

Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2022

Loukkola Kati



Lohjan kaupunkikehityslautakunnan lupajaoston
Julkaisu 1/23

Copyright

Kartat, graafit, ja muut kuvat: HSY

Kansikuva: Lohjan ympäristönsuojelu

Julkaisija: Lohjan kaupunkikehityslautakunnan lupajaosto

ISSN 2984-0538 (nid.)

ISSN [xxxx-xxxx] (pdf)

ISBN 978-952-5772-48-7* (nid.)

ISBN 978-952-5772-49-4* (pdf)

Tekijä: Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

PL 100

00066 HSY

puhelin 09 1561 2110

faksi 09 1561 2011

www.hsy.fi

Esipuhe

Ympäristönsuojelulaki velvoittaa kunnat ympäristön tilan seurantaan ja ilmanlaadun seuranta on osa tätä kokonaisuutta. Osalla yrityksistä on ympäristöluvassa asetettu velvoite seurata toimintansa vaikutuksia ilmanlaatuun. Osa yrityksistä on mukana vapaaehtoisesti, mikä korostaa heidän vastuullisuuttaan ympäristöasioissa. Uudellamaalla ilmanlaadun seuranta perustuu alueelliseen seurantaohjelmaan, millä pyritään varmistamaan laaja ja kustannustehokas seurantaohjelma sekä kaikelle ympäristötiedon tuottamiselle tärkeä jatkuvuus. Tämä raportti on yhteenveto ilmanlaadun seurannan yhteistarkkailun tuloksista Lohjalla vuonna 2022.

Yritysten ilmoittamien päästötietojen lisäksi raportissa analysoidaan Lohjalla Harjulan toimintakeskuksen piha-alueella sijaitsevan jatkuvatoimisen ilmanlaadun seuranta-aseman tuloksia sekä passiivikeräimillä kerättyjä tietoja. Lisäksi hyödynnetään muualla Uudellamaalla tehtyjä mittauksia. Mittauksista ja raportoinnista on vastannut Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY. Harjulan mittausasema toimii koko Uuttamaata palvelevassa seurantaverkossa kaupunkitausta-asemana, missä mitataan typenoksidien (NO ja NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksia. Mittausasemalta saadaan myös lämpötila-, ilmankosteus- ja tuulihavaintoja. Typpidioksidipitoisuuksia mitattiin myös passiivikeräimellä Lohjanharjuntien varressa.

Vuonna 2022 yhteistarkkailuun osallistuivat Lohjan kaupungin lisäksi ympäristöluvan mukaisen tarkkailuvelvoitteen mukaisesti Nordkalk Oy Ab Tytyrin kalkkitehdas, Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen voimalaitos sekä Kirkniemen paperitehdas, Lohjan Biolämpö Oy, Lohjan Energiahuolto Oy Loher (Tytyrin, Antinkadun, Roution ja Tynninharjuntien lämpölaitokset), HUS-kuntayhtymä (Lohjan sairaalan lämpökeskus) ja Swisspearl Oy (ent. Cembrit Production Oy). Vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat mukana: Nordic Waterproofing Oy, Peab Industri Oy (Lohjan asfalttiasema), Destia Oy, Metsä Wood Kerto Lohja ja Swerock Oy. Yhteistarkkailun kustannukset on jaettu osallistuvien tahojen kanssa päästöjen suhteessa siten, että Lohjan kaupungin osuus muodostuu liikenteen ja asutuksen päästöistä.

Lohjalla ilmanlaatua on seurattu vuodesta 1988 alkaen. Nykyinen seurantaohjelma kattaa vuodet 2019–2023. Yhteistarkkailuun perustuva seuranta on tuottanut ja tuottaa arvokasta ilmanlaadun seurantatietoa. Jatkuvatoimisen seurannan tulokset näkyvät reaaliajassa sekä HSY:n että Lohjan kaupungin verkkosivuilla. Sieltä löytyvät myös tämä raportti ja linkki koko Uudenmaan ilmanlaatua käsittelevään raporttiin.

Kaikkia mukana olevia tahoja hyvästä yhteistyöstä kiittäen,

Jarkko Koskela
ympäristöpäällikkö, Lohjan kaupunki

Sisällysluettelo

Esipuhe	3
1 Johdanto	6
2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista	7
2.1 Ilmansaasteiden terveys- ja luontovaikutuksista	8
2.1.1 Hengitettävät hiukkaset (PM10)	9
2.1.2 Pienhiukkaset (PM2,5)	9
2.1.3 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	9
2.1.4 Hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala (LDSA)	9
2.1.5 Musta hiili (BC)	9
2.1.6 Typenoksidit (NO _x , NO ja NO ₂)	10
2.1.7 Otsoni (O ₃)	10
2.1.8 Rikkidioksidi (SO ₂)	10
2.1.9 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	10
2.1.10 Hiilimonoksidi eli häkä (CO)	10
2.1.11 Raskasmetallit	11
2.1.12 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	11
3 Päästöt Lohjalla	12
3.1 Energiantuotanto ja teollisuus	13
3.1.1 Yhteistarkkailuun osallistuvat laitokset	13
3.2 Tieliikenne	17
3.3 Työkoneet	19
3.4 Puunpoltto ja öljylämmitys	19
4 Ilmanlaatu Lohjalla	21
4.1 Ilmanlaadun seuranta vuonna 2022	21
4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje-, tavoite- ja kynnysarvot	22
4.3 Mitatut pitoisuudet	25
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset	25
4.3.2 Pienhiukkaset	27
4.3.3 Typpidioksidi	29
4.3.4 Typpidioksidi keräinmenetelmällä	31
4.3.5 Bentso(a)pyreeni	32
4.3.6 Hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala	33
4.3.7 Arvio muista epäpuhtauksista: otsoni, rikkidioksidi, bentseeni, hiilimonoksidi, lyijy ja raskasmetallit	35
4.4 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna	36
4.5 Jäkelät ilmanlaadun indikaattoreina	37
5 Säätila vuonna 2022	39

6	Yhteenveto ja johtopäätökset	40
6.1	Päästöt	40
6.2	Ilmanlaatu	41
7	Lähdeluettelo	42
8	Liitteet	44
8.1	Tarkkailuvelvollisten laitosten päästöt	44
8.2	Pitoisuudet Uudenmaan mittauksissa	46
8.2.1	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	46
8.2.2	Pienhiukkaset (PM _{2,5})	48
8.2.3	Typpidioksidi (NO ₂)	49
8.2.4	Typpidioksidi (NO ₂) keräinmenetelmällä	51
8.2.5	Typpimonoksidi (NO)	52
8.2.6	Bentso(a)pyreeni	53
8.2.7	Hiukkasten keuhkodepositoituva pinta-ala (LDSA)	54
8.3	Mittausverkon toiminta vuonna 2022	55

1 Johdanto

Merkittävimmät ilmanlaatua heikentävät epäpuhtaudet ovat eri kokoiset hiukkaset, ja niihin sitoutuneet yhdisteet sekä kaasumaiset ilmansaasteet, kuten typpidioksidi, otsoni, rikkidioksidi, hiilimonoksidi ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Hiukkasiin sitoutuneista yhdisteistä terveydelle erityisen haitallisia ovat polysykliset aromaattiset hiilivedyt, kuten bentso(a)pyreeni. Epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen sekä luontoon. Siksi niiden pitoisuuksille on säädetty erilaisia enimmäispitoisuuksia koskevia normeja.

Ilmanlaadun seuranta perustuu ympäristönsuojelulakiin, joka velvoittaa kunnat huolehtimaan ympäristön tilan seurannasta alueellaan. Ilmanlaatuasetus velvoittaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) olemaan selvillä ilmanlaadusta sekä huolehtimaan siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on hyvin järjestetty. Uudenmaan alueella ilmanlaadun seuranta hoidetaan alueellisena yhteistarkkailuna, jonka kustannuksista vastaavat alueen kunnat ja osin teollisuuslaitokset. Seuranta ohjaa yhteistyöryhmä, jossa on edustajat alueen kunnista, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymästä HSY sekä Uudenmaan ELY-keskuksesta. Seurannan toteuttaa Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY.

Ilmanlaadun seurannan kattavuus Uudenmaan alueelle arvioidaan viiden vuoden välein. Seurantavelvoite määräytyy lainsäädännöstä sekä pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella. Vuonna 2022 ilmanlaatua seurattiin vuosille 2019–2023 hyväksytyn seurantaohjelman mukaisesti (Aarnio ja Myllynen 2018). Seurantaohjelma muodostuu vuosittain tehtävästä mittausosasta sekä viiden vuoden välein toistettavasta bioindikaattorikartoituksesta.

Ilmanlaadun jatkuvatoimisista mittauksista, typpidioksidin passiivikeräinkartoituksista, PAH-mittauksista, päästökartoituksista sekä tulosten raportoinnista huolehtii HSY. Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Ramboll vuoden 2020 aikana (Ruuth ym. 2021).

Vuonna 2022 Uudenmaan ilmanlaatua seurattiin jatkuvatoimisin hiukkas- ja typenoksidimittauksin vilkasliikenteisessä ympäristössä Järvenpäässä ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. Asuinalueen ilmanlaatua seurattiin Porvoossa PAH- ja LDSA-mittauksin. Lisäksi alueen yhdeksässä kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä.

Tässä raportissa tarkastellaan ilmanlaatua Lohjalla vuonna 2022. Mitattuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia verrataan raja-, tavoite- ja ohjearvoihin, sekä arvioidaan ilmanlaadun kehitystä viime vuosina. Lohjalla mitattuja pitoisuuksia verrataan pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla mitattuihin pitoisuuksiin. Useiden epäpuhtauksien pitoisuuksia arvioidaan pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen mittausten perusteella. Raportissa on kuvattu liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden päästöt vuonna 2022 sekä niiden kehitys. Pienpolton ja työkoneiden päästöarvio on vuodelta 2015. Jäkäläkartoitus on vuodelta 2020. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten päästöt ja niiden kehitys on raportoitu laitoskohtaisesti.

2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista

Ilmassa on epäpuhtauksina ihmisen toiminnasta ja luonnosta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia ja hiukkasmaisia aineita. Epäpuhtauksien haitat voivat olla maailmanlaajuisia, alueellisia tai paikallisia. Maailmanlaajuisia vaikutuksia ovat ilmastonmuutos ja yläilmakehän otsonikato. Alueellisia haittoja ovat esimerkiksi maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä alailmakehän kohonneet otsonipitoisuudet. Paikallisia vaikutuksia ovat lähipäästöjen aiheuttamien ilmansaasteiden haitat ihmisten terveydelle ja lähiympäristölle sekä erilaiset viihtyisyys- ja materiaalihaitat.

Merkittävimpiä kaupunki-ilman epäpuhtauksia ovat eri kokoiset hiukkaset, ja niihin sitoutuneet yhdisteet sekä kaasumaiset ilmansaasteet, kuten typenoksidit, otsoni, rikkidioksidi ja hiilimonoksidi. Kaupunki-ilman epäpuhtauksien päästölähteitä ovat mm. liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puunpoltto.

Päästöt purkautuvat ilmakehän alimpaan kerrokseen, missä ne sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja pitoisuudet laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmamassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien aineiden kanssa ja muodostaa uusia yhdisteitä. Epäpuhtaudet poistuvat ilmasta sateen huuhtomana märkälasseumana, kuivalasseumana erilaisille pinnoille tai kemiallisesti muuntuen toisiksi yhdisteiksi.

Ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia säädellään raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoilla sekä kriittisillä tasoilla. Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeiksi suunnittelijoille. Maailman terveysjärjestö WHO on antanut ilman epäpuhtauksille ohjearvoja, jotka ovat suositusluontoisia ja tarkoitettu suojaamaan ihmisten terveyttä.

Raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia. Ne määrittelevät ilmansaasteille terveysperusteiset korkeimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joiden ylittyessä viranomaiset käynnistävät toimia pitoisuuksien alentamiseksi. Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava kohonneista ilmansaasteiden pitoisuuksista. Tavoitearvoilla tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa tai pitkän ajan kuluessa.

Typpidioksidin kansalliset ohjearvot ylittyvät Suomessa toisinaan talvikaudella ja muulloin satunnaisesti suurimpien kaupunkien keskustoissa. Hiukkaspitoisuudet ylittävät kansallisen ohjearvon yleensä keväisin, etenkin vilkkaiden teiden ja katujen varsilla. Rikkidioksidipitoisuuksien ohjearvot saattavat vielä ylittyä joillakin teollisuuspaikkakunnilla. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten raja-arvot eivät enää ylitä, mutta aiemmin ylitysriski oli suurimpien kaupunkien keskustoissa ja vilkasliikenteisillä korkeiden rakennusten reunustamilla katuosuuksilla.

