	😊	😊
Bentseeni	😊					
Hengitettävät hiukkaset	😄	😞			😊	😊
Pienhiukkaset	😊	😊			😊	😊
Bentso(a)pyreeni	😞					
Arseeni	😞					
Kadmium	😊					
Nikkeli	😞					
Lyijy	😊					

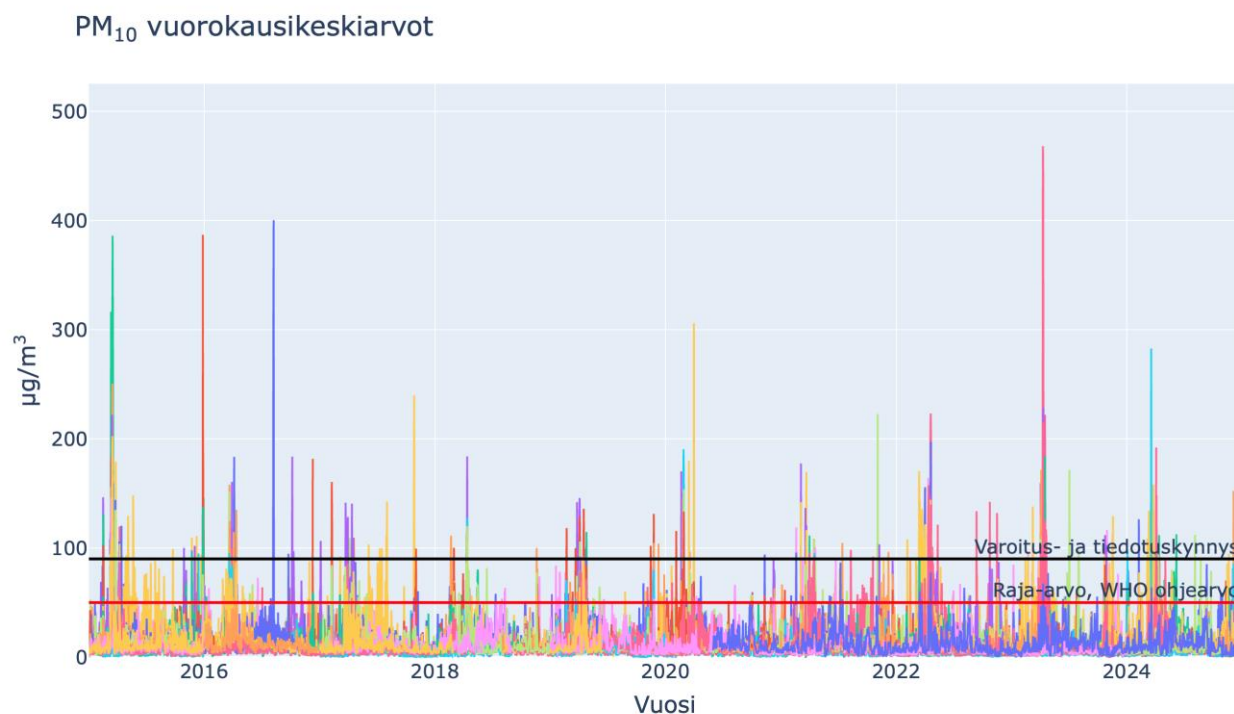
* Tiedotuskyynnys ylitys arvioidaan rikkidioksidin, typidioksidin ja otsonin tapauksessa yhden tunnin aikana ja PM₁₀- ja PM_{2,5}-hiukkasten tapauksessa yhden vuorokauden aikana otsonia lukuun ottamatta 100 km² alueella. Varoituskyynnys ylitys arvioidaan rikkidioksidin, typidioksidin ja otsonin tapauksessa kolmen peräkkäisen tunnin aikana tuntikeskiarvona ja PM₁₀- ja PM_{2,5}-hiukkasten tapauksessa enintään kolmen peräkkäisen päivän aikana vuorokausikeskiarvona otsonia lukuun ottamatta 100 km² alueella.

Alla on esitetty kuvaajat niiden ilman epäpuhtauksien osalta, joilla normien ylityksiä on viime vuosina tapahtunut (lähes) vuosittain ja ylitysriski on merkittävä. Niiden epäpuhtauksien osalta, joilla normien ylityksiä ei ole tapahtunut, aikasarjat 2015–2024 on esitetty liitteessä 2. Lisäksi taulukossa 3 ei huomioida rikkidioksidin ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kalenterivuoden aikana ja 1.10.–31.3. välisenä aikana) ja typenoksidien kriittisiä tasoja ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kalenterivuoden aikana), sillä näiden ylityksiä ei ole Suomessa tapahtunut, kuten liitteen 2 kuvaajat osoittavat. Otsonin osalta taulukossa 3 ei myöskään esitetä AOT40-tavoitearvoa eikä pitkän ajan tavoitteita. AOT40 ei ylitä Suomessa; sen sijaan pitkän ajan tavoite otsonille ylittyy, mutta tämä tavoite tulee voimaan vasta vuonna 2050.

Varoitus- ja tiedotuskynnyksen osalta on huomioitava, että kyseinen kynnysarvo pätee vain niissä tapauksissa, joissa mittaustulos edustaa vähintään 100 km^2 aluetta. Tästä on poikkeuksena otsoni, jolle ylitys pätee jo yksittäisen mittaustuloksen perusteella.

Uusien vuonna 2030 voimaan astuvien raja-arvojen osalta ylityksiä on todettu viime vuosina hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon osalta useilla paikkakunnilla (kuva 1). Lisäksi bentso(a)pyreenin sekä arseenin ja nikkelin vuosiraja-arvon ylityksiä on todettu muutamalla paikkakunnalla lähes vuosittain (kuvat 2–4). Typpidioksidin uusi tuntiraja-arvo on ylittynyt Kuopiossa vuonna 2024 (kuva 5).

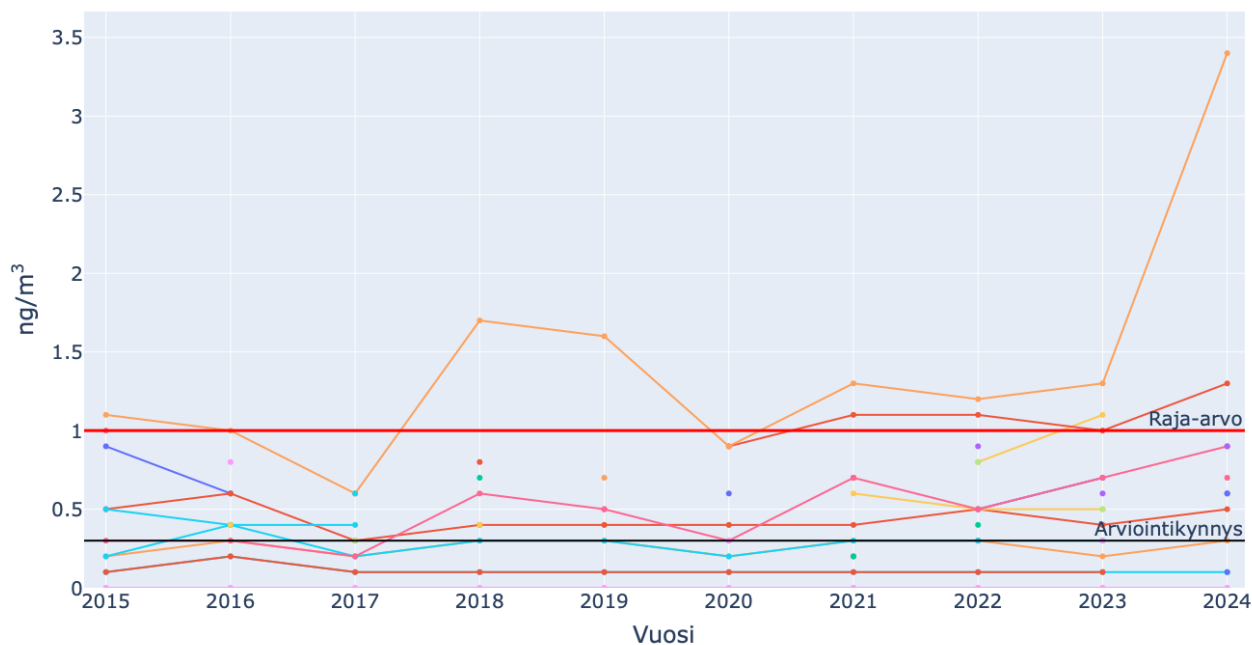
Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) uusi vuorokausiraja-arvotaso on $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja uudistettu direktiivi sallii 18 ylitystä ennen kuin varsinainen raja-arvo ylittyy (taulukko 2). Täten raja-arvo ylittyy vasta, kun vuorokausiraja-arvotaso ylittyy vähintään 19 vuorokauden aikana. Kuva 1 osoittaa, että vuorokausiraja-arvon taso ylittyy Suomessa laajalti erityisesti keväisin katupölyn takia. Ylityksiä on vuosittain usealla asemalla yli 18 kertaa (liite 2, kuva 28) ja täten hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo tulee olemaan Suomelle haastavin noudattaa ja nykytilanteen perusteella ylityksiä tulee tapahtumaan. Varoitus- ja tiedotuskynnyksen taso ylittyy myös vuosittain Suomessa useilla mittausasemilla, mutta koska katupöly on hyvin paikallinen ilmiö ja rajoittuu pölyävän tien läheisyyteen, ei varoitus- ja tiedotuskynnyksen ylitykselle nähdä riskiä katupölyn takia kriteerin mukaisella laajuudella (100 km^2).



Kuva 1. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausipitoisuudet Suomessa 2015–2024. Kuvaajassa on huomioitu kaikki ilmanlaadun tietojärjestelmään raportoidut mittausasemien tulokset (yht. 140 asemaa), ja siksi legenda ei ole tässä mainittu selkeyden vuoksi.

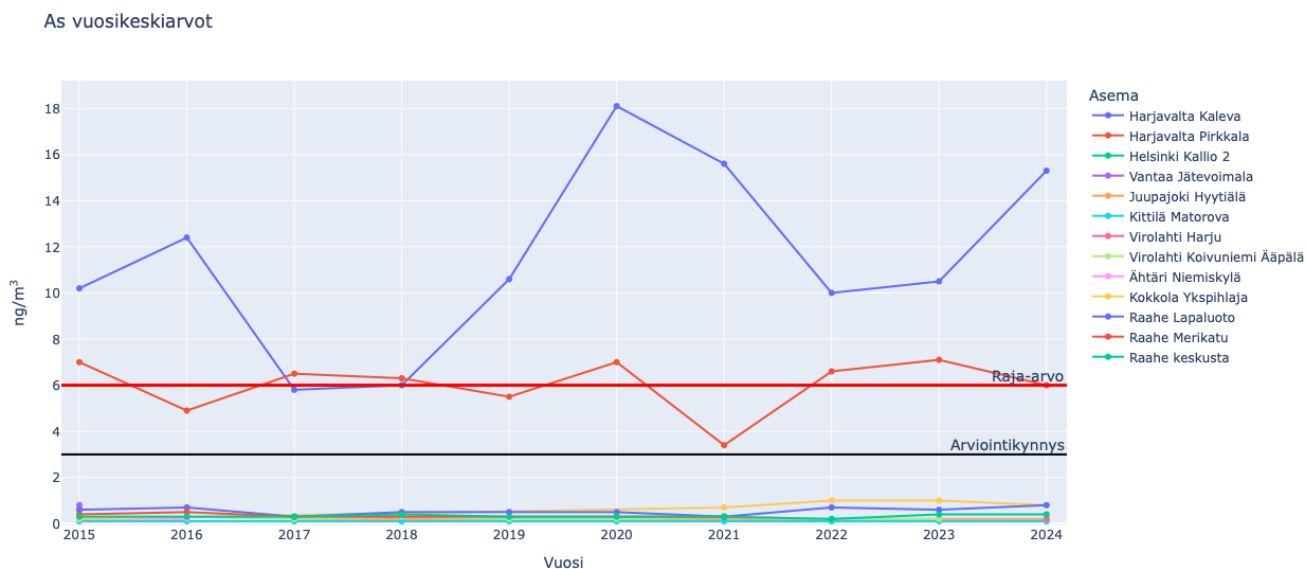
Bentso(a)pyreenin uusi vuosiraja-arvo on 1,0 ng/m³. Kuva 2 osoittaa, että vuosiraja-arvo ylittyy muutamalla paikkakunnalla: Raahessa teollisuusalueen tuntumassa (Lapaluoto) sekä Lahdessa (Mustamäenkatu) ja Helsingissä (Tapanila) pientaloalueella. On mahdollista, että vuosiraja-arvon ylittäviä pitoisuuksia esiintyy muillakin tiheästi rakennetuilla pientaloalueilla Suomessa. Tapanilan osalta HSY on arvioinut, että mittauspaikka ei ollut kovin edustava, sillä siellä oli kesäkuukausina huomattavan korkeita lähipäästöjä, ja tulokset eivät edustaneet laajemmin ilmanlaatua Tapanilan alueella (HSY, 2024). Mittausaseman sijaintia muutettiin Tapanilassa vuoden 2024 alussa, ja tämän jälkeen mitatut pitoisuudet ovat alittaneet uuden raja-arvon (HSY, 2025). Jatkuvia mittauksia tehdään Suomessa viidellä mittausasemalla: Helsingissä kahdella, Lahdessa yhdellä ja Raahessa kahdella. Vaikka mittausasemien määrä on vähäinen, se täyttää direktiivin vaatimukset asemien vähimmäismäärästä. Lisäksi tyypillisesti vuoden kestäviä mittauskampanjoita on tehty yli 30 mittausasemalla vuosina 2015–2024.

B(a)P vuosikeskiarvot

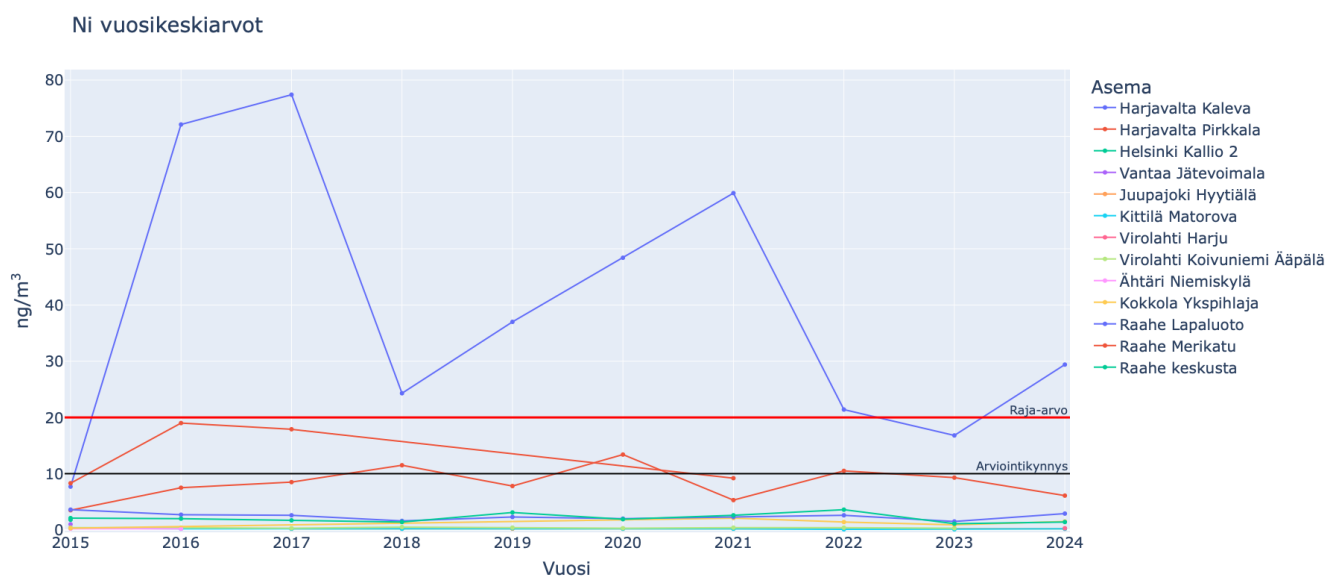


Kuva 2. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet PM₁₀-hiukkasissa Suomessa 2015–2024. Kuvaajassa on huomioitu kaikki ilmanlaadun tietojärjestelmään raportoidut mittausasemien tulokset (yht. 9 jatkuvatoimista mittauksista sekä 33 vuodenkestoista mittauskampanjaa), ja siksi legenda ei ole tässä mainittu selkeyden vuoksi. Uusi raja-arvo on ylittynyt Raahessa (oranssi), Lahdessa (punainen) ja Helsingissä (keltainen).

Arseenin ja nikkelin uudet vuosiraja-arvot ovat 6,0 ja 20 ng/m³, vastaavasti. Kuvat 3–4 osoittavat, että nykyisen tavoitearvon tapaan näiden vuosiraja-arvo ylittyy Harjavallassa kahdella paikallisella mittausasemalla (Kaleva ja Pirkkala). Muuten raskasmetallien pitoisuudet ovat Suomessa alhaisia.



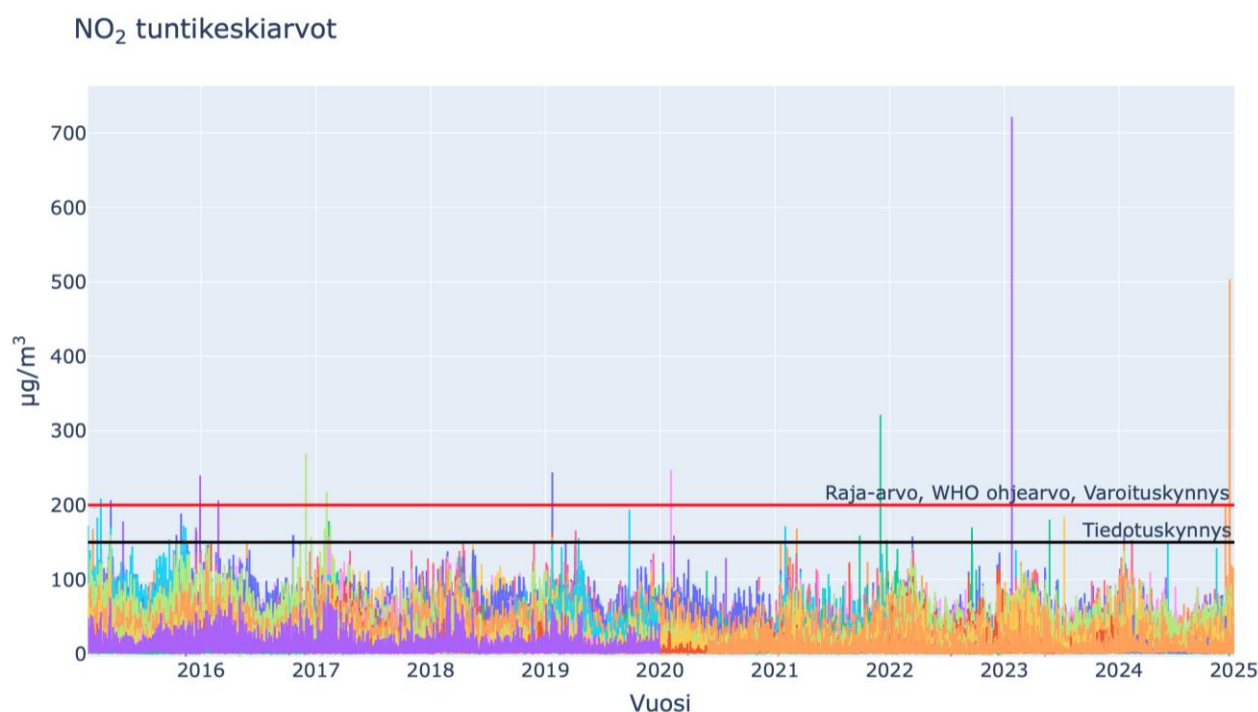
Kuva 3. Arseenin vuosipitoisuudet PM₁₀-hiukkasissa Suomessa 2015–2024.



Kuva 4. Nikkelin vuosipitoisuudet PM₁₀-hiukkasissa Suomessa 2015–2024.

Typpidioksidin uusi tuntiraja-arvotaso on 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ja uudistettu direktiivi sallii kolme ylitystä ennen kuin varsinainen raja-arvo ylittyy (taulukko 2). Täten raja-arvo ylittyy vasta, kun tuntiraja-arvotaso ylittyy vähintään 4 kertaa kalenterivuoden aikana. Kuva 5 osoittaa, että tuntiraja-arvon taso ylittyy Suomessa satunnaisesti yksittäisillä mittausasemilla, mutta vuosina 2015–2023 ylityksiä on ollut vain 0–3 kertaa, joten uusi raja-arvo ei ole itsessään ylittynyt. Kyseisellä ajanjaksolla vain yhtenä vuonna (2024) raja-arvotason ylityksiä on ollut

yli kolme kappaletta, mikä olisi ollut uuden raja-arvon ylitys. Tämä on tapahtunut Kuopiossa (Savilahti KYS, 5 ylitystä) ja Siilinjärvellä (Sorakuja, 8 ylitystä). Kyseessä oli harvinainen tilanne, joka johtui talvisesta pakkassään inversioilanteesta joulukuussa, ja kohonneiden pitoisuuksien vaikutusalue rajoittui todennäköisesti vilkkaimpiin liikenneympäristöihin kyseisellä alueella. Ilmiön paikallisuuden takia ei varoitus- ja tiedotuskynnyksen ylitykselle nähdä riskiä kriteerin mukaisella laajuudella (100 km²). Typpidioksidin tuntiraja-arvon ei odoteta ylittävän vuonna 2030, joskin em. tilanne osoittaa, että harvinaisissa tilanteissa ilmansaasteiden raja-arvojen ylityksille voi olla riskiä laajemminkin. Lisäksi typpidioksidin uusi vuosiraja-arvo 20 µg/m³ on ylittynyt aiemmin useasti, mutta ei enää 2024, ja liikenteen sähköistymisen myötä typpidioksidin pitoisuuksien oletetaan laskevan entisestään ja siten ylitysriski on vähäinen.



Kuva 5. Typpidioksidin tuntipitoisuudet Suomessa 2015–2024.

Näytteenottopaikkoja, joissa viimeisen kolmen vuoden aikana on ylittynyt liitteessä 1 määritelty raja- tai tavoitearvo, ei saa siirtää ilman erityistä syytä, kuten aluekehitystä. Mahdolliset siirrot on perusteltava, tuettava mallinnuksilla tai suuntaa-antavilla mittauksilla, mahdollisuuksien mukaan varmistettava mittauksen jatkuvuus alkuperäisellä maantieteellisellä alueella ja dokumentoitava uudistetun direktiivin vaatimusten mukaisesti.

Tässä kappaleessa esitettiin tiettyjen ilman epäpuhtauksien mittaustuloksia koosteena ilman tarkkoja mittausasematietoja yleiskuvan saamiseksi. Yksityiskohtaisia tarkasteluja esim.

epäpuhtauksittain tai paikkakunnittain voi tehdä Ilmatieteen laitoksen palvelussa ”Ilmanlaatu Suomessa”.

3.1.1 Poikkeama-artiklan huomioinen Suomessa

Uudistetun direktiivin artikla 18 kuvaa tavoitteiden saavuttamisen määräajan pidentämistä ja tiettyjen raja-arvojen soveltamisvelvoitteita koskeva poikkeusta. Jos tietyillä vyöhykkeillä hiukkasten (PM₁₀ ja PM_{2,5}), typpidioksidin, bentseenin tai bentso(a)pyreenin raja-arvoja ei voida saavuttaa vuoteen 2030 mennessä, jäsenvaltiot voivat pidentää määräaikaajan ajansallalla, joka on perusteltu ilmansuojelun etenemissuunnitelmassa. Pidennys voidaan myöntää kahdessa tilanteessa:

- Enintään vuoteen 2040 asti mikäli se on perusteltua mm. paikallisten leviämisolosuhteiden, epäsuotuisten ilmasto-olosuhteiden tai rajat ylittävien päästösuuksien takia tai jos tarvittavat vähennykset voidaan saavuttaa ainoastaan korvaamalla merkittävä osa olemassa olevista kotitalouksien lämmitysjärjestelmistä, jotka ovat ylityksiä aiheuttavien epäpuhtauksien lähde.
- Enintään vuoteen 2035 asti, jos ennusteet osoittavat, että raja-arvoja ei voida saavuttaa määräaikaan mennessä, vaikka etenemissuunnitelman tehokkaat ilmanlaadun toimenpiteet toteutettaisiin. Lisäksi jos tämän ensimmäisen pidennyksen aikana tavoitteita ei saavuteta, jäsenvaltio voi pidentää määräaikaan kerran enintään kahdella vuodella päivitetystä etenemissuunnitelmassa perustettujen syiden mukaan, edellyttäen, että tietyt direktiivissä kuvatut vaatimukset täyttyvät.

Kuten kappaleessa 3.1 todetaan, Suomessa raja-arvojen ylityksen riskiä on erityisesti PM₁₀-pitoisuuksien vuorokausiraja-arvon osalta. Lisäksi bentso(a)pyreenin sekä arseenin ja nikkelin uuden raja-arvon ylityksiä on havaittu kahdella teollisuuspaikkakunnalla, ja bentso(a)pyreenin ylitys lisäksi Lahdessa.

Komissio tulee julkaisemaan täytäntöönpanosäädöksen vuoden 2026 loppuun mennessä tarkemmista vaatimuksista pidennysten osalta. Vasta tämän jälkeen voidaan luotettavasti arvioida, onko pidennyksen käyttöönotto Suomessa mahdollista.

Jäsenvaltioiden on ilmoitettava komissiolle 31.1.2029 mennessä, jos ne aikovat hakea raja-arvojen saavuttamisen määräajan pidennystä, ja samassa yhteydessä olisi toimitettava siihen liittyvä ilmansuojelun etenemissuunnitelma sekä tarvittavat tiedot pidennyksen edellytysten arvioimiseksi. Siten Suomen osalta on hyvä arvioida uudelleen tarve hakea määräajan pidennystä viimeistään vuonna 2028.

3.2 PM_{2,5}-hiukkasia ja typpidioksidia koskeva keskimääräisen altistumisen vähennysvelvoite

Uudistettu direktiivi asettaa jäsenmaille velvollisuuden vähentää pienhiukkasten ja typpidioksidin pitoisuuksia raja-arvon saavuttamisen lisäksi. Näille epäpuhtauksille on asetettu keskimääräistä altistuspitoisuutta koskevat tavoitteet (taulukko 4), joiden pyrkimyksenä on vähentää ihmisten terveydelle aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Taulukko 4. Keskimääräistä altistuspitoisuutta koskevat tavoitteet vuodesta 2030 alkaen.

Epäpuhtaus	Keskimääräistä altistuspitoisuutta koskeva tavoite
PM _{2,5}	AEI = 5 µg/m ³
NO ₂	AEI = 10 µg/m ³

Keskimääräisen altistumisen indikaattorin (AEI, *average exposure indicator*) on perustuttava mittauksiin, jotka tehdään koko jäsenvaltion alueen laajuisesti ns. keskimääräisen altistumisen alueyksiköissä. Näiden yksiköiden tulee kattaa kaupunki- ja esikaupunkien tausta-alueet ja niiden avulla arvioidaan väestön keskimääräistä altistumista PM_{2,5}-hiukkasille ja typpidioksidille.

Jäsenvaltion on nimettävä keskimääräisen altistumisen alueyksiköt, jotka voivat olla NUTS 1 -alueita tai NUTS 2 -alueita tai näiden yhdistelmiä. Kummankin epäpuhtauden osalta vaaditaan vähintään:

- yksi näytteenottoaikka jokaista keskimääräisen altistumisen alueyksikköä kohti sekä
- lisäksi yksi näytteenottoaikka jokaista miljoonaa asukasta kohti laskettuna yhteensä yli 100 000 asukkaan kaupunkialueilla.

Mittausasemien tulee sijaita kaupunki- ja esikaupunkialueilla, jotka edustavat väestön tavanomaista altistumistasoa.

AEI lasketaan tietyn vuoden ja kahden sitä edeltävän vuoden pitoisuuksien keskiarvona. Näin saatu AEI toimii mittarina, jolla arvioidaan vuonna 2030, onko keskimääräisen altistumisen vähennysvelvoite saavutettu verrattuna sitä vuoden 2020 AEI-arvoon, joka toimii verrokkivuotena.

Suomella on kaksi NUTS 1 -aluetta:

- *Manner-Suomi*
- *Ahvenanmaa*

Mikäli keskimääräisen altistuksen alueyksiköksi määriteltäisiin NUTS 1 -alueet (vaihtoehto 1), Manner-Suomen alueella tarvittaisiin yhteensä kolme näytteenottoaikkaa ottaen huomioon kahden näytteenottoaikan lisäys laskettuna yli 100 000 asukkaan kaupunkialueilla (yli 2,3 miljoonaa), ja Ahvenanmaalla tarvittaisiin yksi näytteenottoaikka. Ahvenanmaalla ei ole kaupunkitausta-asemaa. Ahvenanmaan tilannetta käsitellään erikseen kappaleessa 6.2.

NUTS 2 -alueilla ja yhdistelemällä NUTS 2 -alueita sekä ottamalla huomioon, että yhdistetty alue on enintään 85 000 km² saadaan seuraavat alueet (vaihtoehto 2):

- *Pohjois- ja Itä-Suomi (NUTS 2)*
- *Länsi-Suomi (NUTS 2)*
- *Helsinki-Uusimaa + Etelä-Suomi + Ahvenanmaa (yhdistelmä NUTS 2 -alueita)*

Kahdelle ensimmäiselle NUTS 2 -alueelle tarvittaisiin kummallekin yksi näytteenottoaikka ja NUTS 2 -alueiden yhdistelmälle kaksi näytteenottoaikkaa.

Tällöin molemmissa vaihtoehtoissa päädytään samaan näytteenottoaikkojen määrään neljä. Vaihtoehto 2 on kuitenkin selvästi kustannustehokkaampi, sillä Ahvenanmaalle ei ole lainkaan kaupunkitausta-asemaa ja sellainen pitäisi perustaa vaihtoehdon 1 tapauksessa, mikä on kallista. Vaihtoehdon 2 tapauksessa on hyödynnettävissä olemassa olevia mittausasemia, ja täten sen mukainen valinta on perusteltua. Pääkaupunkiseudulla toimii nykyisin kaksi mittausasemaa, joissa mitataan sekä pienhiukkasia että typpidioksidia erilaisissa tausta-alueen mittaussympäristöissä ja jotka sopisivat hyvin AEI-seurantaan: Kallion mittausasema edustaa kantakaupunkia, kun taas Vartiokylän mittausasema edustaa pientaloaluetta. Länsi-Suomen alueella Tampereen Kalevassa tehdään myös kyseisiä mittauksia kaupunkitausta-asemalla. Pohjois- ja Itä-Suomessa ei tehdä molempia mittauksia nykyisin millään tausta-asemalla, mutta yhdellä kaupunkitausta-asemalla (Niirala) mitataan pienhiukkasten pitoisuuksia ja ympäristöministeriö on neuvotellut siellä typpidioksidimittausten aloittamisesta.

Vaihtoehtoiset näytteenottoapaikat AEI-seurantaan:

Vaihtoehto 1:

- **NUTS 1 -aluejako:** Tällä aluejakoilla Manner-Suomen asemiksi olisi hyvä maantieteellisen kattavuuden varmistamiseksi sekä alla mainituissa kohdissa (vaihtoehto 2) esitetyin perustein valita Helsingin Kallion, Tampereen Kalevan ja Kuopion Niiralan näytteenottoapaikat. Ahvenanmaan osalta mittaukset ja mittausrakenteet puuttuvat kokonaan, joten tämän vaihtoehdon valinta vaatisi enemmän taloudellisia resursseja (uuden mittausaseman sekä PM_{2,5}- ja NO₂-mittausten aloittamisen) kuin vaihtoehto 2. Lisäksi Ahvenanmaan asukasluku (30 000) on Helsinkiin verrattuna selvästi pienempi (vrt. vaihtoehdon 2 kolmas kohta).

Vaihtoehto 2:

- **Pohjois- ja Itä-Suomi:** Kuopion Niiralan lisäksi Varkauden Taulumäessä tehdään toisen vaadittavan ilmansaasteen (pienhiukkasten) mittauksia. Koska Kuopion asukasluku on huomattavasti suurempi (127 000) kuin Varkauden (20 000), on Kuopion valinta perusteltua suuremman asukasmäärän ja altistuneen väestön perusteella.
- **Länsi-Suomi:** Tampereen Kalevan lisäksi Raision Ihalassa tehdään sekä pienhiukkasten että typpidioksidin jatkuvia mittauksia. Kuten edellä, Tampereen valinta on perusteltua suuremmalla asukasmäärällä (260 000) ja altistuneella väestöllä kuin Raisiossa (asukasmäärä 26 000).
- **Helsinki-Uusimaan, Etelä-Suomen ja Ahvenanmaan yhdistelmä:** Helsingin Kallion ja Vartiokylän lisäksi vuodesta 2020 lähtien Lohjan Harjulassa on tehty sekä pienhiukkasten että typpidioksidin jatkuvia mittauksia. Lohjan mittauksista puuttuu AEI-laskennan edellyttämät vuodet 2018–2019, ja Lohjan asukasmäärä (45 000) on huomattavasti pienempi kuin Helsingin (684 000), mikä puoltaa Kallion ja Vartiokylän valintaa.

Suomen tilanne AEI-tavoitetason saavuttamiseksi vuonna 2030 näyttää todennäköiseltä vuoden 2024 tulosten perusteella, koska AEI lasketaan kaikkien valittujen asemien keskiarvona kullekin keskimääräisen altistumisen alueyksikölle. Tämän jälkeen jäsenvaltioiden on pidettävä kyseisten epäpuhtauksien tasot keskimääräistä altistuspitoisuutta koskevien tavoitteiden alapuolella. Taulukossa 5 on laskettu verrokkivuoden 2020 AEI sekä vertailun vuoksi vuoden 2024 AEI, jotta voidaan selvittää AEI:n kehitystä verrokkivuoden jälkeen.

Taulukko 5. Pienhiukkasten (PM_{2,5}) ja typpidioksidin (NO₂) liukuvat kolmen vuoden keskiarvot (µg/m³) kaupunkitausta-aseilla vuosilta 2020 ja 2024.

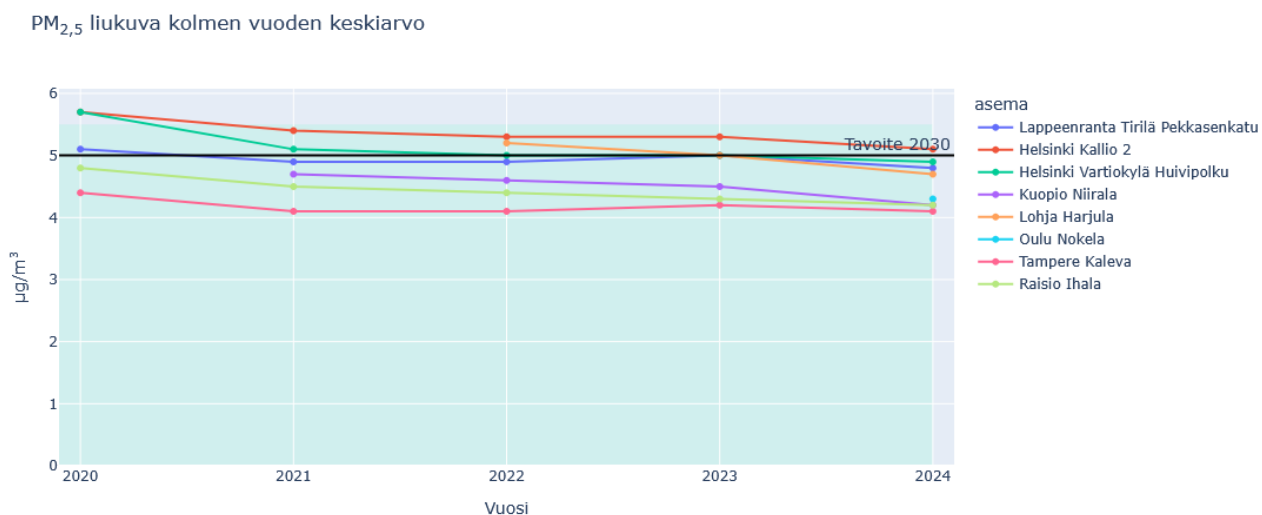
AEI kolmen vuoden liukuvat keskiarvot 2020 ja 2024				
	PM _{2,5}		NO ₂	
	2020	2024	2020	2024
Helsinki Kallio	5,7*	5,1*	13,5	10,8
Helsinki Vartiokylä	5,7	4,9	9,9	8,9
Hämeenlinna Niittykatu			11,4	10,2
Kaarina			8,8	8,1
Kuopio Niirala	4,7**	4,2		
Lappeenranta Tirilä	5,1	4,8		
Lohja Harjula	5,2***	4,7	7,0***	6,9
Oulu Nokela		4,3		
Raisio Ihala	4,8	4,2	9,7	7,8
Tampere Kaleva	4,4	4,1	10,9	8,7
Varkaus Taulumäki			6,7	5,6

* PM_{2,5} AEI-asema (direktiivi 2008/50/EY)

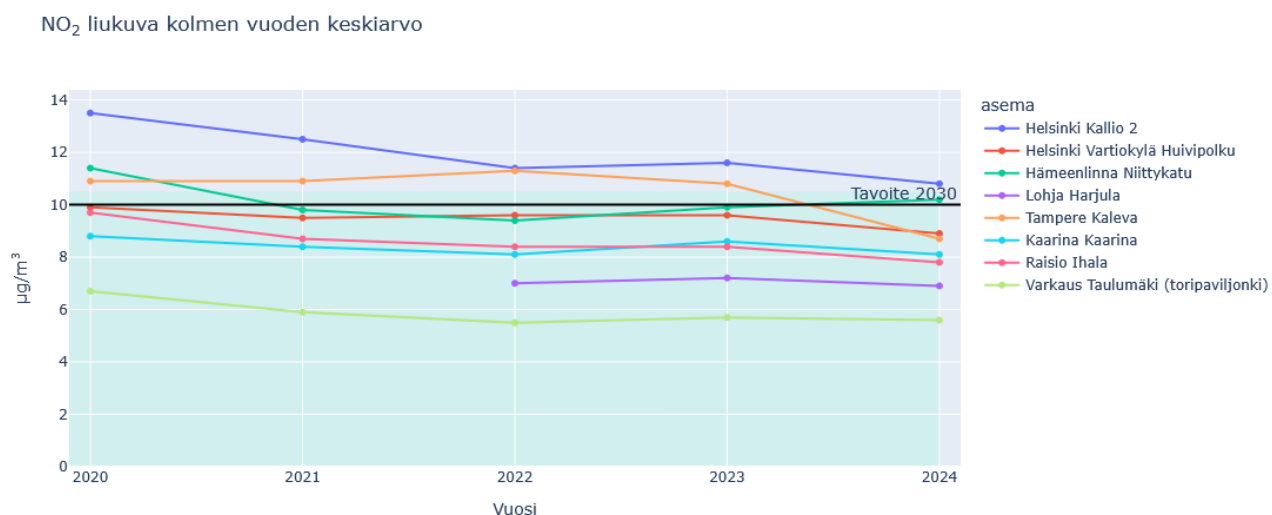
** 2021–2019

*** 2020–2022

Kuvissa 6 (PM_{2,5}) ja 7 (NO₂) on esitetty kunkin mittausaseman AEI:n kehitys vuosina 2020–2024. Kuvista käy ilmi, että kehitys on ollut molemmille ilmansaasteiden indikaattoreille suotuisaa, ja NUTS 2 -alueiden tai niiden yhdistelmien asemien keskiarvoista laskettuna AEI-tasot on joko jo alitettu vuonna 2020 tai ollaan hyvin lähellä alitusta vuonna 2020. Lisäksi vuonna 2024 AEI-taso on alitettu kaikilla NUTS 2 -alueilla tai niiden yhdistelmillä.



Kuva 6. PM_{2,5}-keskiarvot kaupunki- ja esikaupunkitausta-aseilla (liukuva kolmen vuoden keskiarvo).



Kuva 7. NO₂-keskiarvot kaupunki- ja esikaupunkitausta-aseilla (liukuva kolmen vuoden keskiarvo).

3.3 Ilmanlaadun seurannan riittävyys

3.3.1 Uudet arviointikynnykset ja niiden vaikutus Suomessa

Ilmanlaadun mittaustarvetta arvioidaan vertaamalla seuranta-alueiden pitoisuuksia direktiivin arviointikynnyksiin kullekin epäpuhtaudelle. Jokaiselle epäpuhtaudelle on asetettu yksi arviointikynnys, joka on yleensä WHO:n ohjearvon tasolla tai lähellä sitä. Useimmat

arviointikynnykset perustuvat vuosikeskiarvoihin; poikkeuksena ovat rikkidioksidi, hiilimonoksidi ja otsoni (taulukko 6). Lisäksi arviointikynnykset kasvillisuuden ja luonnon ekosysteemien suojelemiseksi on esitetty taulukossa 7.

Jos seuranta-alueen ilmanlaatuolosuhteet ovat yli arviointikynnyksen viiden vuoden tarkastelussa kolme kertaa, ilmanlaadun kiinteät mittaukset ovat pakollisia. Mikäli viiden vuoden aineistoa ei ole, voidaan käyttää lyhyempiä, edustavina pidettyjä mittausjaksoja. Näitä voivat olla mittaukset, jotka on toteutettu sellaisina vuodenaikoina ja sellaisissa paikoissa, joille korkeimmat saastumisen tasot ovat tyypillisiä.

Taulukko 6. Arviointikynnykset terveyden suojelemiseksi.

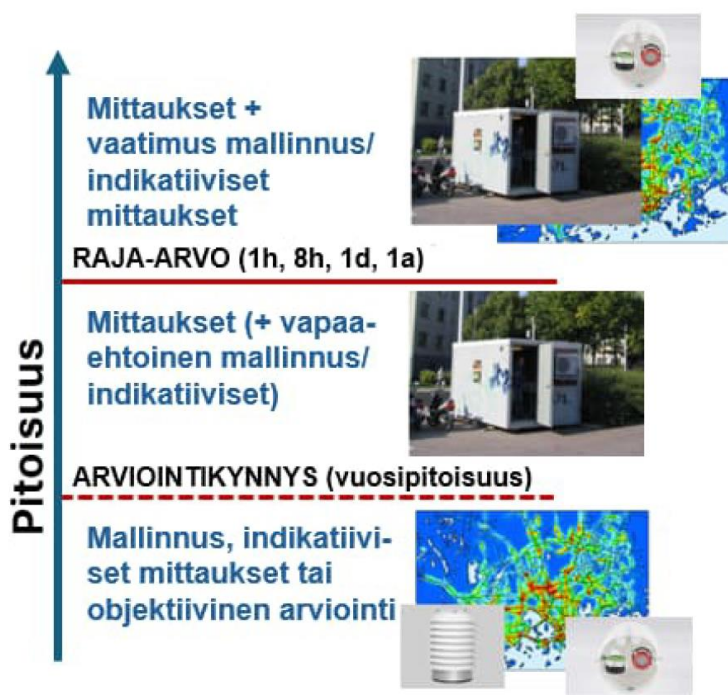
Epäpuhtaus	Tilastollinen tunnusluku	Arviointikynnys
PM _{2,5}	Vuosikeskiarvo	5 µg/m ³
PM ₁₀	Vuosikeskiarvo	15 µg/m ³
NO ₂	Vuosikeskiarvo	10 µg/m ³
SO ₂	Vuorokausikeskiarvo	40 µg/m ³ (1)
Bentseeni	Vuosikeskiarvo	1,7 µg/m ³
CO	Vuorokausikeskiarvo	4 µg/m ³ (1)
Lyijy (Pb)	Vuosikeskiarvo	0,25 µg/m ³
Arseeni (As)	Vuosikeskiarvo	3,0 ng/m ³
Kadmium (Cd)	Vuosikeskiarvo	2,5 ng/m ³
Nikkeli (Ni)	Vuosikeskiarvo	10 ng/m ³
Bentso(a)pyreeni	Vuosikeskiarvo	0,30 ng/m ³
O ₃	Suurin 8 tunnin keskiarvo	100 µg/m ³ (1)

(1) 99. prosenttipiste eli kolme ylitysvuorokautta vuodessa

Taulukko 7. Arviointikynnykset kasvillisuuden ja luonnon ekosysteemien suojelemiseksi

Epäpuhtaus	Tilastollinen tunnusluku	Arviointikynnys
Rikkidioksidi (SO ₂)	1.10.–31.3. välisen jakson keskiarvo	8 µg/m ³
Typen oksidit (NO _x)	Vuosikeskiarvo	19,5 µg/m ³

Jos seuranta-alueella arviointikynnys alittuu, on ilmanlaadun mallintamista, suuntaa-antavia mittauksia, objektiivista arviointia tai näiden yhdistelmää pidettävä riittävinä ilmanlaadun arviointimenetelminä (kuva 8). Jos pitoisuudet ylittävät arviointikynnyksen, ovat jatkuvat mittaukset ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä. Raja-arvon tai tavoitearvon ylittyessä seuranta-alueella on lisäksi käytettävä mallintamissovelluksia tai indikaatiivisia mittauksia.

**Kuva 8.** Mittausveloitteiden määräytyminen mitattujen pitoisuuksien mukaan.

3.3.1.1 Mittausasemien vähimmäismäärän määrittäminen

Ilmanlaadun jatkuvia mittauksia hajapäästölähteiden (esim. liikenne, kotitalouksien pienpoltto) aiheuttaman kuormituksen seurantaan on tehtävä seuranta-alueilla, joilla

arviointikynnys ylittyy. Kiinteiden mittausasemien vähimmäislukumäärä määräytyy seuranta-alueen väestömäärän perusteella (taulukot 8–9).

Taulukko 8. Kiinteissä mittauksissa käytettävien näytteenottoaikojen vähimmäislukumäärä ihmisten terveyden suojelemiseksi.

Näytteenottojen vähimmäislukumäärä, kun pitoisuudet ylittävät arviointikynnyksen					
Vyöhykkeen väestö (tuhatta)	NO ₂ , SO ₂ , CO, bentseeni	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb, Cd, As, Ni PM ₁₀ -hiukkasissa	Bentso(a)pyreeni PM ₁₀ -hiukkasissa
0–249	2	2	2	1	1
250–499	2	2	2	1	1
500–749	2	2	2	1	1
750–999	3	2	2	2	2
1 000–1 499	4	3	3	2	2
1 500–1 999	5	3	4	2	2
2 000–2 749	6	4	4	2	3
2 750–3 749	7	5	5	2	3
3 750–4 749	8	5	6	3	4
4 750–5 999	9	6	7	4	5
6 000+	10	7	8	5	5

Jos kynnys ylittyy, seuranta-alueella on oltava vähintään:

- yksi ilman saastumisen keskittymässä sijaitseva asema, ja
- yksi tausta-alueita edustava asema.

Typpidioksidin, hiukkasten, bentseenin ja hiilimonoksidin mittauksiin on sisällytettävä vähintään yksi liikennepäästöjä kuvaava näytteenottoaika. Jos alueelle riittää vain yksi asema, sen on sijaittava saastumisen keskittymässä.

Taulukko 9. Kiinteissä mittauksissa käytettävien näytteenottoaikkujen vähimmäislukumäärä otsonin arvioimiseksi.

Vyöhykkeen väestö (tuhatta)	Näytteenottoaikkujen vähimmäislukumäärä (1)
<250	1
<500	2
<1 000	2
<1 500	3
<2 000	4
<2 750	5
<3 750	6
≥3 750	yksi lisänäytteenottoaikka kahta miljoonaa asukasta kohden

(1) Vähintään yksi näytteenottoaikka alueilla, joilla väestön altistuminen otsonille on todennäköisesti suurinta. Taajamissa vähintään 50 prosenttia näytteenottoaikoista on sijoitettava esikaupunkialueille.

Pistemäisten päästölähteiden mittausmäärä määritetään tapauskohtaisesti ottaen huomioon päästöjen määrä, leviämisolosuhteet ja väestön altistuminen. Näytteenottoaikat voidaan sijoittaa siten, että niiden avulla voidaan seurata myös direktiivin 2010/75/EU mukaisen parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) toteutumista.

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi on maaseututausta-alueilla mitattava rikkidioksidin ja typen oksidien pitoisuuksia vähintään yhdellä asemalla jokaista 40 000 km² kohden, jos kynnys ylittyy. Suomessa nämä kriittisten tasojen arviointikynnykset alittuvat selvästi. Otsonipitoisuuksia on mitattava maaseututausta-alueilla vähintään yhdellä asemalla jokaista 50 000 km² kohden ihmisten terveyden pitkän aikavälin tavoitteen ja kasvillisuuden suojelemiseksi.

3.3.1.2 Ilmanlaadun arviointi nykyisen seuranta-aluejaon perusteella

Taulukossa 10 on arvioitu ilmanlaadun seuranta-alueiden ilmanlaatua epäpuhtauksittain vuosien 2020–2024 ilmanlaadun mittausten perusteella nykyisen seuranta-aluejaon perusteella ja käyttäen uudistetun direktiivin mukaisia uusia arviointikynnyksiä. Mikäli pitoisuuden arviointikynnys seuranta-alueella ylittyy viiden vuoden tarkastelujaksolla, on esitetty myös seuranta-alueella tarvittavien näytteenottoaikkujen vähimmäislukumäärä.

Sulkeissa on esitetty tämänhetkisen direktiivin mukaisesti raportoitujen näytteenottoaikojen määrä. Jos näytteenottoaikoja ei ole raportoitu riittävästi uuteen direktiivin verrattuna, lukumäärä on väritetty tummanpunaisella. Näytteenottoaikojen vähimmäislukumäärä on määritetty seuranta-alueen pitoisuustason ja asukasmäärän perusteella taulukoiden 8 ja 9 mukaisesti. Seuranta-alueilla, joilla ei ole mittauksia kyseisen epäpuhtauden osalta, ilmanlaatua on arvioitava mallintamissovelluksilla, suuntaa antavilla mittauksilla, objektiivisella arvioinnilla tai näiden yhdistelmillä. Taulukossa 10B ja 10C on esitetty myös maaseudun taustamittausten pitoisuuksista riippumaton määrä, eikä näitä ole laskettu mukaan mittausvelvoitetta laskettaessa.

Pitoisuuksien tasoja suhteessa ilmanlaadun arviointikynnyksiin on alla olevissa taulukoissa havainnollistettu seuraavin värikoodein:

Arviointikynnys alittuu
Arviointikynnys ylittyy: kpl (raportoitu direktiivimittaus)
Pitoisuuksista riippumaton mittausvelvoite
Mallinnus/Objektiivinen arviointi

Taulukko 10. Ilmanlaadun arviointi nykyisillä seuranta-alueilla vuosien 2020–2024 perusteella. Taulukot A–E kuvaavat eri ilmansaasteiden mittausvelvoitteita. Taulukon lukuarvot on selitetty edellä leipätekstissä.

A. Seuranta-alue	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	Pb
ELY Uusimaa – HSY		2 (1)				
ELY Varsinais-Suomi		2 (1)	2 (3)	2 (1)		
ELY Häme		2 (2)				
ELY Pirkanmaa		2 (2)				
ELY Kaakkois-Suomi				2 (1)		
ELY Etelä-Savo						
ELY Pohjois-Savo		2 (1)				
ELY Pohjois-Karjala						
ELY Keski-Suomi		2 (1)				
ELY Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa		2 (2)				
ELY Pohjois-Pohjanmaa		2 (2)				
ELY Kainuu						
ELY Lappi						
HSY		4 (4)	3 (4)	3 (5)		
Yhteensä	0	20	5	7	0	0

B. Seuranta-alue	As	Cd	Ni	B(a)P
HSY				2 (2)
Muu Suomi	3 (2)		3 (2)	4 (4)
Maaseututausta	3 (3)	3 (3)	3 (3)	3 (3)
Yhteensä	3	0	3	6

C. Seuranta-alue	O ₃
HSY	3 (3)
Muu Suomi	7 (6)
Maaseututausta	6 (5)
Yhteensä	10

D. Seuranta-alue	Bentseeni
HSY	
Etelä-Suomi	
Pohjois-Suomi	
Yhteensä	0

E. Seuranta-alue	SO ₂ kasvillisuus	NO _x kasvillisuus
Koko Suomi		
Yhteensä	0	0

Arviointi vuosien 2020–2024 mittaustulosten perusteella osoittaa, että suurin muutos nykytilanteeseen nähden koskee typpidioksidia (NO₂), hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀) ja pienhiukkasia (PM_{2,5}):

- **NO₂-mittaukset:** Näytteenottopaikkojen vaadittu määrä kasvaa viidestä kahteenkymmeneen. Arviointikynnys on laskettu WHO:n ohjearvon tasolle (10 µg/m³), ja kaupunkien liikenneasemien vuosikeskiarvot ylittävät sen useimmiten.
- **PM₁₀-mittaukset:** Näytteenottopaikkojen vaadittu määrä vähenee 15:stä viiteen. Suomessa ei ole niinkään haasteena PM₁₀-hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus, vaan vuorokausiraja-arvon ylitykset, mutta uudistetun direktiivin mukaan arviointiin käytetään vuosikeskiarvoa. Tästä syystä mittausten jatkamista nykyisellä tasolla suositellaan vahvasti erityisesti katupölyn seurannan ja kansalaisviestinnän tueksi.
- **PM_{2,5}-mittaukset:** Arviointikynnys ylittyy kolmella seuranta-alueella, mikä lisää mittausvelvoitetta kahdella alueella (ELY Varsinais-Suomi ja ELY Kaakkois-Suomi) nykytilanteeseen nähden.

Lapin ELY-alueella sijaitsevan Kemin Biotuotetehtaan PM₁₀-arviointikynnys ylittyy tarkastelujaksolla, mutta tätä ei ole otettu huomioon yllä olevassa tarkastelussa. Vuosien 2021–2023 kohonneet pitoisuudet ovat johtuneet tehtaan rakennustöistä. Rakennustöiden päätyttyä vuonna 2024 vuosikeskiarvo on selvästi alle arviointikynnyksen ja vuoden 2025 tarkistamattoman datan tilanne näyttää samanlaiselta.

Metallipitoisuudet alittavat kynnysarvot koko maassa lukuun ottamatta Harjavallan aluetta, jossa arseenin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät teollisuuden vaikutuksesta. Teollisuuden pistekuormituslähteiden lukumäärää määriteltäessä on otettava huomioon päästötiheydet, ilman epäpuhtauksien todennäköiset leviämismallit sekä väestön mahdollinen altistuminen. Näiden seurannasta määrätään erikseen ympäristöluvissa.

PAH-yhdisteisiin kuuluvan bentso(a)pyreenin pitoisuudet ylittävät arviointikynnyksen pääkaupunkiseudulla ja muun Suomen seuranta-alueella tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla. Pääkaupunkiseudulla PAH-yhdisteitä mitataan jatkuvatoimisilla (2–3 kpl) ja siirtyvillä asemilla. Muun Suomen seuranta-alueella PAH-yhdisteitä seurataan pientaloalueilla Lahdessa sekä Uudellamaalla yhdellä vuosittain siirtyvällä mittausasemalla. Lisäksi kampanjamittauksia on tehty Kuopiossa, Heinolassa, Hollolassa, Rovaniemellä ja Oulussa. Raahessa terästeollisuuden päästöjen vaikutuspiirissä bentso(a)pyreenin pitoisuuksia seurataan Lapaluodossa ja keskustassa. Raahen Lapaluodossa bentso(a)pyreenin uusi tavoitearvo (11.12.2026 alkaen $1,0 \text{ ng/m}^3$) on ylittynyt useampana vuonna, ja Raahen seuranta ohjataan ympäristöluvissa. Raahen mittaukset huomioiden bentso(a)pyreenin vähimmäislukumäärä neljä kappaletta saavutetaan muun Suomen alueella. Koska Raahen mittaustuloksiin vaikuttavat terästeollisuuden päästöt, suositellaan PAH-mittausten määrän lisäämistä koko Suomessa luotettavamman tilannekuvan saamiseksi.

Otsonipitoisuuksien arviointikynnys ylittyy molemmilla seuranta-alueilla. Seuranta-alueen väestömäärän perusteella otsonia tulee seurata pääkaupunkiseudulla vähintään kolmella mittausasemalla ja muun Suomen seuranta-alueella vähintään seitsemällä asemalla. Tällä hetkellä otsonia mitataan riittävästi: HSY-alueella kolmella tausta-asemalla ja muun Suomen seuranta-alueella kahdeksalla maaseututausta-asemalla ja neljällä kaupunkitausta-asemalla.

Muiden epäpuhtauksien osalta uudet arviointikynnykset alittuvat kaikilla alueilla. Hiilimonoksidin pitoisuudet ovat niin matalia, että sen mittauksista on luovuttu kokonaan.

Seuranta-alueiden aikasarjat ja arviointikynnykset löytyvät liitteestä 3. Kuvaajissa on merkitty arviointikynnys ja pyörityssäännön mukainen arviointikynnysalue vaaleanvihreällä.

3.3.2 Ilmanlaadun seuranta-alueiden päivitys

Nykyinen ilmanlaadun seuranta-alueiden jako on perustunut yhden tai useamman elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskuksen) toimialueeseen ja yhteen väestökeskittymään. ELY-muutoksen myötä seuranta-alueet nimettiin uudelleen yhden tai

useamman maakunnan muodostamien alueiden sekä yhden väestökeskittymän perusteella asetusmuutoksella 966/2025, joka tuli voimaan 1.1.2026.

Uudistetun direktiivin täytäntöönpanon yhteydessä on mahdollista harkita seuranta-alueiden laajempaa päivitystä. Tässä tekstissä esitetään kolme vaihtoehtoa: (1) nykyisen seuranta-aluejaon noudattaminen maakunta-alueiden perusteella pienin päivityksin, (2) NUTS 2 -aluejaon mukaan ja (3) maakuntia yhdistelemällä vähentäen seuranta-alueiden määrää. HSY on jokaisessa vaihtoehdoissa pidetty edelleen omana väestökeskittymänä ja Ahvenanmaan maakunta omana alueenaan. Vertailtavuuden vuoksi on arvioitu jokaista epäpuhtautta jokaisella seuranta-alueella. Maaseututausta-asetat on otettu huomioon sijainnin perusteella kyseisen jaon mukaan. On huomioitava, että nykyisessä seuranta-alueiden jaossa on käytetty eri ilmansaasteille erilaisia seuranta-alueiden määriä (Vna 79/2017, liite 1; Vna 113/2017, 6 §): nykyisin otsonille, metalleille ja bentso(a)pyreenille on nimetty kaksi seuranta-aluetta ja bentseenille kolme, kun taas muille ilmansaasteille seuranta-alueita on 14 kuten vaihtoehdossa 1 alla.

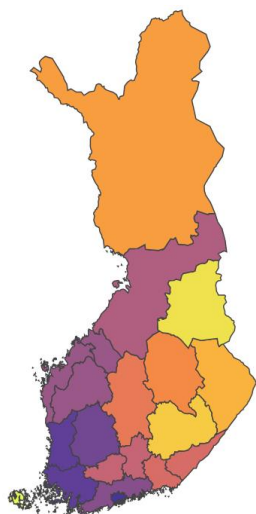
Pitoisuuksien tasoja suhteessa ilmanlaadun arviointikynnyksiin on alla olevissa taulukoissa havainnollistettu seuraavin värikoodein:

Arviointikynnys alittuu
Arviointikynnys ylittyy
Malli/objektiivinen arviointi

Vaihtoehto 1:

(1) Maakuntajaon perusteella

Seuranta-alue	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	C ₆ H ₆	Pb	As	Cd	Ni	BaP	O ₃
Uusimaa - HSY		2									1	2
Varsinais-Suomi ja Satakunta		2	2	2				1		1		2
Kanta-Häme ja Päijät-Häme		2									1	2
Pirkanmaa		2										2
Kymenlaakso ja Etelä-Karjala				2								2
Etelä-Savo												
Pohjois-Savo		2									1	1
Pohjois-Karjala												
Keski-Suomi		2										
Pohjanmaa, Etelä-Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa		2									1	
Pohjois-Pohjanmaa		2										
Kainuu												
Lappi												1
HSY		4	3	3							2	3
Ahvenanmaa												
Yhteensä	0	20	5	7	0	0	0	1	0	1	6	15

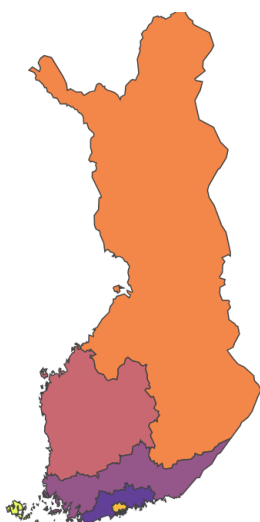


Seuranta-alue	Asukasluku
Uusimaa	513 300
Varsinais-Suomi ja Satakunta	706 600
Kanta-Häme ja Päijät-Häme	373 993
Pirkanmaa	546 757
Kymenlaakso ja Etelä-Karjala	281 474
Etelä-Savo	128 937
Pohjois-Savo	248 388
Pohjois-Karjala	161 324
Keski-Suomi	273 461
Pohjanmaa, Etelä-Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa	436 241
Pohjois-Pohjanmaa	417 848
Kainuu	69 516
Lappi	175 572
HSY	1 246 237
Ahvenanmaa	30 541

Vaihtoehto 2:

(2) NUTS 2 -aluejaon perusteella

Seuranta-alue	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM ₂₅	CO	C ₆ H ₆	Pb	As	Cd	Ni	BaP	O ₃
Pohjois- ja Itä-Suomi		4									2	3
Länsi-Suomi		4						2		2		3
Etelä-Suomi		4	3	3							2	3
Uusimaa - HSY		2									1	2
HSY		4	3	3							2	3
Ahvenanmaa												
Yhteensä	0	18	6	6	0	0	0	2	0	2	7	14

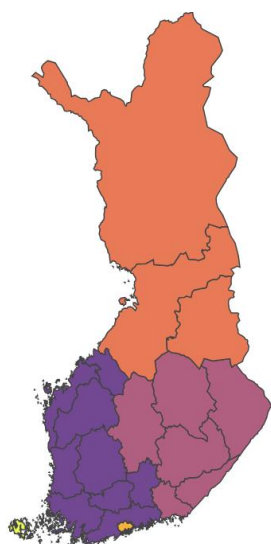


Seuranta-alue	Asukasluku
Pohjois- ja Itä-Suomi	1 272 680
Länsi-Suomi	1 392 461
Etelä-Suomi	1 148 632
Uusimaa <u>poislukien</u> HSY	513 300
HSY	1 246 237
Ahvenanmaa	30 541

Vaihtoehto 3:

(3) Maakuntia yhdistetty

Seuranta-alue	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	C ₆ H ₆	Pb	As	Cd	Ni	BaP	O ₃
Länsi-Suomi		6	4	4				2		2	3	5
Itä-Suomi		4		3							2	2
Pohjois-Suomi		2										2
HSY		4	3	3							2	3
Ahvenanmaa												
Yhteensä	0	16	7	10	0	0	0	2	0	2	7	12



Seuranta-alue	Asukasluku
Länsi-Suomi <u>poislukien HSY</u>	2 576 891
Itä-Suomi	1 093 584
Pohjois-Suomi	662 936
HSY	1 246 237
Ahvenanmaa	30 541

Yhteenveto

Ilmanlaatuarvioinnin perusteita on uudistetussa direktiivissä yksinkertaistettu ja suurin osa arviointikynnyksistä perustuu vuosikeskiarvoon. Suomen osalta tämä tarkoittaa, että etenkin typpidioksidin mittauksia on raportoitava enemmän kuin aikaisemmin. Verrattaessa eri seuranta-aluejakoja mittauksia olisi oltava yhteensä 16–20 kappaletta. Hengittävien hiukkasten osalta taas usealla seuranta-alueella arviointikynnys ei ylitä, mutta vuonna 2030 voimaantuleva vuorokausiraja-arvo on vaarassa ylittyä. Bentso(a)pyreenin osalta arviointikynnys alittuu vain maaseututausta-aseilla.

Verratessa vaihtoehtoja 1–3 nykyiseen seuranta-aluejakoon ei saavuteta merkittävää vähennystä pakollisten EU:lle raportoitavien mittausten määrään. Suomessa mitataan edelleen typpidioksidia usealla asemalla, joten typpidioksidin osalta olemassa olevien

mittauksien raportointia voidaan lisätä ilman, että kunnille tulee mittausten lisävelvoitteita. Hengitettävien hiukkasten osalta mittauksia ei tarvitse lisätä, koska nykyisin raportoidaan tarpeeksi mittauksia. Vaikka rikkidioksidin arviointikynnykset eivät ylitä, seuranta tarvitaan edelleen teollisuuspaikkakunnilla. Pienhiukkasten mittauksia on lisätty viime vuosina monissa kunnissa, joten mittauksia on hyvin saatavilla EU-raportointiin.

Liitteessä 4 on esitetty nykyiset Vna 966/2025 mukaiset seuranta-alueet, maakunnat ja Elinvoimakeskukset keskeisille ilmansaasteille (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} ja SO₂). Nykyinen jako perustuu pitkälti entisten ELY-keskusten aluejakoon ja saatavilla olleisiin mittauksiin.

Seuranta-alueiden jakoa nykyisen mallin eli maakuntajaon perusteella suositellaan muutamien muutoksin:

- Keskeisten ilmansaasteiden (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} ja SO₂) osalta suositellaan, että **nykyinen seuranta-aluejako säilytetään** (pääkaupunkiseutu ja 13 maakuntiin perustuvaa aluetta). Nykyisin mittauksia on saatavilla tarvittava määrä arviointikynnyksen ylittävillä seuranta-alueilla.
 - o **Vaihtoehtoinen ratkaisu:** Kainuun seuranta-alueella ei ole kuitenkaan lainkaan ilmanlaadun mittauksia, joten sen yhdistämistä Pohjois-Pohjanmaan voisi kuitenkin harkita, sillä Pohjois-Suomen Elinvoimakeskus kattaa sekä Kainuun että Pohjois-Pohjanmaan (liite 4). **Tällöin nykyistä seuranta-aluejakoa päivitettäisiin vähentämällä alueita yhdellä.**
- Raskasmetallien (As, Cd, Ni) ja B(a)P osalta suositellaan **edelleen pidettävän nykyiset kaksi seuranta-aluetta** (pääkaupunkiseutu ja muu Suomi). Nykyisin mittauksia on saatavilla tarvittava minimimäärä. Lisäksi metallien osalta pitoisuudet ovat hyvin alhaisia koko Suomessa Harjavallan teollisuusalueen lähistöä lukuun ottamatta. PAH-mittausten määrää olisi hyvä kuitenkin kasvattaa kappaleen 3.3.1.2 suositusten mukaisesti.
- Otsonin seuranta-aluejako **suositellaan säilytettävän ennallaan** (pääkaupunkiseutu ja muu Suomi). Otsonin arviointikynnys ylittyy lähes kaikilla asemilla, missä otsonia mitataan. Molemmilla seuranta-alueilla on riittävä määrä mittauksia EU-raportointia varten.
- Sen sijaan **hiilimonoksidin ja lyijyn** pitoisuudet ovat niin alhaisia, että monet kunnat ovat luopuneet näiden mittaamisesta. Näiden osalta olisi suositeltavaa, että seuranta-alueeksi tulisi **koko Suomi nykyisen 14 seuranta-alueen sijasta**. Hiilimonoksidin osalta käytettäisiin supermittausasemia ja lyijyn osalta nykyisin raportoitavia mittauksia näyttönä alhaisista pitoisuuksista. Myös **bentseenin osalta kolme eri seuranta-aluetta suositellaan yhdistettävän koko Suomen kokoiseksi** alhaisten

pitoisuuksien vuoksi. Näiden ilmansaasteiden osalta ei ole raja-arvon eikä arviointikynnyksen ylittymisen vaaraa.

Seuranta-alueiden jaon uudistaminen vaatisi asetuksen Vna 966/2025 päivittämistä.

3.3.3 Supermittausasemien mittaukset

Uudistettu direktiivi tuo uuden vaatimuksen perustaa ilmanlaadun supermittausasemia kaupunkien ja maaseudun tausta-alueille. Kaupunkien osalta vaatimus on täysin uusi. Maaseudulla on jo entisestään vaadittu laajoja mittauksia, joskin asemia ei ole aiemmin nimetty lainsäädännössä supermittausasemiksi ja mittausvelvoitteiden määrä oli suppeampi. Kaupunkiasemia pitää perustaa yksi per 10 miljoonaa asukasta, kun taas maaseutuasemia pitää perustaa yksi per 100 000 km². Täten Suomelle vaatimus on yksi supermittausasema kaupungissa ja kolme maaseudun supermittausasemaa.

Uudet supermittausasemien mittausvelvoitteet ja -suositukset on esitetty taulukossa 11. Osalle mittauksista pätee vaatimus kiinteistä mittauksista, jolloin tietojen vähimmäiskattavuus on oltava tyypillisesti 85 % (joillekin epäpuhtauksille 30, 45 tai 80 %). Suuntaa-antavien mittausten vähimmäiskattavuusvaatimus on 13 % (kaasut ja hiukkaset) tai 30 % (laskeuma).

Nykyisellään Ilmatieteen laitos vastaa lainsäädännön mukaisista maaseutuasemista, joissa mitataan jo lainsäädännön velvoittamana useita ilman epäpuhtauksia: otsonia, typen oksideja, rikkidioksidia, metallien ja PAH-yhdisteiden PM₁₀-pitoisuuksia ja laskeumaa, kaasumaista elohopeaa ja elohopealaskemaa, sekä PM_{2,5}-hiukkasia ja niiden kemiallista koostumusta. Tutkimusyhteistyössä asemilla on mitattu myös muita epäpuhtauksia, kuten ultrapieniä hiukkasia, ammoniakkia ja mustaa hiiltä osana ACTRIS:n ja EMEP:n tutkimusohjelmia. Kustannustehokkain vaihtoehto on jatkaa näitä mittauksia ja aloittaa joitakin uusia. Kattavimmat mittaukset ovat nykyisin Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Pallaksella ja Virolahdella. Lisäksi Helsingin yliopiston ylläpitämällä mittausasemalla Hyytiälässä Ilmatieteen laitos suorittaa laajasti lakisääteisiä mittauksia. Näiden kolmen mittausaseman valinta kansallisiksi maaseudun supermittausasemiksi on kustannustehokkainta. Nämä edustavat myös monipuolisesti erilaisia mittausympäristöjä: Virolahti edustaa Etelä-Suomea rannikon läheisyydessä ja on strategisesti tärkeä mittausasema itärajan tuntumassa, Hyytiälä edustaa Keski-Suomea ja Suomelle tyypillistä sisämaan havumetsäympäristöä, kun taas Pallas edustaa Pohjois-Suomen puhtaita subarktisia olosuhteita. Pallaksella on tehty 1990-luvulta alkaen tutkimusyhteistyötä Ruotsin ympäristöinstituutin IVL:n kanssa, ja tällä hetkellä IVL:n mittauksia hyödynnetään elohopealaskeman EU-raportoinnissa kustannustehokkuuden takia. Tämä seuranta

voidaan katsoa kahden valtion väliseksi yhteisseurannaksi, vaikka Ilmatieteen laitoksella on tarvittava osaaminen mittausten toteuttamiseen myös itsenäisesti.

Taulukko 11. Supermittausasemien mittausvelvoitteet ja -suositukset mittauskattavuusvaatimusten kanssa (KM = kiinteät mittaukset, SA suuntaa-antavat mittaukset).

Ilman epäpuhtaus	Kaupunkiasema	Maaseutuasema
NO ₂ , O ₃	Velvoite (KM)	Velvoite (KM)
SO ₂ , CO	Velvoite (KM/SA)	Velvoite (KM/SA)
Bentseeni	Velvoite (KM/SA)	Suositus
Ammoniakki	Suositus	Velvoite (KM)
PM ₁₀ , PM _{2,5} , UFP, BC	Velvoite (KM)	Velvoite (KM)
UFP:n kokojakauma	Velvoite (KM/SA)	Suositus
PM _{2,5} -hiukkasten kemiallinen koostumus*	Velvoite (KM/SA)	Velvoite (KM/SA)
Bentso(a)pyreeni, muut PAH:t PM ₁₀ -hiukkasissa**	Velvoite (KM/SA)	Velvoite (KM/SA)
Bentso(a)pyreenin ja muiden PAH:ien kokonaislaskeuma**	Velvoite (KM/SA)	Velvoite (KM/SA)
Arseeni, kadmium, lyijy ja nikkeli PM ₁₀ -hiukkasissa	Velvoite (KM/SA)	Velvoite (KM/SA)
Arseenin, kadmiumin, lyijyn ja nikkelin kokonaislaskeuma	Velvoite (KM/SA)	Velvoite (KM/SA)
Kaasumaisen elohopean kokonaismäärä	Suositus	Velvoite (KM/SA)
Elohopean kokonaislaskeuma	Velvoite (KM/SA)	Velvoite (KM/SA)
Hiukkasten hapettamispotentiaali	Suositus	Suositus
Levoglukosaani osana PM _{2,5} -hiukkasten koostumusta	Suositus	Suositus
Hiukkasmainen ja kaasumainen kaksiarvoinen elohopea	Suositus	Suositus
Typpihappo	Suositus	Suositus

* Epäorgaaninen ja orgaaninen hiili (EC/OC), sulfaatti, nitraatti, ammonium, kloridi, kalium, kalsium, magnesium, natrium.

** Bentso(a)pyreeni ja tarvittaessa muut polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH).

Vain harvoilla kaupunkien tausta-alueen mittausasemilla on tehty laajoja mittauksia. Laajimpia mittauksia on toteutettu Helsingin yliopiston ja Ilmatieteen laitoksen yhteistyössä ylläpitämällä yliopiston Kumpulän SMEAR-mittausasemalla sekä HSY:n ylläpitämällä Kallion mittausasemalla. Molempien varustaminen lainsäädännön mukaiseksi supermittausasemaksi vaatii useiden uusien mittauksien aloitusta. Kyseisten kolmen tahon yhteistyössä nähdään kustannustehokkain ja korkealaatuinen vaihtoehto, ja heillä on yhdessä tarvittava mittaus- ja viestintäosaaminen sekä mittaukset valmiina. Kumpulassa sijaitseva nykyinen kaupunkitausta-asema on arvioitu sopivaksi sijainniksi. Sen vieressä sijaitsee lukio ja uutta päiväkotia ollaan rakentamassa lähivuosina, jolloin asemavalinnassa huomioidaan direktiivissä korostettuja herkkiä ja haavoittuvia väestöryhmiä.

3.3.4 Ultrapienien hiukkasten ja mustan hiilen mittaukset

Uudistettu direktiivi esittää uuden vaatimuksen mitata ultrapienien hiukkasten pitoisuuksia supermittausasemien tausta-alueiden lisäksi korkeiden pitoisuuksien alueilla eli ns. *hotspot*-asemilla. Lisäksi mustalle hiilelle on esitetty vastaava suositus. Direktiivi ohjaa, että sijaintivalinnassa pitää huomioida korkean pitoisuuden alueet ja päästölähteet, kuten liikenne (lentoasemat, satamat, tiet), teollisuusalueet ja kotitalouksien lämmitys. Mittauksia pitää tehdä yhdellä asemalla viittä miljoonaa asukasta kohden, joten Suomelle kohdistuu ultrapienille hiukkasille vaatimus (mustan hiilen osalta suositus) yhdestä mittausasemasta.

Kaupunkialueilla ultrapienien hiukkasten *hotspot*-mittauksia on tehnyt laajimmin HSY. Koska mittausasemia pitää nimittää yksi, on luontevin ja kustannustehokkain vaihtoehto valita kansalliseksi *hotspot*-asemaksi yksi pääkaupungin olemassa olevista mittauksista. Suomen *hotspot*-asemaksi esitetään vilkasliikenteisen Mäkelänkadun katukuilussa sijaitsevaa mittausasemaa Helsingissä. Kyseisellä mittausasemalla mitataan korkeita ultrapienien hiukkasten pitoisuuksia, joten tämä liikenneasema on soveltuvin tehtävään.

Mustan hiilen osalta mittausverkkoja kannustetaan jatkamaan tai aloittamaan mustan hiilen seuranta.

3.3.5 Näytteenottoaikojen pysyvyys

Kappaleessa 3.3.1.2 on kuvattu näytteenottoaikojen riittävyyttä ja sen perusteella Suomessa tehdään riittävästi ilmanlaadun seuranta ns. perusmittausten osalta, kunhan EU-raportoinnin piiriin lisätään muutamia olemassa olevia mittauksia. Liitteessä 5 on listattu nykyisin EU:lle raportoitavat mittaukset. Näiden mittauksien jatko on tärkeää, jotta direktiivin asettamat mittausvelvoitteet saavutetaan ja kansalaisille voidaan viestiä riittävästi ilmanlaadun tilasta. Harvojen erityismittausten eli supermittaus-, *hotspot*- ja AEI-asemien

mittausten jatkuvuuden varmistamiseksi näiden vastuut ja valitut asemat ehdotetaan kirjattavaksi kansalliseen lainsäädäntöön kappaleissa 3.2, 3.3.3 ja 3.3.4 kuvatusti.

3.4 Ilmanlaadun seurantamenetelmät

3.4.1 Ilmanlaadun mittaukset ja niiden laatu

Uusi ilmanlaatudirektiivi tuo uusia mittausvaatimuksia sekä päivityksiä edellisen ilmanlaatudirektiivin vaatimuksiin. Samalla on päivitetty myös ilmanlaadun mittaustulosten laatutavoitteita.

Tietojen vähimmäiskattavuuksiin ei ole tullut muutoksia. Sen sijaan mittausten epävarmuusvaatimusten päivityksessä on tullut sekä kiristyksiä että väljennyksiä.

Pitkän aikavälin (vuotuisia) pitoisuuskeskiarvoja koskevien mittausten epävarmuusvaatimus kiristyy uuden ilmanlaatudirektiivin myötä hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) kiinteille mittauksille 25 %:sta 20 %:iin. Tämä voi tuoda haasteita osalle nykyisistä PM₁₀-monitorimittauksista (ns. ekvivalenttimittaukset). Samaan aikaan pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitkän aikavälin epävarmuusvaatimus väljenee 25 %:sta 30 %:iin. Tähän mennessä ekvivalenttimenetelmällä tehtyjen hiukkasmittausten mittausepävarmuus on määritetty vastaavuuden (ekvivalenttisuuden) osoittamisen kampanjoilla, joissa epävarmuuskriteerinä on käytetty sekä pitkän aikavälin että lyhyen aikavälin epävarmuudelle samaa 25 %:ia sekä PM₁₀:lle että PM_{2,5}:lle. Pitkän aikavälin epävarmuuskriteerien muutokset tuovat uutta selvitettävää vertailulaboratoriolle, miten muuttuneet vaatimukset tulisi huomioida jo olemassa olevien kalibrointikertoimien osalta sekä tulevissa ekvivalenttisuuden osoittamisissa ja kalibrointikertoimien soveltuvuuden osoittamisissa.

Kiinteiden mittausten osalta lyhyen aikavälin pitoisuuskeskiarvoja koskevien mittausten epävarmuus muuttuu uudistetun direktiivin myötä ainoastaan hiilimonoksidin osalta koskien 8 tunnin keskiarvoa 15 %:sta 10 %:iin. Tämä ei aiheuta muutoksia Suomessa tehtävien mittausten osalta, sillä hiilimonoksidia ei tällä hetkellä mitata pitoisuustasojen ollessa alhaiset. Tämä tulee kuitenkin ottaa huomioon supermittausasemille perustettavien hiilimonoksidimittausten osalta.

Suuntaa-antavien mittausten pitkän aikavälin epävarmuusvaatimuksissa tapahtuu kiristymistä PM₁₀:n (50 %:sta 40 %:iin), PM_{2,5}:n (50 %:sta 30 %:iin) ja lyijyn (50 %:sta 35 %:iin) osalta sekä lyhyen aikavälin mittausepävarmuusvaatimuksissa PM_{2,5}:n 24 tunnin (50 %:sta 35 %:iin), hiilimonoksidin 8 tunnin (25 %:sta 20 %:iin) ja otsonin 8 tunnin

keskiarvon (30 %:sta 25 %:iin) osalta. Suomessa suuntaa-antavia mittauksia käytetään kuitenkin vähän.

Ilmanlaadun mittauksille on määritetty vertailumenetelmät, joita on seuraavien ilman epäpuhtauksien osalta päivitetty tai tuotu uutena menetelmänä uudistettuun direktiiviin:

- *Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten ($PM_{10}/PM_{2,5}$) vertailumenetelmää käsittelevä standardi on päivitetty (SFS-EN 12341:2023). Tämä ei aiheuta muutoksia ilmanlaadun seurantaan, sillä kyseinen standardi on huomioitu kansallisessa ilmanlaadun mittausohjeessa (Kyllönen ym., 2025).*
- *$PM_{2,5}$ -hiukkasten kemiallista koostumuksen määrittämistä orgaanisen hiilen (OC) ja alkuainehiilen osalta (EC) koskeva standardi (SFS-EN 16909:2017) on määritelty uudeksi vertailumenetelmäksi. Tämä aiheuttaa muutoksia seurantaan (ks. alla).*
- *$PM_{2,5}$ -hiukkasten kemiallista koostumuksen määrittämistä epäorgaanisten ionien osalta koskeva standardi on päivitetty (EN 16913:2017). Tämä ei aiheuta muutoksia seurantaan (ks. alla).*

Vertailulaboratorio on vastuussa muiden menetelmien kuin vertailumenetelmien vastaavuuden osoittamisesta kansallisella tasolla. Suomessa tehtävät EC/OC-mittaukset eivät noudata uudistetussa direktiivissä mainittua vertailumenetelmää (SFS-EN 16909:2017), ja vertailulaboratorion tulee määrittää käytetyn menetelmän antamien tulosten vastaavuus vertailumenetelmällä saatavien tulosten kanssa. Pienhiukkasten kemiallisen koostumuksen määrittäminen tehdään epäorgaanisten ionien osalta uuden vertailumenetelmän mukaan (Kyllönen ym., 2020). Perustettavilla supermittausasemilla tulee mitata hiilimonoksidia, jolle Suomessa ei ole enää ollut mittaustarvetta matalien pitoisuuksien vuoksi. Mikäli supermittausasemilla tullaan mittaamaan hiilimonoksidia muulla kuin vertailumenetelmällä (SFS-EN 14626:2012), tulee vertailulaboratorion osoittaa käytettävällä menetelmällä saatavien tulosten vastaavuus vertailumenetelmällä saatavien tulosten kanssa.

Mittausten laadunvarmennukselle asetetuista vaatimuksista kerrotaan uuden ilmanlaatudirektiivin liitteessä V, kohdassa F.

Kansallisen vertailulaboratorion tulee tarkistaa eri elinten seurantaverkostojen ja yksittäisten näytteenottoaikkajen laatu järjestelmät tarvittaessa ja vähintään viiden vuoden välein. Tätä on aiemmin toteutettu epäorgaanisten kaasujen ($NO/NO_2/NO_x$, SO_2 , O_3) ja hiukkasmassan ($PM_{10}/PM_{2,5}$) mittausten osalta viimeksi 2023–2024 (Kyllönen ym., 2025) sekä raskasmetallien, elohopean ja PAH-yhdisteiden mittausten (ilma- ja laskeumanäytteistä)

osalta 2019–2020 (Kyllönen ym., 2020). PM_{2,5}-hiukkasten kemiallisen koostumuksen mittauksia (ionit, EC/OC) sekä bentseenin ja VOC-yhdisteiden mittauksia ei ole aiemmin auditoitu vertailulaboratorion toimesta, joskin Kyllönen ym. (2020) tutkimuksessa kyseisiä mittauksia tarkasteltiin kirjallisuuskatsauksen muodossa. Lisäksi uutena tarkastuskohteena tulevat perustettavien supermittausasemien laatujärjestelmien tarkistaminen edellä mainituin määraajoin, ja uusina tarkastuskohteina ovat supermittausasemien mustan hiilen, ultrapienien hiukkasten sekä niiden kokojakauman sekä ammoniakkin ja hiilimonoksidin mittaukset.

Direktiivi uudistuksen myötä vertailututkimuksia järjestävien kansallisten vertailulaboratorioiden tulee olla akkreditoituja pätevyystestausta koskevan yhdenmukaistetun standardin (ISO/IEC 17043) mukaisesti. Suomessa vertailulaboratorio toteuttaa direktiivin vaatimusta unionin laajuisten laadunvarmennusohjelmien yhteensovittamisesta Suomen alueella sekä vertailumenetelmien asianmukaisen käytön soveltamisesta järjestämällä viiden vuoden välein vertailumittauksia epäorgaanisten kaasujen mittauksille. Tämä toiminto on jatkossa suoritettava akkreditointivaatimusten mukaisesti, mikä tulee aiheuttamaan uusia kustannuksia vuosittain (ks. kappale 2.1.2).

3.4.2 Mallintaminen ja sen laatu

Mallintamisen rooli lakisääteisessä seurannassa on kasvanut uudistetussa direktiivissä merkittävästi. Lisäksi mallintamisen rinnalla käytetään samanarvoisena seurannan menetelmänä indikaattivisia mittauksia. Aiemmin mallintaminen tai indikaattiviset mittaukset olivat velvoittavia vain, jos näytteenottoa paikkojen vähimmäismäärää haluttiin vähentää.

Nyt jäsenmailta vaaditaan ilmanlaadun mallintamista (tai indikaattivisia mittauksia) seuraavissa tilanteissa:

- *Lakisääteiset ilmanlaadun mittaustulokset osoittavat raja-arvon tai tavoitearvon ylittyneen, jolloin mallinnuksella (tai indikaattivisilla mittauksilla) saadaan tietoa ilmansaasteiden alueellisesta jakautumisesta. Tämä vaatimus astuu voimaan kahden vuoden kuluttua mallintamisen täytäntöönpanosäädöksen hyväksymisen jälkeen (arvio: aikaisintaan kesäkuussa 2028).*
- *Mikäli näytteenottoa paikkojen vähimmäismäärää vähennetään (sallittu vähennys enintään 50 %)*
- *Näytteenottoa paikkojen maantieteellisen edustavuuden arvioinnissa*
- *Seurantaverkoston suunnittelun tukena ja viiden vuoden välein tehtävän päivityksen tukena*

Lisäksi mallintamista voi käyttää mm. seuraavissa tilanteissa osana lakisääteistä seuranta:

- *Ainoana ilmanlaadun arviointimenetelmänä, mikäli ilmanlaadun arviointikynnys alittuu kyseisellä seuranta-alueella*
- *Lakisääteisten mittausten lisänä*
- *Varoituskynnysten tai tiedotuskynnysten ylittymisen ennustamisessa*
- *Tiedotuksen tukena*

Lakisääteiseen seurantaan käytettyjen mallintamissovellusten tulokset on otettava huomioon arvioitaessa ilmanlaatua suhteessa raja-arvoihin ja tavoitearvoihin. Mikäli kyseiset arvot ylittyvät, voidaan tehdä lisämittauksia tai vaihtoehtoisesti mallintamissovellusten osoittamaa ylitystä käytetään ilmanlaadun arviointiin.

Uudistettu direktiivi kuvaa mallinnussovellusten laatutavoitteet, joihin kuuluu mittausepävarmuuteen kytketty mallintamisen sallittu epävarmuus. Mittausepävarmuuksien kiristyessä myös mallintamisen laatuksiteerit kiristyvät, mutta tällä ei ole käytännön vaikutusta aiempiin käytäntöihin Suomessa, sillä mallintamisen tuloksia ei ole toistaiseksi raportoitu EU:lle.