Otsonipitoisuuksille terveysvaikutusten perusteella annettu pitkän ajan tavoite ylittyy yleisesti Suomessa, erityisesti taajamien ulkopuolella. Sen sijaan vuodelle 2010 annetut tavoitearvot eivät ylitä. Kasvillisuusvaikutusten perusteella annettu pitkän aikavälin tavoite saattaa ylittyä, mutta ylitykset ovat harvinaisia. Polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin kuuluvan bentso(a)pyreenin tavoitearvo saattaa ylittyä paikoitellen tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla puun pienpolton vuoksi.

Syyskuussa 2021 WHO julkisti uudet, tiukentuneet ilmanlaadun ohjearvot (WHO 2021). Vaikka Suomessa on kansainvälisesti vertaillen matalat ilmansaastepitoisuudet, uudet WHO:n ohjearvot ylittävät yleisesti myös Suomessa, etenkin suurimmissa kaupungeissa. Ohjearvot ovat suosituksia, joiden alapuolella ilmansaasteiden terveyshaitat ovat vähäisiä, mutta ei ole löydetty pitoisuusrajaa, jonka alapuolella terveyshaittoja ei esiinny.

2.1 Ilmansaasteiden terveys- ja luontovaikutuksista

Ilmansaasteiden terveyshaitat ovat seurausta altistumisesta ilmassa oleville haitallisille aineille. Altistuminen on sitä suurempaa mitä korkeampia hengitysilman pitoisuudet ovat ja mitä kauemmin ihminen hengittää saastunutta ilmaa. Erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla liikkuvat ja asuvat ihmiset altistuvat ilmansaasteille, mutta myös pientaloalueilla tulisijojen savut voivat lisätä merkittävästi altistumista ilmansaasteille. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat liikenteestä, puun pienpoltosta ja muista epätäydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset.

Suomessa ilma on melko puhdasta, ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen matalia, eivätkä ne aiheuta useimmille ihmisille merkittäviä terveyshaittoja. Ihmisten herkkyyys saada oireita ilmansaasteista kuitenkin vaihtelee, ja osa saa oireita herkemmin kuin toiset. Ilmansaasteille herkkiä väestöryhmiä ovat ikääntyneet hengitys- ja sydänsairaat, pienet lapset sekä kaikenikäiset astmaatit. Pitkäaikainen, vuosia tai vuosikymmeniä kestänyt altistuminen on lyhytaikaista altistumista haitallisempaa, koska se voi lisätä ja pahentaa kroonisia sydän-, verisuoni- ja hengityssairauksia ja siksi lyhentää elinikää.

Ilmansaasteet aiheuttavat terveyshaittojen lisäksi haittaa myös luonnolle. Haitallisia luontovaikutuksia ovat vesistöjen ja maaperän happamoituminen sekä rehevöityminen. Lisäksi ilmansaasteet vahingoittavat kasveja sekä suoraan lehtien ja neulasten kautta että juuriston vaurioitumisen myötä. Ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristöissä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkäliä voidaanakin käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvittäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2020.

2.1.1 Hengitettävät hiukkaset (PM10)

Hengitettävät hiukkaset ovat halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin kokoisia hiukkasia, ja ne ovat suurimmaksi osaksi liikenteen nostattamaa katupölyä. Hengitettävät hiukkaset aiheuttavat monille ärsytysoireita, kuten nuhaa, yskää sekä kurkun ja silmien kutinaa. Katupöly pahentaa erityisesti hengityssairaiden oireita, likaa ympäristöä ja haittaa kaikkien altistuvien asukkaiden viihtyvyyttä.

2.1.2 Pienhiukkaset (PM2,5)

Pienhiukkaset ovat halkaisijaltaan alle 2,5 mikrometrin kokoisia hiukkasia. Pienhiukkasia pidetään erityisen haitallisina terveydelle, sillä ne pääsevät tunkeutumaan syvälle hengitysteihin. Pitkäaikainen, vuosia tai vuosikymmeniä kestänyt altistuminen on lyhytaikaista altistumista haitallisempaa. Suomessa altistuminen pienhiukkasille on suurinta vilkkaiden liikenneväylien läheisyydessä ja vanhoilla, tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla käytetään runsaasti polttopuuta.

Suurimman osan ilmansaasteiden terveyshaitoista arvioidaan aiheutuvan juuri pienhiukkasista. Pienhiukkaset heikentävät hengityselimistön, sydämen ja verenkiertoelimistön terveyttä sekä lisäävät kuolleisuutta. Ulkoilman pienhiukkaset ja jotkut niissä yleisesti olevat kemialliset aineet on luokiteltu Maailman terveysjärjestö WHO:n arvioissa myös syöpävaarallisiksi.

2.1.3 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)

Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteitä) muodostuu epätäydellisen palamisen seurauksena. PAH-pitoisuudet ovat tavanomaista korkeampia erityisesti tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta. Monet PAH-yhdisteet, kuten bentso(a)pyreeni lisäävät syöpäriskiä.

2.1.4 Hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala (LDSA)

Hiukkasten LDSA (lung-deposited surface area) kuvaa hiukkasten laskennallista kokonaispinta-alaa, joka kulkeutuu ja laskeutuu hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka. Mitä suurempi on LDSA-pitoisuus, sitä suurempi on todennäköisyys hiukkasten pinnalla olevien kemiallisten yhdisteiden kulkeutumiselle keuhkorakkuloihin ja edelleen verenkiertoon. Hiukkasten LDSA-pitoisuuksiin ilmassa vaikuttavat pääkaupunkiseudulla erityisesti liikenteen pakokaasut, puunpolton savut ja ilmansaasteiden kaukokulkeutuminen.

2.1.5 Musta hiili (BC)

Mustalla hiilellä (black carbon, BC) tarkoitetaan voimakkaasti valoa sitovia hiukkasia, joissa on korkea epäorgaanisen hiilen pitoisuus. Musta hiili on yhteydessä sekä terveyshaittoihin että kasvihuoneilmiön voimistumiseen. Musta hiili ei itsessään ole erityisen haitallista, mutta sen pinnoille on kiinnittynyt terveydelle haitallisia orgaanisia yhdisteitä ja metalleja. Musta hiili sitoo voimakkaasti auringon säteilyä, mikä lisää lumen, jään ja jäätiköiden sulamista ja kiihdyttää ilmaston lämpenemistä.

2.1.6 Typenoksidit (NO_x , NO ja NO_2)

Palamisessa syntyy typenoksideja (NO_x), jotka koostuvat typpimonoksidista (NO) ja typpidioksidista (NO_2). Ilmakemiallisissa reaktioissa typpimonoksidi hapettuu otsonin (O_3) vaikutuksesta typpidioksidiksi. Typenoksideista eniten terveyshaittoja aiheuttaa typpidioksidi, joka lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla. Se voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.

Typenoksidit vaurioittavat kasvien lehtiä ja neulasia. Ne myös happamoittavat ja rehevöittävät vesistöjä sekä maaperää. Lisäksi typenoksidit osallistuvat alailmakehän otsonin muodostukseen. Typpidioksidi kuvastaa hyvin liikenteen vaikutuksia ulkoilman laatuun.

2.1.7 Otsoni (O_3)

Otsoni suojelee tai vahingoittaa eliöitä riippuen sen esiintymiskorkeudesta ilmakehässä. Yläilmakehässä otsoni toimii suojakilpenä auringon vaarallisia ultraviolettisäteitä vastaan. Sen sijaan hengitysilmassa otsoni on ihmisille, eläimille ja kasveille haitallinen ilmansaaste. Otsonia ei ole päästöissä, vaan sitä muodostuu auringonsäteilyn vaikutuksesta ilmassa hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden välisissä kemiallisissa reaktioissa.

Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. Hengityssairailta voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita. Otsoni aiheuttaa vaurioita kasvien lehtiin ja neulasiin. Se voi heikentää metsien kasvua ja aiheuttaa viljelyksille satotappioita. Kasvien herkkyys otsonille vaihtelee kasvilajeittain.

2.1.8 Rikkidioksidi (SO_2)

Rikkidioksidi ärsyttää korkeina pitoisuuksina hengitysteitä. Se lisää lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaatikkojen oireilua. Astmaatit ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille.

2.1.9 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Eräät rikkiyhdisteet haisevat pahalle jo hyvin pieninä pitoisuuksina ja haittaavat viihtyvyyttä. Lisäksi haisevat rikkiyhdisteet (TRS) aiheuttavat silmien, nenän ja kurkun ärsytysoireita, hengenahdistusta, päänsärkyä ja pahoinvointia.

2.1.10 Hiilimonoksidi eli häkä (CO)

Hiilimonoksidia eli häkää muodostuu, kun hiiltä sisältävät aineet palavat epätäydellisesti esim. liian vähäisessä happimäärässä. Hiilimonoksidi aiheuttaa hapenpuutetta, joka on haitallisinta sydän- ja verisuonitauteja, keuhkosairauksia ja anemiasairastaville sekä vanhuksille, raskaana oleville ja vastasyntyneille. Kohonnut pitoisuus aiheuttaa häkämyrkytysoireita, joita ovat päänsärky, pahoinvointi ja heikotus. Hiilimonoksidin hengittäminen suurina annoksina on hengenvaarallista.

2.1.11 Raskasmetallit

Raskasmetallit ovat erityisen haitallisia terveydelle. Ilmansaasteiden sisältämistä raskasmetalleista arseeni, kadmium ja nikkeli ovat syöpävaarallisia aineita. Aiemmin mm. bensiinin lisäaineena käytetty lyijy haittaa lasten keskushermoston kehitystä.

2.1.12 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Monet haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) ovat haisevia ja ärsyttäviä. Jotkin niistä, kuten bentseeni, lisäävät syöpäriskiä.

3 Päästöt Lohjalla

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Lohjalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja kotitalouksien puunpoltto. Erityisesti tieliikenteellä ja puunpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Energiantuotannon päästöt vapautuvat korkeista piipuista ja ne laimenevat tehokkaasti, joten energiantuotannon vaikutus ilmanlaatuun jää vähäisemmäksi, kuin mitä kokonaispäästöjä tarkastelemalla voisi olettaa. Teollisuuden päästöistä voi toisinaan aiheutua paikallisia ongelmia, kuten haju- ja pölyhaittoja.

Taulukossa 1 on esitetty arvio Lohjan ilmapäästöistä vuonna 2022. Tieliikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt. Lukuihin eivät sisälly liikenteen epäsuorat päästöt, kuten katupöly ja renkaista- jarruista ym. peräisin olevat päästöt. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2015.

Lohjan kasvihuonekaasupäästöt eivät ole mukana tässä raportissa. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä seuraa Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja tietoa Lohjan alueen päästöistä löytyy kaupungin nettisivuilta [kasvihuonekaasupäästöt Lohjalla](https://kasvihuonekaasupäästöt.lohja.fi). Kaikkien kuntien ja maakuntien päästökehitys on tarkasteltavissa SYKEN päästötietopalvelussa <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>.

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Lohjalla vuonna 2022. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöarvio on laadittu vuodelle 2015.