Käytännössä jatkossa kunnat voivat edelleen halutessaan käyttää mallinnusta ilmanlaadun arviointimenetelmänä mm. pitoisuustasojen ollessa arviointikynnyksen alle tai lakisääteisten mittausten lisänä, ilmanlaatuilanteita ennustaessa ja tiedotuksen tukena. Lisäksi mallintamista (tai indikaattivisia mittauksia) on käytettävä näytteenottoa paikkojen maantieteellisen edustavuuden arvioinnissa ja seurannan suunnittelun tukena, kun arviointikynnys ylittyy. Mikäli kunnat jatkavat nykyisiä ilmanlaadun mittauksia, ei Suomessa ole tarpeen käyttää mallintamista (tai indikaattivisia mittauksia) näytteenottoa paikkojen vähimmäismäärän alittamisen perusteena. Ilmanlaadun raja-arvojen ja tavoitearvojen ylittymisen yhteydessä mallintamissovelluksia (tai indikaattivisia mittauksia) on käytettävä kiinteiden mittausten lisäksi; tämän arvioidaan tulevan kyseeseen vuonna 2028 ainakin tiettyjen metallien ja bentso(a)pyreenin mittausten osalta (ks. kappale 3.1) ja vuonna 2030 useiden PM₁₀-mittausten osalta, ellei kyseisten ilmansaasteiden pitoisuuksia saada alennettua nykytasosta.

3.4.3 Bioindikaattoriseurannan huomioinen

Uusitun ilmanlaadun direktiivin mukaan bioindikaattoritutkimus voi edelleen olla osa ilmanlaadun seuranta. Bioindikaattorit ovat eliölajeja, jotka ovat jollain tavalla herkkiä jollekin ympäristötekijälle. Näitä eliölajeja voidaan tällöin hyödyntää ympäristön tilan seuraamisessa. Ilmanlaadun seurannan kannalta bioindikaattoreiden täytyy olla sellaisia,

jotka reagoivat ilmansaasteisiin. Ilmanlaadun seurannassa bioindikaattoreita voivat olla esimerkiksi erilaiset kasvit tai jäkälät. Mäntyjen epifyyttijäkälät ovat usein käytetty bioindikaattori ilmanlaadun seurannassa, sillä ne reagoivat herkästi ilmansaasteisiin muuttamalla ulkomuotoaan. Lisäksi jäkälien runsaudessa voi havaita muutoksia pitkällä aikavälillä, jos ne altistuvat ilmansaasteille. Rikin ja typen oksidit ilmassa aiheuttavat selkeimpiä muutoksia jäkäliin. Lisäksi sammalille voidaan tehdä kemiallisia analyyseja, joilla voi tutkia mitä ilman epäpuhtauksia laskeumasta on kertynyt. Myös männynneulasia on yleisesti käytetty ilmanlaadun seurannan bioindikaattoritutkimuksessa. Ilmanlaatuasetuksen mukaan ELY-keskusten vastuulla on huolehtia oman alueensa ympäristön tilan seurannasta, eli myös mahdollisesta bioindikaattoriseurannasta. Usein seurantaraportteja julkaistaan noin 5 vuoden välein, ja bioindikaattoritutkimuksen suorittaminen useammin ei ole tyypillisesti tarkoituksenmukaista.

Viimeisen viiden vuoden aikana (2020–2024) bioindikaattoritutkimuksia on tehty ainakin Lapissa, Etelä-Pohjamaalla, Pohjois-Karjalassa, Etelä-Karjalassa, Etelä-Savossa, Satakunnassa ja Uudellamaalla. Lisäksi aiempina vuosina bioindikaattoritutkimuksia on tehty ainakin Hämeessä, Kainuussa, Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa. Listaus sähköisesti saatavilla olevista tutkimuksista on liitteessä 6. Bioindikaattoritutkimuksia on tehty Suomessa paikallisia tai kansallisia tarpeita varten, ja niitä ei ole raportoitu EU:lle eikä tähän käytäntöön ole odotettavissa muutosta.

3.4.4 Satelliittimittausten hyödyntäminen ja mahdollisuudet ilmanlaadun seurannassa

Ilmanlaadun uudistettu direktiivi (tai aiemmat ilmanlaadun direktiivit) eivät nimeä satelliittimittauksia suoraan ilmanlaadun arvioinnin menetelmänä. Sen sijaan direktiivi tunnistaa arviointimenetelmänä objektiivisen arvioinnin. Objektiivisella arvioinnilla tarkoitetaan tietyn epäpuhtauden pitoisuuden tai laskeuman tasoa koskevaa tietoa, joka on saatu asiantuntija-analyysin avulla ja johon voi sisältyä tilastollisten välineiden käyttö, mutta menetelmää ei ole sen tarkemmin määritelty tai rajattu. Objektiivista arviointia voidaan käyttää ainoana ilmanlaadun arviointimenetelmänä, mikäli ilmanlaadun arviointikynnys alittuu kyseisellä seuranta-alueella.

Satelliittimittausten luotettavuus on kasvanut viime vuosina merkittävästi tietyille ilmansaasteille, ja niiden käyttöä on alettu Euroopassa hyödyntämään esim. ilmanlaadun viestinnässä. Satelliitit tuottavat havaintoja monista ilmanlaadun kannalta oleellisista muuttujista. Satelliittimittausten etuna on laaja alueellinen kattavuus, joka mahdollistaa muuttujien sekä alueellisen että ajallisen vaihtelun tarkastelun. Oleellinen kysymys satelliittihavaintojen hyödyntämisessä ilmanlaadun havainnoinnissa on se, kuinka hyvin

satelliittien mittaama kokonaispitoisuus ilmapilarissa vastaa maanpinnan lähellä havaittuja muutoksia. Viimeisten vuosien aikana menetelmäkehitys tähän kysymykseen liittyen on ollut nopeaa erityisesti uusien koneoppivien menetelmien ansiosta. Kesällä 2025 laukaistut EU:n Copernicus-ohjelman uudet Sentinel-4- ja Sentinel-5 -satelliitti-instrumentit lisäävät merkittävästi ilmanlaatuun liittyvien satelliittihavaintojen määrää ja mahdollistavat entistä kattavamman seurannan.

Satelliittien hyödyntämisestä ilmanlaadun seurannassa Suomessa on tehty Ympäristöministeriölle esiselvitys (Sundström ym., 2020). Tämän jälkeen satelliittihavaintoja on käytetty ilmanlaatuselvityksessä typpidioksidin ja hiilimonoksidin alueellisen jakauman arvioinnissa Suomessa (Komppula ym., 2021). Täten satelliittimittauksia on jo hyödynnetty objektiivisena arviointina lakisääteisessä ilmanlaadun arvioinnissa sellaisissa tilanteissa, joissa perinteisiä ilmanlaatumittauksia ei ole ollut Suomessa saatavilla. Tämä on ollut mahdollista, kun epäpuhtauksien pitoisuuksien tiedetään aiemman seurannan perusteella olevan matalia, eikä mittausvelvoitetta siten ole ollut. Suomi on ollut alalla edelläkävijä: se oli ensimmäinen EU:n jäsenvaltio, joka käytti satelliittimittauksia ilmanlaadun EU-raportoinnissa.

Typpidioksidin ja hiilimonoksidin lisäksi satelliitit tuottavat myös muita ilmanlaadun kannalta oleellisia mittauksia, joiden käyttöä Suomessa ilmanlaadun näkökulmasta ei ole tarkasteltu laajasti. Olisikin suositeltavaa, että Suomessa selvitetäisiin mahdollisuutta hyödyntää satelliittihavaintoja esimerkiksi aerosolien ja ammoniakkin osalta ja miten ne soveltuvat ilmanlaadun alueellisen seurannan tukemiseen. Lisäksi olisi hyvä kartoittaa, miten uusilla malleilla, satelliiteilla ja koneoppimisen menetelmillä voitaisiin parantaa eri ilmansaasteiden pitoisuuksien määrittämistä satelliittihavainnoista.

3.5 Ilmanlaadun tiedottaminen ja raportointi

3.5.1 Ilmanlaatuindeksi

Uudistettu ilmanlaatudirektiivi velvoittaa jäsenmaita julkaisemaan ilmanlaatuindeksiä ilmanlaadun viestinnän tueksi. Tämä on uusi vaatimus, jota ei aiemmin ollut lainsäädännössä. Indeksillä pitää sisältää tunneittain päivittyvät tiedot vähintään rikkidioksidista, typpidioksidista, hiukkasista (PM₁₀ ja PM_{2,5}) ja otsonista, edellyttäen, että kyseisten epäpuhtauksien seurantaan on velvollisuus direktiivin nojalla. Kyseinen indeksi voi tarvittaessa kattaa myös muita epäpuhtauksia, joka on Suomelle tarpeen, sillä haisevat rikkijyhdisteet on Suomessa tyypillinen ilmansaasteryhmä selluteollisuuden päästöistä (hajuista) johtuen. Indeksillä tarjoamisesta, ylläpitämisestä ja tiedottamisesta on määriteltävä vastuutaho (ks. kappale 4.3).

Indeksissä ilmansaasteiden mitatut pitoisuudet muutetaan selkeiksi luokiksi, joista viestitään eri värien ja ohjeiden avulla. Ilmanlaatuindeksillä pyritään kuvailemaan, miten ilmanlaatu huonontuu ilmansaasteiden pitoisuuksien noustessa ja millaisia terveysvaikutuksia eri saasteiden pitoisuustasoilla on. Viranomaiset voivat myös suunnitella tarvittavia toimenpiteitä ilmanlaatuindeksin eri tasojen mukaan. Ilmanlaatuindeksistä on useita eri versioita maailmanlaajuisesti, sillä yleensä indeksi luodaan maakohtaisesti sopimaan ilmansaasteiden pitoisuustasoihin eri alueilla.

Uudistettu direktiivi velvoittaa, että ilmanlaatuindeksin on mahdollisuuksien mukaan oltava vertailukelpoinen kaikissa jäsenvaltioissa ja että ilmanlaatuindeksin on pohjaututtava Euroopan ympäristökeskuksen toimittamiin Euroopan tason ilmanlaatuindekseihin. Direktiivi velvoittaa, että indeksiin on sisällyttävä tietoa terveysvaikutuksista, mukaan lukien herkille ja haavoittuville väestöryhmille räätälöidyt tiedot.

Seuraavassa verrataan eurooppalaista ja kansallista ilmanlaatuindeksiä sekä kuvataan kansallisen indeksin päivitystarpeita.

Eurooppalainen ilmanlaatuindeksi

Eurooppalainen ilmanlaatuindeksi on Euroopan ympäristökeskuksen (European Environment Agency, EEA) kehittämä. EEA julkaisee nettisivuillaan joka tunti päivittyvän ajantasaisen ilmanlaatuindeksin eurooppalaisille ilmanlaatuasemille, joista indeksin laskemiseen tarvittavia mittauksia on saatavilla. EEA julkaisi uuden ilmanlaatudirektiivin mukaan päivitetyn ilmanlaatuindeksin heinäkuussa 2025 (taulukko 12) viestintäohjeineen (taulukko 13). Tässä viimeisimmässä päivityksessä ilmanlaatuindeksin laskemisessa käytettyjä ilmansaasteiden pitoisuusrajoja muutettiin, ja kaikki mittaukset muuttuivat tuntipohjaisiksi.

Taulukko 12. Eurooppalaisen ilmanlaatuindeksin pitoisuusrajat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) eri ilmansaasteille.

Ilmansaaste	Good "Hyvä"	Fair "Tyydyttävä"	Moderate "Välttävä"	Poor "Huono"	Very poor "Erittäin huono"	Extremely poor "Äärimmäisen huono"
Pienihiukkaset ($\text{PM}_{2.5}$)	0–5	6–15	16–50	51–90	91–140	>140
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	0–15	16–45	46–120	121–195	196–270	>270
Otsoni (O_3)	0–60	61–100	101–120	121–160	161–180	>180
Typpidioksidi (NO_2)	0–10	11–25	26–60	61–100	101–150	>150
Rikkidioksidi (SO_2)	0–20	21–45	41–125	126–190	191–275	>275

Taulukko 13. Eurooppalaisen ilmanlaatuindeksin mukaiset viestit kansalaisille huomioiden herkät väestöryhmät.

Ilmanlaatuindeksi	Koko väestö	Herkät väestöryhmät
Hyvä	Ilmanlaatu on hyvä, ja ulkoilma-aktiviteetteja voi tehdä normaalisti. (<i>The air quality is good. Enjoy your usual outdoor activities.</i>)	Ilmanlaatu on hyvä, ja ulkoilma-aktiviteetteja voi tehdä normaalisti. (<i>The air quality is good. Enjoy your usual outdoor activities.</i>)
Tyydyttävä	Ulkoilma-aktiviteetteja voi tehdä normaalisti. (<i>Enjoy your usual outdoor activities.</i>)	Ulkoilma-aktiviteetteja voi tehdä normaalisti. (<i>Enjoy your usual outdoor activities.</i>)
Välttävä	Ulkoilma-aktiviteetteja voi tehdä normaalisti. (<i>Enjoy your usual outdoor activities.</i>)	Raskaiden ulkoilma-aktiviteettien vähentämistä tulisi harkita, jos ilmenee oireita. (<i>Consider reducing intense outdoor activities, if you experience symptoms.</i>)
Huono	Raskaiden ulkoilma-aktiviteettien vähentämistä tulisi harkita, jos ilmenee oireita, kuten herkistyneet silmät, yskä tai kurkkukipu. (<i>Consider reducing intense activities outdoors, if you experience symptoms such as sore eyes, a cough or sore throat.</i>)	Fyysisten aktiviteettien vähentämistä tulisi harkita, etenkin ulkona, ja etenkin jos ilmenee oireita. (<i>Consider reducing physical activities, particularly outdoors, especially if you experience symptoms.</i>)
Erittäin huono	Raskaiden ulkoilma-aktiviteettien vähentämistä tulisi harkita, jos ilmenee oireita, kuten herkistyneet silmät, yskä tai kurkkukipu. (<i>Consider reducing intense activities outdoors, if you experience symptoms such as sore eyes, a cough or sore throat.</i>)	Fyysisiä aktiviteetteja tulisi vähentää, etenkin ulkona, ja etenkin jos ilmenee oireita. (<i>Reduce physical activities, particularly outdoors, especially if you experience symptoms.</i>)
Äärimmäisen huono	Vähennä fyysisiä aktiviteetteja ulkona. (<i>Reduce physical activities outdoors.</i>)	Vältä fyysisiä aktiviteetteja ulkona. (<i>Avoid physical activities outdoors.</i>)

Suomen ilmanlaatuindeksi

Suomen olosuhteisiin sovitettu ilmanlaatuindeksi (taulukko 14) julkaistiin nykymuodossaan vuonna 2007. Indeksini kehittivät Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) ja HSY. Ensimmäinen versio suomalaisesta ilmanlaatuindeksistä julkaistiin vuonna 1988, ja tiedotuksessa sitä on käytetty vuodesta 1993 (Helsingin Sanomat, 1993). Indeksillä on viisi kategorialla, ja pitoisuusrajat on määritelty seitsemälle eri ilmansaasteelle – rikkidioksidi, typpidioksidi, hengitettävät hiukkaset, pienhiukkaset, hiilimonoksidi (ei huomioida kokonaislaskennassa, sillä pitoisuudet ovat Suomessa niin alhaisella tasolla), otsoni ja haisevat rikkiyhdisteet. Mustaa hiiltä (BC) ei käytetä kokonaisindeksin määrittämiseen, mutta sille on määritelty suuntaa antavat, indeksilaskennan mukaiset pitoisuusrajat. Suomen ilmanlaatuindeksissä on määritelty terveysvaikutusten olevan epätodennäköisiä, jos

ilmanlaatu on hyvä tai tyydyttävä (taulukko 15). Jos ilmanlaatuindeksi on välttävä, huono tai erittäin huono, terveysvaikutuksia voi esiintyä herkillä väestöryhmillä.

Taulukko 14. Suomalaisen ilmanlaatuindeksin pitoisuusrajat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) eri ilmansaasteille.

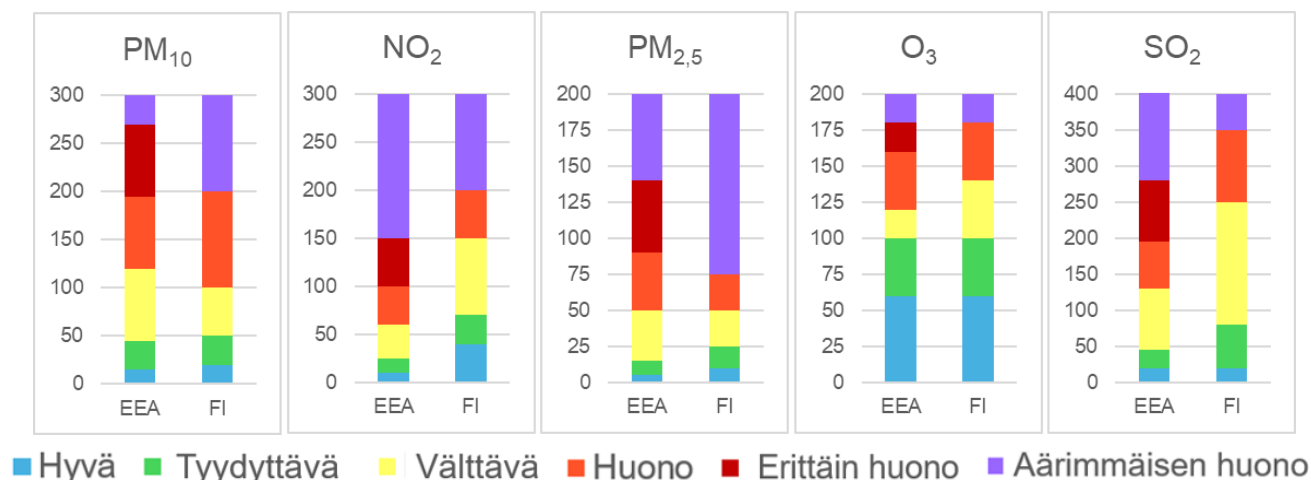
Ilmansaaste	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	Erittäin huono
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	0–10	10–25	25–50	50–75	>75
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	0–20	20–50	50–100	100–200	>200
Otsoni (O ₃)	0–60	60–100	100–140	140–180	>180
Typpidioksidi (NO ₂)	0–40	40–70	70–150	150–200	>200
Rikkidioksidi (SO ₂)	0–20	20–80	80–250	250–350	>350
Musta hiili (BC)	0–1	1–3	3–7	7–12	>12
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	0–5	5–10	10–20	20–50	>50

Taulukko 15. Suomalaisen ilmanlaatuindeksin mukaiset viestit kansalaisille huomioiden luonto-, kasvillisuus- ja materiaalivaikutukset.

Ilmanlaatuindeksi	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Hyvä	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia
Tyydyttävä	Hyvin epätodennäköisiä	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Välttävä	Epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Huono	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Erittäin huono	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä

Vertailu

Kuvassa 9 on esitetty vertailu EEA:n ja Suomen indeksille käyttäen EEA:n luokitusta. Sekä suomalaisessa että EEA-indeksissä käytetään laskennassa kaikille yhdisteille tuntikeskiarvoja. Selkein ero näiden kahden indeksin välillä on, että suomalaisessa indeksissä on viisi kategoriaa ja eurooppalaisessa indeksissä kuusi. Uudessa EEA-indeksissä on tiukemmat raja-arvot, etenkin matalille (*'good'* ja *'fair'*) ilmanlaatuindeksin kategorioille. Suomen indeksi kattaa samat ilmansaasteet kuin EEA:n indeksi ja lisäksi siinä on mukana haisevat rikkiyhdisteet kansallisena lisäyksenä. Lisäksi terminologiassa on eroja, esimerkiksi EEA:n *'fair'* ja *'moderate'* sekä Suomen *'tyydyttävä'* ja *'välttävä'* ovat sävyiltään erilaiset, joskin niitä on pidetty seuraavassa vertailussa yhdenmukaisina.



Kuva 9. Vertailu EEA:n ja Suomen (FI) indeksien välillä eri ilmansaasteille. Suomen indeksissä kategoria 'äärimmäisen huono' ja 'erittäin huono' on yhdistetty. Ylimmälle kategorialle 'äärimmäisen huono' on annettu kuvitteellinen yläraja.

Vertailun perusteella Suomen indeksiä on syytä tarkastella kategorialuokkien nimitysten osalta, sillä se ei vastaa täysin EEA:n luokitusta. Koska EEA:n asteikon kahden ylimmän luokan tilanteita on Suomessa kohtuullisen harvoin, Suomen indeksissä 'erittäin huono' ja 'äärimmäisen huono' voisi olla mahdollista yhdistää nykyisen luokittelun tapaan, sillä näillä termeillä ei ole suurta kielellistä eroa. Indeksiiä pitää päivittää kiristämällä ilmansaasteiden luokituksia etenkin kategorioiden 'hyvä' ja 'tyydyttävä' osalta. Joidenkin kategorioiden osalta Suomessa on jo käytössä kireämpi luokitus, ja niiden osalta kireämpi luokitus voi olla perusteltu huomioiden Suomen verrattain hyvä ilmanlaatu. Kansallisen indeksin laatimisesta ovat vastanneet THL ja HSY ja sen kansallisesta julkaisusta vastaa Ilmatieteen laitos. Siten on perusteltua, että nämä tahot olisivat mukana ilmanlaatuindeksin kansallisessa päivityksessä, ja tähän suositellaan erillisen työryhmän asettamista. Samassa yhteydessä on tarpeen arvioida ilmanlaatuindeksin yhteydessä julkaistavia terveystietoja, sillä EEA:n viestit kansalaisille (taulukko 13) ovat täsmällisempiä kuin kansalliset viestit (taulukko 15).

3.5.2 Ilmansuojelusuunnitelmat, etenemissuunnitelmat ja toimintasuunnitelmat

Ilmansuojelun etenemissuunnitelma eli "*roadmap*" on uusi direktiivivaatimus, jolla pyritään varmistamaan, että uusia raja-arvoja ei ylitetä vuonna 2030 tai sen jälkeen. Mikäli jokin vuoden 2030 raja-arvo ylittyy 2026–2029, kuntien pitää laatia etenemissuunnitelma, jotta kyseiset raja-arvot voidaan saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Jäsenvaltiot voivat kuitenkin olla laatimatta tällaisia ilmanlaatua koskevia etenemissuunnitelmia, jos uudistetun direktiivin liitteessä VIII olevan A kohdan 5 kohdassa vaadittuihin tietoihin perustuva perusskenaario osoittaa, että raja-arvo tai tavoitearvo saavutetaan jo voimassa olevilla toimenpiteillä, myös

silloin, kun ylitys johtuu tilapäisestä toiminnasta, joka vaikuttaa epäpuhtaustasoihin yhden vuoden aikana. Jos ilmansuojelun etenemissuunnitelma jätetään laatimatta tämän alakohdan nojalla, jäsenvaltioiden on perusteltava se yksityiskohtaisesti yleisölle ja komissiolle. Nämä ilmansuojelun etenemissuunnitelmat on laadittava mahdollisimman pian ja viimeistään kahden vuoden kuluttua siitä kalenterivuodesta, jona ylittyminen kirjattiin (käytännössä viimeistään 2028). Etenemissuunnitelman sisältö vastaa ilmansuojelusuunnitelmaa.

Ilmansuojelusuunnitelman laatimisvelvollisuus on ollut voimassa jo aiemmassa lainsäädännössä. Koska useat raja-arvot kiristyvät vuonna 2030 (liite 1), on tämän jälkeen todennäköisempää, että ilmansuojelusuunnitelmia voidaan joutua laatimaan kuin ennen tätä vuotta. Lisäksi varoituskynnyksen ylityksen yhteydessä pitää laatia lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma, mutta ylityksen riski on matala Suomessa.

Uudistettu direktiivi (artiklat 19 ja 20 sekä liitteet VIII ja IX) kuvaa yksityiskohtaisesti kyseisten suunnitelmien sisältövaatimuksia, joten tässä ei toisteta kyseisiä listauksia.

Suomessa ei ole ollut lähes 10 vuoteen velvoitetta laatia ilmansuojelusuunnitelmaa. Näitä on laadittu viimeksi Helsingissä vuonna 2024 vapaaehtoisena ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelmana (Helsingin kaupunki, 2024) ja vuonna 2016 velvoitettuna typpidioksidin raja-arvon ylityksen takia (Helsingin kaupungin ympäristökeskus, 2016). Lisäksi Harjavallassa on laadittu lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma rikkidioksidilyityksen varalta Porin kaupungin toimesta (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala, 2025a).

Alustavan arvion mukaan ilmansuojelun etenemissuunnitelmia pitää laatia vuosina 2026–2029 hengitettävien hiukkasten osalta useassa kunnassa (ks. ylitysriski liite 2, asemakohtaiset raja-arvojen ylitykset vuosikohtaisesti PM₁₀-hiukkasille). Lisäksi bentso(a)pyreenin osalta etenemissuunnitelman laadinta tulee vastaan Raahessa ja Lahdessa sekä arseenin ja nikkelin osalta Harjavallassa, mikäli näiden pitoisuudet vuonna 2026 ylittävät uudet vuonna 2030 voimaan astuvat raja-arvot. Mikäli bentso(a)pyreenin, arseenin tai nikkelin tavoitearvo ylittyy vuonna 2027 (mutta ei 2026), tulee kyseisille kunnille ilmansuojelusuunnitelman laatimisvastuu. Kuitenkin mikäli epäpuhtauksien pitoisuudet laskevat vuonna 2026 alle raja-arvon ja pysyvät raja-arvon alla vuoteen 2029 asti, ei etenemissuunnitelman laatimista tule kyseisille kunnille. Vuonna 2030 vaatimus muuttuu etenemissuunnitelmasta ilmansuojelusuunnitelmaksi muillekin ilmansaasteille kuin metalleille ja bentso(a)pyreenille.

Suunnitelman laatimiseen kuuluu monia työvaiheita ja ison asiantuntijajoukon työpanos. Esimerkiksi Helsingin kaupungin vapaaehtoiseen ohjelmaan kuului seuraavia työvaiheita (Haaparanta, 2025):

- *Työohjelman laadinta, vastuutahojen haastattelut*
- *Helsingin ympäristönsuojelu ja ohjaus -yksikön tehtävät, mm.: valmistelu- ja ohjausryhmien nimeäminen, toimintaympäristön analysointi, viestinnän ja asukasvuorovaikutuksen suunnittelu, asukastilaisuuksien järjestäminen, ohjelman rakenteen suunnittelu ja visuaalinen suunnittelu, ohjelman tekstiosuuden kirjoittaminen ja sisällön hionta, taustaraportin kokoaminen, luonnoksen kierrättäminen kaupungin sisäisellä kierroksella, sisällön ja ulkoasun hionta, tiedottaminen, lausuntojen keräys, viimeistely, julkaisu, painatus, raportointi ELY:lle ja ohjelmasta viestintä*
- *Valmisteluryhmän tehtävät, mm.: aloitustyöpaja, tavoitteiden ja mittareiden määrittäminen, toimenpiteiden määrittämien, vastuutahojen hyväksyntäkierros, sisällön tarkistus ja viimeistely kaupungin sisäisten kommenttien perusteella, lausuntojen ja kommenttien läpikäynti ja mahdolliset korjaukset, sisäinen viestintä*
- *Kokoukset: Ilma-melu-työryhmän, valmisteluryhmän ja ympäristö- ja lupajaoston kokoukset*

On huomioitava, että Helsingin nykyinen ilmanlaadun suunnitelma on luonteeltaan vapaaehtoinen eikä täytä direktiivissä ilmansuojelusuunnitelmalle asetettuja sisältövaatimuksia. Toisaalta se kattoi myös meluntorjuntasuunnitelman laadinnan. Helsingin kaupungin mukaan vaatimusten täyttäminen edellyttäisi suunnitelman merkittävää laajentamista, mikä lisäisi huomattavasti valmistelutyötä ja resurssitarvetta.

Ilmansuojelusuunnitelmien, ilmanlaatua koskevien etenemissuunnitelmien ja lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmia on kuvattu myös kappaleissa 2.1.4, 4.1, 4.2 ja 4.3.

3.6 Teiden talvihiekoituksesta ja -suolauksesta johtuvat ylitykset, luonnolliset lähteet ja valtioiden rajat ylittävä ilman saastuminen

Jäsenvaltiot voivat määrittää tietyltä vuodelta ne vyöhykkeet ja keskimääräisen altistumisen alueyksiköt, joilla jonkin raja-arvon ylitykset ovat johtuneet luonnollisista lähteistä peräisin olevista päästöistä. Luonnollisista lähteistä peräisin olevilla päästöosuuksilla tarkoitetaan sellaisia epäpuhtauspäästöjä, jotka eivät johdu suoraan tai välillisesti ihmisen toiminnasta ja joita ovat muun muassa luonnonilmiöt kuten tulivuorenpurkaukset, maanjäristykset, geoterminen toiminta, luonnollisesti syttyneet maastopalot, voimakkaat tuulet, meren pärskeet tai kuivilta alueilta peräisin olevien luontoperäisten hiukkasten resuspensio tai

kulkeutuminen ilmakehässä. Suomessa ei ole todettu aiemmin raja-arvojen ylityksiä luonnollisista lähteistä johtuen ja sellaisten toteutuminen tulevaisuudessa vaikuttaa epätodennäköiseltä; siksi aihetta ei ole arvioitu tässä tarkemmin. Poikkeuksellisen pitkän ja rajan läheisyydessä tapahtuvan metsäpaloepisodin tapauksessa hiukkasten ja otsonin pitoisuudet voisivat ylittää tiedotus- tai varoituskynnyksen ja/tai vuorokausiraja-arvon. Tällaista tilannetta ei ole tapahtunut viimeisen kymmenen vuoden aikana, ja tällainen tilanne on viimeksi ollut Suomessa 2006, jolloin otsonin uusi tiedotuskynnys $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi (Anttila ym., 2008).

Suomen maantieteellisen sijainnin takia on myös kohtuullisen epätodennäköistä, että jonkin ilmanlaadun raja-arvon ylitys johtuisi valtioiden rajat ylittävistä ilman saastumista. Tällaista tilannetta ei ole tapahtunut viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Sen sijaan katupölystä johtuvia uuden hengitettävien hiukkasten raja-arvon ylityksiä on tapahtunut Suomessa vuosittain useilla paikkakunnilla, mihin osasyynä on ainakin paikoittain teiden talvihiekoitus ja -suolaus. Komissio vahvistaa vuoden 2026 loppuun mennessä täytäntöönpanosäädöksellä tekniset yksityiskohdat, joiden perusteella jäsenmaat voivat perustella PM_{10} -hiukkasten raja-arvon ylityksen johtuvan teiden talvihiekoituksesta tai -suolauksesta. Lisäksi komission odotetaan julkaisevan teknisen ohjeen hiekoituksen ja suolauksen päästöosuuksien määrittämisen menetelmäksi kevään 2026 aikana. Vasta täytäntöönpanosäädöksen julkaisun jälkeen on luotettavaa arvioida, voidaanko Suomessa hyödyntää tätä ns. hiekoituspoikkeaman käyttöä PM_{10} -hiukkasten vuorokausiraja-arvon saavuttamiseksi.

4 Viranomaisvaikutukset

4.1 Viranomaisten seuranta koskevien vaatimusten muutokset

Uudistetun direktiivin artikla 5 kuvaa ne vastuut ja tehtävät, joihin jäsenvaltioiden on nimettävä tarkoituksenmukaisilta tasoilta toimivaltaiset viranomaiset ja elimet:

- a) *ilmanlaadun arviointi, mukaan lukien seurantaverkoston asianmukaisen toiminnan ja kunnossapidon varmistaminen;*
- b) *mittausmenetelmien (menetelmät, laitteet, verkostot ja laboratoriot) hyväksyminen;*
- c) *mittausten tarkkuuden varmistaminen ja mittaustietojen siirtäminen ja jakaminen;*
- d) *mallintamissovellusten tarkkuuden edistäminen;*
- e) *arviointimenetelmien analysointi;*

- f) mahdollisten komission järjestämien laadunvarmistusta koskevien unionin laajuisten ohjelmien yhteensovittaminen alueellaan;
- g) yhteistyö muiden jäsenvaltioiden ja komission kanssa, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävää ilman saastumista koskeva yhteistyö;
- h) ilmanlaatusuunnitelmien ja ilmanlaatua koskevien etenemissuunnitelmien laatiminen;
- i) lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmien laatiminen;
- j) ilmanlaatuindeksin tarjoaminen ja ylläpitäminen ja muu direktiivin (EU) 2024/2881 liitteessä X täsmennetty yleisölle tiedottaminen.

Yllä olevassa listassa on merkitty alleviivattuna ne kohdat, jotka ovat lisäksi aiempaan lainsäädäntöön. Jäsenvaltioiden on ilmoitettava yleisölle kyseisessä 5 artiklassa tarkoitettuja tehtäviä varten nimetty toimivaltainen viranomais tai elin. Lisäksi vastuukysymyksiä on käsitelty uudistetun direktiivin liitteissä IV (kohta D), V (kohta F ja G), VI (kohta D), VIII (kohta A) ja X. Etenkin tiedottamiseen liittyen direktiivi kuvaa useita tehtäviä, joille on nimettävä vastuutaho.

Ilmanlaadun arviointia varten uudistettu direktiivi edellyttää supermittausasemien perustamista kaupunkitausta-alueella (yksi asema) ja maaseututausta-alueilla (kolme asemaa) sekä ultrapienten hiukkasten korkean pitoisuuden asemaa (ns. hotspot, yksi asema). Mustan hiilen korkean pitoisuuden asemaa suositellaan perustettavaksi, mikä oli Suomen neuvottelema lisäys direktiiviin. Lisäksi direktiivi edellyttää pienhiukkasten (PM_{2,5}) ja typidioksidin osalta ylläpitämään ns. AEI-asemia (*average exposure indicator*), joissa mitataan väestön yleistä altistumista kyseisille ilmansaasteille ja joille on asennettu prosentuaalinen pitoisuuksien vähentämisvelvoite vuoteen 2030 mennessä. Näille on nimettävä kansalliset vastuutahot.

Ahvenmaan tilannetta ja mahdollisia vastuita on käsitelty erikseen kappaleessa 6.2.

4.2 Viranomaisten ja muiden ilmanlaadun seurantaan liittyvien tahojen nykyiset vastuut Suomessa

Nykyisellään ilmanlaadun kansallisessa lainsäädännössä on kuvattu erityisesti seuraavat vastuut:

- *Ympäristön tilan seuranta ja ilmanlaadun arviointi (YSL 527/2014, § 143; Vna 79/2017, § 3)*
 - o *Kunnan on alueellaan huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristön tilan seurannasta asianmukaisin menetelmin. Valtion valvontaviranomainen huolehtii ympäristön tilan seurannasta alueellaan. (YSL)*

- Vna täsmentää seuraavasti:
 - Kunnat, viittaus YSL:iin
 - Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten on oltava selvillä ilmanlaadusta ja huolehdittava siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten on myös varmistettava, että tarpeelliset alueelliset seurantatiedot toimitetaan merkittäviksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan.
 - Ilmatieteen laitos huolehtii tässä asetuksessa säädettyjen epäpuhtauksien seurannasta maaseututausta-alueilla sijaitsevilla mittausasemilla. Lisäksi Ilmatieteen laitos toimii ympäristönsuojelulain 25 §:n nojalla nimettynä ilmanlaadun kansallisena vertailulaboratoriona ja ylläpitää ympäristönsuojelulain 222 §:ssä tarkoitetun ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaa.
- Sen estämättä, mitä 1 momentissa säädetään, pääkaupunkiseudulla ilmanlaadun seurannasta huolehtivat Espoo, Helsinki, Kauniainen ja Vantaa yhdessä. Alle 2,5 mikrometrin suuruisten hiukkasten pitoisuutta ilmassa on pääkaupunkiseudulla seurattava jatkuvatoimisesti yhdellä pysyvästi sijoitetulla kaupungin yleistä ilmanlaatua edustavalla kaupunkitausta-asemalla. (YSL)
- Seurantatiedot on julkistettava ja niistä on tiedotettava tarvittavassa laajuudessa. (YSL)
- Ilmanlaadun turvaaminen, ilmansuojelusuunnitelma, lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma, suunnitelmien laatimismenettely ja tietojen antaminen, hiekoituksesta ja suolauksesta aiheutuvat raja-arvojen ylitykset sekä typpidioksidin raja-arvoihin liittyvän määrääjän pidentäminen (YSL 527/2014, § 144–149)
 - Kunnan tehtävä
- Ilmanlaadun mittausmenetelmien hyväksyminen ja mittaustarkkuuden varmistaminen (YSL 527/2014, § 209; Vna 79/2017, liite 8)
 - Ilmatieteen laitoksen tehtävä
- Ympäristön tilan seurantatietojen (ks. § 143) tallentaminen tietojärjestelmään (YSL 527/2014, § 223)
 - Seurannasta vastaavat viranomaiset sekä asiantuntija- ja tutkimuslaitokset
 - Seurantatietoja voivat tallettaa myös kyseisten viranomaisten sekä asiantuntija- ja tutkimuslaitosten hyväksymät muut tahot.
- Ilmansuojelusuunnitelmien ja lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmien tallettaminen tietojärjestelmään (YSL 527/2014, § 223)
 - Kunnan tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tehtävä
- Unionin laajuisiin laadunvarmistusohjelmiin osallistuminen (Vna 79/2017, liite 8)

- *Ilmatieteen laitoksen tehtävä*

Lisäksi seurantatietojen vuosittaisen raportoinnin yhteydessä vastuutahot ilmoitetaan henkilötasolla EU:lle. Nämä vastuut ja vastuuorganisaatiot on esitetty taulukossa 16.

Taulukko 16. EU-raportoinnissa ilmoitettavien tehtävien vastuutahot ja raportoinnin merkintäkohdat.

Tehtävä	Vastuutaho	Merkintäkohta
Jäsenvaltioiden ja komission yhteistyöhenkilö	ympäristöministeriö	Dataset C
Seuranta-alueen vastuuhenkilö	ympäristöministeriö	Dataset B
Kansallisesta ilmanlaadun arvioinneista vastaava	ympäristöministeriö	Dataset C
IPR-tietojen raportoiija	Ilmatieteen laitos	-
Mallien menetelmien vastuuhenkilö	Ilmatieteen laitos	Dataset D1b
Mittausmenetelmien hyväksymisestä vastaava	Ilmatieteen laitos	Dataset C
Mittauksien tarkkuudesta vastaava viranomainen	Ilmatieteen laitos	Dataset C
Valtionlaajuisen laadunvarmistuksesta vastaava	Ilmatieteen laitos	Dataset C
Arviointimenetelmien analysoinnista vastaava	Ilmatieteen laitos	Dataset C

4.3 Viranomaisten ja muiden ilmanlaadun seurantaan liittyvien tahojen uudet vastuut Suomessa

Nykyisellään ilmanlaadun kansallisessa lainsäädännössä on kuvattu seuraavat vastuut:

- ilmanlaadun arviointi, mukaan lukien seurantaverkoston asianmukaisen toiminnan ja kunnossapidon varmistaminen;*
- mittausmenetelmien (menetelmät, laitteet, verkostot ja laboratoriot) hyväksyminen;*
- mittausten tarkkuuden varmistaminen ja mittaustietojen siirtäminen ja jakaminen;*
- mahdollisten komission järjestämien laadunvarmistusta koskevien unionin laajuisten ohjelmien yhteensovittaminen alueellaan;*
- ilmanlaatusuunnitelmien laatiminen;*
- lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmien laatiminen;*

Edellä mainittujen vastuiden osalta ei nähdä muutostarpeita vastuutahojen nimeämisessä. Koska nykyisessä lainsäädännössä vastuiden esitystapa ja termistö poikkeaa direktiivistä, yhdenmukaisuus selkeyttäisi kansallisia säännöksiä.

Näille vastuulle ei ole kirjattu vastuutahoa nykyisessä kansallisessa lainsäädännössä:

- a) *arviointimenetelmien analysointi;*
- b) *mallintamissovellusten tarkkuuden edistäminen;*
- c) *yhteistyö muiden jäsenvaltioiden ja komission kanssa, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävää ilman saastumista koskeva yhteistyö;*
- d) *ilmanlaatua koskevien etenemissuunnitelmien laatiminen;*
- e) *ilmanlaatuindeksin tarjoaminen ja ylläpitäminen ja muu direktiivin (EU) 2024/2881 liitteessä X täsmennetty yleisölle tiedottaminen.*

Näille tehtäville on nimettävä vastuutaho. Arviointimenetelmien analysoinnille ja mallintamissovellusten tarkkuuden edistämiseksi on nimettävä kansallinen vastuutaho, ja nykyisellään vastaavia vastuita on nimetty Ilmatieteen laitokselle ja laitoksella on näihin uusiin tehtäviin tarvittava osaaminen. Yhteistyö jäsenvaltioiden ja komission kanssa on kansallinen tehtävä ja on ympäristöministeriön vastuulla.

Etenemissuunnitelmien laadinta suositellaan nimitettävän kuntien vastuulle vastaavasti kuin ilmansuojelusuunnitelmien ja toimintasuunnitelmien tapauksessa. Tästä on poikkeuksena tilanne molempien suunnitelmien osalta silloin, kun raja-arvon saavuttaminen tai varoituskynnyksen ylitys edellyttää kunnan arvion mukaan toimia, jotka koskevat Elinvoimakokeskuksen vastuulla olevia valtion maanteitä tai laajempia alueellisia toimia, ja tällöin kunnan on ilmoitettava asiasta Lupa- ja valvontavirastolle. Tällöin Lupa- ja valvontavirasto ratkaisee yhteistyössä ilmanlaadun hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa, kuuluuko ilmansuojelusuunnitelman laatimisvastuu yhdelle viranomaiselle vai useiden yhteisenä. Lisäksi kansallisen tason suunnitelmien vastuu kuuluu ympäristöministeriölle.

Indeksin tarjoamisesta, ylläpitämisestä ja ilmanlaadusta tiedottamisesta on myös määriteltävä vastuutaho. Suomen ilmanlaatuindeksi julkaistaan nykyisin Ilmatieteen laitoksen nettisivuilla, ja sen ovat kehittäneet THL ja HSY. Näille tahoille vastuunjakona olisi nykyisen ilmanlaatuindeksin toteutuksen perusteella ylläpidolle THL, HSY ja Ilmatieteen laitos ja julkaisulle Ilmatieteen laitos. Yleisölle tiedottamista hoitavat nykyisin ilmanlaadun seurannasta vastaavat kunnat, HSY ja Ilmatieteen laitos. Nykyistä käytäntöä tulisi täydentää

THL:llä, joka huolehtisi siitä, että seurannasta ja yleisölle tiedottamisella vastaavilla on käytössään tietoa ilmanlaadun epäpuhtauksien terveysvaikutuksista.

Lisäksi supermittausasemille, ultrapienien hiukkasten (ja mustan hiilen) hotspoteille sekä AEI-asemille on nimettävä vastuutaho. Alla on kuvattu mahdollisia vastuutahoja nykyisiin tehtäviin perustuen (ks. myös kappaleen 2 perustelut):

- *Nykyisen kansallisen lainsäädännön mukaan Ilmatieteen laitos vastaa seurannasta maaseututausta-alueilla ja ylläpitää useita supermittausasemaksi luokiteltavia mittausasemia. Täten maaseututausta-alueiden supermittausasemien ylläpitovastuu kuuluu jatkossakin luontevasti Ilmatieteen laitokselle.*
- *Kaupunkitausta-alueen supermittausaseman osalta luontevin sijoituspaikka on pääkaupunki Helsinki, jossa on suurin väestö ja tyypillisesti korkeimmat ilmaansaastepitoisuudet. Alueella ilmanlaadun seuranta tekevät HSY, Ilmatieteen laitos ja Helsingin yliopisto. Täten on käytännöllistä ja kustannustehokasta, että kyseiset tahot osallistuisivat yhdessä supermittausaseman ylläpitoon.*
- *Ultrapienien hiukkasten korkeiden pitoisuuksien ns. hotspot-asemia vaaditaan perustettavaksi Suomessa yksi. Täten on luontevaa, että se perustettaisiin pääkaupunkiin, jossa kyseisiä mittauksia tehdään nykyisin määrällisesti eniten. Ainoastaan HSY mittaa pääkaupunkiseudulla ultrapieniä hiukkasia jatkuvatoimisesti useissa kohonneiden pitoisuuksien ympäristöissä, joten sen nimeäminen vastuutahoksi mahdollistaa direktiivin mukaisten mittausten nopean käynnistämisen olemassa olevalla osaamisella ja resursseilla.*
- *Mustan hiilen hotspot-asemien perustaminen ei ole velvoittavaa direktiivissä, mutta oli Suomen U-kirjelmän mukainen neuvottelukanta, ja se hyväksyttiin direktiiviin suositeltavana mittauksena. Mustan hiilen osalta vastaavaa käytäntöä suositellaan, kuten edellisessä kohdassa perusteltiin ultrapienille hiukkasille.*
- *AEI-mittausten vastuutahojen nimeäminen riippuu siitä, miten seuranta-alueet Suomessa halutaan jakaa. Alueiden jako voidaan tehdä ns. NUTS 1 tai NUTS 2 -alueiden mukaan. NUTS 1 -alueiden mukaisena jakona Manner-Suomeen pitäisi perustaa kolme asemaa, ja Ahvenanmaa jäisi omaksi alueekseen, jolloin sinne olisi perustettava oma AEI:n seuranta-asema. Ahvenanmaalla ei ole tällä hetkellä jatkuvaa ilmanlaadun seuranta. NUTS 2 -aluejaon mukaan Ahvenanmaalle ei tarvitse perustaa varta vasten AEI-seuranta, mutta Manner-Suomessa on nimettävä neljä AEI:n seuranta-asemaa. Etelä-Suomen olemassa olevia ilmanlaadun mittausasemia voidaan kuitenkin nimetä tähän tarkoitukseen. AEI:n seuranta-alueiden vaihtoehtoja on tarkemmin kuvattu kappaleissa 2.1.1.4 ja 3.2, ja vastuutahoiksi esitetään HSY:tä sekä Tampereen ja Kuopion kaupunkeja.*

Em. mittausten osalta on syytä huomioida, että kyseisissä mittauksissa pitää noudattaa vertailumenetelmiä tai ekvivalentiksi todettuja menetelmiä niiltä osin kuin sellaisia on nimetty sekä direktiivin laatuvaatimuksia. Tämä on tärkeää erityisesti mittausten laadun ja ajallisen kattavuuden kannalta.

Lisäksi uudistetussa direktiivissä pysyy entiset mittausvaatimukset muille polysyklisille aromaattisille hiilivedyille (PAH-yhdisteet) ja haihtuville orgaanisille yhdisteille (VOC). Toistaiseksi kansallinen sääntely ei ole nimennyt näille vastuutahoja, mutta PAH-yhdisteiden jatkuvaa seurantaan tehdään HSY:n, Lahden ja Raahen kaupunkiasemilla ja Ilmatieteen laitoksen tausta-asemilla. Lisäksi VOC-yhdisteiden jatkuvaa seurantaan tehdään Ilmatieteen laitoksen ylläpitämällä Pallaksen supermittausasemalla.

5 Muut ihmisiin kohdistuvat ja yhteiskunnalliset vaikutukset

5.1 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset

Ilmansaasteiden arvioidaan aiheuttavan Suomessa vuosittain noin 2000 ennen aikaista kuolemaa ja noin 20 000 terveen elinvuoden menetyksen (EEA, 2025; Ympäristöministeriö, 2019). Ilmanlaadun paraneminen Suomessa voi tuottaa kustannussäästöjä erityisesti terveydenhuollossa ja työelämässä. Muun muassa pienemmät pienhiukkas- ja typpidioksidipitoisuudet vähentävät ennen aikaisia kuolemia, sairaalahoitoja, kroonisten sairauksien hoitotarvetta sekä sairauspoissaoloja, mikä alentaa sekä julkisia terveydenhuoltomenoja että sosiaaliturvakustannuksia. Ilmanlaadun paranemisesta aiheutuvien taloudellisten hyötyjen arvioidaan Suomessa olevan suuruusluokaltaan merkittäviä. Suurin osa hyödyistä muodostuu vältetyistä ennen aikaisista kuolemista, joiden taloudellinen arvo on vaikutusarvioinneissa tyypillisesti noin 2–4 miljoonaa euroa tapausta kohden. Lisäksi parempi ilmanlaatu parantaa työkykyä, viihtyvyyttä ja tuottavuutta sekä vähentää pitkän aikavälin hoiva- ja lääkekustannuksia.

Euroopan komissio on tehnyt kustannus–hyötyarvion Euroopan tasolla, mutta kansallisesti sellaista ei ole tehty. Komission vaikutusarviossa (Euroopan komissio, 2022) Euroopalle vuosittaiset bruttobyödyt (42–121 miljardia euroa) arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuosittaiset kustannukset (6 miljardia euroa). Terveys- ja hyvinvoinnin laitoksen arvion mukaan direktiivin terveyshyödyt jäävät Suomessa moniin EU-maihin ja keskimäärin Euroopan Unioniin verrattuna vähäisemmiksi erityisesti sen vuoksi, että meillä ilmanlaatu on jo nykyisin merkittävästi muita maita parempi. Myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun Suomessa aiheutuisi THL:n mukaan ennen kaikkea direktiivin ja nykyisen sekä tulevan EU:n

päästösäätelyn yhteisvaikutuksesta, mitkä vähentävät Suomeen tulevaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeumaa erityisesti pienhiukkasten osalta.

5.1.1 Herkkien väestöryhmien huomiointi

Uusi ilmanlaatudirektiivi kehottaa huomioimaan erityisesti herkäät ja haavoittuvat väestöryhmät ilmanlaadun seurannassa. Ilmanlaadun seurannassa mittauksia tehdään tarvittaessa ja mahdollisuuksien mukaan koulujen, leikkipuistojen, sairaaloiden ja vanhainkotien kaltaisten paikkojen läheisyydessä, joita herkäät ja haavoittuvat väestöryhmät käyttävät usein.

Suomessa ilmanlaatatietoja on saatavilla esimerkiksi päiväkotien, koulujen tai sairaaloiden lähetyviltä. Tietoa ilmansaasteiden pitoisuuksista kyseisten alueiden lähistöllä ei ole julkaistu Suomessa kootusti. Ilmatieteen laitoksen ylläpitämän ilmanlaadun tietojärjestelmän metatietojen perusteella tällä hetkellä ainakin Lappeenrannassa, Imatralla, Jyväskylässä, Kouvolassa, Kuopiossa, Raumalla, Tampereella, Torniossa, Kaarinassa ja Naantalissa (yht. 13 asemaa) tehdään mittauksia päiväkodin, koulun, sairaalan tai palvelukodin lähietäisyydellä.

6 Muuta arvioitavaa

6.1 Kansalliset ohjeavot

Vuonna 1996 voimaantulleet kansalliset ohjeavot (Vna 480/1996; liite 1) ovat ensisijaisesti ympäristöviranomaisten käytössä suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineenä. Niitä käytetään esimerkiksi päästöjä aiheuttavan toiminnan ympäristölupamenettelyssä. Lisäksi kansallisia ohjeavoja sovelletaan mm. niin sanotun PIPO-asetuksen (Vna 1065/2017) mukaisen piipun mitoittamisessa sekä maankäytön oppaassa (Airola ja Myllynen, 2015). Ohjeavoja ei ole päivitetty 30 vuoteen, vaikka ilmanlaatu on parantunut tänä aikana huomattavasti.

Suomessa voitaisiin kansallisten ohjeavojen sijasta harkita sovellettavaksi nykyisiä WHO:n julkaisemia ohjeavoja (liite 1), ja niiden perusteella voitaisiin esimerkiksi mitoittaa tarvittavia suojavaöhyökykeitä tai kaavoittaa asumisympäristöä erityisesti herkistyneiden väestöryhmien osalta. WHO:n ohjeavoja ei kuitenkaan käytännössä voida soveltaa sellaisenaan, sillä ne eivät sido päätöksentekijöitä oikeudellisesti, kuten asetuksessa annetut ohjeavot. On huomioitava, että WHO:n ja kansallisten ohjeavojen ilmansaasteissa on samankaltaisuuksia ja eroja. Molemmat asettavat ohjeavoja rikkidioksidille, typpidioksidille, hiilimonoksidille ja hengitettävälle hiukkasille. WHO:n ohjeavot sisältävät myös terveyshaittojen kannalta

oleelliset ilmansaasteet pienhiukkaset ja otsonin sekä lyijyn ja kadmiumin, joista kahden viimeisimmän pitoisuudet ovat Suomessa hyvin matalia. Kansallisissa ohjearvoissa on sen sijaan huomioitu haisevat rikkiyhdisteet, joka on kansallisesti merkityksellinen ilmansaasteryhmä, sekä kokonaisleijuma ja rikkilaskeuma, joiden merkitys ilmanlaadun seurannassa on laskenut 2000-luvulla. Aiheesta olisi hyvä laatia erilliselvitys, sillä 30 vuotta vanhojen ohjearvojen ajantasaisuus huomioiden ilmanlaadun merkittävä parantuminen kyseisenä aikana ja ohjearvojen käyttö eri tarpeissa on vaikeasti arvioitavissa ilman perusteellista analyysiä. Lisäksi selvityksessä olisi hyvä laatia suunnitelma, miten kansallisia ohjearvoja olisi myöhemminkin hyvä tarkastella ja tarvittaessa päivittää huomioiden EU:n normien sekä WHO:n ohjearvojen mahdolliset tulevat päivitykset.

6.2 Ahvenanmaan tilanne

Ahvenanmaa on itsehallinnollinen maakunta Suomessa, joka on jaettu 16 kuntaan. Yksi kunnista on kaupunki. Ahvenanmaan itsehallinnosta säädetään Ahvenanmaan itsehallintolaissa (1144/1991). Ahvenanmaa muodostaa NUTS-aluejaossa sekä NUTS 1-että NUTS 2 -aluetasot.

Ahvenanmaalla sovelletaan niin sanottua blankettisääntelyä ilmanlaadun suhteen. Tämä merkitsee, että maakuntatasolla on annettu asetus (2001:38), joka määrää noudatettavaksi tietyt valtion ilmanlaatua koskevat säädökset (mm. Vnp 480/1996, Vna 79/2017, Vna 113/2017) asetuksessa 2001:38 mainituin poikkeuksin. Asetus ei kirjaa poikkeuksia ilmanlaadun seurantaan.

Ahvenanmaa ylläpitää ilmanlaatusivustoa <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/luftkvalitet>. Sivustolta käy ilmi, että Maarianhaminassa on tehty ilmanlaadun seuranta vuosina 2014 ja 2018–2019. Lisäksi Maarianhaminassa oli käynnissä ilmanlaadun seuranta vuonna 2025. Mitatut pitoisuudet on esitetty taulukossa 17.

Vuonna 2014 seuranta käsitti hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, typpidioksidin, otsonin ja bentseenin suuntaa-antavat mittaukset, joille datakattavuusvaatimus 14 % täyttyi (IVL, 2015). Mittauksissa ei käytetty vertailumenetelmiä vaan mm. passiivikeruita. Mittauspaikkana toimi liikenneympäristö vanhustentalon (Trobergshemmet) vieressä, joskin raportista ei käy ilmi, täytyivätkö liikenneaseman sijoituskriteerit.

Vuosien 2018–2019 seuranta käsitti hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten mittaukset yhden vuoden aikana (5.2.2018–31.1.2019) liikenneasemalla (Ilmatieteen laitos, 2019). Mittauksissa käytettiin hiukkasmäärityksille tyypillistä, vertailumenetelmälle ekvivalenttia menetelmää, jolle datakattavuusvaatimus 90 % täyttyi.

Vuonna 2025 ilmanlaadun seuranta käsitti hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typpidioksidin mittaukset, ja kyseessä oli liikenneasema Maarianhaminan keskusta-alueella.

Taulukko 17. Ahvenanmaan ilmanlaadun mittaustuloksia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuosilta 2014, 2018–2019 ja 2025.

Ilmansaaste	2014	2018–2019	2025
Hengitettävät hiukkaset	23*	14	11
Pienhiukkaset	18*	6,2	6,6
Typpidioksidi	13*	-	6,1
Otsoni	61*	-	-
Bentseeni	0,9*	-	-

*Mittaustulos on suuntaa antava.

Koska Ahvenanmaa muodostaa NUTS 1 -aluetason, uudistettu direktiivi velvoittaisi määrittämään pienhiukkasten ja typpidioksidin AEI-pitoisuuden, mikäli AEI:n seuranta-alueet määriteltäisiin NUTS 1 -alueiden mukaisesti (ks. vaihtoehdot AEI:n seuranta-alueille kappaleissa 2.1.1.4, 3.2 ja 4.3). Haasteena on, että alueella ei ole lainkaan ilmansaasteiden jatkuvaa seurantaa, jolloin AEI-tavoitetta ei voida seurata. Lisäksi jo tehdyt mittaukset on suoritettu liikenneympäristössä, kun taas AEI-mittaus pitää suorittaa kaupunkitausta-alueella. Vuoden 2025 seuranta-aineiston perusteella liikenneympäristön pienhiukkaspitoisuus oli $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja typpidioksidin $6,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Näiden perusteella Ahvenanmaan NO_2 -pitoisuudet ovat suoraan AEI:n kynnsarvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alle. Pienhiukkaspitoisuudet liikenneympäristössä ylittävät kynnsarvon ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) hieman, joskin liikenneympäristössä mitataan kohonneita pitoisuuksia tausta-alueisiin nähden, joten tulos ei ole siten vertailukelpoinen.

7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämä raportti käsittelee uudistetun ilmanlaatudirektiivin (EU) 2024/2881 toimeenpanon vaikutusten arviointia Suomessa. Direktiivi tuli voimaan 11.12.2024, ja jäsenvaltioiden on otettava uudet vaatimukset käyttöön kahden vuoden kuluessa. Uudet vaatimukset aiheuttavat muutoksia ilmanlaadun vastuisiin, seurantaan, raportointiin ja tarvittaviin toimenpiteisiin. Näitä ovat mm. tiukentuneet raja-arvot ja arviointikynnykset, uusien huolta-aiheuttavien ilmansaasteiden seurantavelvoitteet sekä uusi supermittausasemakonsepti, ilmansuojelun etenemissuunnitelmat sekä kansalaisten tiedottamiseen liittyvät velvollisuudet kuten ilmanlaatuindeksi.

Tässä hankkeessa tehty vaikutusarviointi toimii kansallisena suunnitelmana, miten muutokset toteutetaan sisältäen kustannusarviot, ehdotukset vastuutahoiksi sekä käytännön toteutussuunnitelman. Arviointi keskittyi seuraaviin aiheisiin:

- *Taloudelliset vaikutukset (uudet kustannukset)*
- *Ympäristövaikutukset (ilmanlaadun tila ja päivitetyt ilmanlaadun normit, ilmanlaadun seurannan riittävyys, seurantamenetelmät, tiedottaminen ja raportointi, mahdolliset poikkeukset)*
- *Viranomaisvaikutukset ja vastuukysymykset*

Lisäksi arviointi käsitteli lyhyesti uudistetun direktiivin aiheuttamia koulutus- ja henkilöstötarpeita, vaikutuksia yrityksiin, terveysvaikutuksia, kansallisia ohjeistoja sekä Ahvenanmaan tilannetta.

7.1 Taloudelliset vaikutukset

Uusia välittömiä kustannuksia aiheutuu seuraavista täysin uusista tehtävistä: (1) yhden ilmanlaadun supermittausaseman perustaminen kaupunkitausta-alueelle ja laajojen ilmanlaadun mittausten ylläpito, (2) ultrapienten hiukkasten korkean pitoisuuden mittaussaseman (ns. *hotspot*-asema) valinta ja ylläpito, sekä (3) mallintamisen kansallisen vastuutahon valinta ja sen tehtävät.

Lisäksi seuraaviin tehtäviin kohdistuu laajennuksia tai uusia toimenpiteitä, mikä aiheuttaa välittömiä lisäkustannuksia: (1) maaseudun tausta-alueilla sijaitsevien ilmanlaadun supermittausasemien (3 kpl) mittausten laajennus ja laajojen ilmanlaadun mittausten ylläpito, (2) pienhiukkasten ja typpidioksidin keskimääräistä altistumista seuraavien mittaussasemien eli ns. AEI-asemien valinta (4 kpl) ja mittausten ylläpito, (3) kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion uudet tehtävät, (4) ilmanlaadun raportoinnin laajennukset sekä (5) ilmansuojelun etenemissuunnitelmien ja ilmansuojelusuunnitelmien laadinta.

Edellä mainittujen supermittausasemien, *hotspot*-aseman, AEI-asemien, vertailulaboratorion ja mallinnuksen vertailulaitoksen vuosikustannuksiksi arvioidaan 700 000 euroa. Etenemis- ja ilmansuojelusuunnitelmien osalta ei voida esittää luotettavaa arviota, sillä sellaisia ei ole tehty Suomessa viime vuosina. Helsingin kaupungin tekemän vapaaehtoisen ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelman työmääräksi arvioitiin kuitenkin 2–3 henkilötyövuotta. Euroopan ympäristövirasto (EEA) ei ole vielä julkaissut tarkkoja tietoja uudesta raportointijärjestelmästä, joka edellyttää kansallisen raportointijärjestelmän uudistamista. Siksi raportoinnin laajennusten kustannusarviota ei voida toistaiseksi luotettavasti esittää; sen arvioidaan olevan kuitenkin pieni em. kuluihin nähden.

Lisäksi lainsäädännön päivitys voi aiheuttaa muita välillisiä kustannuksia, kuten raja-arvojen saavuttamiseksi vaadittavia tehostettuja ilmansuojelun toimenpiteitä kunnissa (mm. katupölyn hallinta, tiettyjen teollisuusalueiden päästöjen rajoittaminen), joiden osuus voi olla merkittävä.

7.2 Ympäristövaikutukset

Suomessa on kansainvälisesti verraten hyvä ilmanlaatu, ja Suomessa ei ylitetä nykyisiä ilmanlaadun raja-arvoja. Silti ilmansaasteiden arvioidaan aiheuttavan Suomessa vuosittain noin 2000 ennenaikaista kuolemaa ja noin 20 000 terveen elinvuoden menetyksen (EEA, 2025; Ympäristöministeriö, 2019).

Ilmanlaadun raja-arvot kiristyvät vuonna 2030, ja tavoitearvoihin tehdään kiristyksiä jo 11.12.2026 alkaen. Suomessa saavutetaan useimmat uudet raja-arvot ja tavoitearvot, mutta muutamia poikkeuksia on. Keväinen katupölykausi on Suomen suurin ilmanlaatuhaaste kiristyneiden normien valossa, ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) uusi vuorokausiraja-arvo ylitetään nykyisin monilla paikkakunnilla, joten ilmansuojelun etenemissuunnitelman laatiminen on monissa kunnissa todennäköisesti edessä ja katupölyn hillintätoimenpiteisiin tarvitaan entistä tehokkaampia toimenpiteitä. Bentso(a)pyreenin uusi tavoitearvo ylitetään todennäköisesti Raahessa ja Lahdessa, ja arseenin ja nikkelin tavoitearvo Harjavallassa, mikä vaatisi etenemissuunnitelman laatimista ja päästöjen tehokkaampaa hillintää. Kyseiset tavoitearvot muuttuvat sitoviksi raja-arvoiksi vuonna 2030. PM_{2,5}-hiukkasia ja typpidioksidia koskevan keskimääräisen altistumisen vähennysvelvoitteen saavuttaminen vaikuttaa todennäköiseltä vaadittuna vuonna 2030. Uusien tiedotus- ja varoituskynnysten ylittymistä ei pidetä todennäköisenä, mutta poikkeuksellisissa tilanteissa niitä voi esiintyä.

Kansalliset ohjearvot (Vna 480/1996) ovat ensisijaisesti ympäristöviranomaisten käytössä suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineenä. Ohjearvoja ei ole päivitetty 30 vuoteen, vaikka ilmanlaatu on parantunut tänä aikana huomattavasti. Ohjearvojen päivitystarpeesta olisi syytä laatia erilliselvitys.

Suomessa tehdään hyvin ja laadukkaasti ilmanlaadun mittauksia. Uudistettu direktiivi edellyttää etenkin typpidioksidin mittausten nykyistä laajempaa raportointia EU:lle, mutta koska kunnat ovat tehneet mittauksia raportointivelvoitteita laajemmin muista tarpeista johtuen, on nykyinen seuranta riittävää. Koska useiden ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Suomessa suhteellisen matalia arviointikynnyksiin nähden, olisi hyvä selvittää, miten satelliittimittauksia voitaisiin hyödyntää ilmanlaadun seurannassa nykyistä paremmin.

Tässä raportissa suositellaan, että seuranta-alueet pidetään pääosin samoina kuin aiemmin. Keskeisten ilmansaasteiden (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} ja SO₂) osalta olisi hyvä harkita Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan seuranta-alueiden yhdistämistä, sillä Kainuussa ei tehdä lainkaan ilmanlaadun mittauksia ja objektiivisen arvioinnin perusteella ilmansaasteiden pitoisuudet ovat siellä matalia. Lisäksi Pohjois-Suomen Elinvoimakeskus kattaa molemmat alueet. Hiilimonoksidin, lyijyn ja bentseenin pitoisuudet Suomessa ovat hyvin alhaisia ja arviointikynnyksen alle eikä näiden mittauksia Suomessa juuri enää tehdä; näiden osalta ehdotetaan seuranta-alueiden yhdistämistä koko Suomen alueeksi.

Uudistettu ilmanlaatudirektiivi velvoittaa jäsenmaita julkaisemaan ilmanlaatuindeksiä ilmanlaadun viestinnän tueksi. Tämä on uusi vaatimus, jota aiempi lainsäädäntö ei kuvaa. Suomessa ilmanlaatuindeksiä on hyödynnetty viestinnän tukena jo vuodesta 1993. Kansallinen indeksi on kuitenkin päivitettävä vastaamaan EEA:n indeksiä, ja raportissa ehdotetaan tätä varten erillisen työryhmän perustamista.

7.3 Viranomaisvaikutukset ja vastuukysymykset

Uudistetun direktiivin myötä uusille tehtäville pitää nimetä vastuutaho.

Kaupunkisupermittausaseman vastuutahoksi suositellaan Ilmatieteen laitosta, HSY:tä ja Helsingin yliopistoa yhdessä. Maaseudun supermittausasemien ja arviointimenetelmien analysoinnin vastuutahoksi sekä mallintamisen vertailulaitokseksi (-laboratorioksi) ehdotetaan Ilmatieteen laitosta. Ultrapienten hiukkasten *hotspot*-aseman vastuutahoksi suositellaan HSY:tä, ja AEI-asemien vastuutahoiksi HSY:tä, Tampereen kaupunkia ja Kuopion kaupunkia. Ilmanlaatuindeksin ylläpidon vastuutahoksi ehdotetaan HSY:tä, THL:ää ja Ilmatieteen laitosta, ja sen kansalliseen julkaisuun Ilmatieteen laitosta.

Etenemissuunnitelmien osalta suositellaan samaa vastuunjakoa kuin ilmansuojelusuunnitelmissa, eli kunnat vastaisivat niiden laatimisesta. Kansallisen tason suunnitelmien osalta vastuu kuuluu kuitenkin ympäristöministeriölle, ja poikkeustapauksissa suunnitelman laadintavastuu voi kuulua yhdelle tai useammalla viranomaiselle. Edellä esitetyt ehdotukset vastuutahoiksi perustuvat kyseisten tahojen nykyisiin vastuisiin, osaamiseen ja kansallisen tason rooleihin.

Lähteet

- Aaltonen H., Elinvoimakeskus (2026). Henkilökohtainen tiedonanto, 10.3.2026. Sähköpostikeskustelu koskien ilmansuojelun toimenpiteiden kustannuksia.
- Airola H. & Myllynen M. (2015). Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Opas 2/2015. [Ohje on päivitettävänä vuonna 2026 YM:n toimesta] https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113539/OPAS_2_2015.pdf?sequence=5 (viitattu 12.2.2026)
- Aluehallintoviraston päätös Nro 15/2024. Raahan terästehtaan ympäristöluvan nro 62/2021 lupamääräyksen 23b mukainen selvitys PAH-yhdisteiden pitoisuuksista. Dnro PSAVI/14536/2022, 9.1.2024. <https://ylupa.avi.fi/fi-FI/asia/2345128> (viitattu 30.10.2025).
- Anttila P., Makkonen U., Hellén H., Pyy K., Leppänen S., Saari H. & Hakola H. (2008). Impact of the open biomass fires in spring and summer of 2006 on the chemical composition of background air in south-eastern Finland. *Atmospheric Environment*, 42(26), 6472–6486.
- EEA (2025). Europe's environment 2025, Country profile: Finland, Health impacts of air pollution. Web report published 29.9.2025. <https://www.eea.europa.eu/en/europe-environment-2025> (viitattu 6.3.2026).
- Euroopan komissio (2022). Impact Assessment Report accompanying the proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe. SWD(2022) 542 final. Brussels, Scoreboard. https://op.europa.eu/webpub/com/refit-scoreboard/en/policy/7/7-20.html?utm_source=chatgpt.com (viitattu 6.3.2026).
- Haaparanta, S. (2025). Ilmanlaatusuunnitelmat ja etenemissuunnitelmat – kokemuksia prosessista. Esitys Ilmanlaadun Mittaajatapaamisessa 13.5.2025, Oulu.
- Haaparanta S., Helsingin kaupunki (2026). Henkilökohtainen tiedonanto, 12.3.2026. Sähköpostikeskustelu koskien ilmansuojeluohjelman kustannuksia.
- Helsingin kaupunki (2024). Ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelma ILME 2024–2029. Helsinki, Kaupunkiympäristön julkaisu 2024:4. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-04-24.pdf> (viitattu 23.9.2025).
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus (2016). Helsingin kaupungin ilmansuojelusuunnitelma 2017–2024. Helsinki, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 11/2016. <https://www.hel.fi/static/ympk/julkaisut/julkaisu-11-16.pdf> (viitattu 23.9.2025).
- Helsingin Sanomat (1993). Uusi indeksi kertoo millaista ilma on Helsingin seudulla. Uutisartikkeli 22.6.1993, <https://www.hs.fi/pkseutu/art-2000003245714.html> (viitattu 30.10.2025)

- HSY (2024). Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2023. Helsingin seudun ympäristöpalvelut, HSY:n julkaisuja 5/2024. <https://julkaisu.hsy.fi/ilmanlaatu-paakaupunkiseudulla-vuonna-2023.html> (viitattu 9.3.2026)
- HSY (2025). Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2024. Helsingin seudun ympäristöpalvelut, HSY:n julkaisuja 3/2025. <https://www.hsy.fi/49ce6c/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/ilmanlaatu-paakaupunkiseudulla-vuonna-2024.pdf> (viitattu 30.3.2026)
- Ilmatieteen laitos (2019). Luftkvalitetmätningar i Mariehamn. Mätresultat av partiklar för perioden 5.2.2018–31.1.2019. Ilmanlaatu ja energia, Helsinki, 2019. https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/luftkvalitetsmatningar_i_mariehamn_rapport_20190719.pdf (viitattu 16.9.2025).
- IVL (2015). Luftkvalitetsmätningar på Åland. Rapport Nr. U 5148. Tukholma, 2015. https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/rapport-luftkvalitetsmatningar-pa-aland_0.pdf (viitattu 16.9.2025).
- Komppula B., Karppinen T., Virta H., Sundström A.-M., Ialongo I., Korpi K., Anttila P., Salmi J., Tamminen J. & Lovén K. (2021). Ilmanlaatu Suomessa ilmanlaatumittausten ja satelliittihavaintojen perusteella. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2021:6. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/raportit-ja-lomakkeet>
- Kyllönen K., Lusa K., Saarnio K., Suhonen, E., Korpi K. & Hellén H. (2025). Ilmanlaadun mittausohje 2025. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2025:1. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/raportit-ja-lomakkeet>
- Kyllönen K., Saarnio K., Lusa K., Turunen, E. & Hellén H. (2025). Ulkoilman NO-, SO₂- ja O₃-mittausten kansallinen vertailumittaus sekä ilmanlaatumittausten auditointi 2023–2024 (KAUDI-2023). Ilmatieteen laitos, Raportteja 2025:5. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/raportit-ja-lomakkeet>
- Kyllönen K., Saarnio K., Makkonen, U. & Hellén H. (2020). Direktiivin 2004/107/EY mukaisen ilmanlaadun seurannan tulosten oikeellisuuden varmistaminen 2019–2020 (DIRME2019). Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:4. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/raportit-ja-lomakkeet>
- Lagerroos J., Porin kaupunki (2026). Henkilökohtainen tiedonanto, 5.3.2026. Sähköpostikeskustelu koskien ilmanlaadun lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmien kustannuksia.
- Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala (2025a). Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma rikkidioksidin varoituskyynnyksen ylittyessä Harjavallassa. Päivitetty 7.5.2025. PRIDno-2022–1754. <https://www.pori.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/ilmanlaadun-seuranta/ilmanlaadun-seurannan-raportit-ja-suunnitelmat/> (viitattu 14.11.2025)
- Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala (2025b). Harjavallan ja Porin ilmanlaatu 2024. Ilmanlaatutyöryhmä Harjavalta-Pori. <https://www.pori.fi/asuminen-ja->

[ymparisto/ymparisto/ilmanlaadun-seuranta/ilmanlaadun-seurannan-raportit-ja-suunnitelmat/](#)
(viitattu 29.10.2025).

- Ritola R., Kulovuori S., Stojiljkovic A. & Karvosenoja N. Katupölyn lähteet, päästövähennyskeinot ja ilmanlaatuvaikutukset. KALPA3-tutkimushankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2021.
- SFS-EN 16976:2024. Ambient air. Determination of the particle number concentration of atmospheric aerosol. Eurooppalainen standardi. CEN, Bryssel, 19.5.2024.
- Sundström A.-M. Virta H., Jalongo I., Tamminen J. (2020). Satelliittihavaintojen hyödyntäminen ilmanlaadun seurannassa. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:1.
<http://hdl.handle.net/10138/311906> (viitattu 11.3.2026)
- Vna 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Annettu 26.1.2017.
- Vna 113/2017. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä. Annettu 16.2.2017.
- Vna 966/2025. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta. Annettu 6.11.2025.
- Vna 1065/2017. Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista. Annettu 28.12.2017.
- Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Annettu 19.6.1996.
- Ympäristöministeriö (2019). Kansallinen ilmansuojeluohjelma 2030. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:7. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-008-8>.
- YSA 713/2014. Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta. Annettu 4.9.2014.
- YSL 527/2014. Ympäristönsuojelulaki. Annettu 27.6.2014.
- 1144/1991. Ahvenanmaan itsehallintolaki. Annettu 16.8.1991.
- 2001:38. Landskapsförordning (2001:38) om tillämpning i landskapet Åland av vissa riksföfattningar rörande åtgärder mot förorening av luften. Astunut voimaan 1.7.2001, viimeisin päivitys 1.1.2023.
- 2004/107/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä. Annettu Strasbourgissa 15.12.2004.
- 2008/50/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmanlaadusta ja sen parantamisesta.

Annettu Strasbourgissa 21.5.2008.

2015/1480/EU. Komission direktiivi ilmanlaadun arvioinnissa käytettäviä vertailumenetelmiä, tietojen validointia ja näytteenottoaikojen sijaintia koskevien sääntöjen vahvistamista koskevien Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivien 2004/107/EY ja 2008/50/EY useiden liitteiden muuttamisesta. Annettu Brysselissä 28.8.2015.

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

Liite 1. Uudet ilmanlaatu­normit

Alla on esitetty taulukoissa 18–23 nykyisten ja uusien raja-arvojen, tavoitearvojen, pitkän ajan tavoitteiden, kriittisten tasojen, varoituskynnysten, tiedotuskynnysten sekä pienhiukkasten ja typpidioksidin vähennysvelvoitteiden normit. Lisäksi WHO:n ja kansalliset ohje­arvot on esitetty taulukoissa 24–25.

Taulukko 18. Ilmansaasteiden uudet (2030) ja nykyiset (2026) raja-arvot.

Ilmansaaste	Keskiarvoistusaika	Raja-arvo 2030	Raja-arvo 2026
Pienhiukkaset	Vuorokausi	25 µg/m ³ (18 ylitystä sallitaan)	
	Vuosi	10 µg/m ³	25 µg/m ³
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	45 µg/m ³ (18 ylitystä sallitaan)	50 µg/m ³ (35 ylitystä sallitaan)
	Vuosi	20 µg/m ³	40 µg/m ³
Typpidioksidi	Tunti	200 µg/m ³ (3 ylitystä sallitaan)	200 µg/m ³ (18 ylitystä sallitaan)
	Vuorokausi	50 µg/m ³ (18 ylitystä sallitaan)	
	Vuosi	20 µg/m ³	40 µg/m ³
Rikkidioksidi	Tunti	350 µg/m ³ (3 ylitystä sallitaan)	350 µg/m ³ (24 ylitystä sallitaan)
	Vuorokausi	50 µg/m ³ (18 ylitystä sallitaan)	125 µg/m ³ (3 ylitystä sallitaan)
	Vuosi	20 µg/m ³	
Hiilimonoksidi	Suurin 8h k.a.	10 mg/m ³	10 mg/m ³
	Vuorokausi	4 mg/m ³ (18 ylitystä sallitaan)	
Bentseeni	Vuosi	3,4 µg/m ³	5 µg/m ³
Lyijy	Vuosi	0,5 µg/m ³	0,5 µg/m ³
Arseeni	Vuosi	6,0 ng/m ³	Tavoitearvo 6,0 ng/m ³
Kadmium	Vuosi	5,0 ng/m ³	Tavoitearvo 5,0 ng/m ³
Nikkeli	Vuosi	20 ng/m ³	Tavoitearvo 20 ng/m ³
Bentso(a)pyreeni	Vuosi	1,0 ng/m ³	Tavoitearvo 1,0 ng/m ³

Taulukko 19. Otsonin uudet (2030) ja nykyiset (2026) tavoitearvot sekä pitkän aikavälin tavoitteet.

Tarkoitus	Keskiarvoistusaika	Tavoitearvo 2030	Tavoitearvo 2026
Terveyden suojelu	Suurin 8h k.a.	120 µg/m ³ (18 ylitystä sallitaan*)	120 µg/m ³ (25 ylitystä sallitaan*)
Kasvillisuuden suojelu	Touko–heinäkuu	AOT40: 18 000 µg/m ³ × h**	AOT40: 18 000 µg/m ³ × h
Tarkoitus	Keskiarvoistusaika	Pitkän aikavälin tavoite 2050	Vanha pitkän aikavälin tavoite [‡]
Terveyden suojelu	Suurin 8h k.a.	100 µg/m ³ (3 ylitystä sallitaan)	120 µg/m ³
Kasvillisuuden suojelu	Touko–heinäkuu	AOT40: 6 000 µg/m ³ × h	AOT40: 6 000 µg/m ³ × h

* Kolmen vuoden keskiarvona.

** Viiden vuoden keskiarvona.

‡ Direktiivi 2008/50/EY.

Taulukko 20. Rikkidioksidin ja typen oksidien kriittiset tasot. Tasoihin ei ole tullut muutoksia.

Ilmansaaste	Keskiarvoistusaika	Kriittinen taso 2030	Kriittinen taso 2026
Rikkidioksidi	Vuosi ja talviaika*	20 µg/m ³	20 µg/m ³
Typen oksidit	Vuosi	30 µg/m ³	30 µg/m ³

* Talviaika on 1.10.–31.3. kunakin talvikautena.

Taulukko 21. Ilmansaasteiden uudet (2026) ja vanhat varoituskyynykset.

Ilmansaaste	Keskiarvoistusaika	Varoituskyynnys 2026*	Vanha varoituskyynnys [‡]
Rikkidioksidi	Tunti	350 µg/m ³	500 µg/m ³
Typidioksidi	Tunti	200 µg/m ³	400 µg/m ³
Pienhiukkaset	Vuorokausi	50 µg/m ³	
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	90 µg/m ³	
Otsoni	Tunti	240 µg/m ³	240 µg/m ³

* Mitattava rikkidioksidin ja typpidioksidin tapauksessa kolmen peräkkäisen tunnin aikana tuntikeskiarvona ja PM₁₀- ja PM_{2,5}-hiukkasten tapauksessa enintään kolmen peräkkäisen päivän aikana vuorokausikeskiarvona paikoista, jotka edustavat ilmanlaatua vähintään 100 km² alueella tai kokonaisella vyöhykkeellä sen mukaan, kumpi on pienempi. Mitattava otsonin osalta yhden tunnin aikana; 20 artiklan täytäntöönpanemiseksi kynnyksen ylitykset on mitattava tai ennustettava kolmen peräkkäisen tunnin aikana.

‡ Direktiivi 2008/50/EY.

Taulukko 22. Ilmansaasteiden uudet (2026) ja vanhat tiedotuskynnykset.

Ilmansaaste	Keskiarvoistusaika	Tiedotuskynnys 2026*	Vanha tiedotuskynnys [‡]
Rikkidioksidi	Tunti	275 µg/m ³	
Typpidioksidi	Tunti	150 µg/m ³	
Pienhiukkaset	Vuorokausi	50 µg/m ³	
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	90 µg/m ³	
Otsoni	Tunti	180 µg/m ³	180 µg/m ³

* Mitattava rikkidioksidin ja typpidioksidin tapauksessa yhden tunnin aikana ja PM₁₀- ja PM_{2,5}-hiukkasten tapauksessa yhden vuorokauden aikana paikoista, jotka edustavat ilmanlaatua vähintään 100 km² alueella tai kokonaisella vyöhykkeellä sen mukaan, kumpi on pienempi.

[‡] Direktiivi 2008/50/EY.

Taulukko 23. Pienhiukkasia ja typpidioksidia koskeva keskimääräisen altistumisen vähennysvelvoite.

Ilmansaaste	Tavoite	Vähennysvelvoite*
Pienhiukkaset	AEI = 5 µg/m ³	AEI** < 10,0 µg/m ³ : 10 % tai 8,5 µg/m ³ (kumpi alhaisempi)
Typpidioksidi	AEI = 10 µg/m ³	AEI** < 20,0 µg/m ³ : 15 % tai 15 µg/m ³ (kumpi alhaisempi)

* Taulukossa ilmoitettu vain vähennysvelvoitteet alhaisimmalle pitoisuustasolle, sillä Suomessa ei esiinny kaupunkien tausta-alueilla pienhiukkasten yli 10 µg/m³ tai typpidioksidin yli 20 µg/m³ pitoisuuksia.

** AEI kymmenen vuotta aiemmin.

Taulukko 24. Ilmanlaadun WHO:n ohjearvot.

Ilmansaaste	Aika	Ohjearvo (µg/m ³)	Tilastollinen määrittely
Pienhiukkaset	Vuosi	5	-
	Vuorokausi	15	3 ylitystä sallitaan
Hengitettävät hiukkaset	Vuosi	15	-
	Vuorokausi	45	3 ylitystä sallitaan
Typpidioksidi	Vuosi	10	-
	Vuorokausi	25	3 ylitystä sallitaan

	Tunti	200	-
Rikkidioksidi	Vuorokausi	40	3 ylitystä sallitaan
	10 minuuttia	500	-
Otsoni	6 kk	60	Vrk:n korkeimpien 8 h keskiarvojen keskiarvo
	8 tuntia	100	-
Hiilimonoksidi	Vuorokausi	4 000	3 ylitystä sallitaan
	Tunti	30 000	-
Lyijy	Vuosi	0,5	-
Kadmium	Vuosi	0,005	-

Taulukko 25. Ilmanlaadun kansalliset ohjearvot (Vna 480/1996)*.

Ilmansaaste	Aika	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi	Tunti	250	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	80	Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Typpidioksidi	Tunti	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hiilimonoksidi	Tunti	20 000	Tuntikeskiarvo
	Kahdeksan tuntia	8 000	Liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma	Vuorokausi	120	Vuoden vuorokausiarvojen 98. %-piste
	Vuosi	50	Vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	70	Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Haisevat rikkiyhdisteet	Vuorokausi	10	Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo (rikkinä)

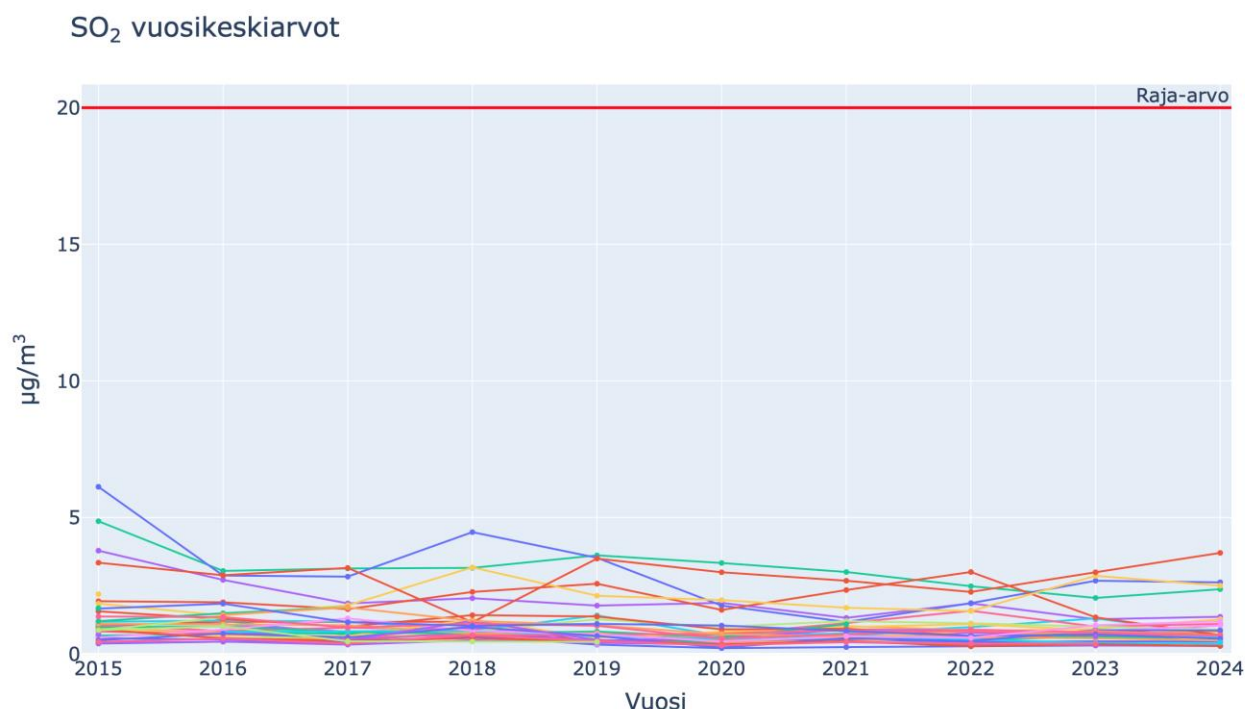
*Vna 480/1996 kuvaa lisäksi ekosysteemien suojelemiseksi pitkän ajan tavoitteen rikkilaskeumalle, joka ei saa ylittää 0,3 grammaa neliölle vuodessa.