	Typenoksidit (tonnia/vuosi)	Hiukkaset (tonnia/vuosi)	Rikkidioksidi (tonnia/vuosi)	Hiilimonoksidi (tonnia/vuosi)	VOC-yhdisteet (tonnia/vuosi)
Energiantuotanto ^{1,2}	289	5	148	96	6
Teollisuus ^{1,2}	101	6	35		35
Tieliikenne ³	233	5	1	267	20
Puunpoltto ⁴	37	78	3	1687	170
Öljylämmitys ⁴	16	1	5	0	1
Työkoneet ⁴	192	14	0	468	58
Yhteensä	868	109	192	2519	290

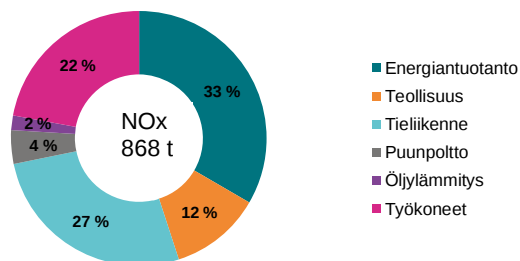
1 Uudenmaan ELY-keskukselta saadut päästötiedot, Suominen, V. 2023

2 Lohjan kaupungilta saadut päästötiedot, Lohjan kaupunki ympäristönsuojelu 2023

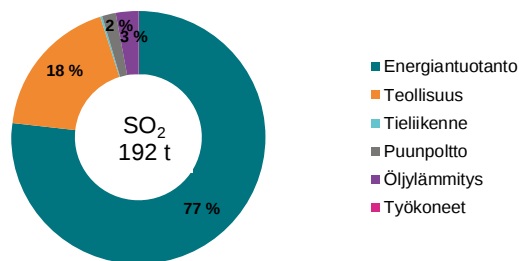
3 VTT:n LIISA-laskentajärjestelmä vuodelle 2022

4 SYKEN vuodelle 2015 tekemä päästöarvio, Paunu, V.-V. 2020

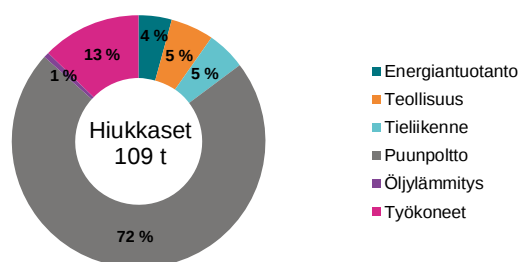
Suurin osa (77 %) Lohjan alueen rikkidioksidipäästöistä on peräisin energiantuotannosta. Puunpoltosta syntyy suurin osa (yli puolet) hiukkas-, hiilimonoksidi- ja VOC-päästöistä. Typenoksidipäästöt syntyvät pääosin energiantuotannosta, tieliikenteestä ja työkoneista. Eri päästölähteiden osuutta Lohjan alueen kokonaispäästöistä on havainnollistettu kuvissa 1–4.



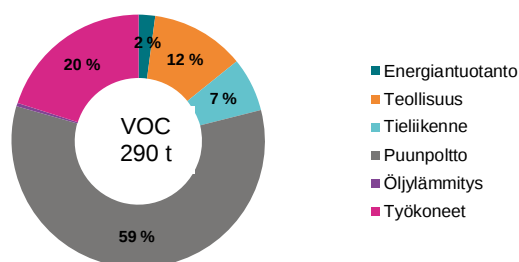
Kuva 1. Typenoksidien päästöt Lohjan alueella vuonna 2022.



Kuva 3. Rikkidioksidipäästöt Lohjan alueella vuonna 2022.



Kuva 2. Hiukkaspäästöt Lohjan alueella vuonna 2022.



Kuva 4. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt Lohjan alueella vuonna 2022.

3.1 Energiantuotanto ja teollisuus

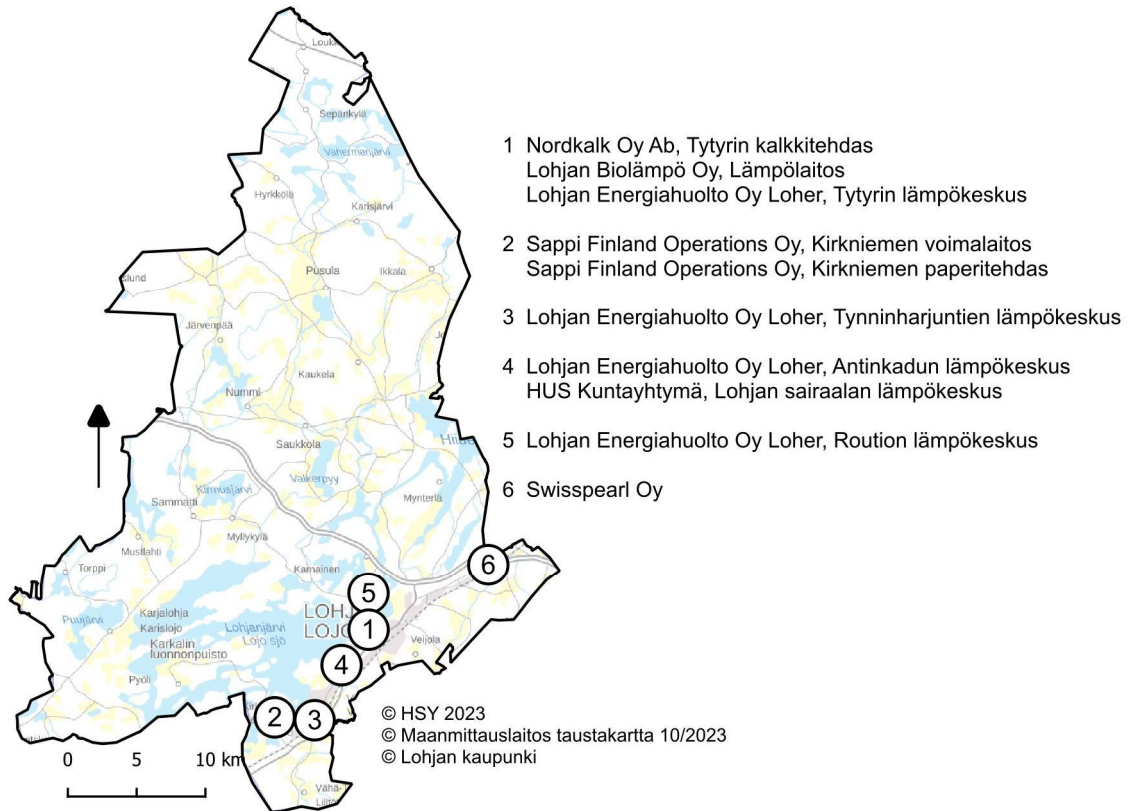
Energiantuotannon päästöt purkautuvat korkeista piipuista eivätkä siten yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia hengityskorkeudella. Vuonna 2022 energiantuotannon osuus Lohjan alueen rikkidioksidipäästöistä oli 77 %, typenoksidipäästöistä 33 %, hiukkaspäästöistä 5 %. Lohjan suurin voimalaitos on Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitos, joka kuuluu typenoksidi-, ja rikkidioksidipäästö määriltään Uudenmaan suurimpien laitosten joukkoon.

Teollisuuden osuus Lohjan alueen rikkidioksidipäästöistä oli 18 %, typenoksidipäästöistä 12 %, hiukkaspäästöistä 5 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) -päästöistä 12 %. Päästö määriltään Lohjan suurin teollisuuslaitos on Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin kalkkitehdas. VOC-päästöjen osalta suurin laitos on Metsä Wood Lohjan kertopuutehdas.

3.1.1 Yhteistarkkailuun osallistuvat laitokset

Lohjalla ilmanlaadun seuranta toteutetaan ns. yhteistarkkailuna, johon osallistuvat Lohjan kaupungin lisäksi alueen ilmanlaadun kannalta merkittävimmät energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset. Vuonna 2022 ympäristöluvan mukaiseen tarkkailuvelvoitteeseen osallistuivat Nordkalk Oy Ab Tytyrin kalkkitehdas, Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen voimalaitos sekä Kirkniemen paperitehdas, Lohjan Biolämpö Oy, Lohjan Energiahuolto Oy Loher (Tytyrin, Antinkadun, Roution ja Tynninharjuntien lämpölaitokset), Lohjan aluesairaalan lämpökeskus ja

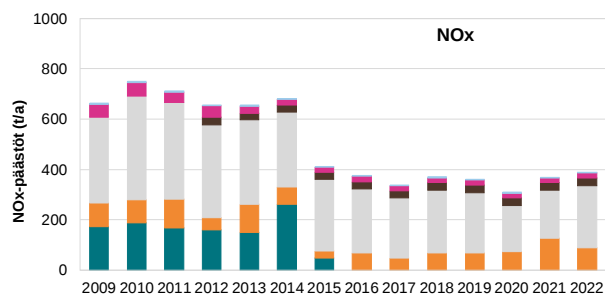
Swisspearl Oy (ent. Cembrit Production Oy). Vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat mukana: Nordic Waterproofing Oy, Peab Industri Oy Lohjan asfalttiasema, Destia Oy, Metsä Wood Lohjan kertosuutehdas ja Swerock Oy. Tarkkailuvelvollisten laitosten sijainti on esitetty kuvan 5 kartassa.



Kuva 5. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun veloitettujen laitosten sijainnit.

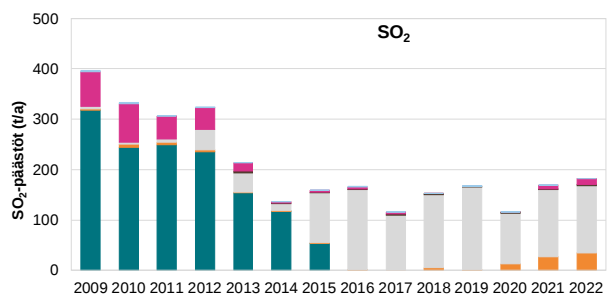
Vuonna 2022 tarkkailuvelvollisten laitosten osuus teollisuuden ja energiantuotannon yhteenlasketuista rikkidioksidipäästöistä oli yli 99 %, typenoksidien päästöistä yli 99 % ja hiukkaspäästöistä 86 %. Edellisvuoteen verrattuna tarkkailuvelvollisten laitosten yhteenlasketut SO₂-päästöt kasvoivat 12 tonnia (8 %), NO_x-päästöt kasvoivat 23 tonnia (6 %) ja hiukkaspäästöt vähenivät 3 tonnia (24 %).

Kuvissa 6–8 on esitetty tarkkailuvelvollisten ja vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistuvien laitosten päästöt vuosilta 2009–2022. Päästöjen vähenemiseen on vaikuttanut Mondi Lohja Oy:n ja sen lämpölaitoksen toiminnan loppuminen kesäkuuhun 2015. Mondi Lohja Oy:n toiminnan loppuminen havaitaan selvästi typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen vähenemisenä. Vuonna 2015 Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitoksella korvattiin maakaasua polttoaineena käyttänyt kattila kiinteän polttoaineen kattilalla. Polttoaineen vaihto kasvatti voimalaitoksen ja siten myös Lohjan alueen rikkidioksidipäästöjä.



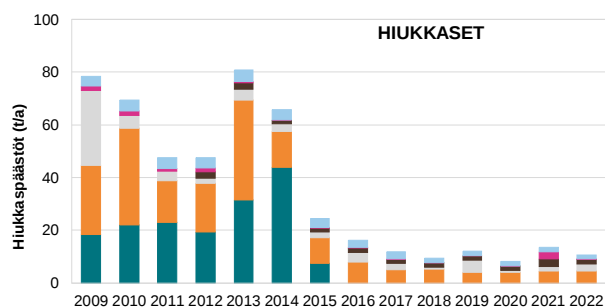
■ Mondi Lohja Oy, Lohjan lämpölaitos
■ Nordkalk Oy Ab, Tytyrin kalkkitehdas
■ Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen voimalaitos
■ Lohjan biolämpö Oy, Lämpölaitos
■ Muut tarkkailuvolliset
■ Vapaaehtoisesti tarkkailussa

Kuva 6. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten typipäästöt 2009–2022.



■ Mondi Lohja Oy, Lohjan lämpölaitos
■ Nordkalk Oy Ab, Tytyrin kalkkitehdas
■ Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen voimalaitos
■ Lohjan biolämpö Oy, Lämpölaitos
■ Muut tarkkailuvolliset
■ Vapaaehtoisesti tarkkailussa mukana

Kuva 8. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten rikkipäästöt 2009–2022.

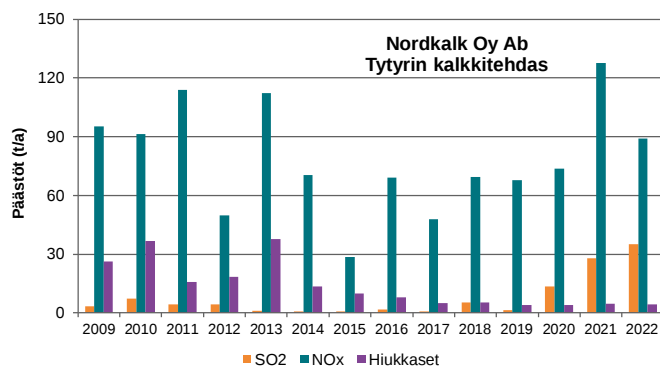


■ Mondi Lohja Oy, Lohjan lämpölaitos
■ Nordkalk Oy Ab, Tytyrin kalkkitehdas
■ Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen voimalaitos
■ Lohjan biolämpö Oy, Lämpölaitos
■ Muut tarkkailuvolliset
■ Vapaaehtoisesti tarkkailussa mukana

Kuva 7. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten hiukkaspäästöt 2009–2022.