Liite 2. Ilmanlaatunormien vertailu ilmanlaadun tilaan

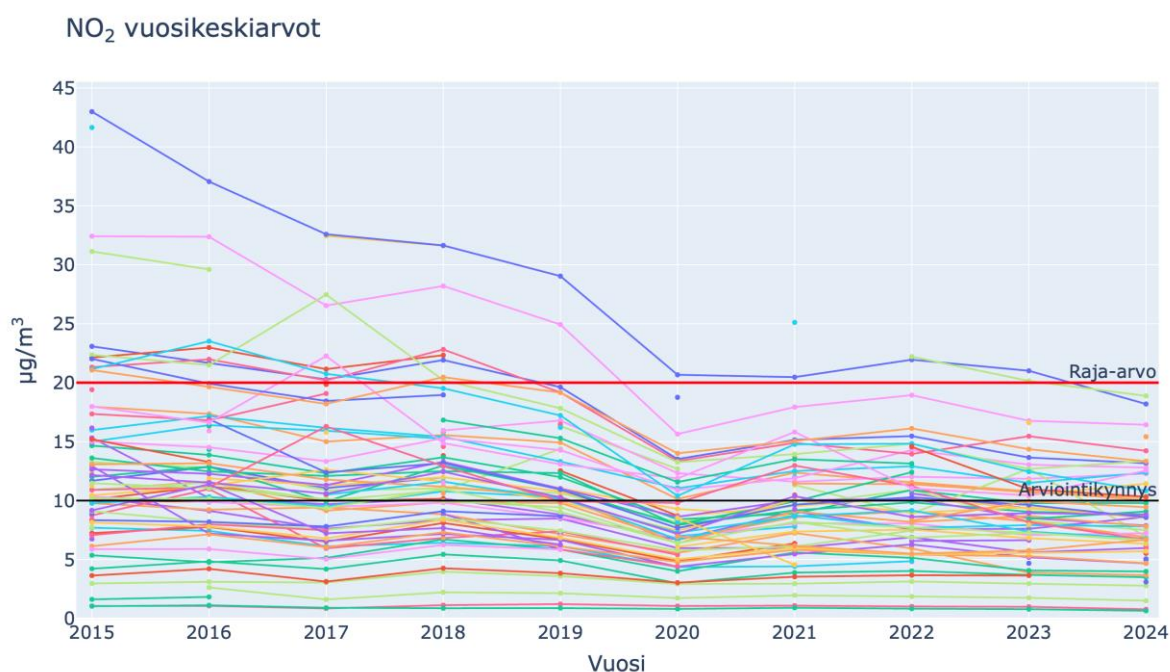
Alla on esitetty niiden ilmansaasteiden aikasarjat vuosille 2015–2024, joilla ei ole todettu uusien normien ylityksiä vähintään vuonna 2024. Aikasarjat on kuvattu seuraavassa järjestyksessä: vuositilastot, vuorokausikeskiarvot, tuntikeskiarvot, otsoni ja hiilimonoksidi, kriittiset tasot sekä hengitettävien hiukkasten asemakohtaiset raja-arvojen ylitykset vuosikohtaisesti. Vertailussa on huomioitu kaikki Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun tietojärjestelmään raportoidut ilmanlaatutulokset tarkasteltuna ajanjaksona.

Niissä kuvissa, joissa on kuvattu mittauksia yli 20 mittausasemalla, legendaa ei ole lisätty selvyyden vuoksi. Näiden osalta on kuvatekstissä mainittu mittausasemien lukumäärä sekä niiden asemien nimet, jotka ylittävät raja-arvotason.

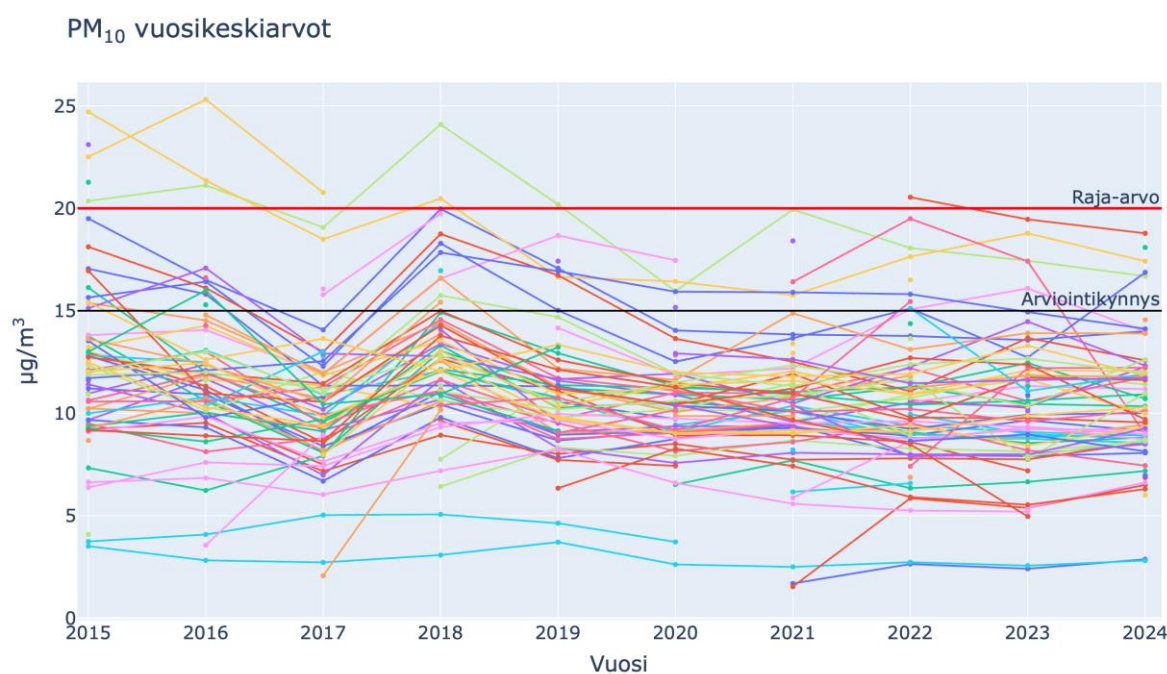
Vuositilastot



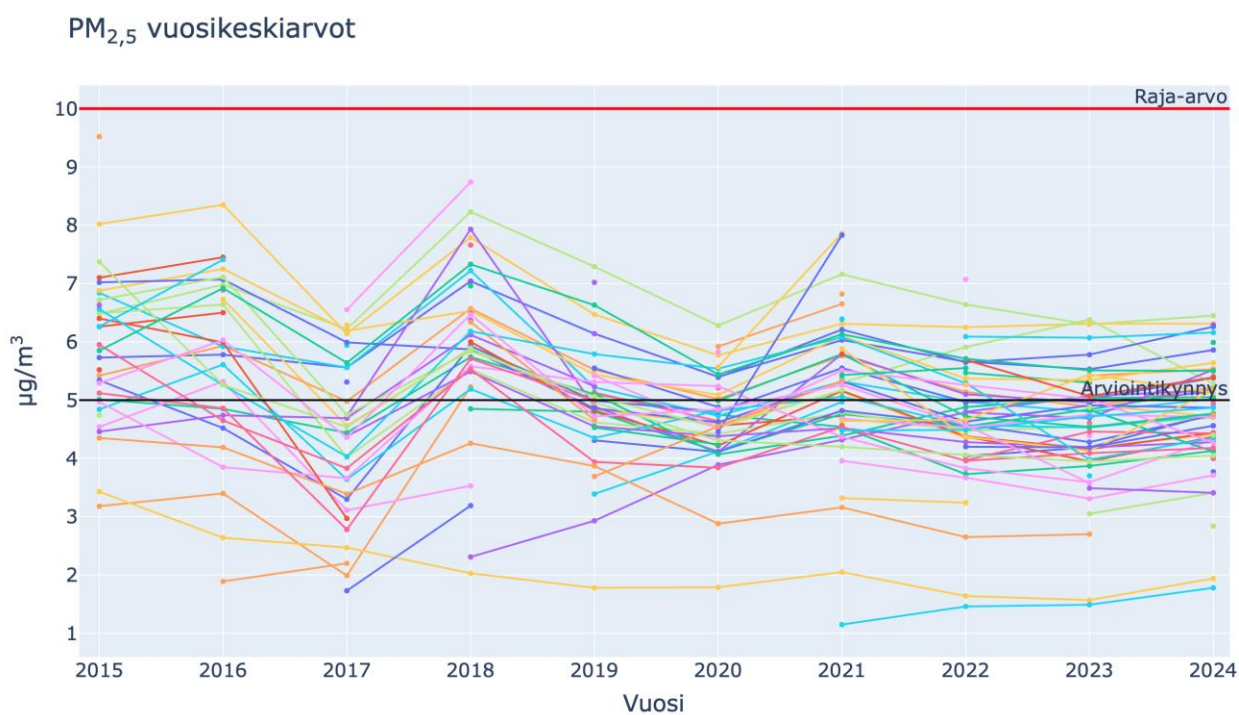
Kuva 10. Rikkidioksidin uusi vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella. Kuvaajassa on huomioitu yhteensä 59 aseman mittausdata.



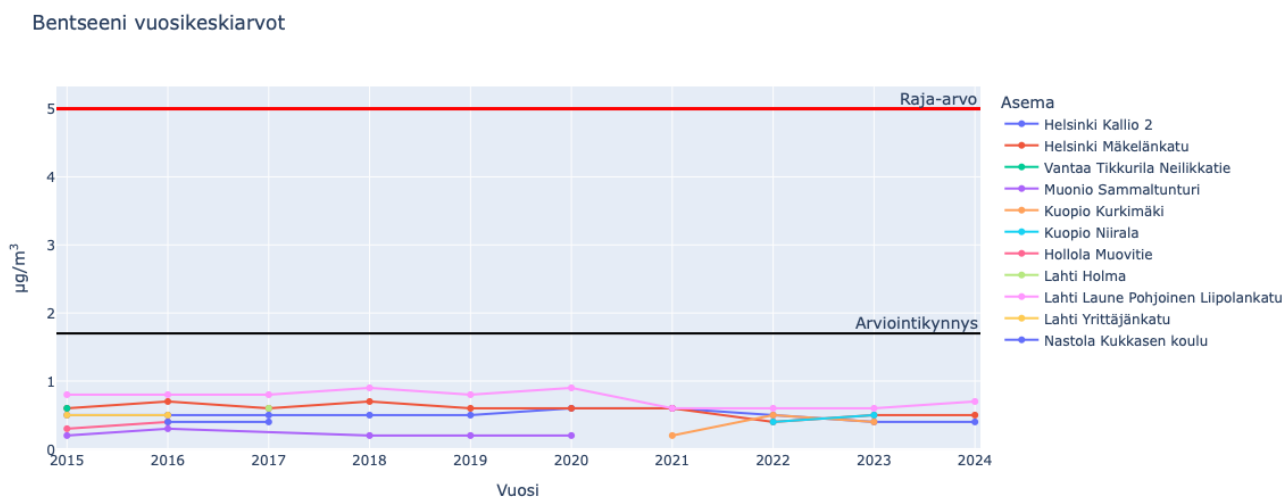
Kuva 11. Typpidioksidin pitoisuudet ovat laskeneet viimeisen vuosikymmenen aikana erityisesti liikenteen sähköistymisen myötä. Vuonna 2024 uusi vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa, ja pitoisuuksien oletetaan laskevan edelleen autokannan sähköistyessä. Vuosina 2020–2024 raja-arvotaso on ylittynyt seuraavilla asemilla: Helsinki Mäkelänkatu (sininen), Helsinki Töölöntulli (turkoosi, 2021) ja Vantaa Hämeenlinnanväylä (vaaleanvihreä). Kuvaajassa on huomioitu yhteensä 135 aseman mittausdata.



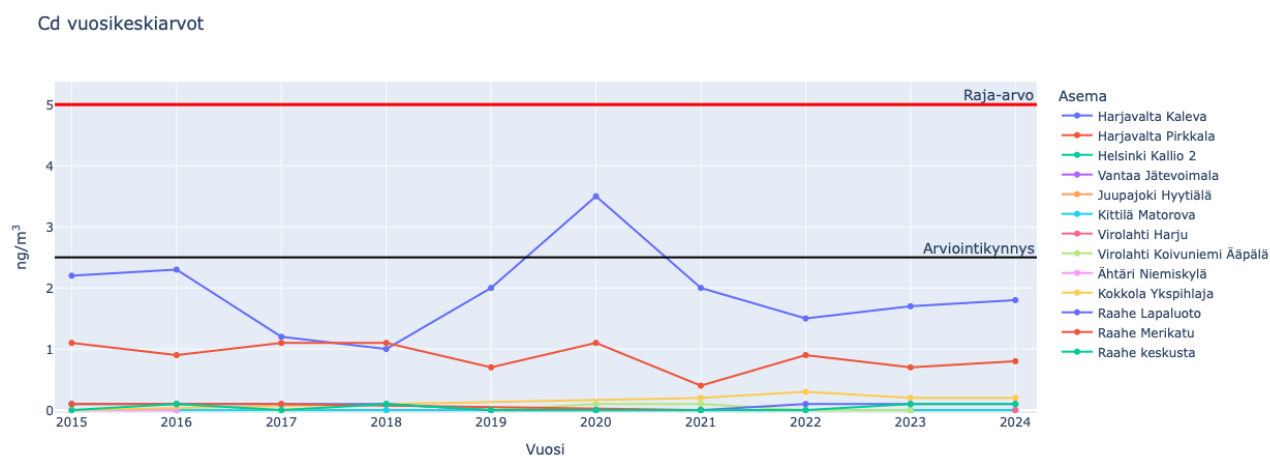
Kuva 12. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat hieman laskeneet viimeisen vuosikymmenen aikana. Vuosina 2023–2024 uusi vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa yhdelläkään mittausasemalla, ja tätä ennen ylitykset ovat olleet yksittäisillä mittausasemilla. Kuvaajassa on huomioitu yhteensä 144 aseman mittausdata.



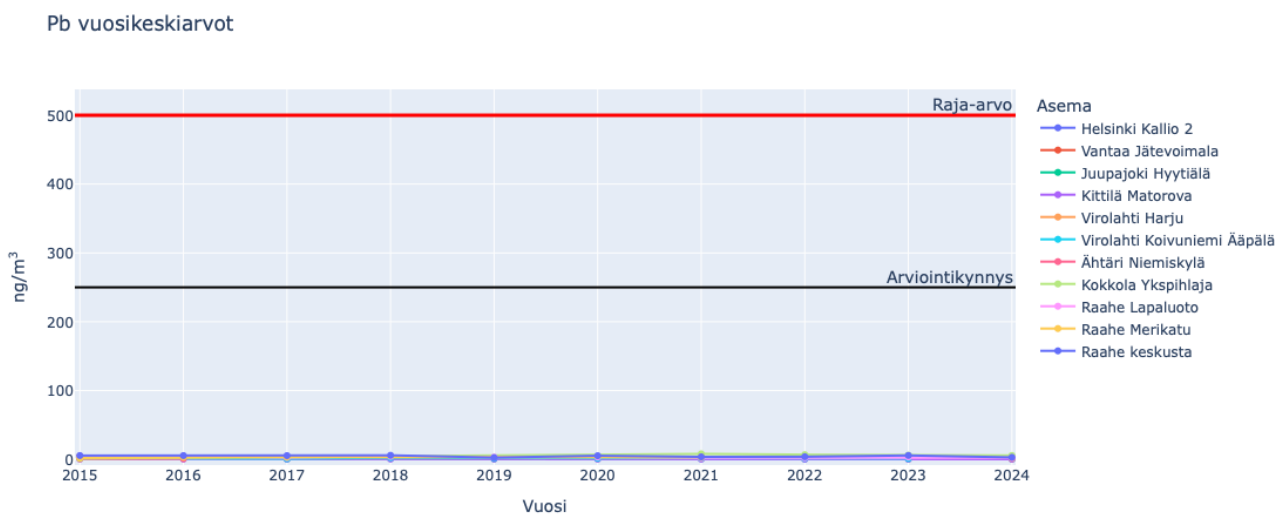
Kuva 13. Pienhiukkasten uusi vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella. Pitoisuudet ovat hieman laskeneet viimeisen vuosikymmenen aikana. Kuvaajassa on huomioitu yhteensä 109 aseman mittausdata.



Kuva 14. Bentseenin uusi vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella.

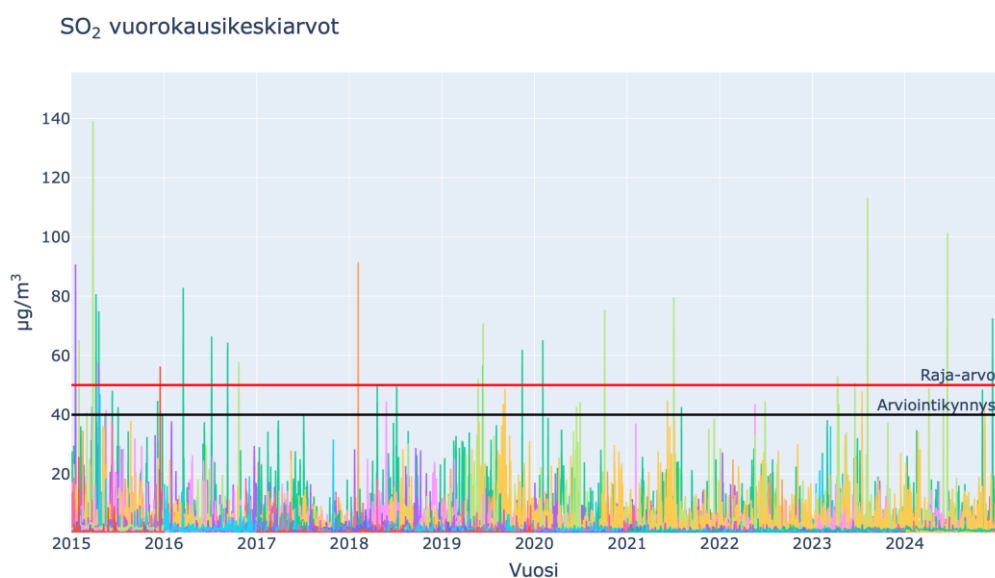


Kuva 15. Kadmiumin uusi vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella.

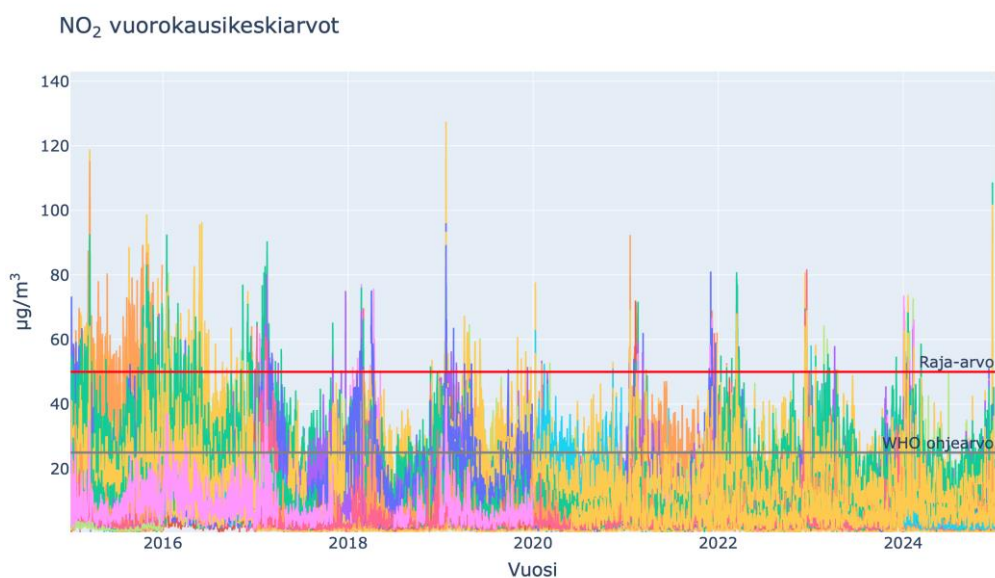


Kuva 16. Lyijyn uusi vuosiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella.

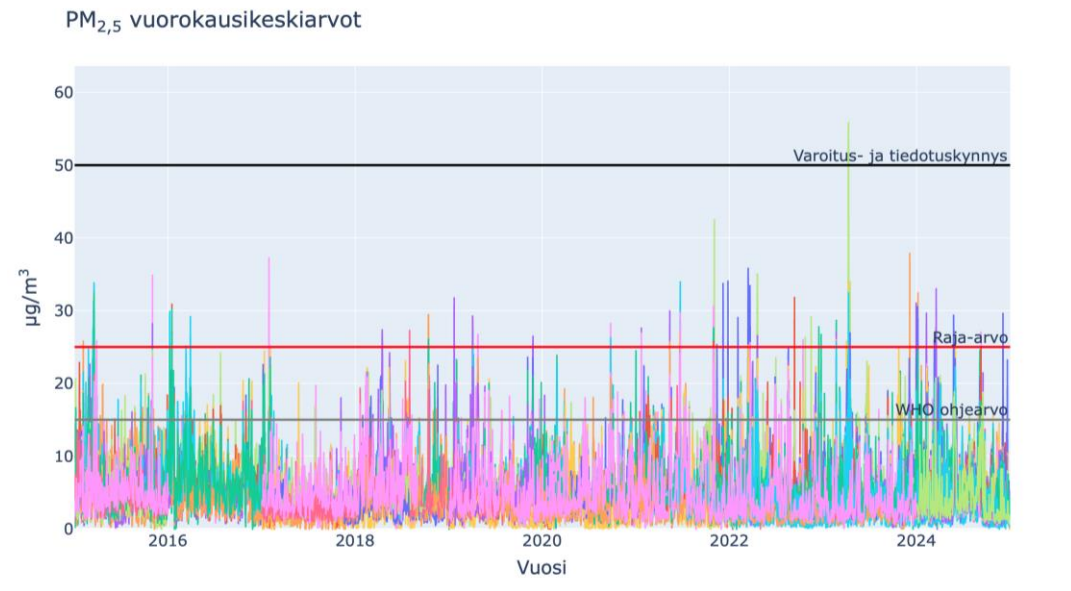
Vuorokausikeskiarvot



Kuva 17. Rikkidioksidin uuden vuorokausiraja-arvon taso on ylittynyt Suomessa 2015–2024 satunnaisesti yksittäisillä mittausasemilla. Raja-arvo sallii kuitenkin 18 ylitystä, ja asemakohtaisia ylityksiä on ollut 1–3 kappaletta vuosittain. Täten varsinainen raja-arvo ei ole ylittynyt eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella.

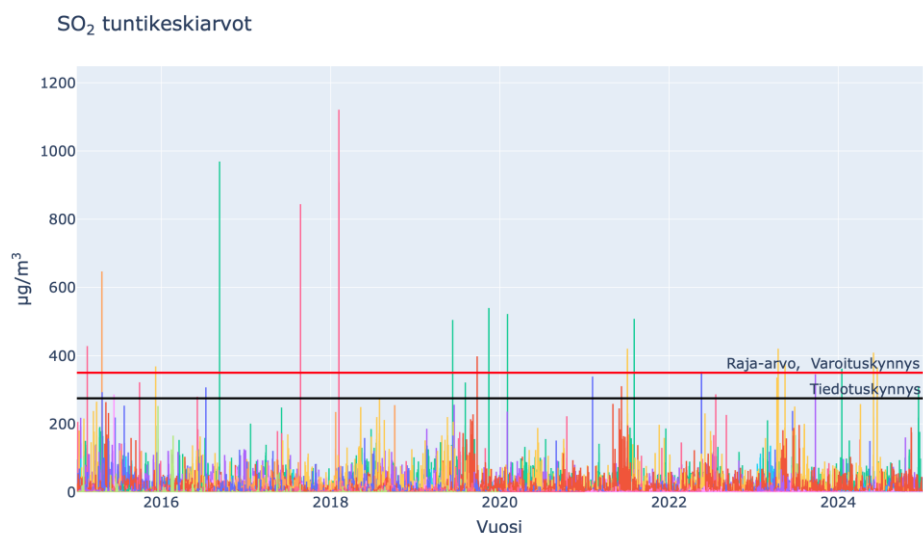


Kuva 18. Typpidioksidin uuden vuorokausiraja-arvon taso on ylittynyt Suomessa 2015–2024 usein. Raja-arvo sallii kuitenkin 18 ylitystä, ja ylityksiä on ollut viiden viime vuoden aikana 1–16 kappaletta vuosittain. Täten varsinainen raja-arvo ei ole ylittynyt eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella.



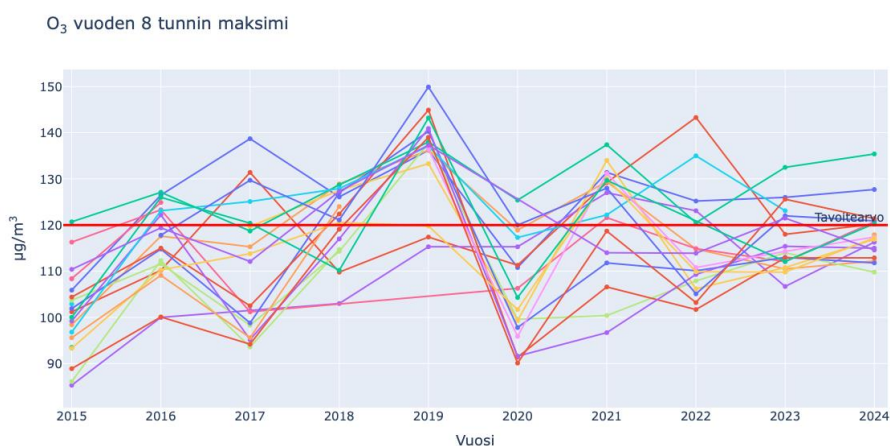
Kuva 19. Pienhiukkasten uuden vuorokausiraja-arvon taso on ylittynyt Suomessa 2015–2024 ajoittain yksittäisillä mittausasemilla. Raja-arvo sallii kuitenkin 18 ylitystä, ja ylityksiä on ollut 1–5 kappaletta vuosittain. Täten varsinainen raja-arvo ei ole ylittynyt eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella.

Tuntikeskiarvot



Kuva 20. Rikkidioksidin uuden tuntiraja-arvon taso on ylittynyt Suomessa 2015–2024 satunnaisesti yksittäisillä mittausasemilla. Raja-arvo sallii kuitenkin 3 ylitystä, ja ylityksiä on ollut 1–3 kappaletta vuosittain. Täten varsinainen raja-arvo ei ole ylittynyt eikä oleellista riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella.

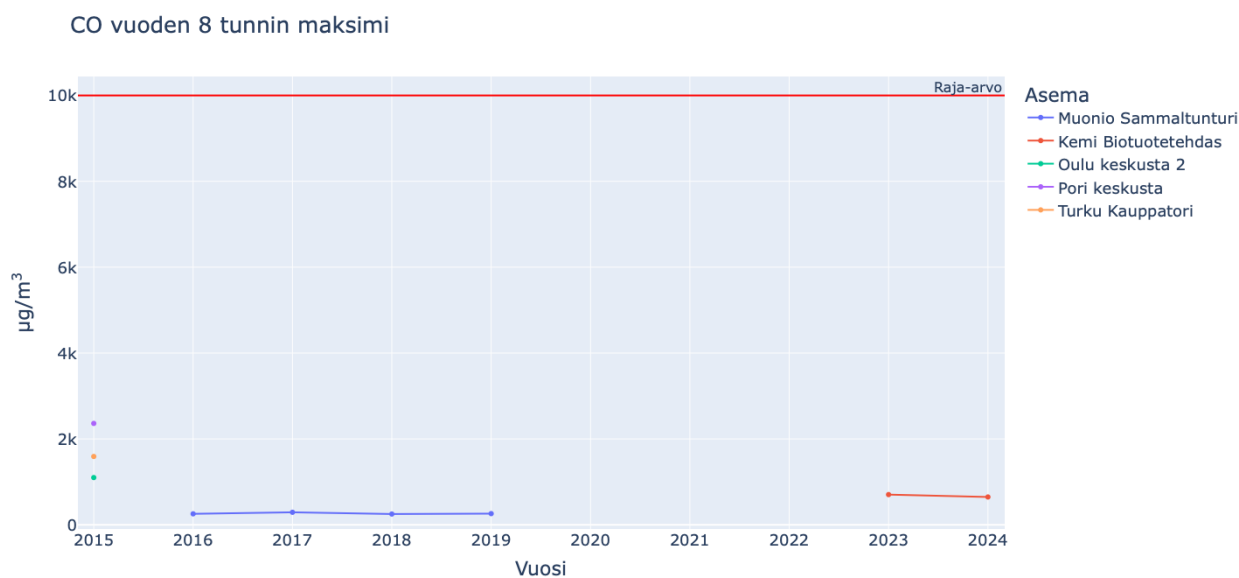
Otsoni ja hiilimonoksidi (8h ja AOT40)



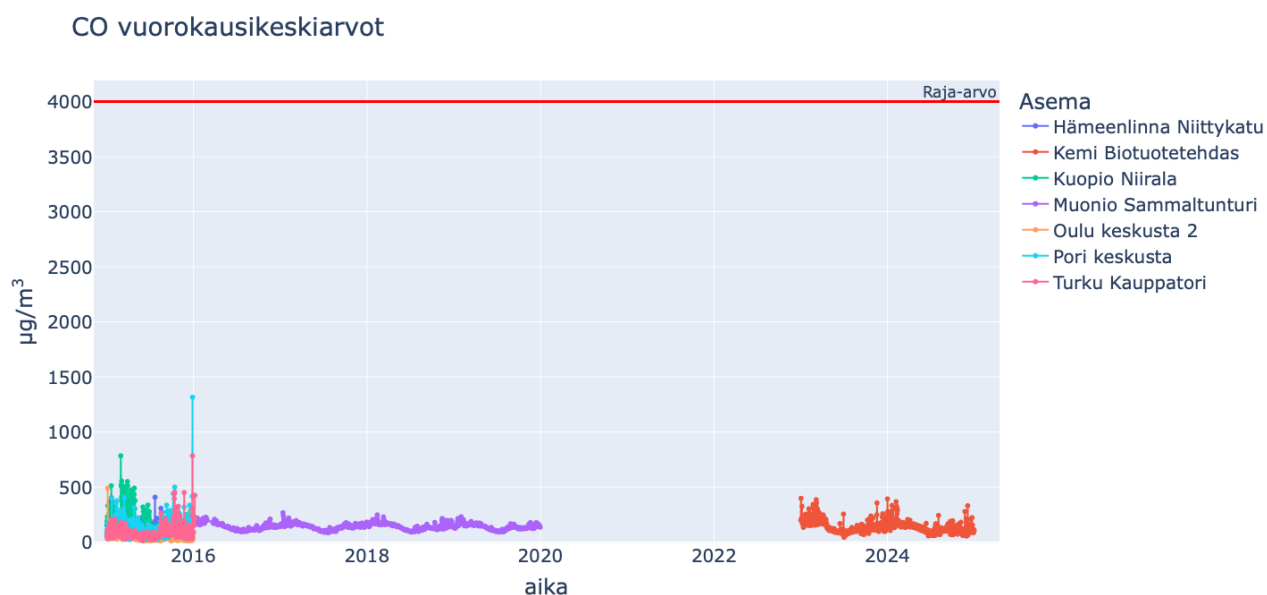
Kuva 21. Otsonin uuden 8 tunnin maksimin tavoitearvon taso on ylittynyt Suomessa 2015–2024 satunnaisesti useilla mittausasemilla. Tavoitearvo sallii kuitenkin 18 ylitystä, ja ylityksiä on ollut 0–7 kappaletta vuosittain. Täten varsinainen tavoitearvo ei ole ylittynyt eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella. Otsonin maksipitoisuudet ovat kuitenkin kohonneet Suomessa.



Kuva 22. Otsonin AOT40-tavoitearvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 lainkaan eikä riskiä ylitykselle ole havaintoaineiston perusteella. Pitkän ajan tavoite 6000 µg/m³ vuodelle 2050 ylittyy muutamalla mittausasemalla.

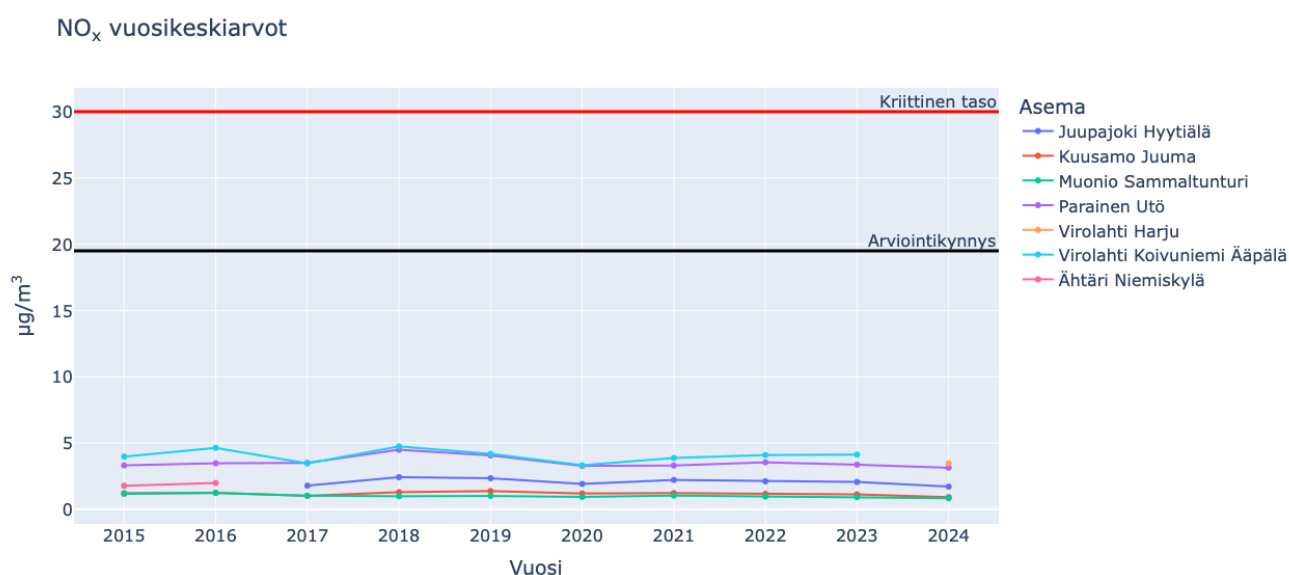


Kuva 23. Hiilimonoksidin kahdeksan tunnin maksimin raja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 lainkaan eikä riskiä ylitykselle ei ole. Pitoisuudet ovat laskeneet Suomessa niin alhaisiksi, että mittausvelvoitteita ei enää ole. Siksi kunnat ovat luopuneet mittauksista, ja mittauksia on viimeisen 10 vuoden ajalta hyvin vähän.

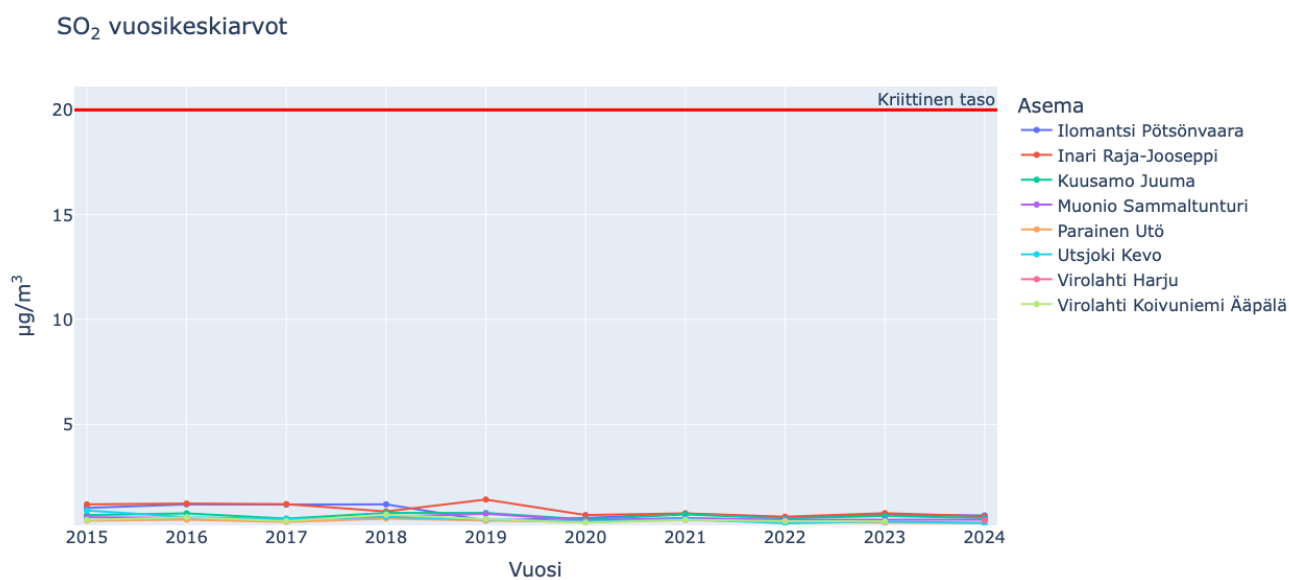


Kuva 24. Hiilimonoksidin vuorokausiraja-arvo ei ole ylittynyt Suomessa 2015–2024 lainkaan eikä riskiä ylitykselle ei ole. Pitoisuudet ovat laskeneet Suomessa niin alhaisiksi, että mittausvelvoitteita ei enää ole. Siksi kunnat ovat luopuneet mittauksista, ja mittauksia on viimeisen 10 vuoden ajalta hyvin vähän.

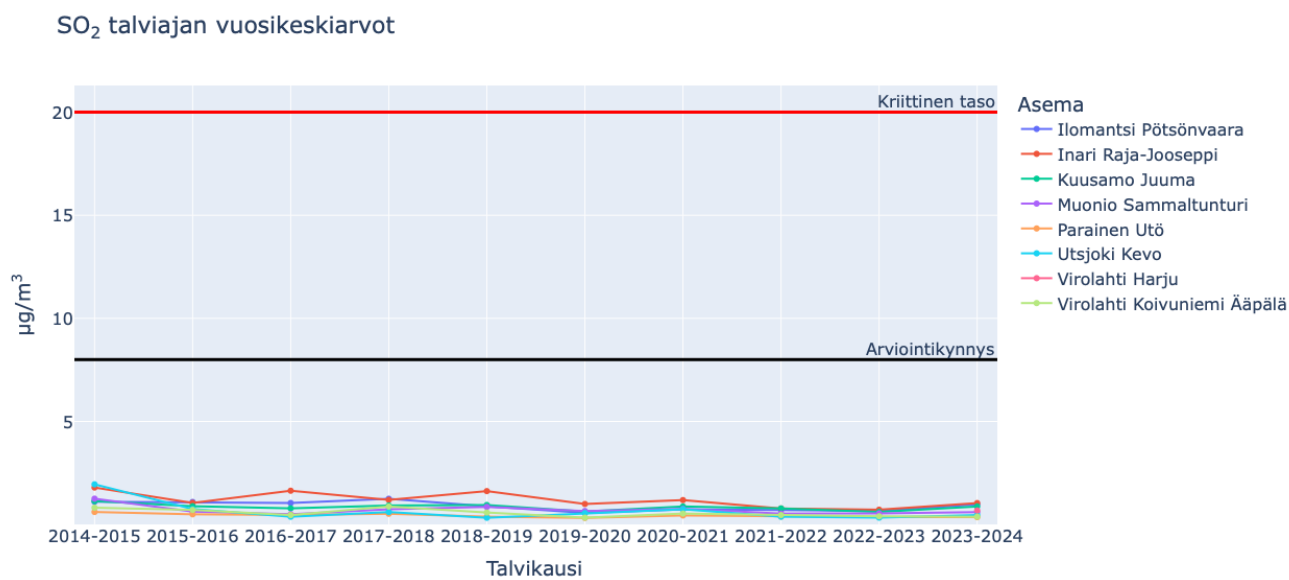
Kriittiset tasot, tausta-asetat



Kuva 25. Typenoksidien kriittisen tason noudattamista arvioidaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla kaukana päästölähteistä eli maaseututausta-alueilla. Kriittinen taso ei ylitä Suomessa, eikä sen ylitykselle nähdä riskiä.

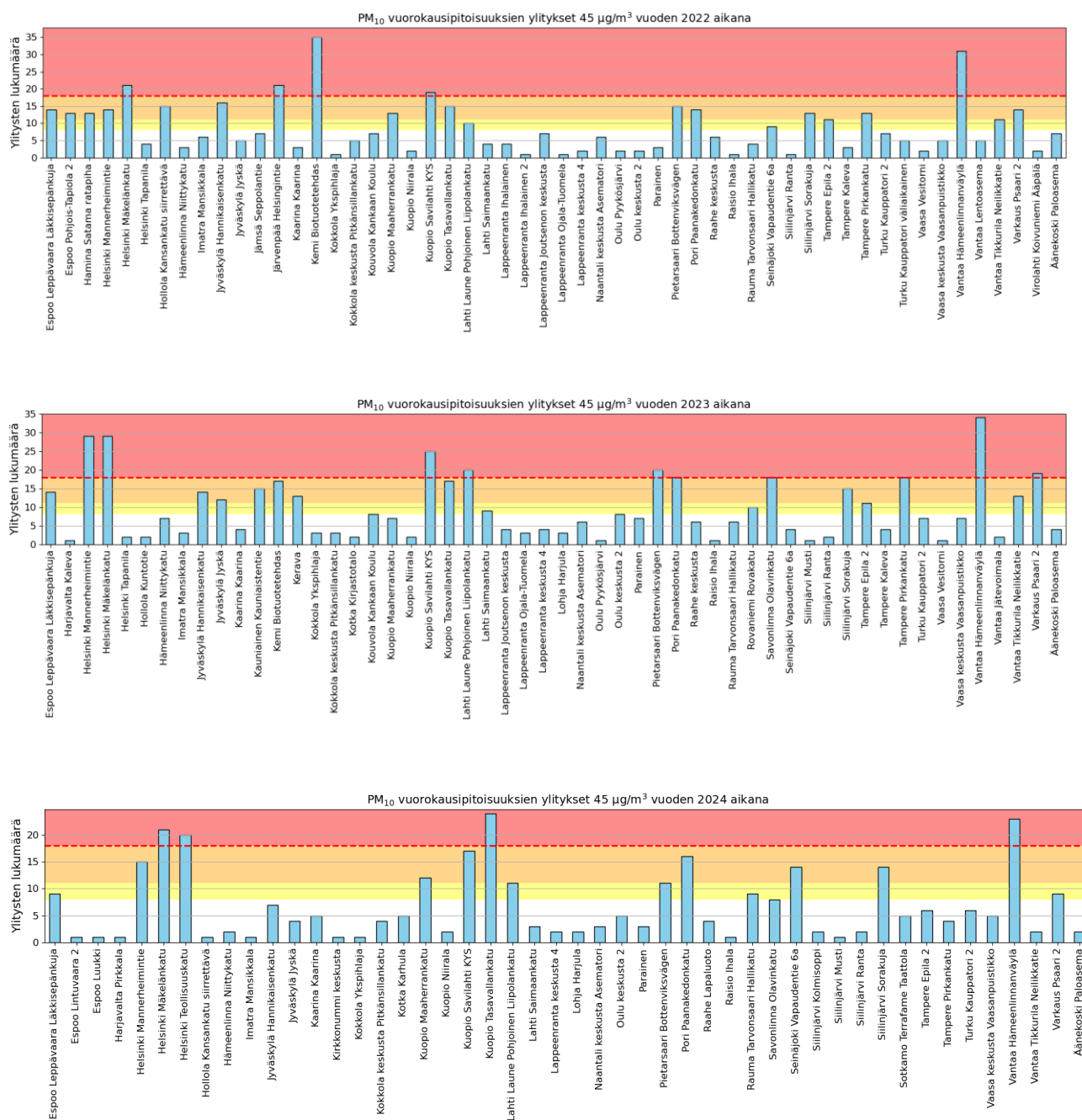


Kuva 26. Rikkidioksidin kriittisen tason noudattamista arvioidaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla kaukana päästölähteistä eli maaseututausta-alueilla. Kalenterivuoden kriittinen taso ei ylitä Suomessa, eikä sen ylitykselle nähdä riskiä.