Nordkalk Oy Ab - Tytyrin kalkkitehdas

Vuonna 2022 Tytyrin kalkkitehtaan typenoksidien päästöt olivat 89 tonnia, rikkidioksidipäästöt 35 tonnia ja hiukkaspäästöt 5 tonnia. Vuoteen 2021 verrattuna SO₂-päästöt kasvoivat 7 tonnia (26 %), NO_x-päästöt vähenivät 39 tonnia (30 %) ja hiukkaspäästöt pysyivät lähes ennallaan. Päästöjen vuosittaiseen vaihteluun vaikuttaa pääosin tuotettavan kalkin määrä ja laatu.



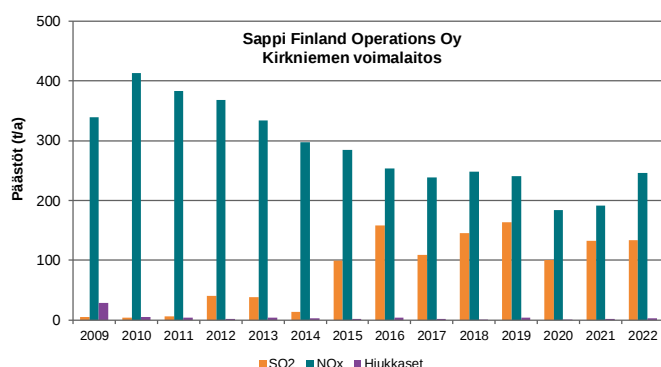
Kuva 9. Nordkalk Oy Ab - Tytyrin kalkkitehtaan päästöt vuosina 2009–2022.

Sappi Finland Operations Oy

Sappi Kirkniemen tehtaan ilmapäästöt syntyvät pääasiassa voimalaitoksen energiantuotannossa. Massan- ja paperinvalmistusprosesseissa suorien ilmapäästöjen osuus on vähäinen. Päästöjen määrään vaikuttaa oleellisesti paperintuotannon määrä.

Vuonna 2022 Kirkniemen voimalaitoksen typenoksidien päästöt olivat 246 tonnia, rikkidioksidipäästöt 133 tonnia, hiukkaspäästöt 3 tonnia. Vuoteen 2021 verrattuna NO_x-päästöt kasvoivat 55 tonnia (29 %), SO₂- ja hiukkaspäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla.

Kirkniemen paperitehtaan typenoksidien päästöt olivat 7 tonnia. Vuoteen 2021 verrattuna päästöt pysyivät samalla tasolla. Vuosina 2009–2022 Kirkniemen paperitehtaan NO_x-päästö on ollut 6–12 tonnia.

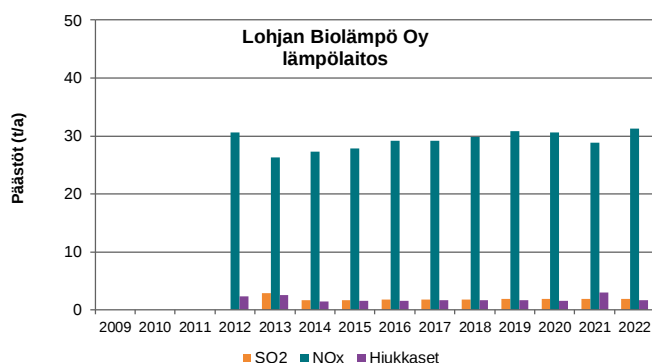


Kuva 10. Sappi Finland Operations Oy – Kirkniemen voimalaitoksen päästöt vuosina 2009–2022.

Lohjan Biolämpö Oy - Lämpölaitos

Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos aloitti toiminnan lokakuussa 2012. Vuonna 2022 lämpölaitoksen typenoksidien päästöt olivat 31 tonnia, rikkidioksidipäästöt 2 tonnia ja hiukkaspäästöt 2 tonnia. Vuoteen 2021 verrattuna NO_x-päästöt kasvoivat 2 tonnia, SO₂-päästöt pysyivät ennallaan ja hiukkaspäästöt vähenivät tonnin.

Lämpölaitoksen päästömäärien vuosittainen vaihtelu on ollut vähäistä (NO_x-päästöt ovat olleet 26–31 tonnia, SO₂-päästöt 2–3 tonnia ja hiukkaspäästöt 2–3 tonnia).

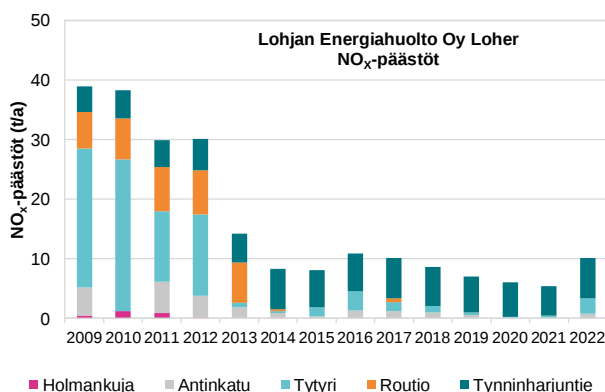


Kuva 11. Lohjan Biolämpö Oy - Lämpölaitoksen päästöt vuosina 2009–2022.

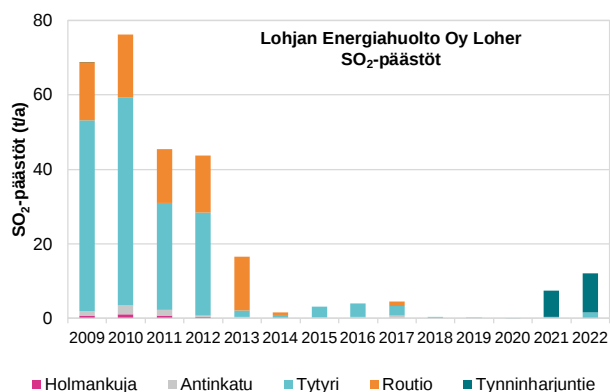
Lohjan Energiahuolto Oy Loher

Vuonna 2022 Lohjan Energiahuolto Oy Loherin lämpökeskusten (Antinkadun, Tytyrin, Roution ja Tynninharjuntien) yhteenlasketut typenoksidien päästöt olivat 10 tonnia, rikkidioksidipäästöt 12 tonnia ja hiukkaspäästöt 0 tonnia. Päästöiltään suurin lämpökeskus oli Tynninharjuntien lämpökeskus, Roution lämpökeskus ei ollut toiminnassa.

Vuoteen 2021 verrattuna yhteenlasketut NO_x-päästöt kasvoivat 5 tonnia, SO₂-päästöt kasvoivat 5 tonnia ja hiukkaspäästöt vähenivät 2 tonnia.



Kuva 12. Lohjan Energiahuolto Oy Loher Antinkadun, Tytyrin, Roution ja Tynninharjuntien lämpökeskusten NO_x-päästöt vuosina 2009–2022.



Kuva 13. Lohjan Energiahuolto Oy Loher Antinkadun, Tytyrin, Roution ja Tynninharjuntien lämpökeskusten SO₂-päästöt vuosina 2009–2022.

Uudenmaan sairaanhoitopiiri - Lohjan aluesairaalan lämpökeskus

Vuonna 2022 HUS Kuntayhtymä Lohjan sairaalan lämpökeskuksen typenoksidien päästöt olivat 1,8 tonnia ja rikkidioksidipäästöt 0,2 tonnia. Vuosina 2009–2022 lämpökeskuksen päästöt ovat olleet vähäisiä: NO_x-päästö 1,6–2,6 tonnia ja SO₂-päästö enimmillään 0,35 tonnia.

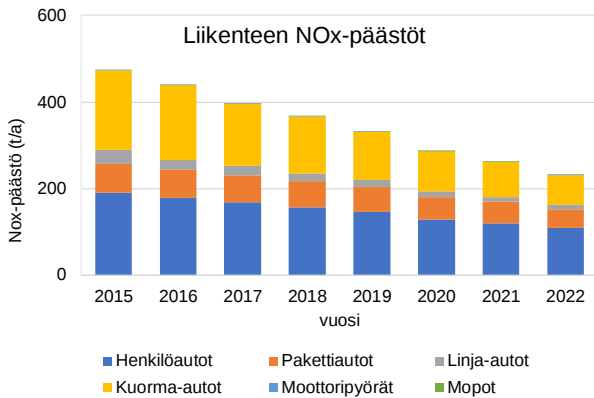
Swisspearl Oy (ennen Cembrit Production Oy)

Vuonna 2022 Swisspearl Oy:n typenoksidien päästöt olivat 1,8 tonnia. Vuosina 2009–2022 lämpökeskuksen päästöt ovat olleet vähäisiä: NO_x-päästö 1,1–2,0 tonnia.

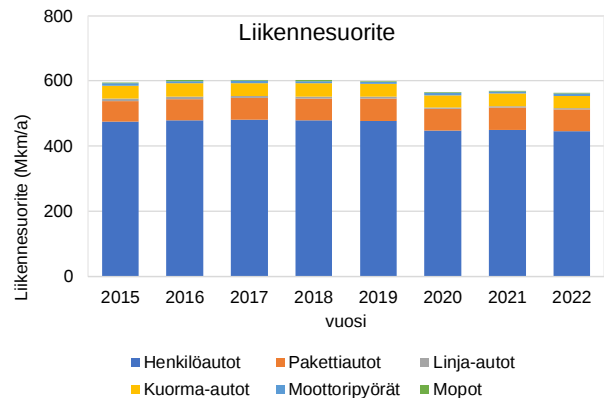
3.2 Tieliikenne

Tilastokeskuksen tiedotteen mukaan Suomen tieliikenteessä ajettujen kilometrien kokonaismäärä väheni 1,3 % edelliseen vuoteen verrattuna. Tieliikenteen määrä väheni maantiellä 0,9 % ja kaduilla ja yksityisteillä 2,3 % (Tilastokeskus, 2023).

Tieliikenteen kuntakohtaiset kokonaispäästöt, vuodesta 2015 alkaen on saatu suoraan VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä. Lohjalla tieliikenteen typenoksidien päästöt olivat 233 tonnia, hiukkaspäästöt 5 tonnia, hiilimonoksidipäästöt 267 tonnia ja VOC-päästöt 20 tonnia. Tieliikenne aiheutti noin neljänneksen Lohjan alueen typenoksidipäästöistä. Vuonna 2022 liikenteen NO_x-päästöt olivat 11 % vähäisemmät kuin edellisen vuonna, kuitenkin liikenne suorite laski vain prosentin verran.

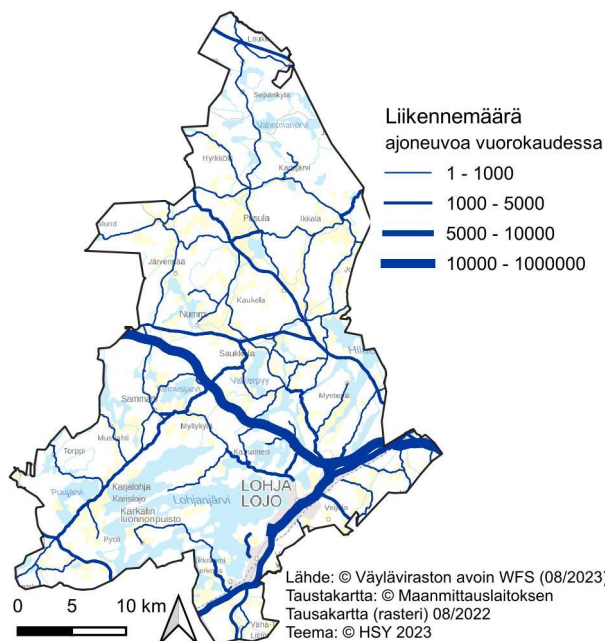


Kuva 14. Liikenteen NO_x-päästöt ajoneuvoluokittain Lohjalla vuosina 2015–2022.



Kuva 15. Liikennesuorite ajoneuvoluokittain Lohjalla vuosina 2015–2022.

Suorien pakokaasupäästöjen lisäksi liikenne nostattaa ilmaan teiden pinnalta katupölyhiukkasia (resuspensio), jotka ovat peräisin mm. renkaiden ja asfaltin kulumisesta sekä hiekoitussepeleistä. Tällaiset liikenteen epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida. Kuvan 16 kartalla on esitetty liikennemäärät eri teillä ja kaduilla. Liikenteen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa voidaan olettaa, että suurimmat vaikutukset ovat siellä, missä liikennemäärät ovat korkeimmat.



Kuva 16. Liikennemäärät Lohjan teillä vuonna 2022.

3.3 Työkoneet

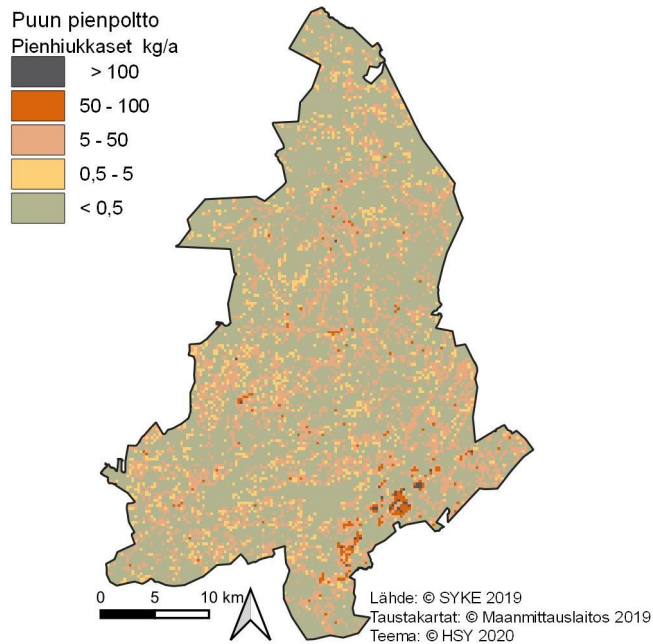
Työkoneiden päästöarvio on Suomen ympäristökeskuksen tekemä, ja se koskee vuotta 2015. Työkoneiden typenoksidipäästöt Lohjan alueella olivat arvion mukaan noin 190 tonnia, hiukkaspäästöt noin 14 tonnia, VOC-yhdisteiden päästöt noin 58 tonnia ja hiilimonoksidipäästöt noin 470 tonnia. Verrattuna vuoden 2022 Lohjan alueen kokonaispäästöistä työkoneiden osuus typenoksidien ja VOC-yhdisteiden päästöistä on noin viidennes sekä hiukkaspäästöistä kymmenes. Verrattuna tieliikenteeseen työkoneiden hiukkas- ja VOC-päästöt ovat selvästi korkeammat, mutta typenoksidien päästöt vähäisempiä.

3.4 Puunpoltto ja öljylämmitys

Kotitalouksien puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on Suomen ympäristökeskuksen tekemä ja viimeisin päivitys koskee vuotta 2015. SYKEN päästöarvion mukaan Lohjan alueella puunpoltosta aiheutuu typenoksidipäästöjä 37 tonnia, hiukkaspäästöjä 78 tonnia ja VOC-yhdisteiden päästöjä 170 tonnia. Puunpolton osuus Lohjan hiukkaspäästöistä on yli 70 % ja VOC-yhdisteiden päästöistä lähes 60 %. Talokohtaisen öljylämmityksen päästöt ovat pienet puunpolton päästöihin verrattuna.

Puunpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista ja vaikuttavat suoraan hengitysilman pitoisuuksiin lähialueilla. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksia. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle.

Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen, käyttöönotto ja taitava käyttö sekä oikeat puun säilytys- ja polttotavat ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. Näitä edistetään mm. Kansallisen ilmansuojeluohjelman 2030 toimeenpanossa (Ympäristöministeriö 2019). Pääkaupunkiseudulla on tehty pitkään viestintää puhtaammista puunpolttotavoista. Viestintä on tavoittanut asukkaita myös Uudellamaalla, ja HSY:n materiaalit ovat yleisesti hyödynnettävissä. Tietoa polttopuiden hankinnasta ja säilytyksestä sekä tulisijan käytöstä löytyy sivuilta poltapuhtaasti.fi.



Kuva 17. Puunpolton pienhiukkaspäästöt Lohjan alueella. SYKE:n mallintama puunpolton pienhiukkasten päästötiheys Lohjan alueella vuonna 2015. Päästöt on arvioitu 250 x 250 metrin ruudukolle.

4 Ilmanlaatu Lohjalla

4.1 Ilmanlaadun seuranta vuonna 2022

Vuonna 2022 HSY seurasi Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatua vuosille 2019–2023 hyväksytyn seurantaohjelman mukaisesti. Ilmanlaatua mitattiin jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mittausasemalla Järvenpäässä ja kaupunkitaustaa edustavalla asemalla Lohjalla. Yhdeksässä kunnassa mitattiin typpidioksidin pitoisuuksia suuntaa antavalla keräinmenetelmällä eli passiivikeräimillä. Puunpolton vaikutuksia pientaloalueen ilmanlaatuun seurattiin Porvoossa vanhan kaupungin alueella.

Lohjan kaupunkitaustaa edustava mittausasema on sijainnut vuodesta 2020 lähtien toimintakeskus Harjulan pihalla, osoitteessa Kullervonkatu 7. Harjulan mittausasemalla seurataan jatkuvatoimisesti hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia. Vuosina 2009–2019 mittausasema sijaitsi Nahkurintorin pysäköintialueella, Paikkarinkadun vieressä. Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa, eli tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan asuinalueilla. Vuosina 2003–2008 Lohjan ilmanlaatumittauksista vastasi Ilmatieteen laitos (vuosina 2003–2005 mittausasema sijaitsi Nahkurintorilla ja vuosina 2006–2008 Linnaistenkadulla).

Vilkasliikenteisen Lohjanharjuntien (valtatie 25) vieressä (noin 7 m kadun reunasta, n. 14 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) on mitattu typpidioksidin pitoisuutta keräinmenetelmällä vuodesta 2009 alkaen. Typpidioksidin passiivikeräyksiä on tehty vuodesta 2004 lähtien. Vuosina 2004–2013 mittauspisteitä oli kolme ja ne sijaitsivat vilkasliikenteisissä ympäristöissä.



Kuva 18. Ilmanlaadun mittauspaikat Lohjalla vuonna 2022.



Kuva 19. Ilmanlaadun mittausasema Lohjalla toimintakeskus Harjulan piha-alueella.

4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje-, tavoite- ja kynnysarvot

Ympäristönsuojelulain mukaan kunnan on mahdollisuuksiensa mukaan turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan. Ilmanlaadun turvaamiseksi on määriteltä raja-, tavoite-, kynnys- ja ohjearvot sekä kriittiset tasot. Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille korkeimmat sallitut pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Jos raja-arvot ylittyvät tai ovat vaarassa ylittyä, kuntien on laadittava ja pantava toimeen ilmansuojelusuunnitelmia, joilla varmistetaan raja-arvojen alle pääseminen mahdollisimman pian. Raja-arvot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo	Sallitut ylitykset
Rikkidioksidi SO ₂	tunti vuorokausi	350 µg/m ³ 125 µg/m ³	24 h/vuosi 3 vrk/vuosi
Typpidioksidi NO ₂	tunti vuosi	200 µg/m ³ 40 µg/m ³	18 h/vuosi –
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vuorokausi vuosi	50 µg/m ³ 40 µg/m ³	35 vrk/vuosi –
Pienhiukkaset PM _{2,5}	vuosi	25 µg/m ³	–
Lyijy Pb	vuosi	0,5 µg/m ³	–
Bentseeni C ₆ H ₆	vuosi	5 µg/m ³	–
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	10 mg/m ³	–

Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Kynnysarvot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Otsonin, rikkidioksidin ja typpidioksidin tiedotus- ja varoituskynnykset.

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys	Varoituskynnys
Otsoni O ₃	tunti	180 µg/m ³	240 µg/m ³
Rikkidioksidi SO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	–	500 µg/m ³
Typpidioksidi NO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	–	400 µg/m ³

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi rikkidioksidin ja typenoksidien pitoisuuksille ulkoilmassa on annettu ilmanlaatuasetuksessa kriittiset tasot, jotka eivät saa ylittyä. Kriittiset tasot on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Rikkidioksidin ja typenoksidien kriittiset tasot.

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso
Rikkidioksidi SO ₂	kalenterivuosi ja talvi	20 µg/m ³
Typen oksidit NO _x	kalenterivuosi	30 µg/m ³

Tavoitearvoilla tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa. Pitkän ajan tavoite ilmaisee tason, jonka alapuolelle on pyrittävä pitkän ajan kuluessa. Tavoitearvot on esitetty taulukoissa 5 ja 6.

Taulukko 5. Otsonin tavoitearvot.

Peruste	Aika	Tavoitearvo vuodelle 2010	Pitkän aikavälin tavoite
Terveysten suojeleminen	8 tuntia liukuva keskiarvo	120 µg/m ³ , sallitut ylitykset 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/m ³ , ei ylityksiä
Kasvillisuuden suojeleminen	kesä*	18 000 µg/m ³ h, viiden vuoden keskiarvona	6 000 µg/m ³ h, ei ylityksiä

* 80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m³ erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22 eli AOT40-indeksi.

Taulukko 6. Arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin tavoitearvot.

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo
Arseeni As	vuosi	6 ng/m ³
Kadmium Cd	vuosi	5 ng/m ³
Nikkeli Ni	vuosi	20 ng/m ³
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1 ng/m ³

Kansalliset ohjearvot kuvaavat ilmanlaadun tavoitteita ja ilmansuojelutyön päämääriä, ja ne on tarkoitettu ensi sijassa ohjeeksi suunnittelijoille. Ohjearvoja sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole luonteeltaan yhtä sitovia kuin raja-arvot, vaan ne ohjaavat suunnittelua, ja niiden ylittyminen pyritään estämään. Epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausipitoisuuksien ohjearvot on annettu terveydellisin perustein. Kansalliset ohjearvot on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Ilmanlaadun kansalliset ohjearvot.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo	Tilastollinen määrittely
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vuorokausi	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Kokonaisleijuma TSP	vuosi vuorokausi	50 µg/m ³ 120 µg/m ³	vuosikeskiarvo vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
Typpidioksidi NO ₂	vuorokausi tunti	80 µg/m ³ 250 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Rikkidioksidi SO ₂	vuorokausi tunti	70 µg/m ³ 150 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia tunti	8 mg/m ³ 20 mg/m ³	liukuva keskiarvo tuntikeskiarvo
Haisevat rikkiyhdisteet TRS	vuorokausi	10 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo, TRS ilmoitetaan rikkinä

Maailman terveysjärjestö WHO antoi syyskuussa 2021 uudet, aiempia huomattavasti tiukemmat terveysperusteiset ohjearvot ilmansaasteiden pitoisuuksille. WHO:n suositusluontoiset ohjearvot perustuvat terveyshaittoihin, joita ilmansaasteiden on todettu aiheuttavan. WHO:n ohjearvot on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. WHO:n ohjearvot ilmanlaadulle.

Yhdiste	Aika	WHO:n ohjearvo
Pienhiukkaset PM _{2,5}	vuosi vuorokausi*	5 µg/m ³ 15 µg/m ³
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vuosi vuorokausi*	15 µg/m ³ 45 µg/m ³
Typpidioksidi NO ₂	vuosi vuorokausi* tunti	10 µg/m ³ 25 µg/m ³ 200 µg/m ³
Rikkidioksidi SO ₂	vuorokausi* 10 minuuttia	40 µg/m ³ 500 µg/m ³
Otsoni O ₃	6 kuukautta** 8 tunnin keskiarvo	60 µg/m ³ 100 µg/m ³
Hiilimonoksidi CO	vuorokausi* tunti	4 mg/m ³ 30 mg/m ³
Lyijy Pb	vuosi	0,5 µg/m ³
Kadmium Cd	vuosi	5 ng/m ³

*Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa).

**Vuorokauden korkeimpien kahdeksan tunnin keskiarvojen keskiarvo 6 kuukauden ajalta.

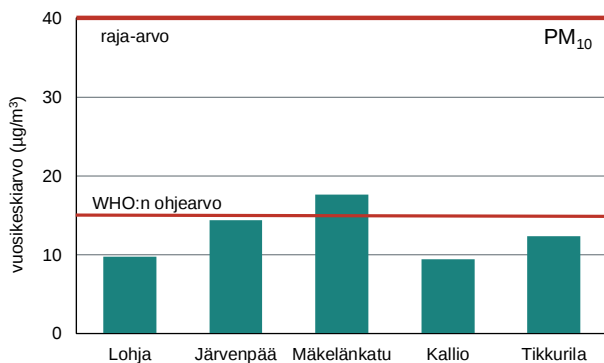
4.3 Mitatut pitoisuudet

Vuosi 2022 oli kolmas vuosi, jolloin ilmanlaadun mittausasema sijaitsee toimintakeskus Harjulan piha-alueella. Mittausasemalla mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua kaupunkitausta-alueella. Mittausasemalla mitattiin jatkuvatoimisesti hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typen oksidien pitoisuuksia. Liikenneympäristössä, Lohjanharjuntien vieressä, selvitettiin typpidioksidipitoisuutta keräinmenetelmällä (vuodesta 2009 alkaen sama paikka).