Kuva 27. Rikkidioksidin kriittisen tason noudattamista arvioidaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla kaukana päästölähteistä eli maaseututausta-alueilla. Talviajan (1.10.–31.3.) kriittinen taso ei ylitä Suomessa, eikä sen ylitykselle nähdä riskiä.

Asemakohtaiset raja-arvojen ylitykset vuosikohtaisesti, PM₁₀



Kuva 28. Hengitetävien hiukkasten vuorokausiraja-arvon tason ylitykset vuosina 2022 (ylin), 2023 (keskellä) ja 2024 (alin) niiden mittausasemien osalta, joilla on ollut ylityksiä kyseisinä vuosina. Raja-arvotason ylityksiä sallitaan 18 kpl, joten punaisella olevilla mittausasemilla raja-arvo on ylittynyt. Oranssin alueen asemilla riski ylitykselle on merkittävä ja keltaisella kohtuullinen.

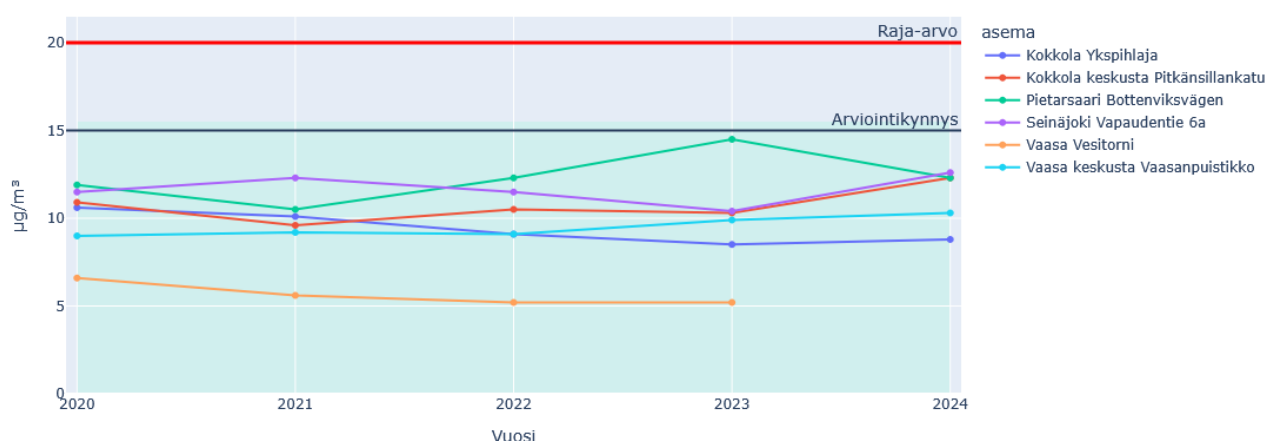
Liite 3. Uudet arviointikynnykset ja niiden vaikutus Suomessa

Suomessa

Alla on kuvattu eri ilmansaasteiden pitoisuudet verrattuna arviointikynnykseen seuranta-alueittain.

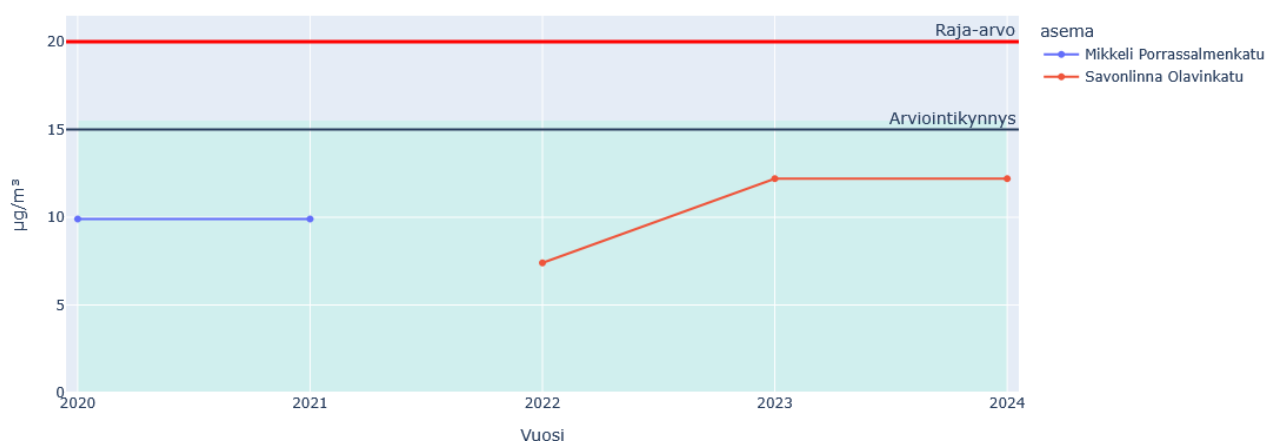
Hengitettävät hiukkaset

ELY Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa PM₁₀ vuosikeskiarvot

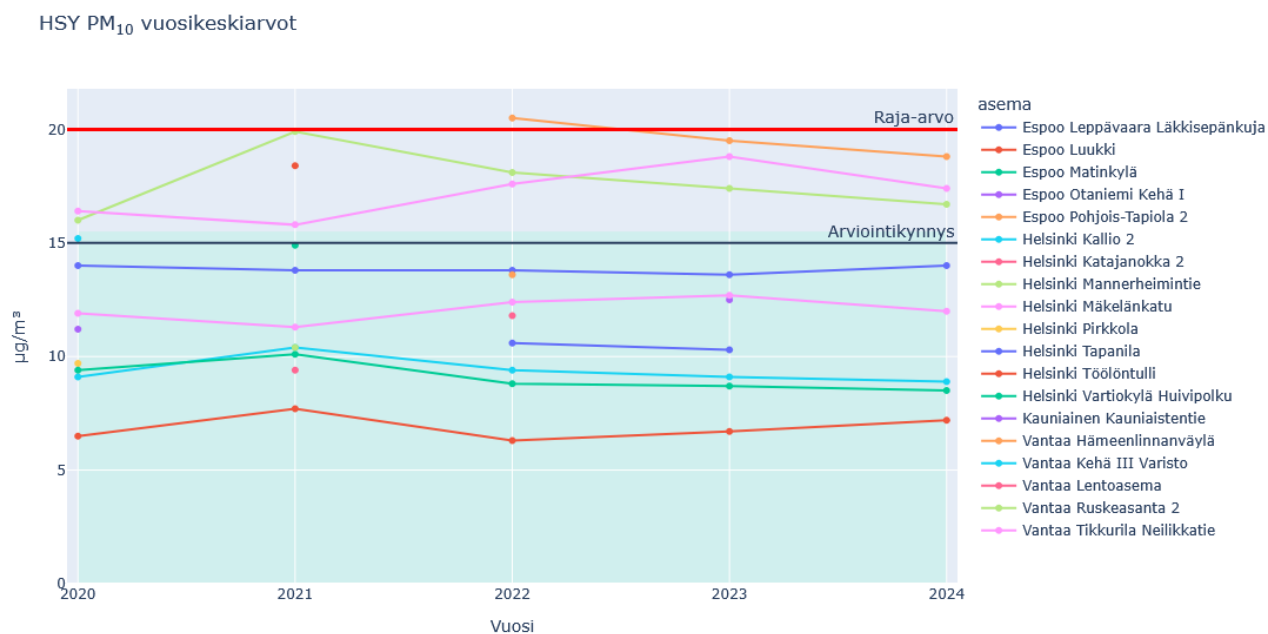


Kuva 29. Keski-Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity.

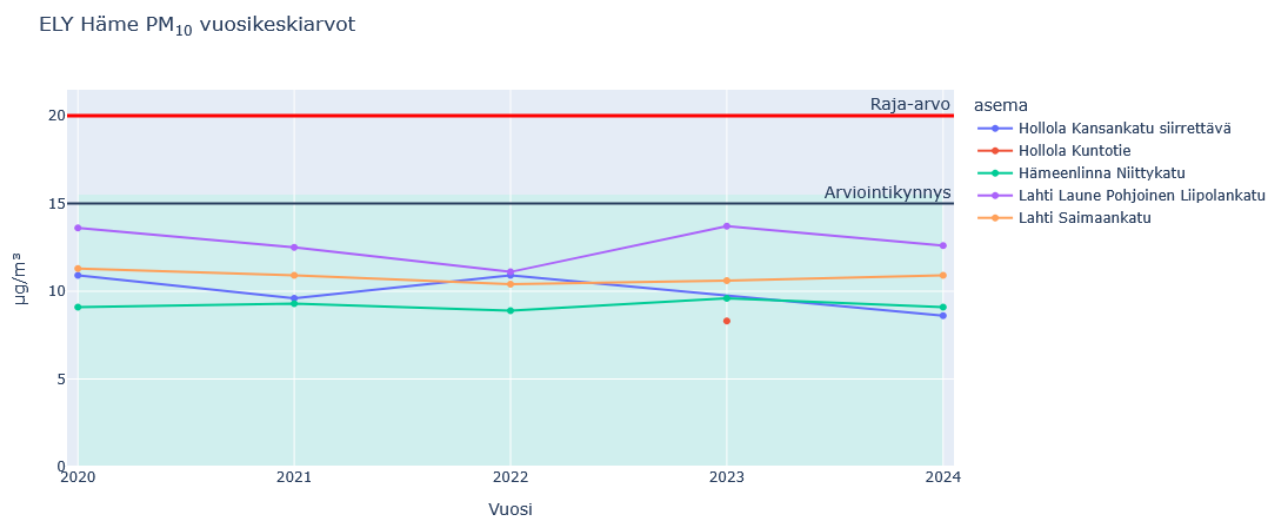
ELY Etelä-Savo PM₁₀ vuosikeskiarvot



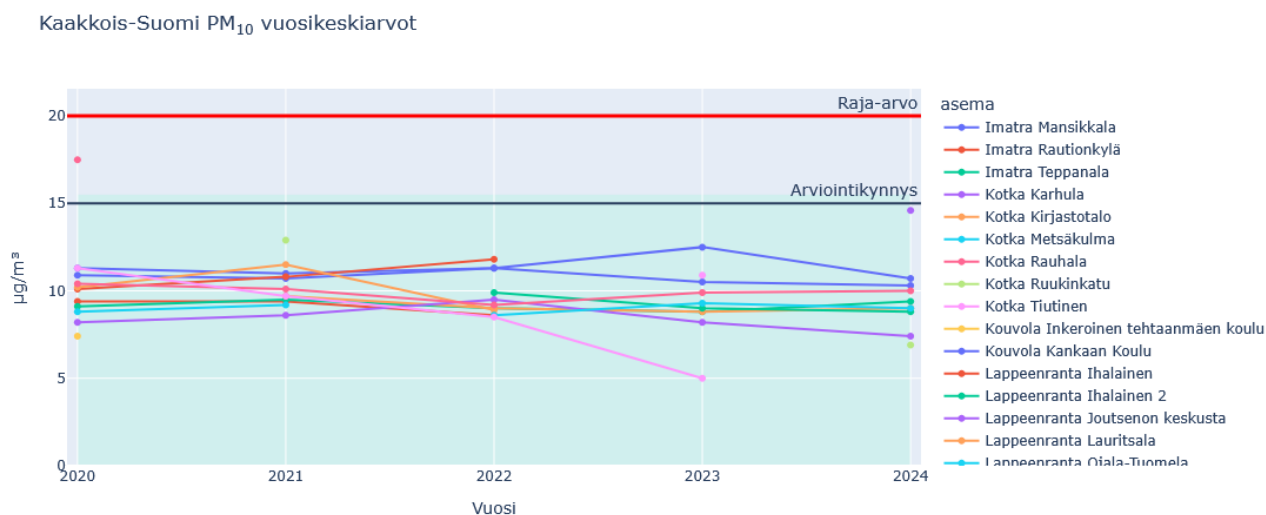
Kuva 30. Etelä-Savon seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity.



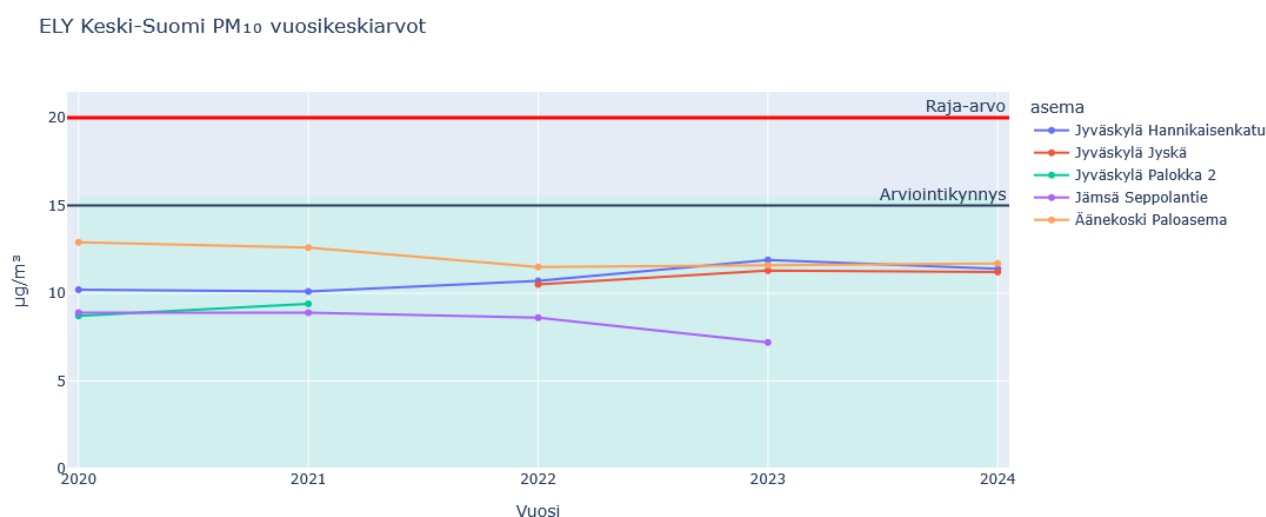
Kuva 31. Pääkaupunkiseudun (HSY-alue) seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ylittyy.



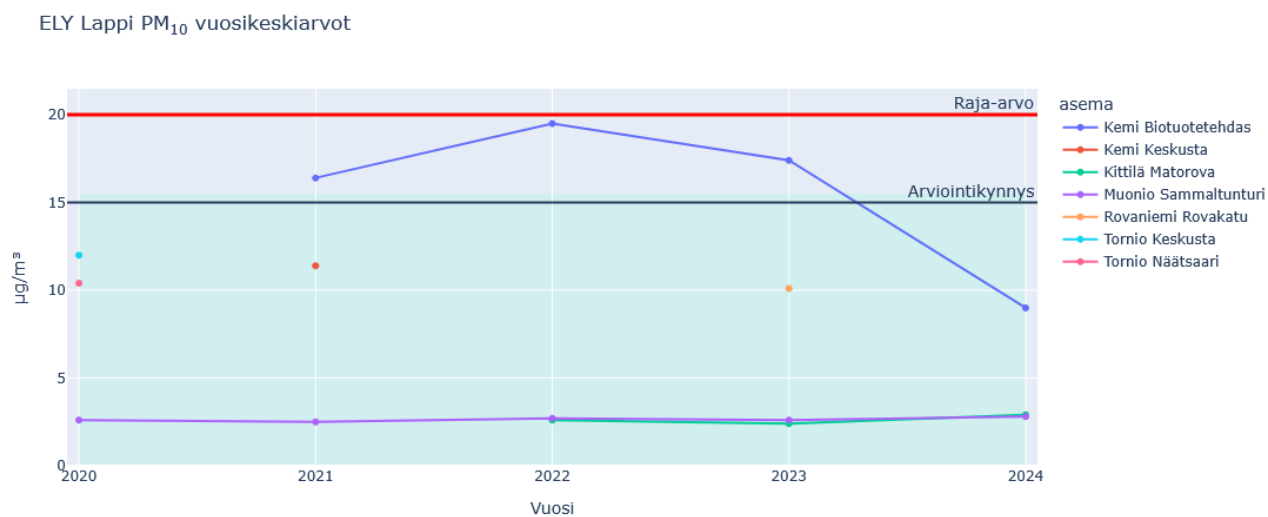
Kuva 32. Kanta- ja Päijät-Hämeen seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylitä.



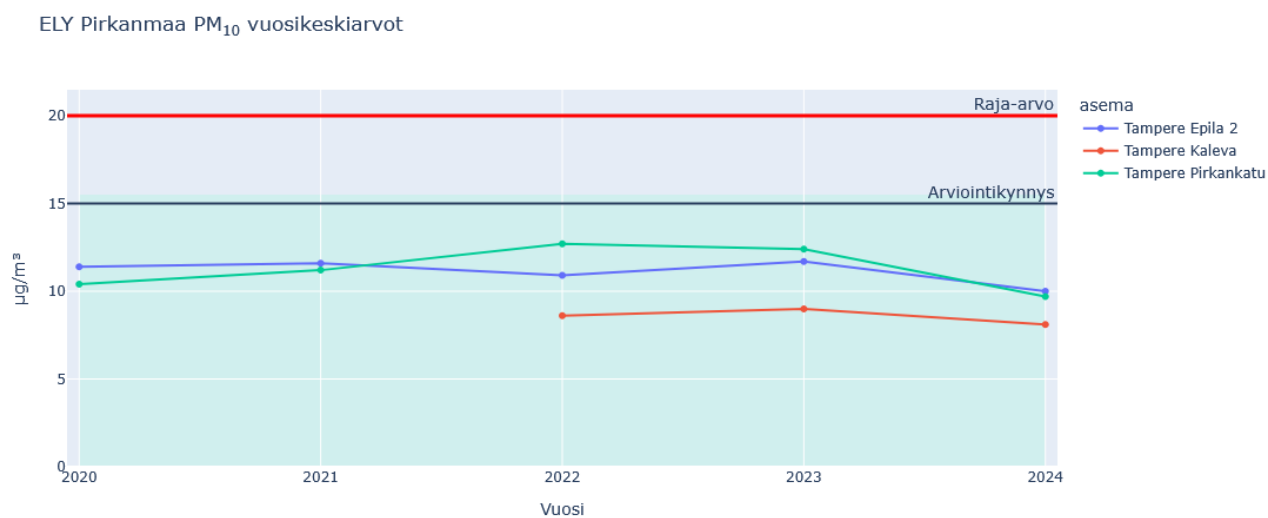
Kuva 33. Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylitä. Kotka Hamina sataman mittauksia vuonna 2022 ei ole otettu huomioon, koska asema sijaitsi satama-alueella, johon yleisöllä ei ole pääsyä.



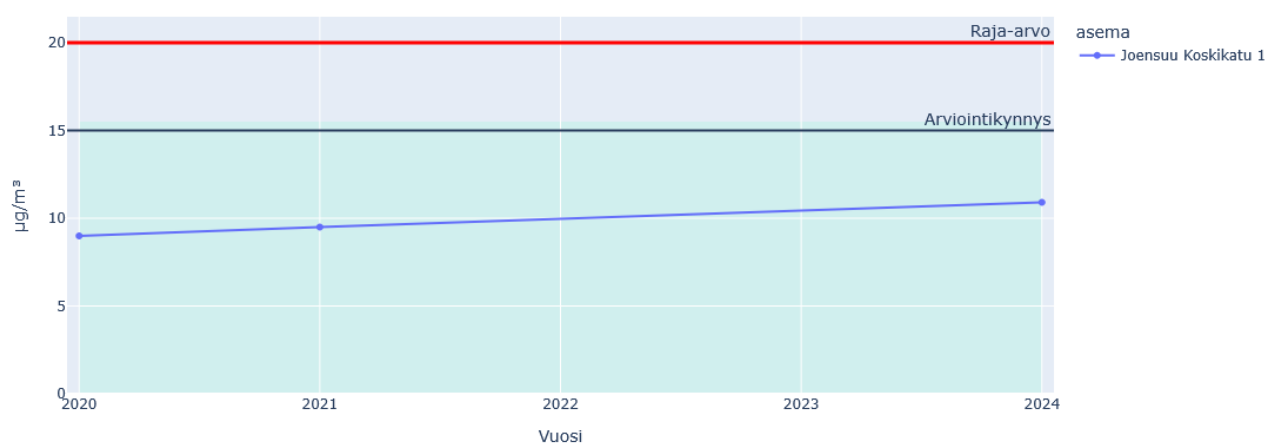
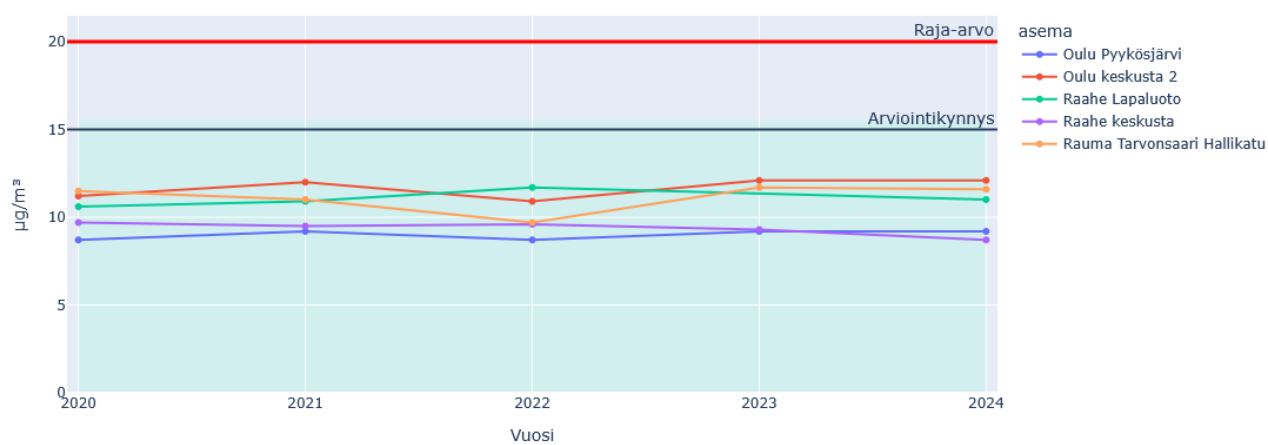
Kuva 34. Keski-Suomen seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylitä.

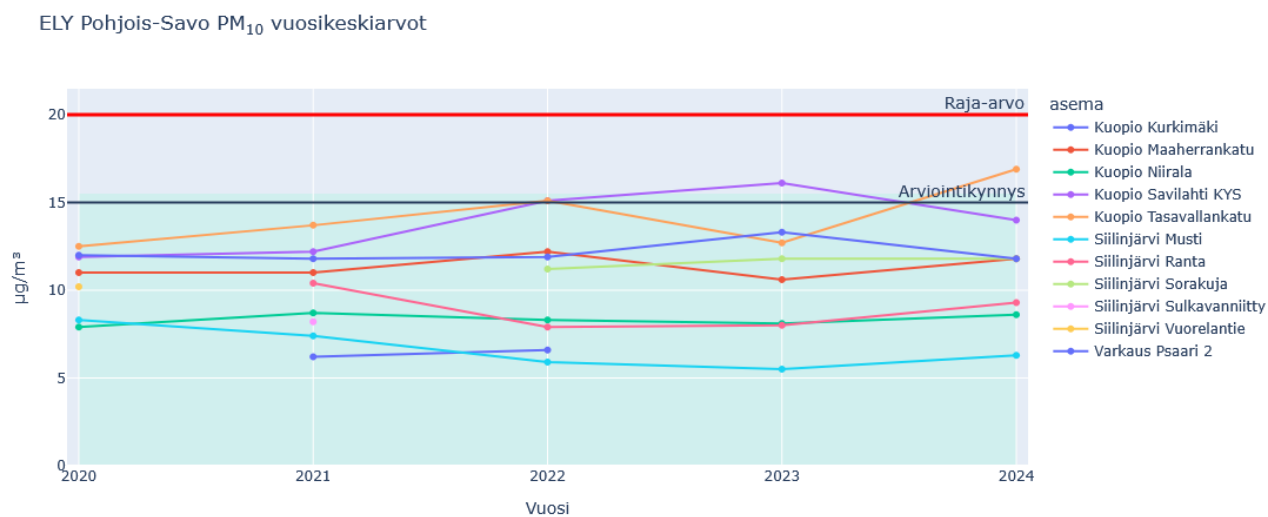


Kuva 35. Lapin seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity, mikäli Kemien Biotuotetehtaan rakennusaikaisten vuosien (2021–2023) tuloksia ei huomioida.

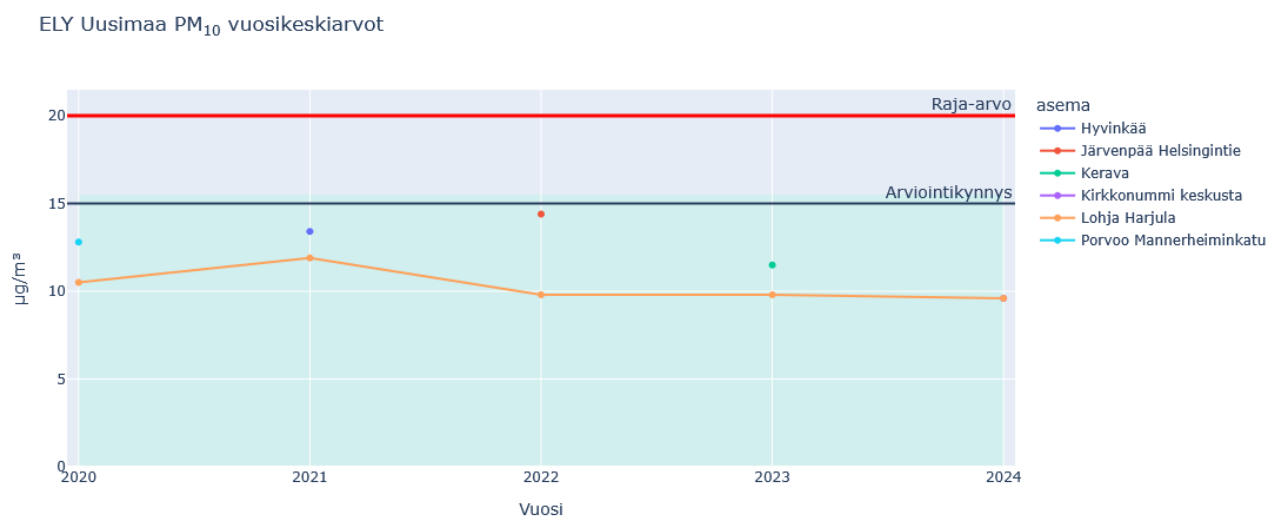


Kuva 36. Pirkanmaan seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity.

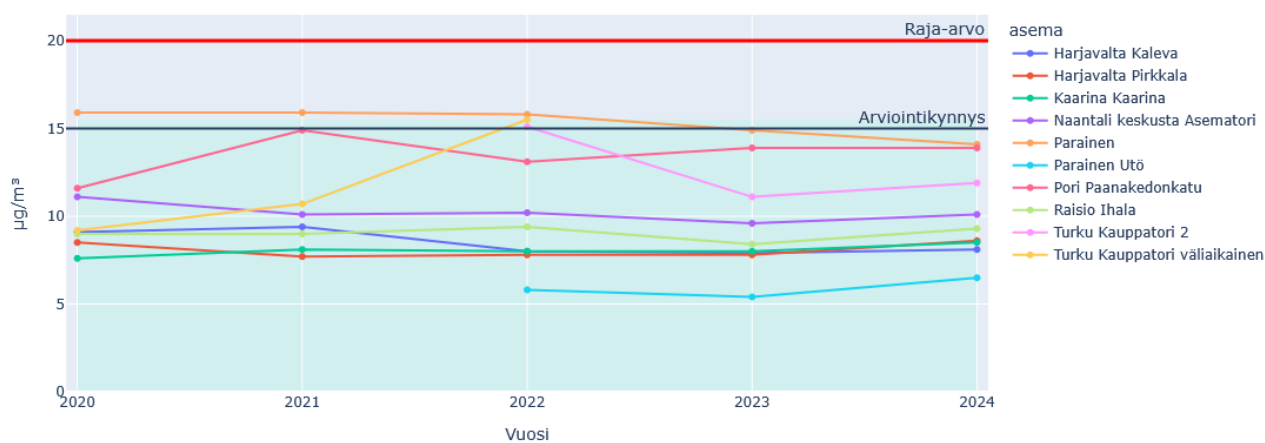
ELY Pohjois-Karjala PM₁₀ vuosikeskiarvot**Kuva 37.** Pohjois-Karjalan seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity.ELY Pohjois-Pohjanmaa PM₁₀ vuosikeskiarvot**Kuva 38.** Pohjois-Pohjanmaan seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity.



Kuva 39. Pohjois-Savon seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity. Ylitys lasketaan, mikäli arviointikynnystaso ylittyy kolmena vuonna.

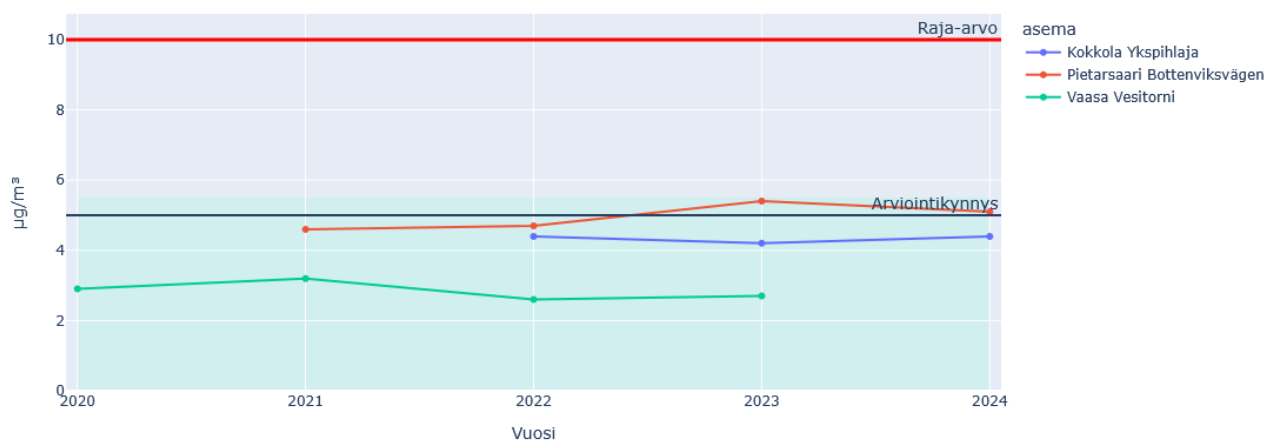


Kuva 40. Uudenmaan seuranta-alueella (pois lukien HSY-alue) hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ei ylity.

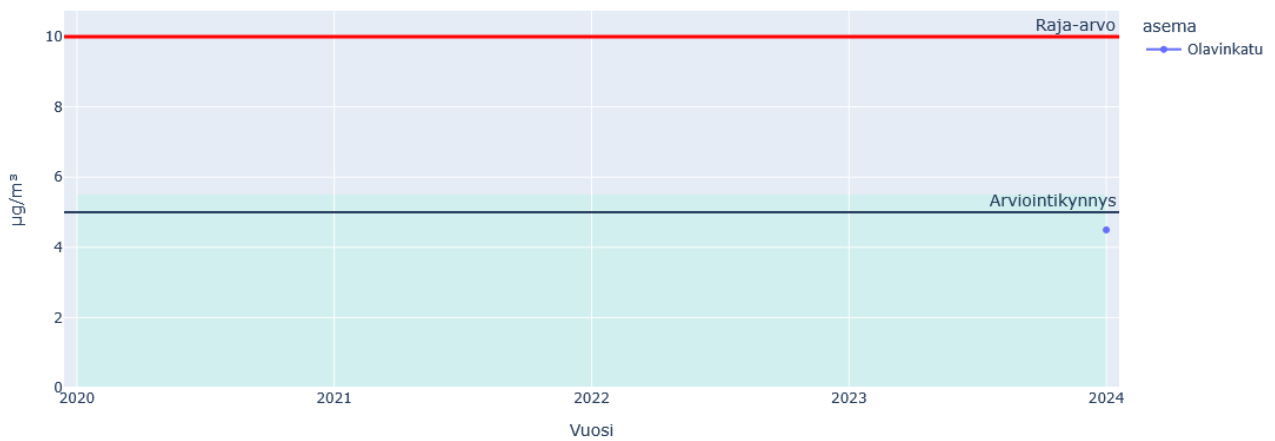
ELY Varsinais-Suomi ja Satakunta PM₁₀ vuosikeskiarvot

Kuva 41. Varsinais-Suomen ja Satakunnan seuranta-alueella hengitettävien hiukkasten arviointikynnys ylittyi.

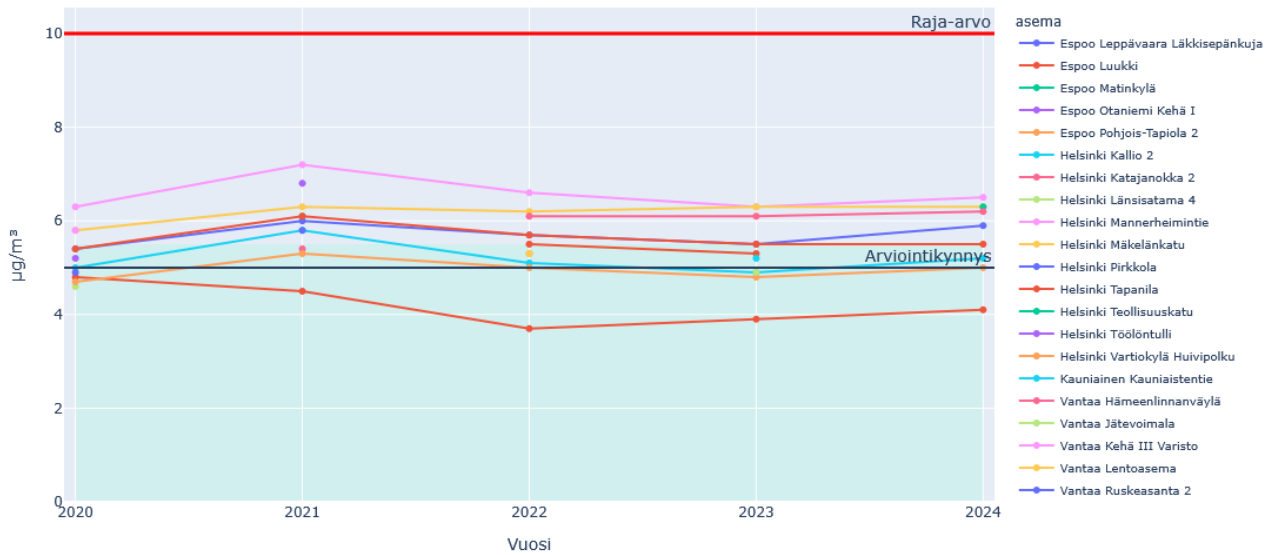
Pienhiukkaset

ELY Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa PM_{2,5} vuosikeskiarvot

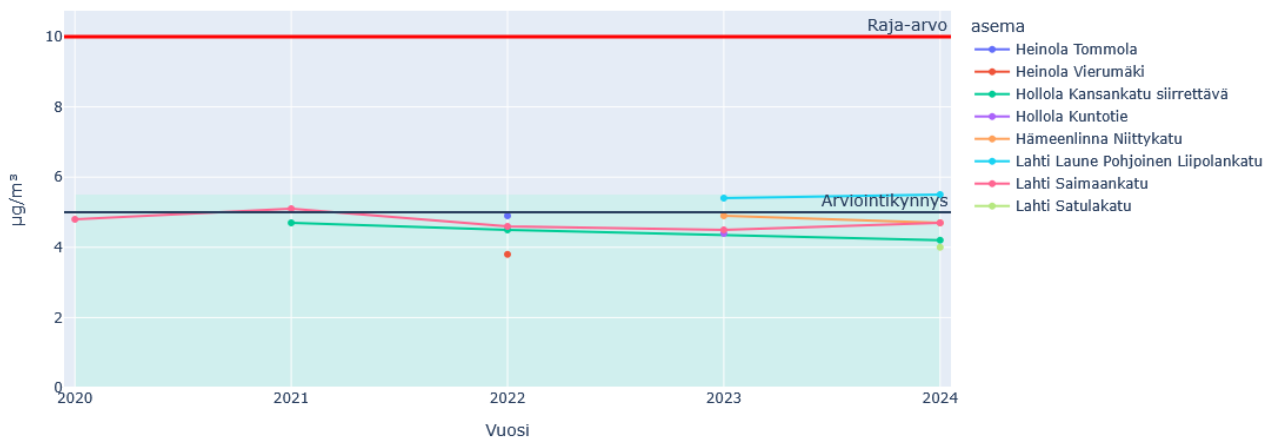
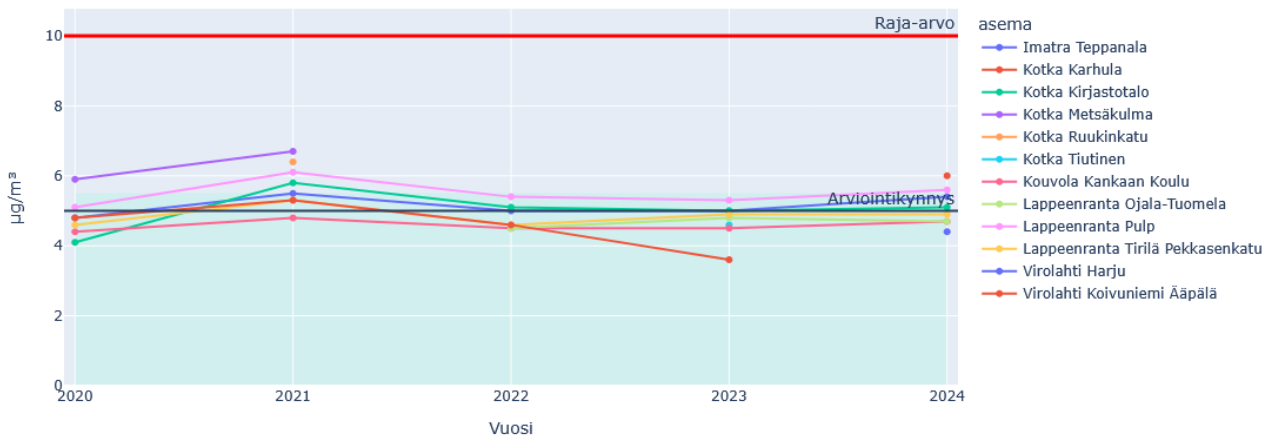
Kuva 42. Keski-Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylity.

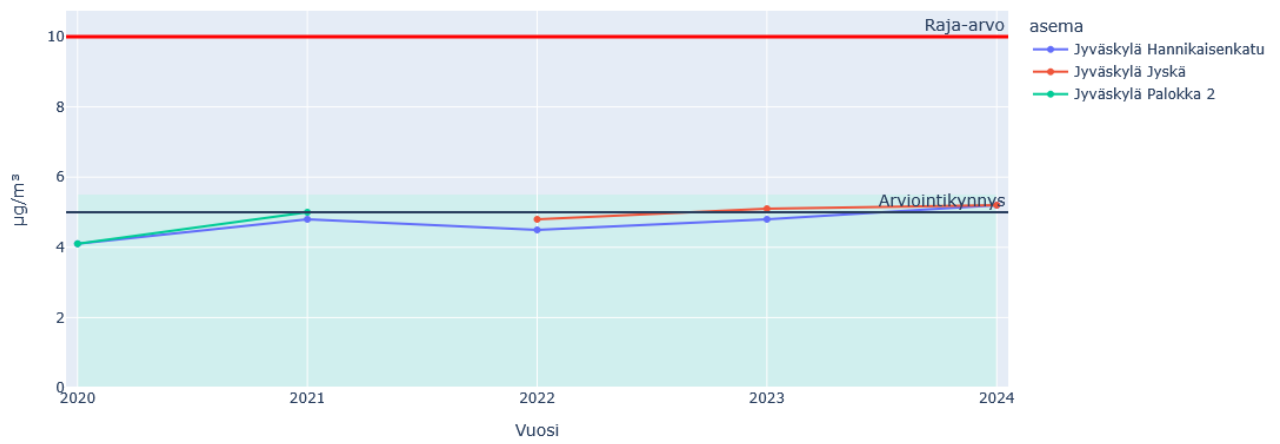
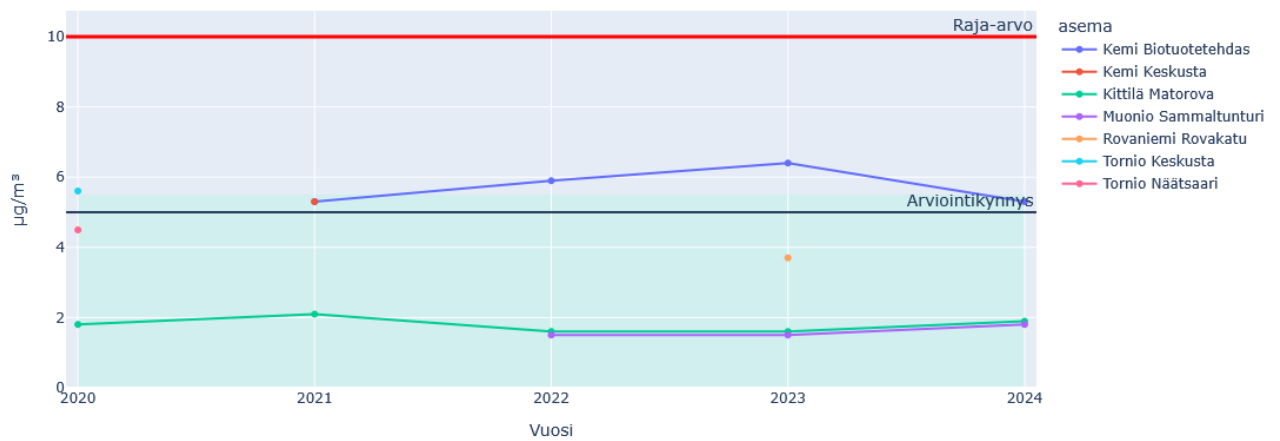
ELY Etelä-Savo PM_{2,5} vuosikeskiarvot

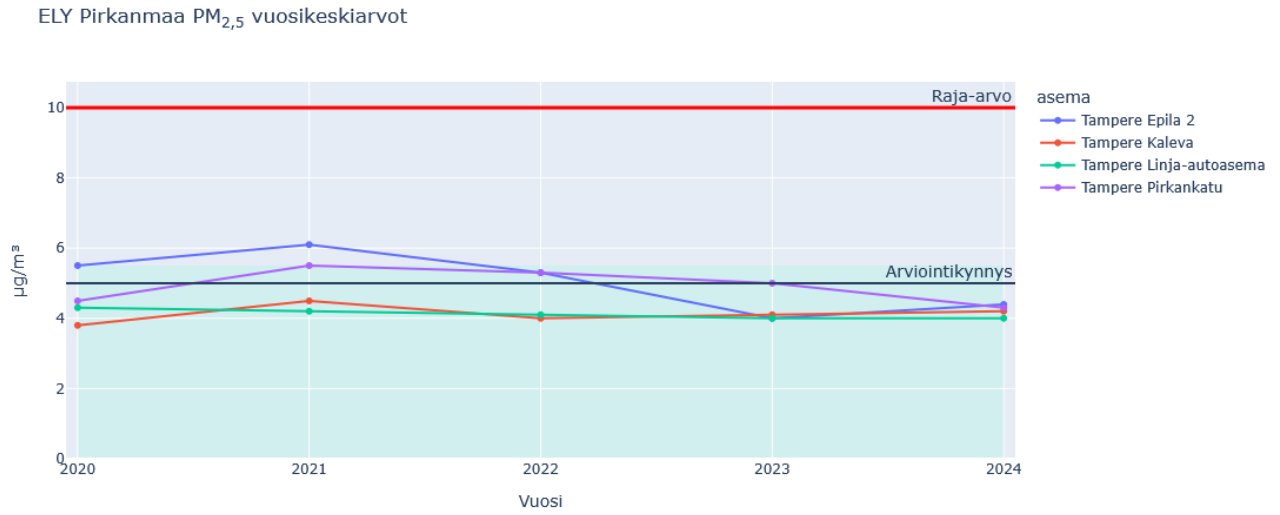
Kuva 43. Etelä-Savon seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylitä. Mittauksia on vain vuodelta 2024.