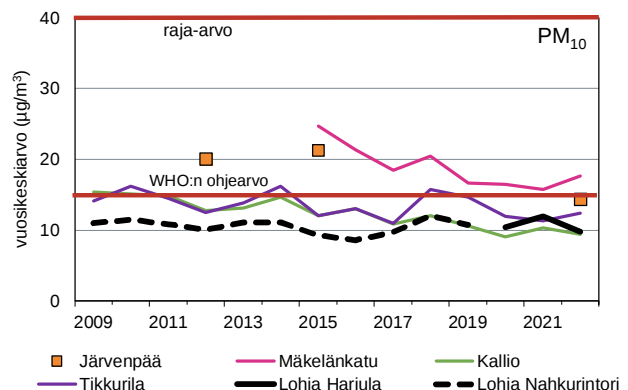
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset

Suomessa korkeita hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksia esiintyy yleensä keväisin katupölykaudella, jolloin talven aikana renkaiden alla jauhautunut hiekoitusmateriaali ja nastarenkaiden päällysteestä irrottama asfalttipöly leijuvat ilmassa. Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus katupölykauden ajankohtaan ja voimakkuuteen. Katupölykausi jatkuu siihen asti, kunnes katupöly poistetaan kaduilta tai sateet pesevät pois hienojakoisen aineksen.

Vuonna 2022 hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Lohjan kaupunkitausta-asemalla 10 µg/m³. Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) ja WHO:n vuosiohjearvon (15 µg/m³) alapuolella. Lohjan PM₁₀-vuosikeskiarvo oli hieman korkeampi kuin pääkaupunkiseudun kaupunkitausta-alueella Kalliossa, pitoisuus oli kuitenkin alhaisempi kuin Uudenmaan vilkasliikenteisellä alueella Järvenpäässä ja Helsingin vilkasliikenteisessä katukuilussa Mäkelänkadulla.



Kuva 20. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

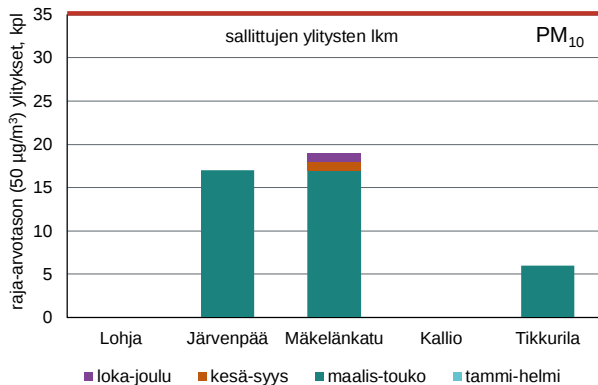


Kuva 21. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009–2022.

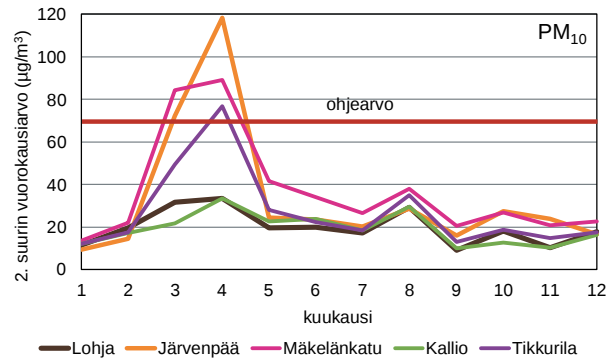
Vuonna 2022 Lohjan Harjulan mittausasemalla hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus (10 µg/m³) oli matalampi kuin edellisvuonna mitattu pitoisuus (12 µg/m³). Harjulan mittausaseman pitoisuudet ovat olleet samaa tasoa kuin vuosina 2009–2019 Nahkurintorin mittausasemalla mitatut pitoisuudet.

Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM₁₀-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m³ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Lohjan Harjulan mittausasemalla raja-arvotason ylittäviä vuorokausipitoisuuksia ei mitattu vuonna 2022. Korkein vuorokausipitoisuus oli 39 µg/m³. Pitoisuudet olivat myös matalampia kuin WHO:n vuorokausiohjearvo (45 µg/m³, saa ylittyä kolme kertaa).

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on annettu kansallinen ohjearvo 70 µg/m³, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Lohjalla korkein ohjearvoon verrannollinen pitoisuus oli 33 µg/m³ eli ohjearvo ei ylittynyt.

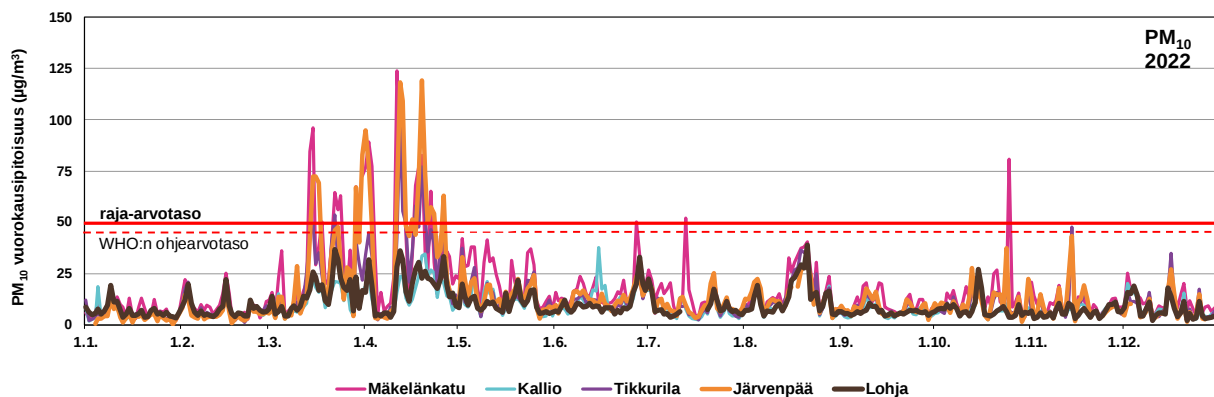


Kuva 22. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylityskerrat Lohjalla, Järvenpäässä ja erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.



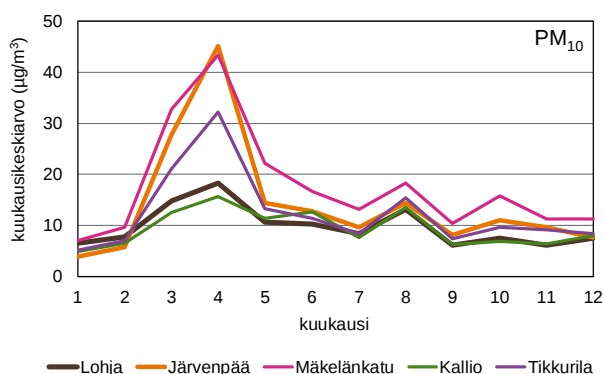
Kuva 23. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Lohjalla, Järvenpäässä ja erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

Kevään 2022 katupölykausi oli Uudellamaalla lähes tavanomainen ja ajoittui pääosin maaliskuuhuhtikuulle. Talvella tarvittiin teiden katujen ja teiden kunnossapitoon normaalia enemmän hiekoitusta, kevät oli myöhässä ja hiekoitushiekan poisto voitiin aloittaa tavallista hieman myöhemmin. Lohjalla hiukkaspitoisuudet pysyivät koko vuoden ajan, myös katupölykaudella, raja-arvotason (50 µg/m³) ja WHO:n ohjearvotason (45 µg/m³) alapuolella.

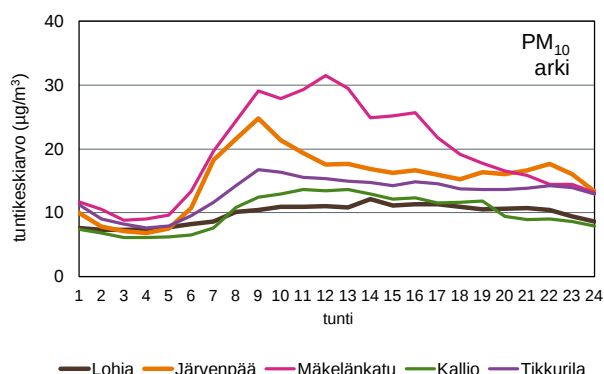


Kuva 24. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet Lohjalla, Hyvinkäällä ja erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

Kaupunkitausta-alueilla hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kuukausi- ja vuorokausivaihtelu on vähäisempää kuin liikennealueilla sijaitsevilla mittausasemilla. Lohjalla korkein hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvopitoisuus ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin huhtikuussa kevään katupölykaudella. Arkisin pitoisuudet kohoavat päivällä liikennevirran sekä tuulen nostaessa katupölyä ilmaan. Lohjalla pitoisuudet olivat korkeimmillaan iltapäivällä, kuitenkin vuorokauden aikainen vaihtelu oli hyvin vähäistä.



Kuva 25. Hengitettävien hiukkasten kuukausivaihtelu Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.



Kuva 26. Hengitettävien hiukkasten vuorokausivaihtelu Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

4.3.2 Pienhiukkaset

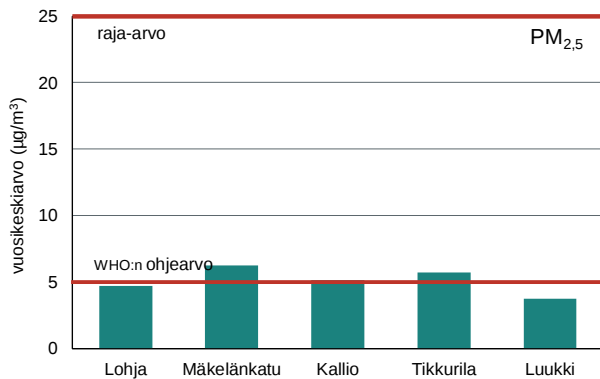
Pienhiukkasten pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. Suomessa pienhiukkasten pitoisuudet ovat selvästi alle vuosiraja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mutta WHO:n ohjearvot ylittyvät yleisesti myös Suomessa lähes kaikilla mittausasemilla. Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma. Pienempi osuus on peräisin paikallisista lähteistä kuten liikenteen pakokaasuista ja katupölystä sekä kotitalouksien puunpoltosta.

Vuonna 2022 pienhiukkasten ($\text{PM}_{2,5}$) pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Lohjan Harjulan mittausasemalla $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli selvästi alle raja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mutta vain hieman alle WHO:n ohjearvon ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Lohjan $\text{PM}_{2,5}$ -vuosikeskiarvo oli samaa tasoa kuin pääkaupunkiseudun kaupunkitausta-alueella Kalliossa. Lohjalla pitoisuus oli kuitenkin korkeampi kuin alueellisella tausta-alueella Luukissa.

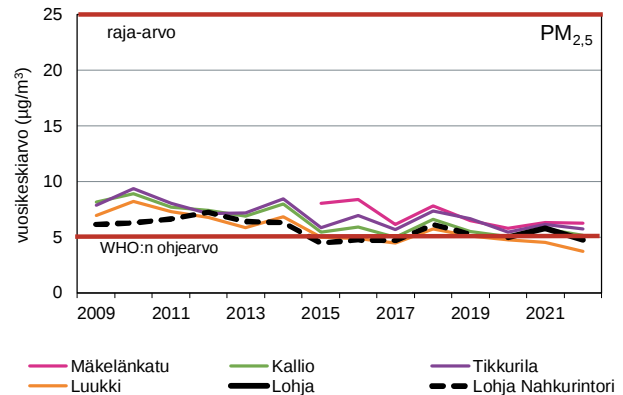
Lohjan mittausasemalla pienhiukkasten vuosipitoisuus 2022 ($4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oli matalampi kuin edellisvuonna mitattu pitoisuus ($5,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Harjulan mittausaseman pitoisuudet ovat olleet samaa tasoa kuin aiempina vuosina Nahkurintorin mittausasemalla mitatut pitoisuudet.