HSY PM_{2,5} vuosikeskiarvot

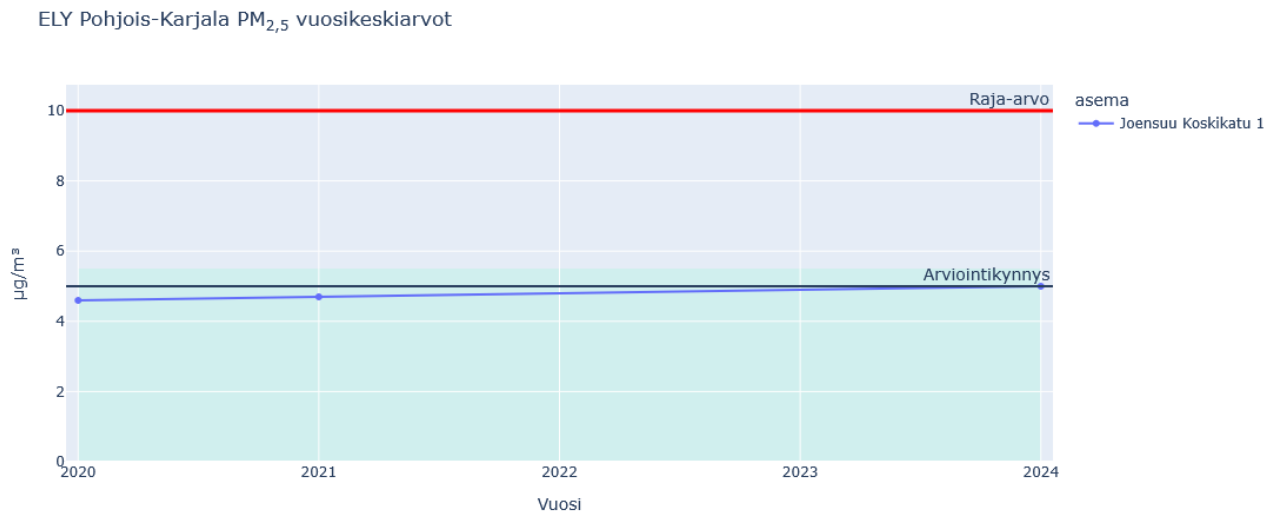
Kuva 44. Pääkaupunkiseudun (HSY-alue) seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ylittyy.

ELY Häme PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 45.** Kanta- ja Päijät-Hämeen seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylitä.ELY Kaakkois-Suomi PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 46.** Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ylittyy Kotkan siirtyvillä asemalla. Haminan sataman mittauksia vuonna 2022 ei ole otettu huomioon, koska asema sijaitsi satama-alueella.

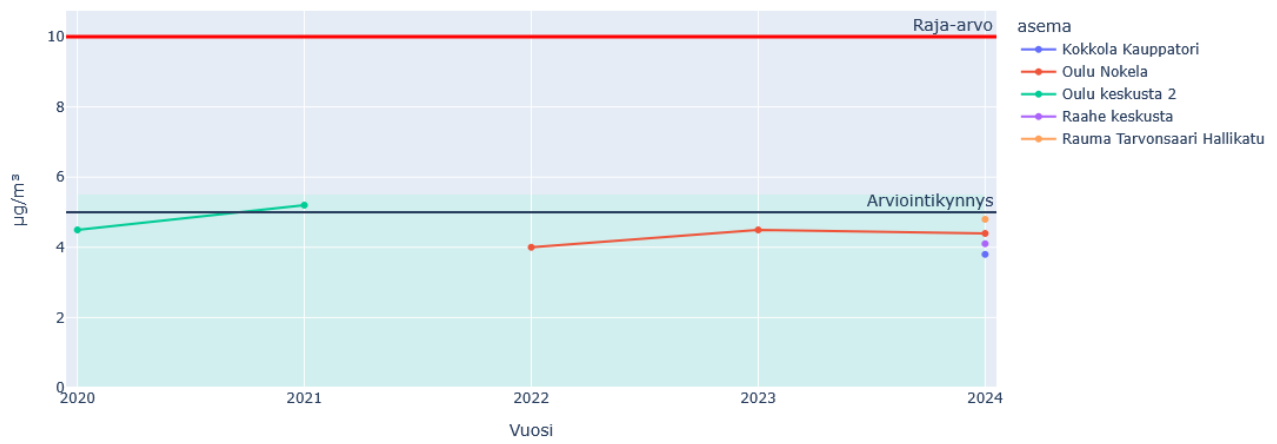
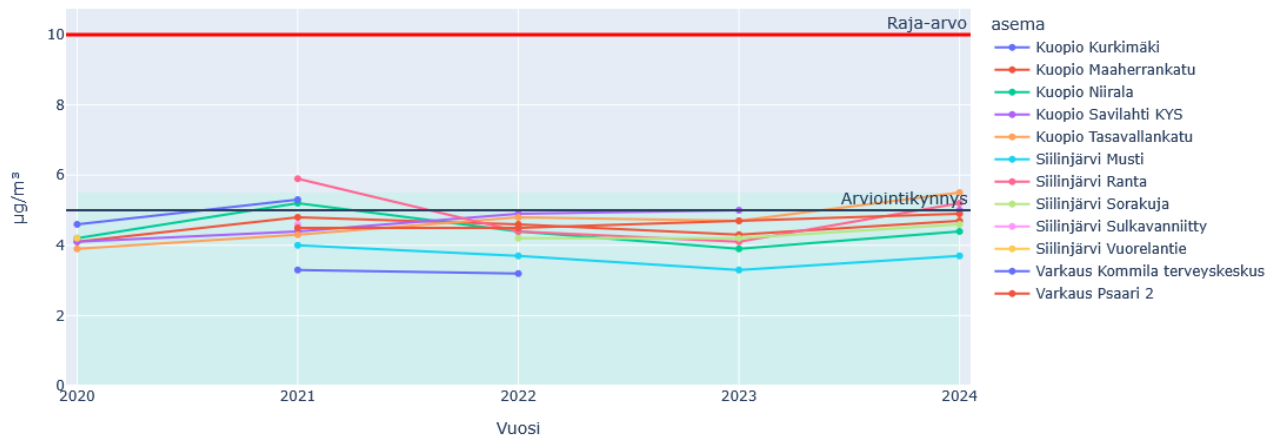
ELY Keski-Suomi PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 47.** Keski-Suomen seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylity.ELY Lappi PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 48.** Lapin seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylity.

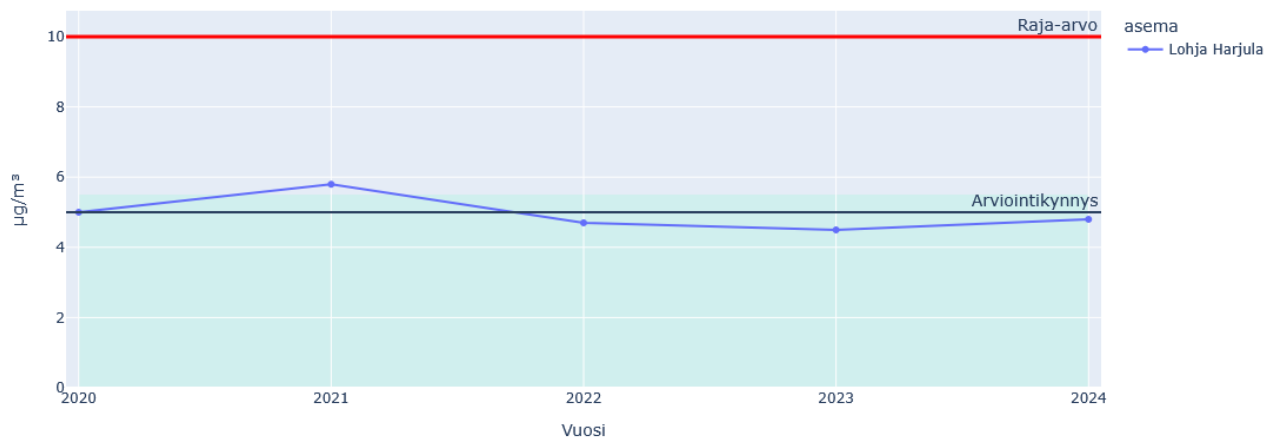
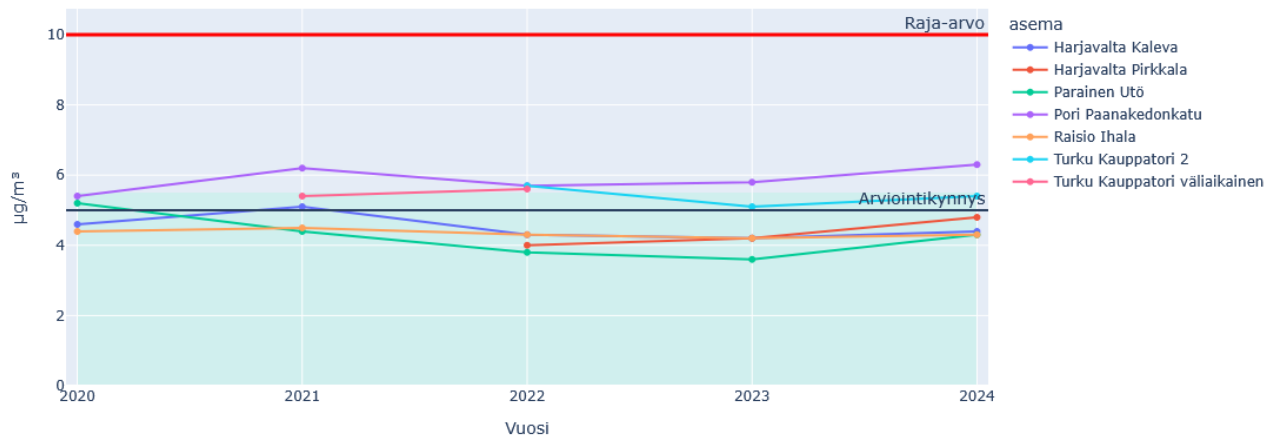


Kuva 49. Pirkanmaan seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylity.

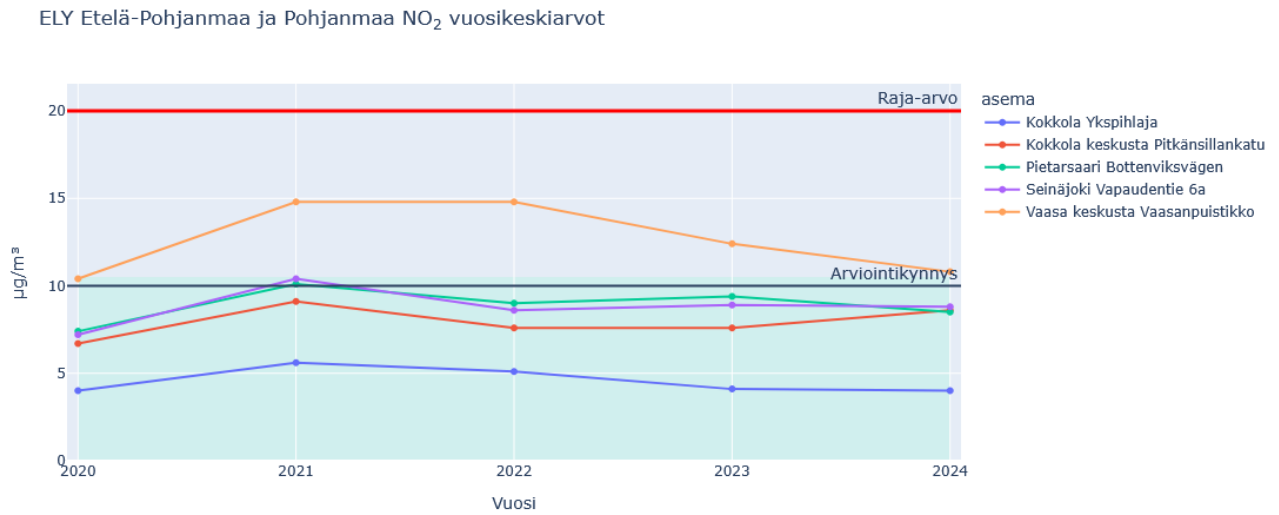


Kuva 50. Pohjois-Karjalan seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylity.

ELY Pohjois-Pohjanmaa PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 51.** Pohjois-Pohjanmaan seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylity.ELY Pohjois-Savo PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 52.** Pohjois-Savon seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ei ylity.

ELY Uusimaa PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 53.** Uudenmaan seuranta-alueella (pois lukien HSY-alue) pienhiukkasten arviointikynnys ei ylitä.ELY Varsinais-Suomi ja Satakunta PM_{2,5} vuosikeskiarvot**Kuva 54.** Varsinais-Suomen ja Satakunnan seuranta-alueella pienhiukkasten arviointikynnys ylittyy.

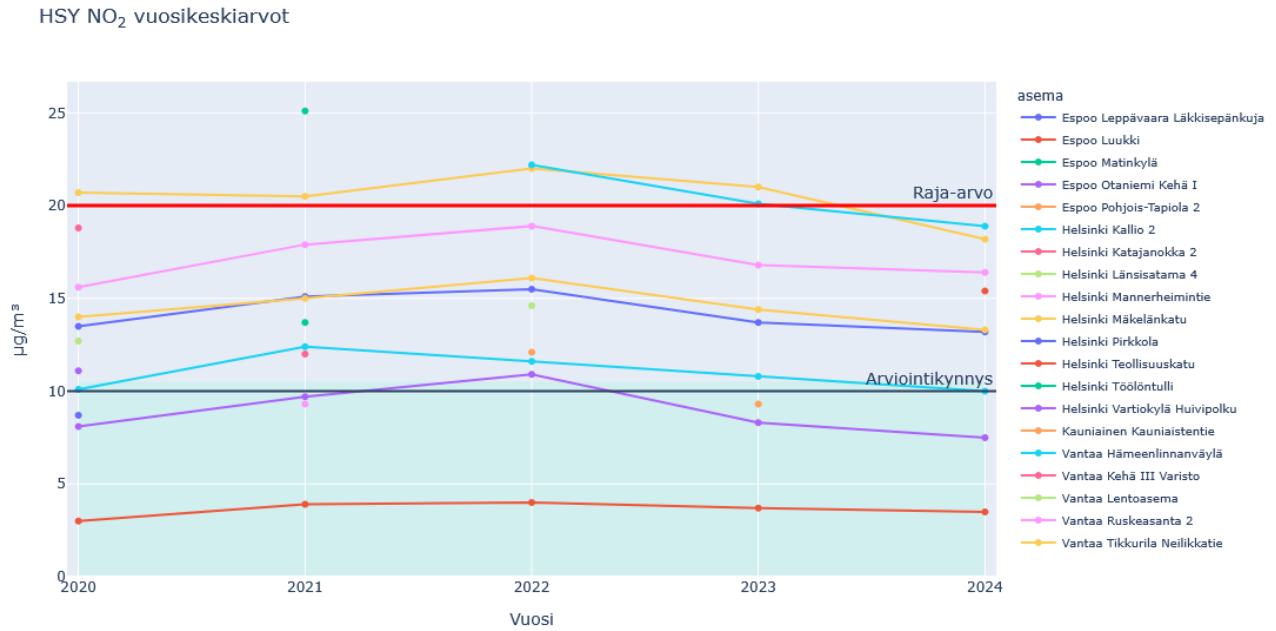
Typidioksidi



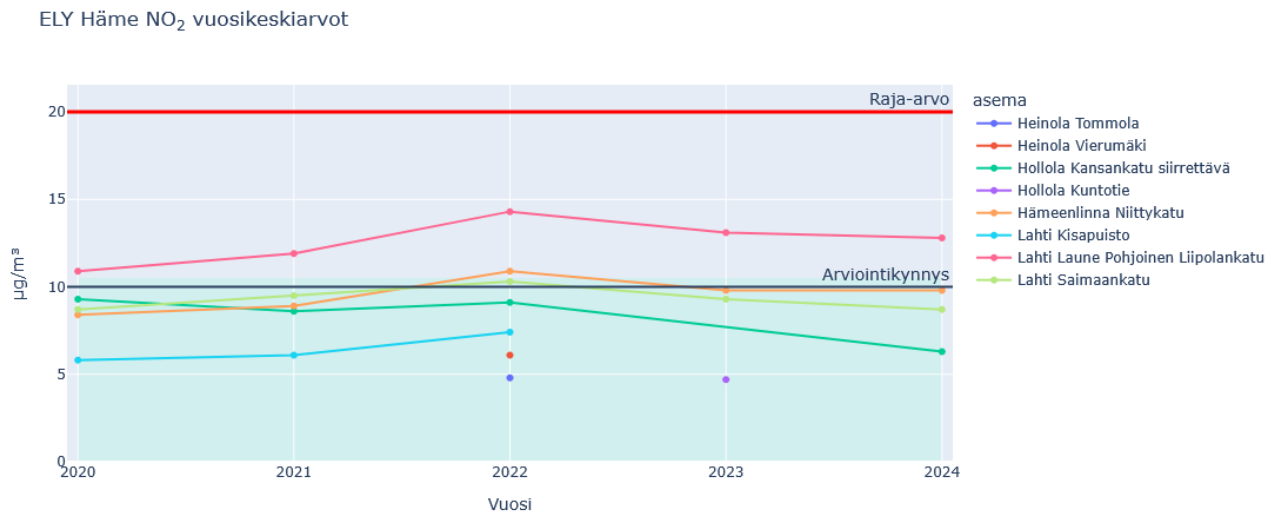
Kuva 55. Keski-Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ylittyy.



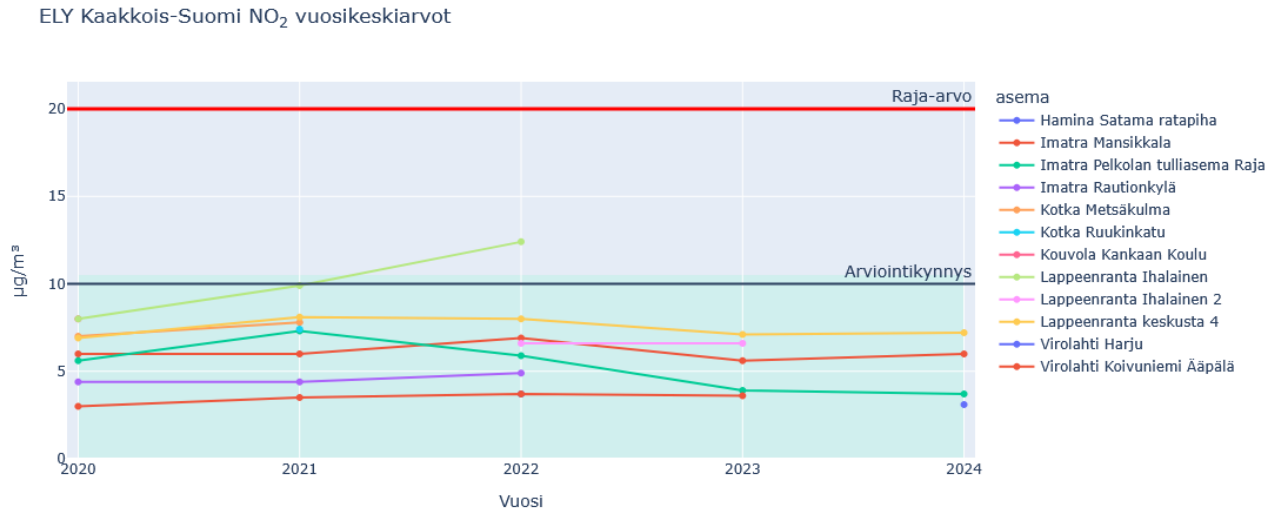
Kuva 56. Etelä-Savon seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ei ylity.



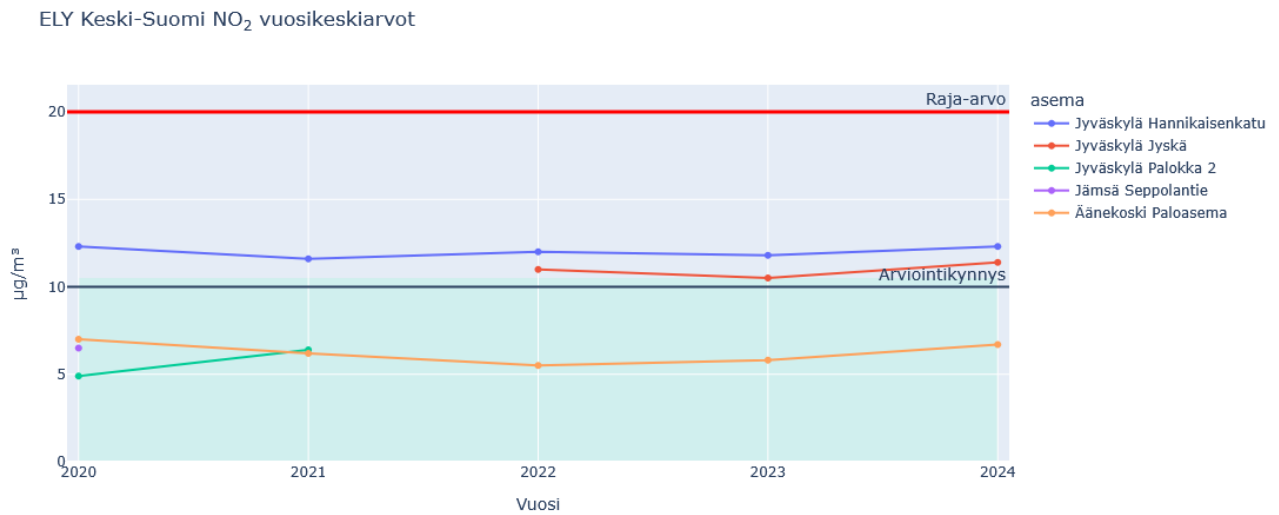
Kuva 57. Pääkaupunkiseudun (HSY-alue) seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ylittyi.



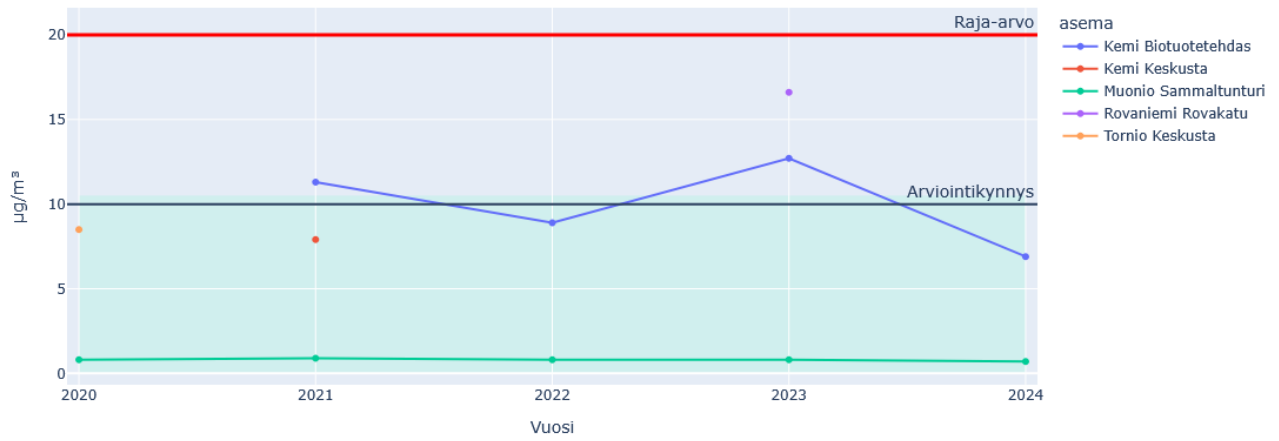
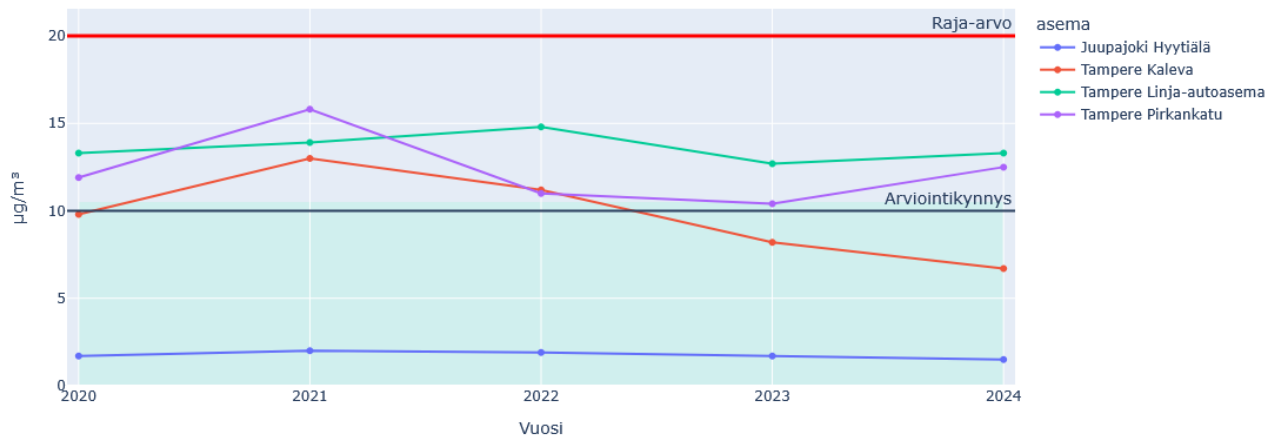
Kuva 58. Kanta- ja Päijät-Hämeen seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ylittyi.

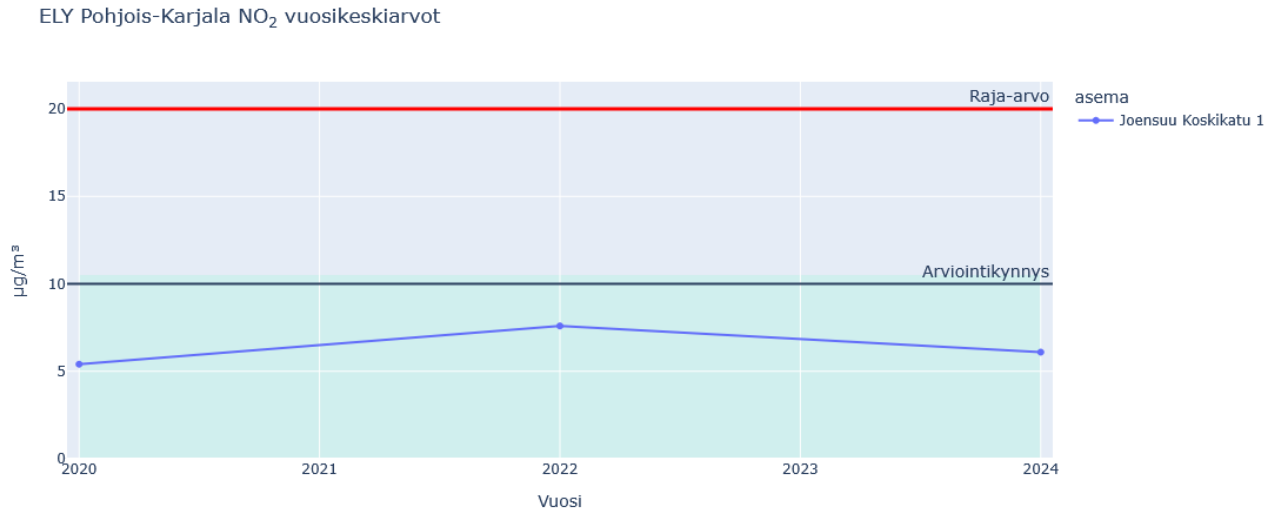


Kuva 59. Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson seuranta-alueella typidioksidin arviointikynnys ei ylitä.

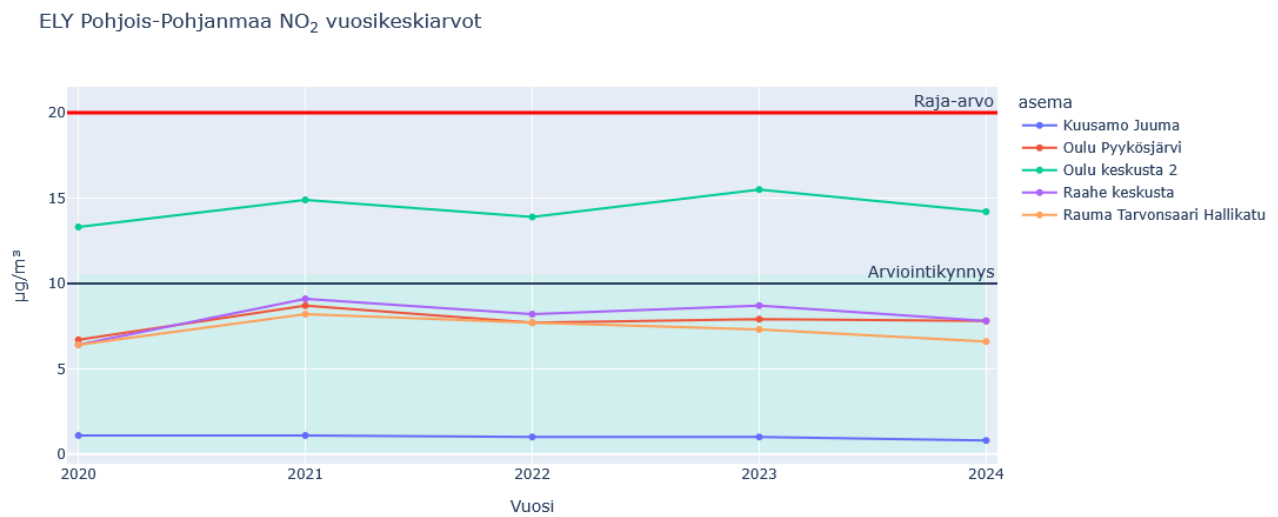


Kuva 60. Keski-Suomen seuranta-alueella typidioksidin arviointikynnys ylittyy.

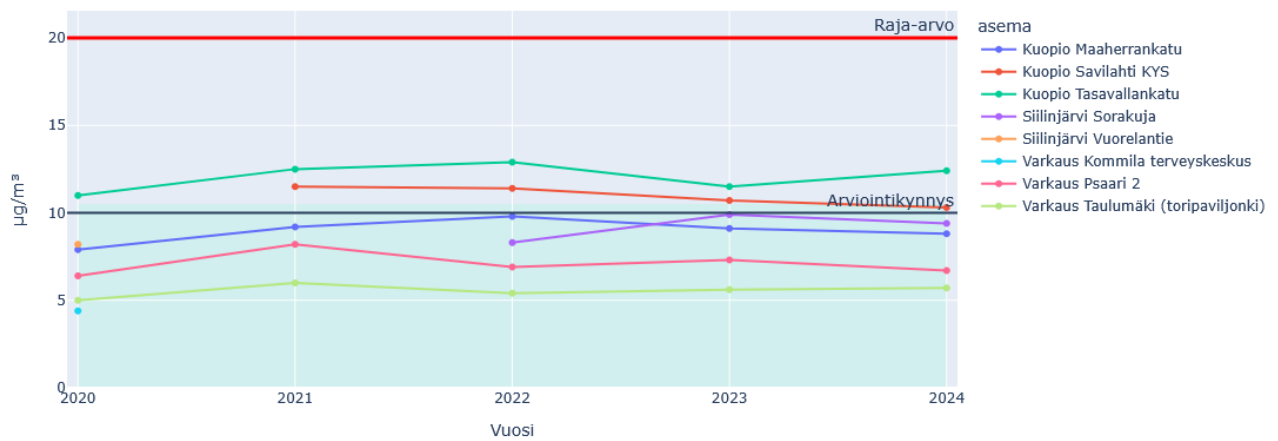
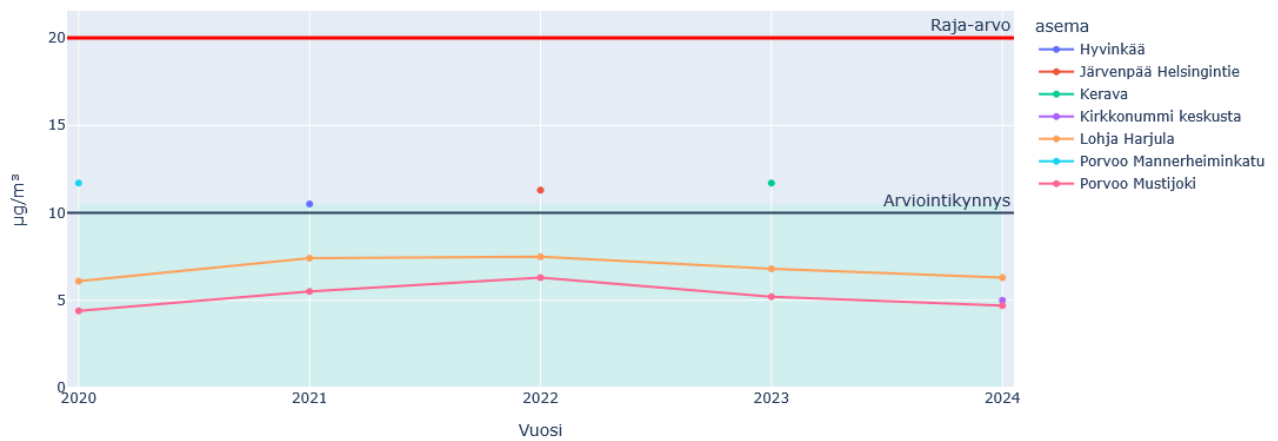
ELY Lappi NO₂ vuosikeskiarvot**Kuva 61.** Lapin seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ei ylity.ELY Pirkanmaa NO₂ vuosikeskiarvot**Kuva 62.** Pirkanmaan seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ylittyy.

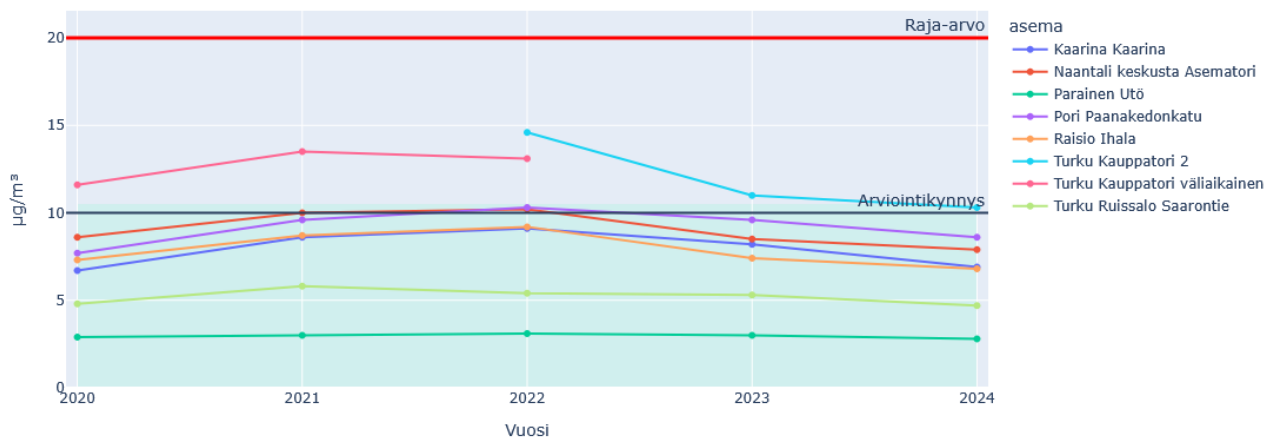


Kuva 63. Pohjois-Karjalan seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ei ylitä.



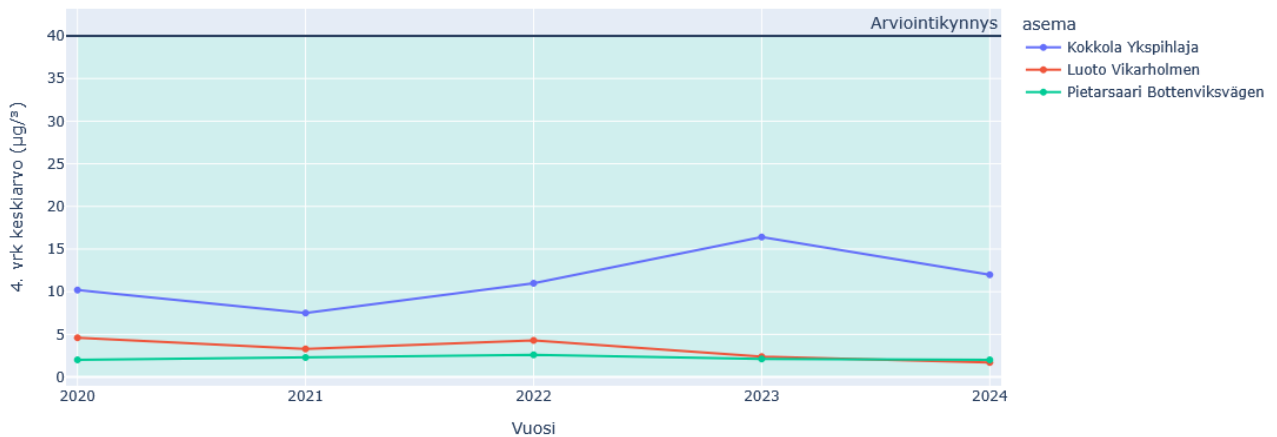
Kuva 64. Pohjois-Pohjanmaan seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ylittyy.

ELY Pohjois-Savo NO₂ vuosikeskiarvot**Kuva 65.** Pohjois-Savon seuranta-alueella typpidioksidin arviointikynnys ylittyi.ELY Uusimaa NO₂ vuosikeskiarvot**Kuva 66.** Uudenmaan seuranta-alueella (pois lukien HSY-alue) typpidioksidin arviointikynnys ylittyi.

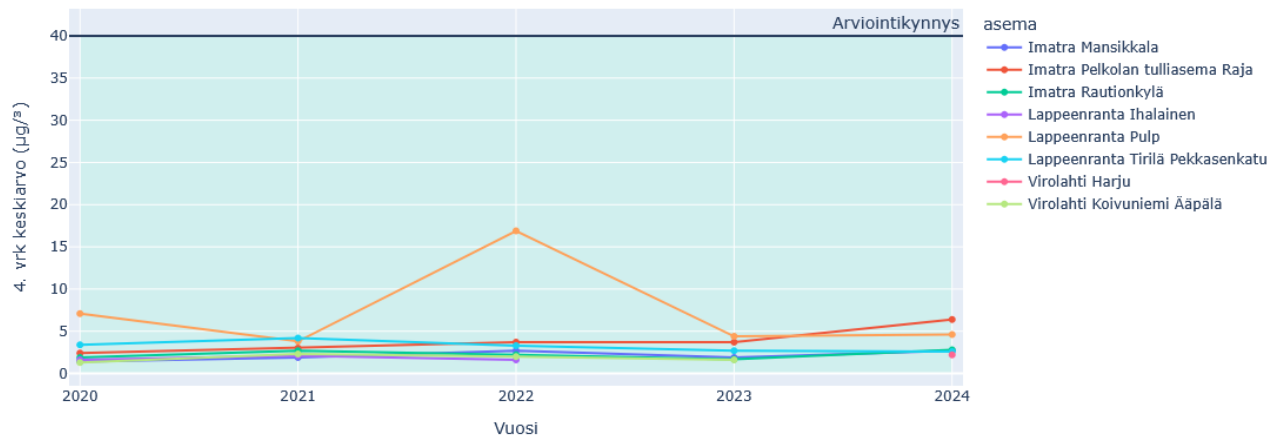
ELY Varsinais-Suomi ja Satakunta NO₂ vuosikeskiarvot

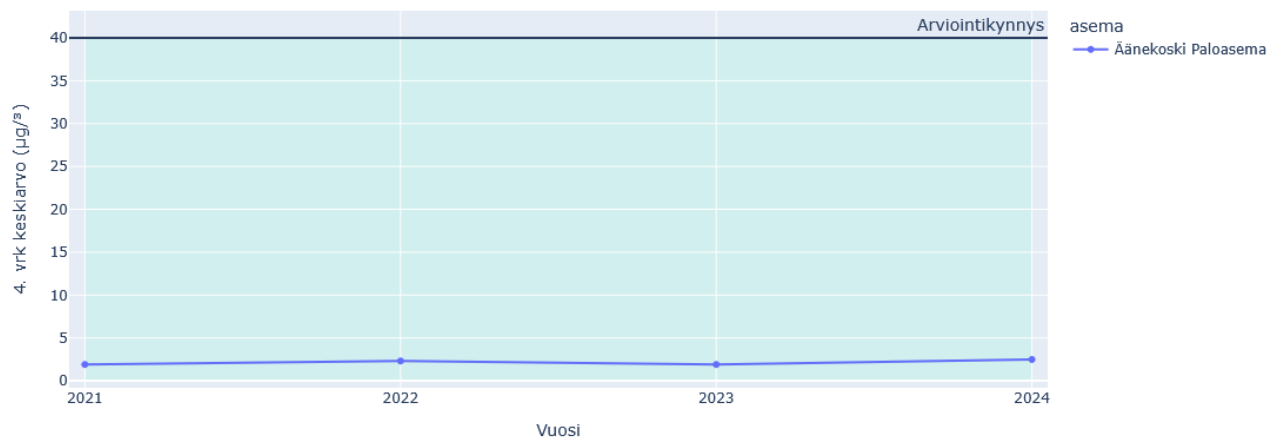
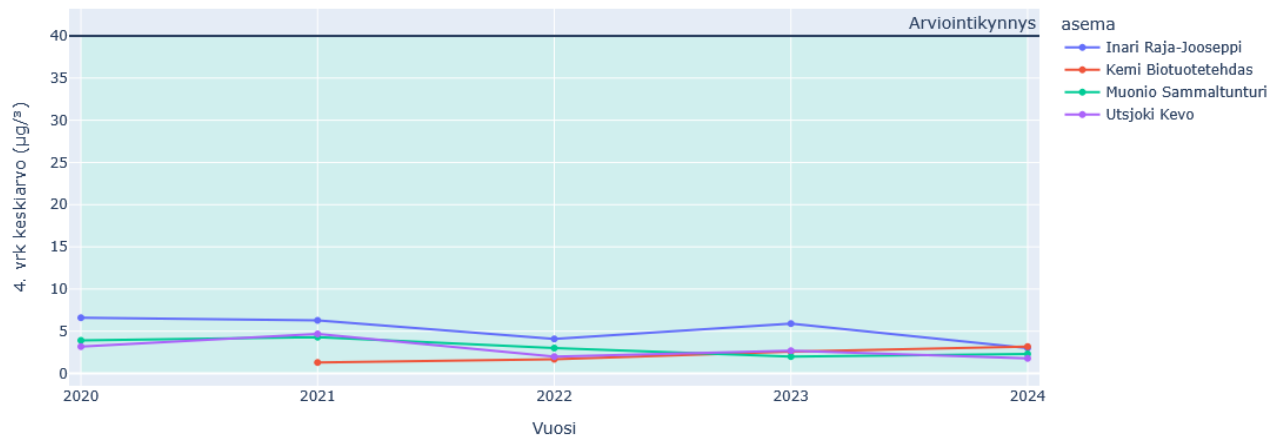
Kuva 67. Varsinais-Suomen ja Satakunnan seuranta-alueella ja Satakunta typpidioksidin arviointikynnys ylittyy.