Lohjalla pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkema. Pienempi osuus on peräisin paikallisista lähteistä kuten liikenteen pakokaasuista ja katupölystä sekä kotitalouksien

puunpoltosta. Pääkaupunkiseudulla on arvioitu, että kaukokulkeuma aiheuttaa keskimäärin yli puolet pienhiukkaspitoisuuksista jopa seudun vilkasliikenteisimmillä alueilla.

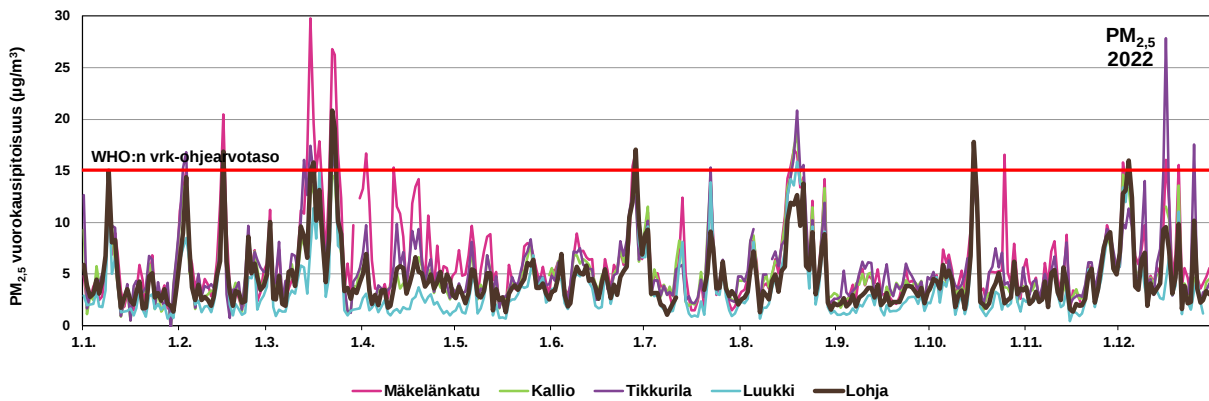


Kuva 27. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.



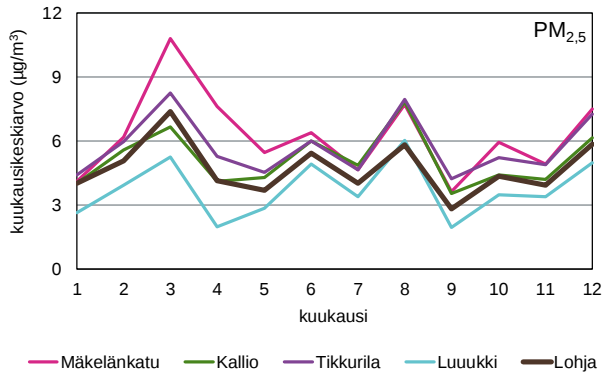
Kuva 28. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009–2022.

Vuonna 2022 WHO:n pienhiukkasten vuorokausiohjearvo ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä kolme kertaa ennen kuin ohjearvo katsotaan ylittyneeksi) ylittyi sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudun mittausasemilla Kalliota lukuun ottamatta. Lohjalla WHO:n ohjearvotason ylityksiä oli seitsemän kertaa: yhtenä vuorokautena helmi-, kesä-, loka- ja joulukuussa sekä kolmena vuorokautena maaliskuussa.

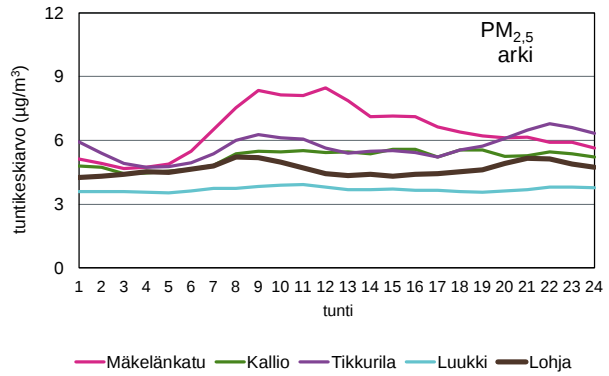


Kuva 29. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

Pienhiukkasten korkeimmat kuukausikeskiarvopitoisuudet mitattiin maalisi- ja joulukuussa. Lohjalla korkein kuukausikeskiarvo oli $7,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lohjan kaupunkitausta-alueella pienhiukkasten vuorokausivaihtelu on vähäisempää kuin liikennealueilla ja pientaloalueilla sijaitsevilla mittausasemilla. Arkisin liikennealueilla pitoisuudet kohoavat aamuruuhkan aikaan ja laskevat iltapäiväruuhkan jälkeen. Pientaloalueilla pitoisuudet kohoavat myös illalla, mikä johtuu pääosin puunpoltosta syntyvistä hiukkasista.



Kuva 30. Pienhiukkasten kuukausipitoisuudet Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

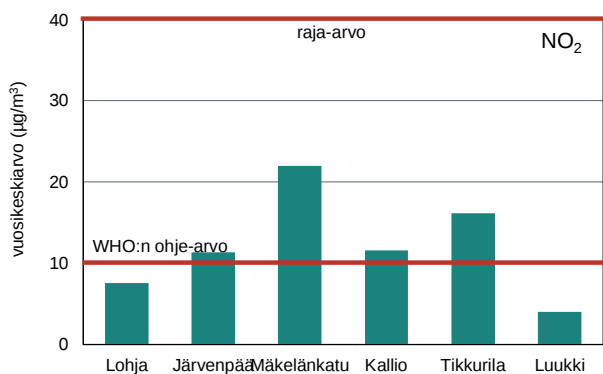


Kuva 31. Pienhiukkasten vuorokausivaihtelu Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

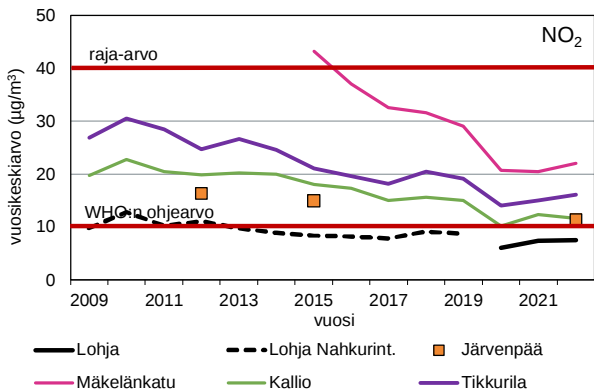
4.3.3 Typpidioksidi

Hengitysilmassa olevat typenoksidit ovat suurimmaksi osaksi peräisin tieliikenteen, erityisesti dieselautojen ja raskaan liikenteen päästöistä. Kaupunkien ilmanlaatuun liikenteellä on suuri vaikutus, koska liikenteen päästöt tapahtuvat maanpinnan tasolle suoraan hengitysilmaan.

Vuonna 2022 typpidioksidin (NO_2) pitoisuuden vuosikeskiarvo oli Lohjan kaupunkitausta- asemalla $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjan NO_2 -vuosikeskiarvo oli alhaisempi kuin pääkaupunkiseudun mittausasemilla alueellista tausta-asemaa Luukkiä lukuun ottamatta.



Kuva 32. Typpidioksidin vuosipitoisuudet Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.



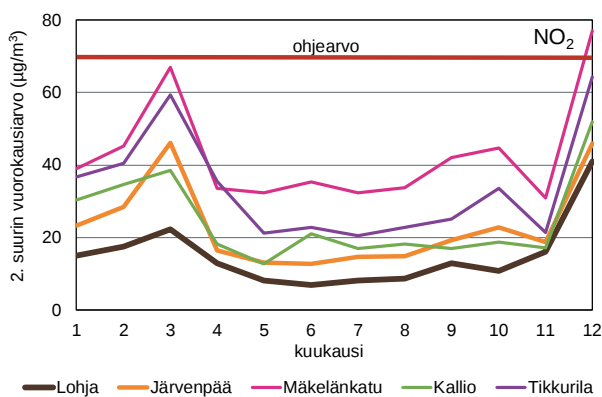
Kuva 33. Typpidioksidin vuosipitoisuudet Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009–2022.

Vuonna 2022 Lohjan Harjulan mittausasemalla typpidioksidin vuosipitoisuus ($7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oli lähes sama kuin edellisvuonna mitattu pitoisuus ($7,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Harjulan mittausaseman pitoisuudet ovat olleet matalammat kuin vuosina 2009–2019 Nahkurintorin mittausasemalla mitatut pitoisuudet. Harjulan mittausasema sijaitsee kauempana teistä ja kaduista kuin aiempi

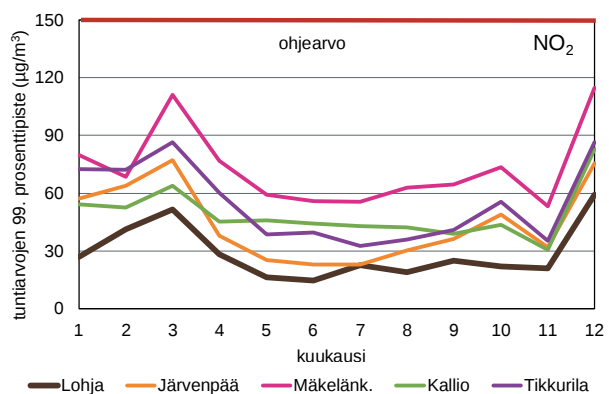
mittausasema Nahkurintorilla, siksi liikenteen vaikutus typpidioksidin pitoisuuksiin on pienempi kuin edellisessä mittauspaikassa Nahkurintorilla.

Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet saattavat ajoittain nousta korkeiksi vilkkaimmin liikennöityjen katujen ja teiden varsilla. Lohjalla korkein mitattu tuntipitoisuus oli $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuus jäi selvästi alle tuntiraja-arvon, joka on $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja se saa ylittyä 18 kertaa vuodessa. Myös kansallinen tuntiohjearvo alittui ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä).

Typpidioksidin vuorokausipitoisuudelle on annettu kansallinen ohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Lohjalla korkein ohjearvoon verrannollinen pitoisuus oli $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pitoisuudet olivat selvästi alle kansallisen ohjearvon. Pääkaupunkiseudulla kansallinen vuorokausiohjearvo ylittyi vilkasliikenteisessä katukuilussa Mäkelänkadulla joulukuussa ja vilkasliikenteisen Hämeenlinnanväylän varrella maaliskuussa (Korhonen ym. 2023).



Kuva 34. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

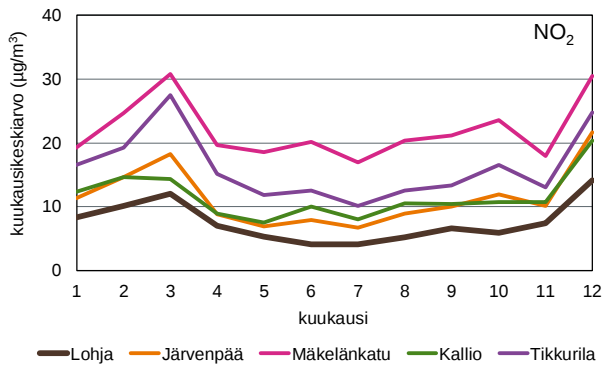


Kuva 35. Typpidioksidin tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

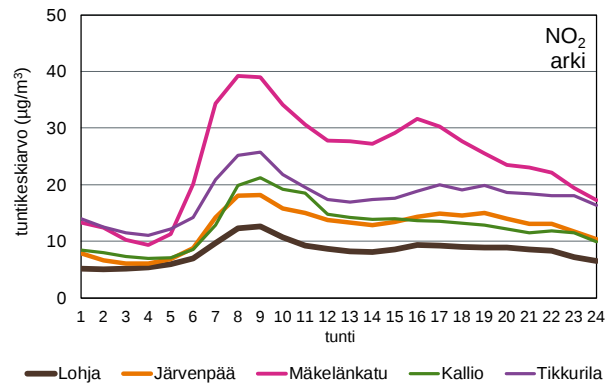
Vuonna 2022 typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvo ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 3 kertaa vuodessa) ylittyi sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudun mittausasemilla alueellista taustasemaa Luukia lukuun ottamatta. Lohjalla WHO:n ohjearvotason ylityksiä oli neljä kertaa: yhtenä vuorokautena helmikuussa ja kolmena vuorokautena joulukuussa. Vilkasliikenteisillä alueilla ylitysten määrät olivat huomattavasti suurempia: esim. Järvenpää 19, Mäkelänkatu 105 ja Tikkurila 46.