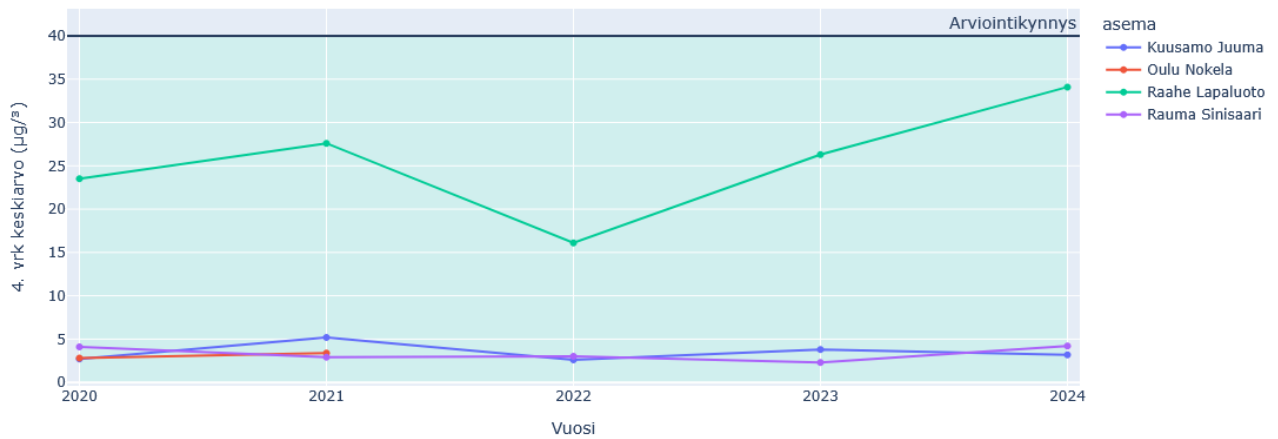
Rikkidioksidi

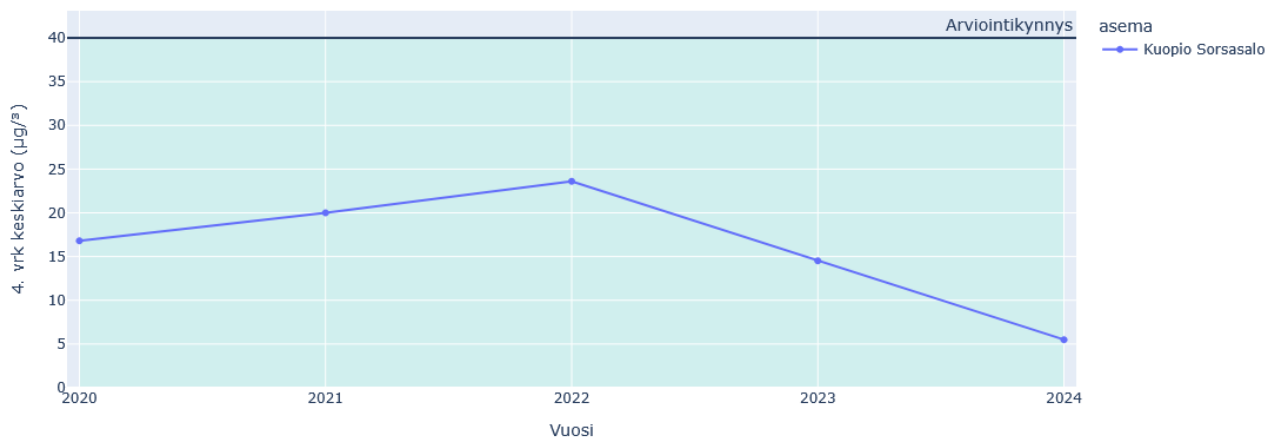
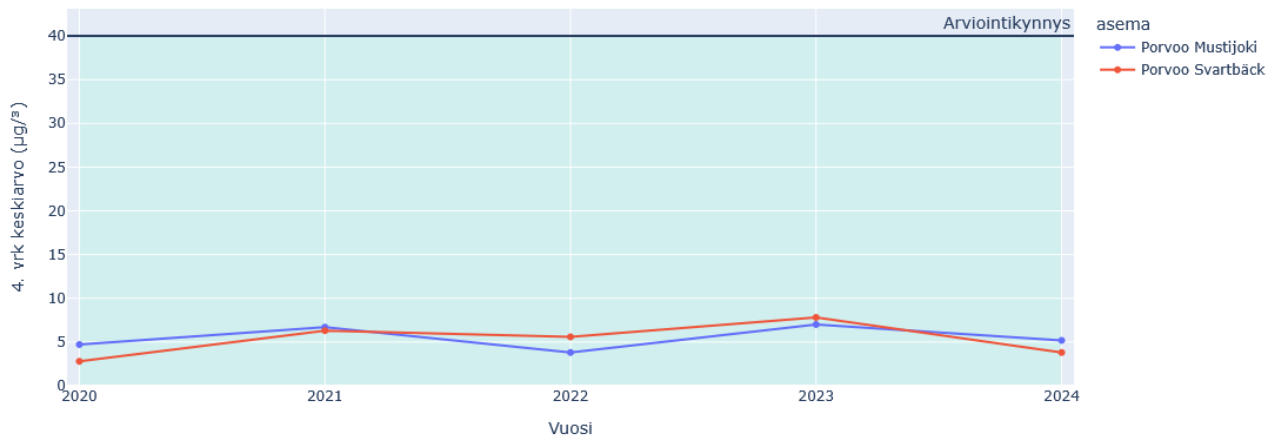
ELY Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo

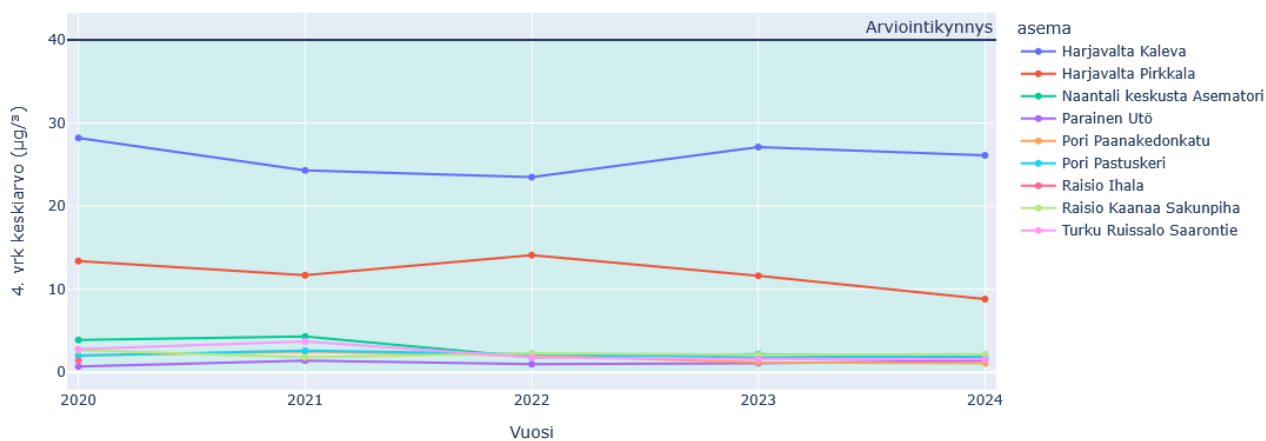
Kuva 68. Keski-Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.

HSY SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 69.** Pääkaupunkiseudun (HSY-alue) seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylitä.ELY Kaakois-Suomi SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 70.** Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylitä.

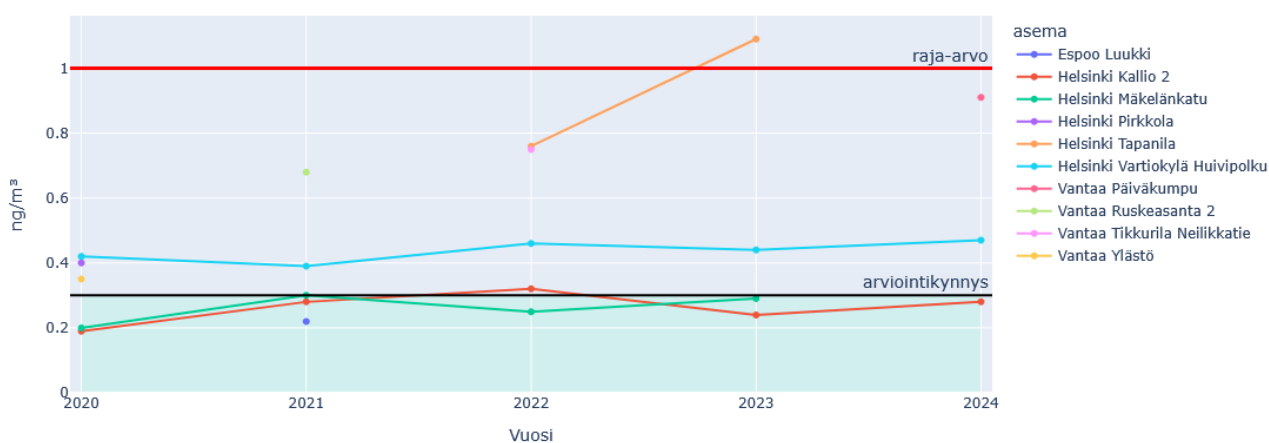
ELY Keski-Suomi SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 71.** Keski-Suomen seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.ELY Lappi SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 72.** Lapin seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.

ELY Pohjois-Karjala SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 73.** Pohjois-Karjalan seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.ELY Pohjois-Pohjanmaa SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 74.** Pohjois-Pohjanmaan seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.

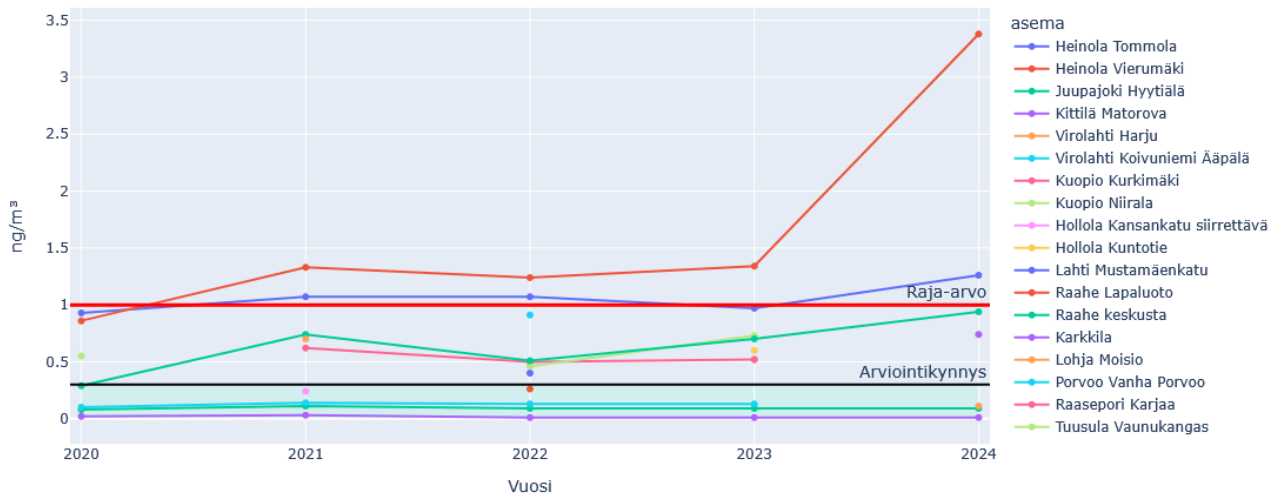
ELY Pohjois-Savo SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 75.** Pohjois-Savon seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.ELY Uusimaa SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 76.** Uudenmaan seuranta-alueella (pois lukien HSY-alue) rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.

ELY Varsinais-Suomi ja Satakunta SO₂ 4. vuorokausikeskiarvo**Kuva 77.** Varsinais-Suomen ja Satakunnan seuranta-alueella rikkidioksidin arviointikynnys ei ylitä.**Bentso(a)pyreeni PM₁₀-hiukkasissa**

HSY BaP vuosikeskiarvot

**Kuva 78.** Pääkaupunkiseudun (HSY-alue) seuranta-alueella bentso(a)pyreenin arviointikynnys ylittyy.

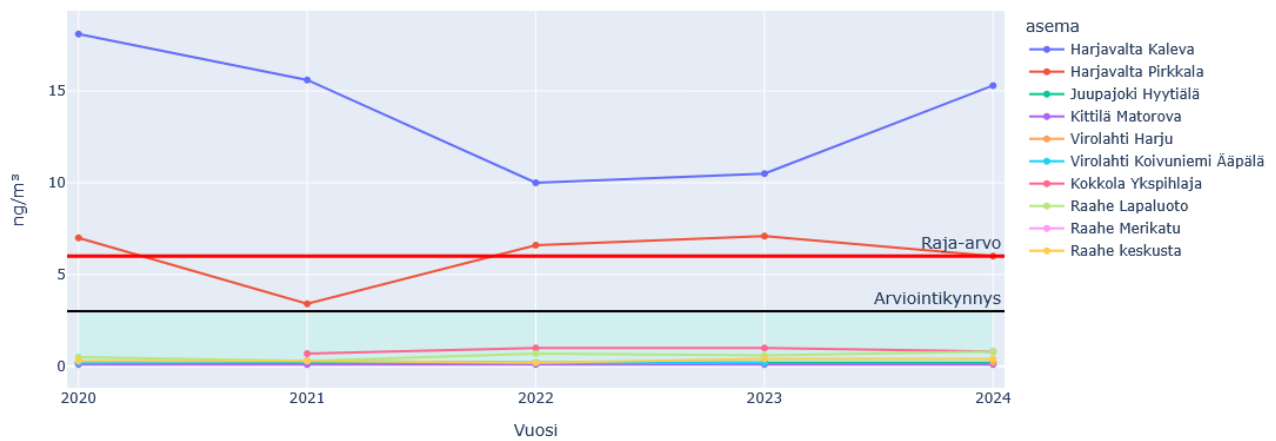
Muu Suomi BaP vuosikeskiarvot



Kuva 79. Muun Suomen seuranta-alueella pois lukien HSY-alue bentso(a)pyreenin arviointikynnys ylittyy.

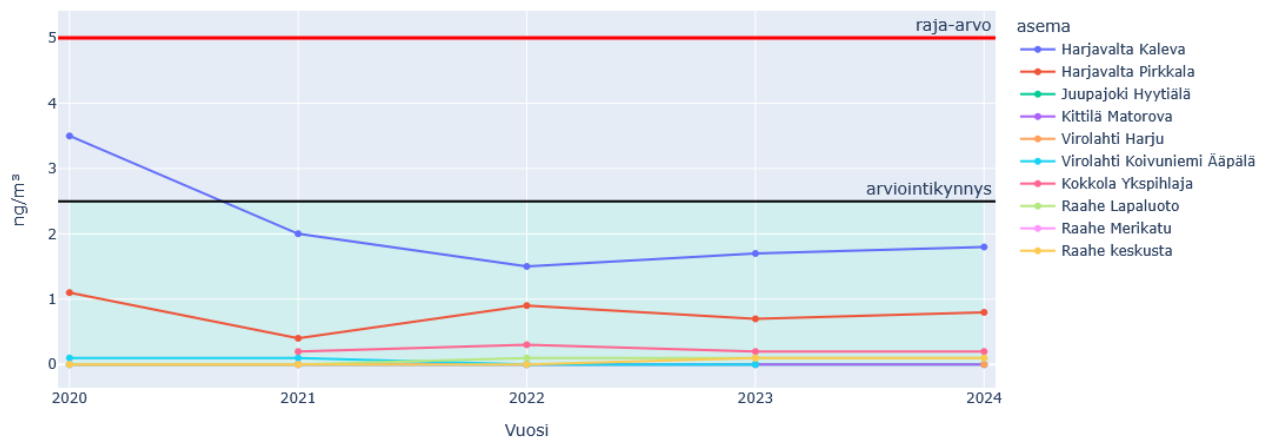
Arseeni, kadmium ja nikkeli PM₁₀-hiukkasissa

Muu Suomi Arseeni vuosikeskiarvot



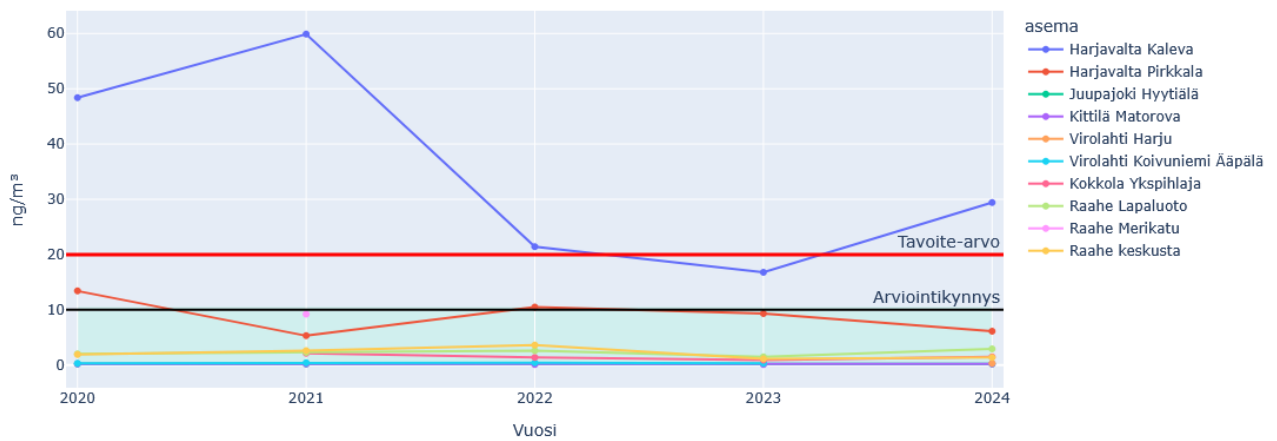
Kuva 80. Muun Suomen seuranta-alueella pois lukien HSY-alue arseenin arviointikynnys ylittyy.

Muu Suomi Cd vuosikeskiarvot



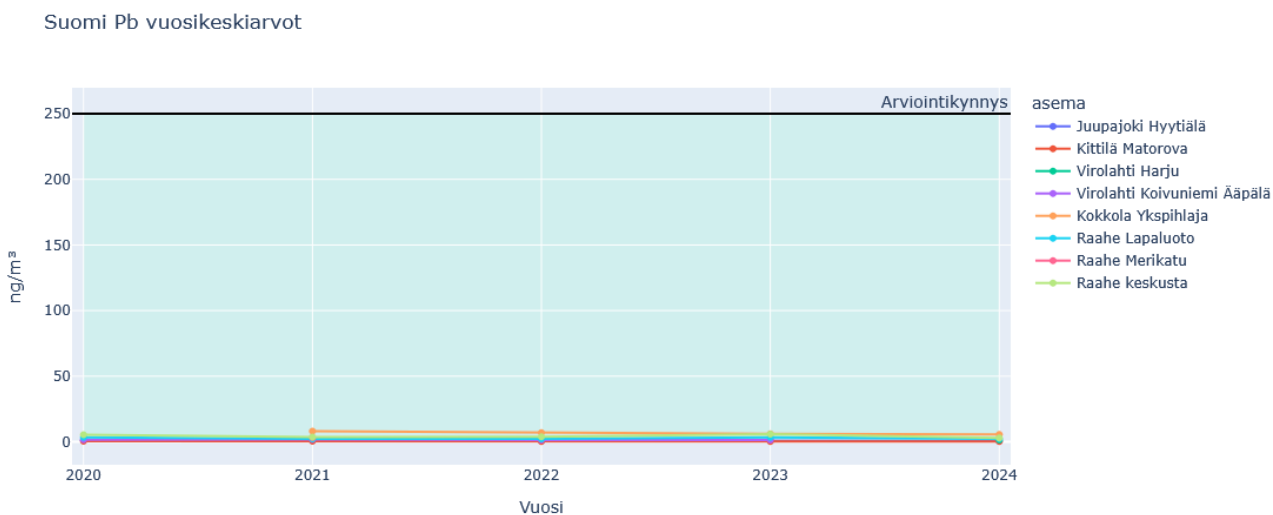
Kuva 81. Muun Suomen seuranta-alueella pois lukien HSY-alue kadmiumin arviointikynnys ei ylity.

Muu Suomi Ni vuosikeskiarvot



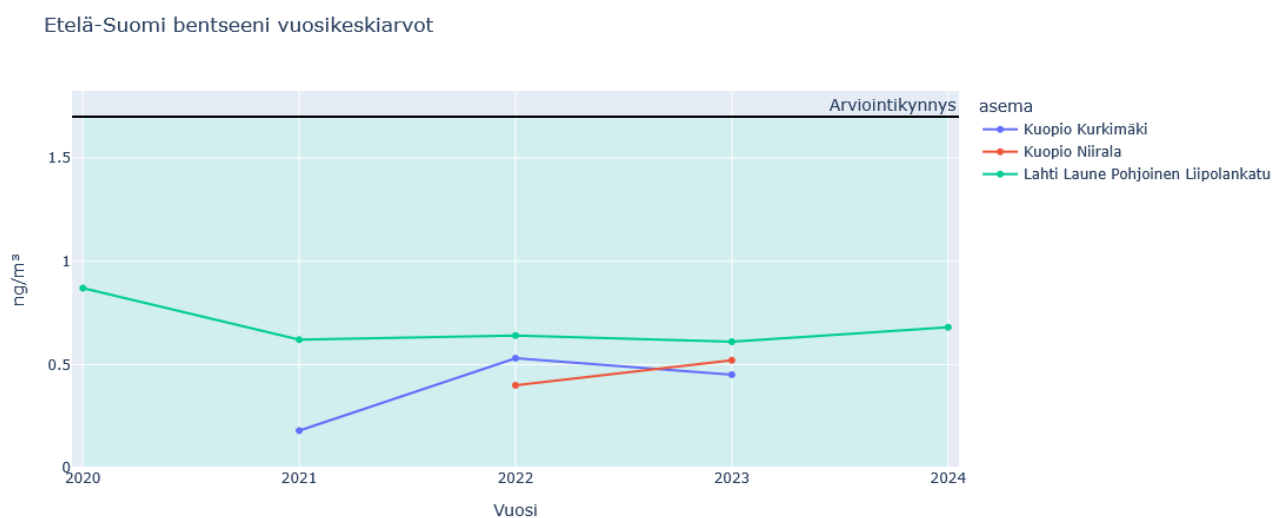
Kuva 82. Muun Suomen seuranta-alueella pois lukien HSY-alue nikkelin arviointikynnys ylittyy.

Lyijy PM₁₀-hiukkasissa



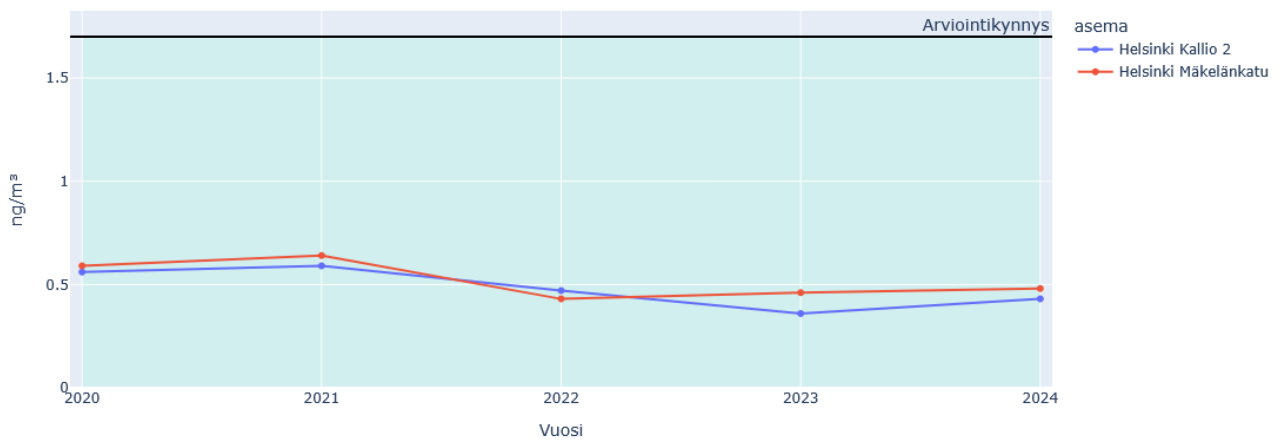
Kuva 83. Pirkanmaan, Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson, Keski-Suomen, Lapin sekä Keski-Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan seuranta-alueilla lyijyn arviointikynnys ei ylity.

Bentseeni

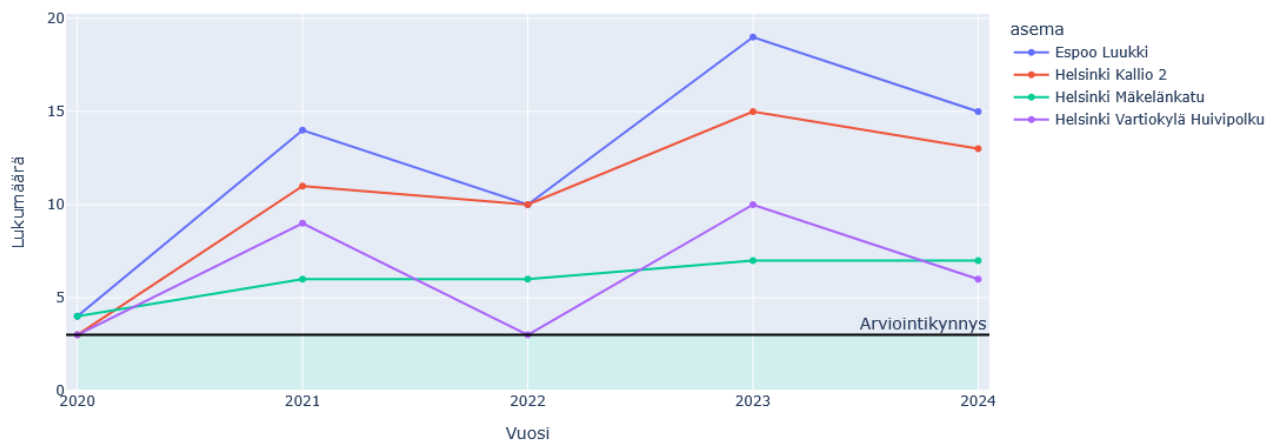


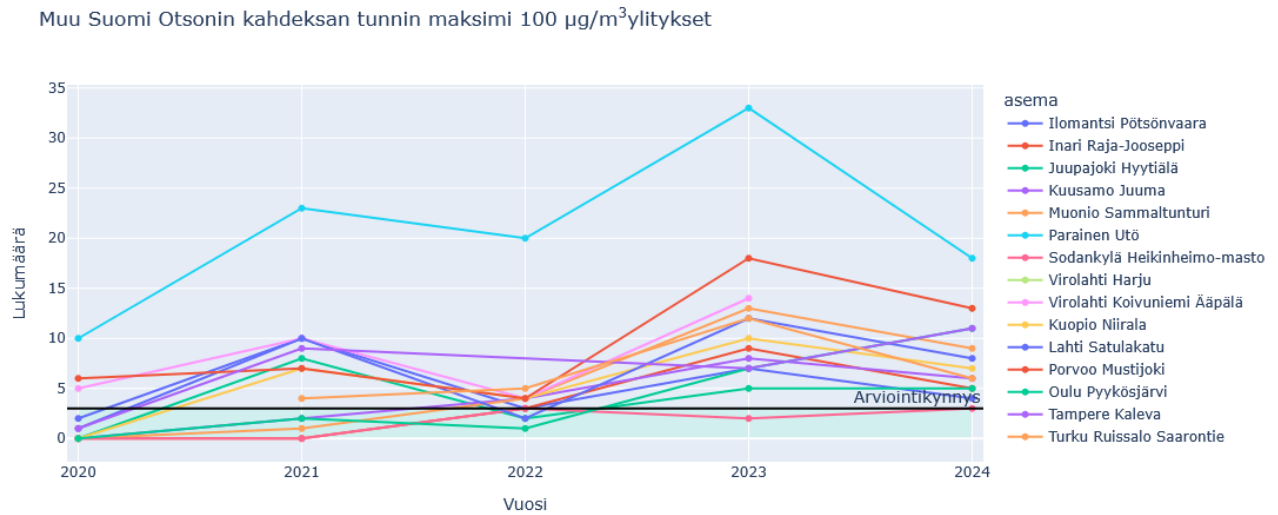
Kuva 84. Etelä-Suomen seuranta-alueella bentseenin arviointikynnys ei ylity.

HSY bentseeni vuosikeskiarvot

**Kuva 85.** Pääkaupunkiseudun (HSY-alue) seuranta-alueella bentseenin arviointikynnys ei ylitä.

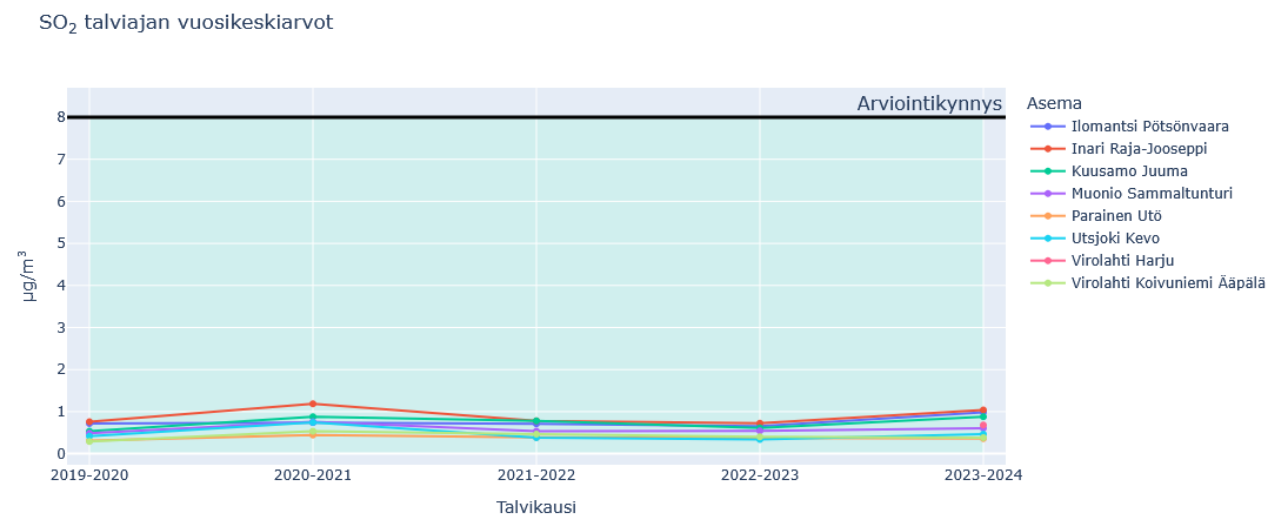
Otsoni

HSY Otsonin kahdeksan tunnin maksimi 100 µg/m³ylitykset**Kuva 86.** Pääkaupunkiseudun (HSY-alue) seuranta-alueella otsonin arviointikynnys ylittyy.



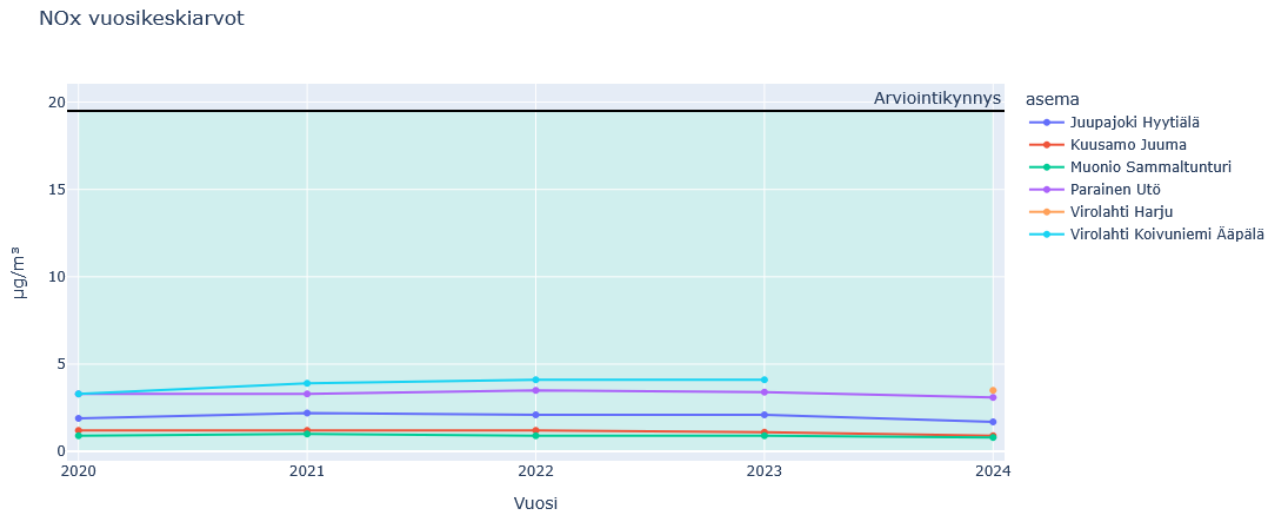
Kuva 87. Muun Suomen seuranta-alueella pois lukien HSY-alue otsonin arviointikynnys ylittyi.

Rikkidioksidi kasvillisuuden ja luonnon ekosysteemien suojelemiseksi



Kuva 88. Koko Suomen alueella maaseututaustan rikkidioksidin arviointikynnys ei ylity.

Typen oksidit kasvillisuuden ja luonnon ekosysteemien suojelemiseksi



Kuva 89. Koko Suomen alueella maaseututaustan typen oksidien arviointikynnys ei ylitä.

Liite 4. Seuranta-alueet, maakunnat ja EVK:t

Alla olevassa taulukossa 26 on esitetty Vna 966/2025 mukainen ilmanlaadun seuranta-alueiden jako keskeisille ilmansaasteille (rikkidioksidi, typpidioksidi, hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset) sekä maakunnat ja elinvoimakeskukset. Taulukon avulla voi verrata nykyisten seuranta-alueiden yhtäläisyyksiä ja eroja maakuntajaon ja EVK:ten välillä. On huomionarvoista, että Ahvenanmaa kuuluu Lounais-Suomen EVK:een, mutta sitä ei huomioida taulukon seuranta-aluejaossa, sillä Ahvenanmaa on itsehallinnollinen alue.

Taulukko 26. Ilmanlaadun nykyiset seuranta-alueet, maakunnat ja elinvoimakeskukset (EVK).

Ilmanlaadun nykyinen seuranta-alue	Maakunta	Elinvoimakeskukset
Uusimaa pois lukien HSY-alue	Uusimaa	Uudenmaan EVK (Uusimaa sis. Helsinki)
Pääkaupunkiseutu (HSY-alue)		
Varsinais-Suomi ja Satakunta	Varsinais-Suomi	Lounais-Suomen EVK (Varsinais-Suomi, Satakunta ja Ahvenanmaa)
	Satakunta	
Pirkanmaa	Pirkanmaa	Sisä-Suomen EVK (Pirkanmaa ja Kanta-Häme), ja
Kanta- ja Päijät-Häme	Kanta-Häme	
Etelä-Karjala ja Kymenlaakso	Päijät-Häme	Kaakkois-Suomen EVK (Etelä-Karjala, Kymenlaakso ja Päijät-Häme)
	Etelä-Karjala	
	Kymenlaakso	
Keski-Suomi	Keski-Suomi	Keski-Suomen EVK (Keski-Suomi)
Etelä-Savo	Etelä-Savo	Itä-Suomen EVK (Etelä-Savo, Pohjois-Karjala ja Pohjois-Savo)
Pohjois-Karjala	Pohjois-Karjala	
Pohjois-Savo	Pohjois-Savo	

Keski-Pohjanmaa, Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa	Keski-Pohjanmaa	Pohjanmaan EVK (Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa), ja Etelä-Pohjanmaan EVK (Etelä-Pohjanmaa)
	Etelä-Pohjanmaa	
	Pohjanmaa	
Pohjois-Pohjanmaa	Pohjois-Pohjanmaa	Pohjois-Suomen EVK (Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu)
Kainuu	Kainuu	
Lappi	Lappi	Lapin EVK (Lappi)

Liite 5. EU-raportoittavat asemat vuonna 2025

Seuranta-alue	Mittausasema	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	O ₃
ELY Uusimaa	Porvoo Mustijoki				x	x
	Lohja Harjula	x	x	x		
	Siirtyvä asema	x				
ELY Varsinais-Suomi	Harjavalta Kaleva	x			x	
	Harjavalta Pirkkala	x			x	
	Pori Paanakedonkatu	x	x	x		
	Turku Ruissalo					x
ELY Häme	Lahti Laune	x				
	Lahti Kisapuisto			x		
	Lahti Saimaankatu	x	x	x		
	Lahti Satulakatu					x
ELY Pirkanmaa	Tampere Epilä	x	x			
	Tampere Kaleva		x	x		x
	Tampere Pirkankatu	x		x		
ELY Kaakkois-Suomi	Imatra Rautionkylä				x	
	Imatra Teppanala	x				
	Kouvola Kankaankoulu	x				
	Lappeenranta keskusta	x		x		
	Lappeenranta Tirilä		x			
ELY Etelä-Savo	Siirtyvä asema	x				

Seuranta-alue	Mittausasema	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	O ₃
ELY Pohjois-Savo	Kuopio Maaherrankatu	x		x		
	Kuopio Niirala					x
	Kuopio Savilahti		x			
	Kuopio Sorsasalo				x	
	Kuopio Tasavallankatu	x		x		
ELY Pohjois-Karjala	Joensuu Koskikatu	x	x	x		
ELY Keski-Suomi	Jyväskylä Hannikaisenkatu	x	x	x		
ELY Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa	Kokkola Ykspihlaja				x	
	Pietarsaari Bottenviksvägen	x	x	x		
	Vaasan keskusta	x		x		
ELY Pohjois-Pohjanmaa	Oulu keskusta	x		x		
	Oulu Nokela		x			
	Oulu Pyykösjärvi	x		x		x
	Raahe keskusta	x				
	Raahe Lapaluoto				x	
HSY	Espoo Leppävaara		x			
	Espoo Luukki		x			x
	Helsinki Kallio	x	x	x	x	x
	Helsinki Mannerheimintie	x	x	x		
	Helsinki Vartiokylä		x	x		x
	Vantaa Tikkurila	x		x		

Seuranta-alue	Mittausasema	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	O ₃
Maaseututausta	Juupajoki Hyytiälä					x
	Kuusamo Juuma					x
	Muonio Sarmaltunturi					x
	Parainen Utö					x
	Virolahti Harju					x

Liite 6. Bioindikaattoritutkimukset Suomessa

Alla on kuvattuna viime vuosien bioindikaattoritutkimuksia Suomessa, jotka ovat saatavilla sähköisesti. Esitetty luettelo on suuntaa antava eikä välttämättä kata kaikkia asiaankuuluvia tutkimuksia.

Uudellamaalla on käytetty bioindikaattoritutkimusta ilmanlaadun tilan seurannassa 1980-luvulta lähtien (<https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/ilmanlaatu-uusimaa/bioindikaattoriseuranta/>). Bioindikaattoriseurannan tyyppi on ollut jäkäläkartoitus, ja seuranta on toteutettu samanaikaisesti koko Uudenmaan alueella. Viimeisin Uudenmaan bioindikaattoriseuranta raportti on julkaistu vuonna 2020 (<https://www.doria.fi/handle/10024/181465>).

Varsinais-Suomessa Turun alueella ensimmäinen bioindikaattoritutkimus on toteutettu vuosina 1990–1992. Viimeisimmät suunnitelmat bioindikaattoritutkimuksen toteuttamiselle on vuosille 2025–2027 (<https://www.turku.fi/sv/node/26025>).

Hämeen ELY-keskus vastaa Kanta- ja Päijät-Hämeen ilmanlaadun bioindikaattoritutkimuksesta. ELY-keskus on kertonut tiedotteessaan suorittavansa bioindikaattoriseurantaan liittyviä maastotoita vuosina 2025–2026 (<https://www.sttinfo.fi/tiedote/71194592/kanta-ja-paijat-hameessa-tehdaan-ilmanlaadun-bioindikaattoritutkimuksen-maastotoita-kesalla-2025?publisherId=69817876&lang=fi>). Seurantatutkimusraportti tullaan julkaisemaan kesällä 2026. Edellinen vastaava seurantatutkimus on toteutettu vuosina 2014–2015.

Satakunnan ELY-keskus toteutti Porin alueella bioindikaattoritutkimuksen vuosien 2022–2024 aikana (https://cms.pori.fi/uploads/sites/2/2024/01/web_porin_seutu_ja_etela-satakunta_bioindikaattori_2022-2023.pdf).

Savonlinnassa, joka kuuluu Etelä-Savon ELY-keskuksen alueeseen, on tehty bioindikaattoritutkimusta männyn runkojäkälä- ja neulasvuosikertakartoituksilla. Viimeisin raportti on vuodelta 2024.

Etelä-Karjassa ensimmäinen bioindikaattoritutkimus on tehty vuonna 2005. Alueesta vastaa Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Viimeisin raportti on julkaistu vuonna 2022 (https://www.imatra.fi/sites/default/files/2023-01/etela-karjalan_bioindikaattoritutkimus_2022_netti.pdf).

Pohjois-Karjalan ELY-keskus on suorittanut viimeisimmän bioindikaattoriseurannan vuonna 2020 (https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181470/Pohjois-Karjalan_bioindikaattoriseuranta_2020_s.pdf?sequence=3). Tutkimus on jatkoa vuosina 1998–1999 ja 2010 tehdyille seurantatutkimuksille.

Etelä-Pohjanmaalla on toteutettu viimeisin bioindikaattoritutkimus Seinäjoen seudulla vuonna 2022 (<https://www.seinajoki.fi/seinajoen-seudun-ja-etela-pohjanmaan-bioindikaattoritutkimus-2022-on-valmistunut-tervetuloa-esittelytilaisuuteen/>).

Pohjois-Pohjanmaalla viimeisin bioindikaattoritutkimus on toteutettu Haapavedellä vuonna 2021 (<https://www.ymparistohelmi.fi/sites/ymparistohelmi.fi/files/tiedostot/Haapaveden%20kaupungin%20bioindikaattoriseuranta%20vuonna%202021.pdf>). Edellinen raportti julkaistiin vuonna 2016.

Kainuun alueella viimeisin bioindikaattoritutkimus on tehty vuonna 2015. Vastaavia selvityksiä on toteutettu alueella vuodesta 1985 lähtien (<https://kajaani.fi/wp-content/uploads/2020/12/059e1f62-kainuun-bioindikaattoriselvitys.pdf>).

Kokkolan ja Pietarsaaren alueella toteutettiin bioindikaattoritutkimus vuonna 2019 (<https://jakobstad.fi/wp-content/uploads/2022/03/KOKKOLAN-JA-PIETARSAAREN-SEUDUN-ILMANLAADUN-BIOINDIKAATTORITUTKIMUS-VUONNA-2018.pdf>). Alue kuuluu Pohjanmaan ELY-keskukseen.

Lapin ELY-keskus toteutti bioindikaattoritutkimuksen Kemian alueella edellisen kerran vuonna 2019. Tutkimuksia on toteutettu vuodesta 1985 lähtien. Myös Kevitsan kaivoksen ympäristölle Sodankylässä on myös teetetty bioindikaattoritutkimus vuonna 2021, josta on julkaistu raportti vuonna 2024 (https://www.boliden.com/49bb0b/globalassets/operations/mines/kevitsa/vuosiraportit-2021/vuosiraportit-2024/bolkev_bioindikaattorit_2024-1.pdf).