Typpidioksidin pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Talvella päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Tällöin suorien päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat korkeimmillaan. Kesällä lämmön tuotanto ja liikennemäärät ovat alimmillaan ja siten päästöt ovat vähäisiä ja ilmansaastepitoisuudet pieniä. Lohjan Harjulan mittausasemalla korkein typpidioksidin kuukausipitoisuus mitattiin joulukuussa ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Lohjalla typpidioksidin kuukausivaihtelu oli kuitenkin hyvin vähäistä ($4\text{--}14 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Typpidioksidin pitoisuudet noudattavat liikenteen rytmiä. Arkisin ne ovat korkeimmillaan aamuruuhkan aikana, laskevat jonkin verran keskipäivällä ja kohoavat jälleen iltapäiväruuhkan aikana. Iltapäivän ruuhka kestää aamuruuhkaa pidempään, eivätkä pitoisuudet välttämättä nouse yhtä korkeiksi kuin aamulla. Lisäksi aamuisin heikko tuuli ja inversio voivat heikentää saasteiden laimenemista ja nostaa pitoisuuksia. Lohjan kaupunkitausta-alueella typpidioksidin vuorokausivaihtelu on vähäisempää kuin liikennealueilla sijaitsevilla mittausasemilla.



Kuva 36. Typpidioksidin kuukausivaihtelu Lohjalla, Järvenpäässä ja erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

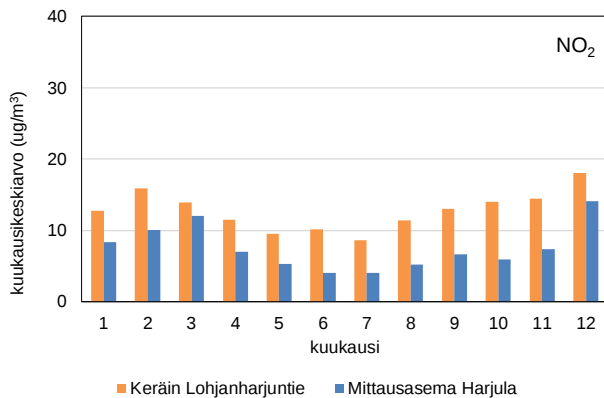


Kuva 37. Typpidioksidin vuorokausivaihtelu Lohjalla, Järvenpäässä ja erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

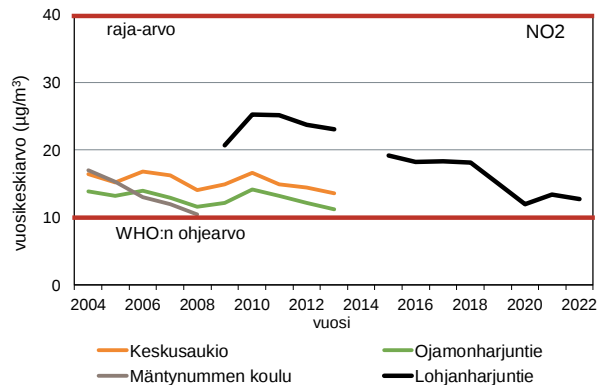
4.3.4 Typpidioksidi keräinmenetelmällä

Jatkuvatoimisia ilmanlaatumittauksia täydennetään suuntaa antavilla passiivikeräinmittauksilla. Vuonna 2022 Lohjalla typpidioksidin keräinkartoituksia tehtiin yhdessä mittauspisteessä, joka sijaitsi Lohjanharjuntien (valtatie 25) varressa lähellä skeittipuistoa. Vuosina 2009–2013 mittauspisteitä oli kolme.

Vuonna 2022 keräinmenetelmällä mitattu typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo oli $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella, mutta WHO:n vuosiohjearvo ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi. Pitoisuus on samaa tasoa kuin edellisvuonna ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Harjulan kaupunkitausta-aseman jatkuvatoimisiin mittauksiin verrattuna liikenneympäristössä mitatut pitoisuudet ovat joinain kuukausina lähes kaksinkertaisia. Eli vilkasliikenteisen valtatie läheisyydessä typpidioksidipitoisuudet nousevat korkeammiksi kuin kaupungin keskustassa.



Kuva 38. Typpidioksidin kuukausipitoisuudet keräinmenetelmällä Lohjanharjuntien lähellä ja jatkuvatoimisella mittauksella Harjulan mittausasemalla vuonna 2022.



Kuva 39. Typpidioksidin vuosipitoisuudet keräinmenetelmällä Lohjalla vuosina 2004–2022.

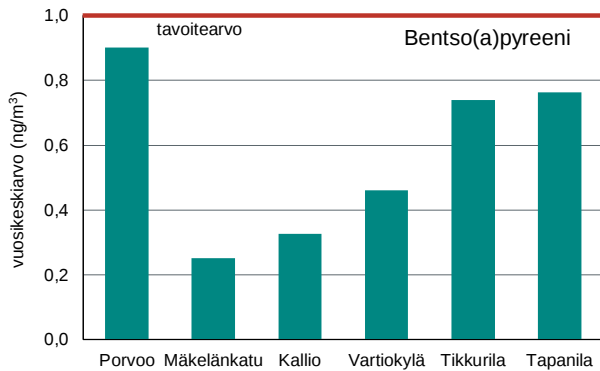
4.3.5 Bentso(a)pyreeni

Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste. Sen terveyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on kotitalouksien puunpoltto. Pääkaupunkiseudulla tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientaloalueilla puunpolton päästöjen vuoksi melko korkeiksi. Pitoisuudet vaihtelevat suuresti sekä pientaloalueiden välillä että niiden sisällä. Mittausaseman sijoituspaikalla on suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittauksissa. Sen sijaan liikenteen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on pieni.

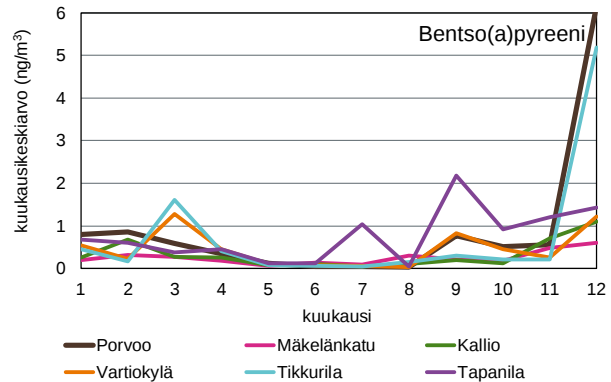
Uudenmaan kuntien pientaloalueilla on mitattu bentso(a)pyreenin pitoisuuksia vuodesta 2014 alkaen. Vuonna 2022 mittauksia tehtiin Porvoossa vanhan kaupungin puutaloalueella. Pääkaupunkiseudulla bentso(a)pyreeniä mitattiin Kallion kaupunkitausta-asemalla, Mäkelänkadun vilkasliikenteisessä katukuilussa sekä Vartiokylän ja Ruskeasannan pientaloalueilla sekä Tikkurilan liikennealueella. Korkein bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus (0,9 ng/m³) mitattiin Vanhassa Porvoossa, jossa pitoisuus oli alle tavoitearvon, mutta korkeampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla.

Erityisesti kotitalouksien puunpoltosta peräisin olevan bentso(a)pyreenin pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti vuodenajan mukaan. Pitoisuudet ovat talvella yleensä selvästi korkeammat kuin kesällä. Korkein bentso(a)pyreenin kuukausipitoisuus (6,2 ng/m³) mitattiin joulukuussa Porvoossa.

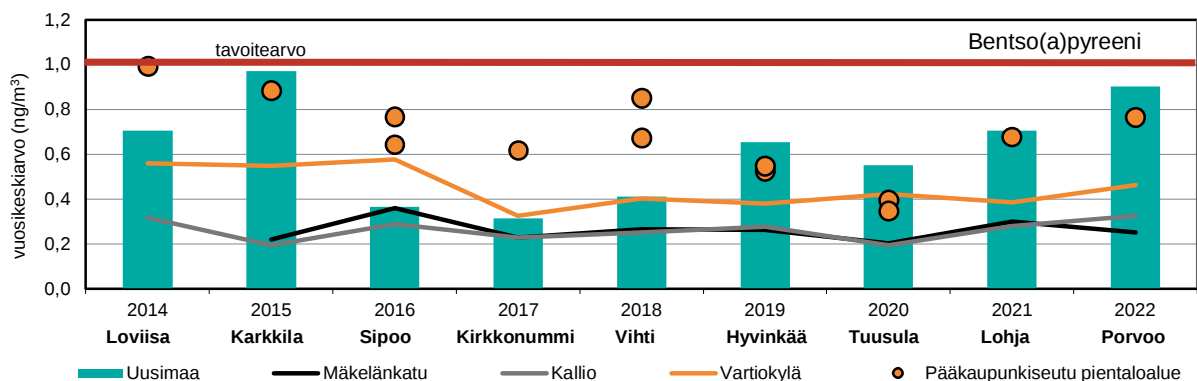
Vuonna 2021 PAH-pitoisuuksia mitattiin Lohjalla, Moisio pientaloalueella. Lohjalla bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli 0,7 ng/m³. Pitoisuus oli alle tavoitearvon, mutta hieman korkeampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla vuonna 2021. Lohjalla korkein bentso(a)pyreenin kuukausipitoisuus (1,7 ng/m³) mitattiin helmikuussa.



Kuva 40. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet Porvoossa ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.



Kuva 41. Bentso(a)pyreenin kuukausipitoisuudet Porvoossa ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.



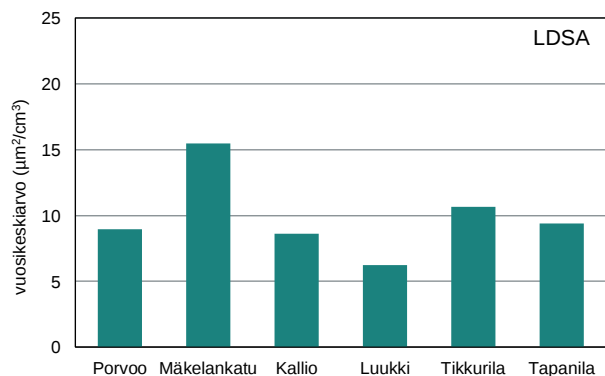
Kuva 42. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet Uudellamaalla ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2014–2022.

4.3.6 Hiukkasten keuhkodepositoituva pinta-ala

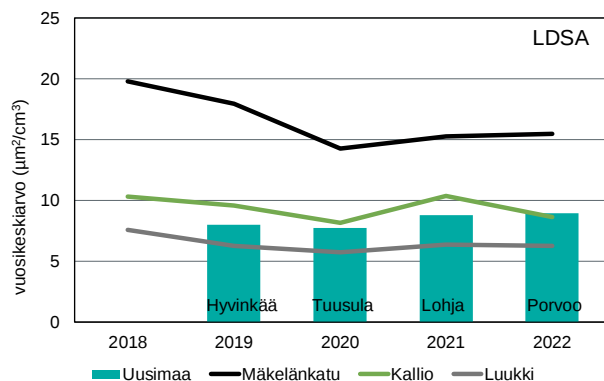
Hiukkasten keuhkodepositoituva pinta-ala (LDSA) kuvaa hiukkasten laskennallista kokonaispinta-alaa, joka kulkeutuu ja laskeutuu hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka. Hiukkasten LDSA-pitoisuuksiin vaikuttavat erityisesti liikenteen pakokaasut, puunpolton savut ja ilmansaasteiden kaukokulkeutuminen. LDSA-pitoisuuksille ei ole olemassa lakisääteisiä normeja tai ohjearvoja.

Uudenmaan kuntien pientaloalueilla on mitattu LDSA-pitoisuuksia vuodesta 2019 alkaen. Vuonna 2022 LDSA-pitoisuuksia mitattiin Porvoossa vanhan kaupungin puutaloalueella, samassa paikassa bentso(a)pyreenin mittausten kanssa. Vuonna 2019 LDSA-pitoisuuksia mitattiin Hyvinkäällä Kruunupuiston pientaloalueella, vuonna 2020 Tuusulassa Vaunukankaan pientaloalueella ja vuonna 2021 Lohjan Moisio pientaloalueella.

Porvoossa LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli $9 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$, eli samaa tasoa kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla ja Lohjan Moisiossa vuonna 2021 mitatut pitoisuudet. Liikenne vaikuttaa huomattavasti LDSA:n pitoisuuksiin, ja korkeimmat vuosipitoisuudet on mitattu vilkasliikenteisillä alueilla.

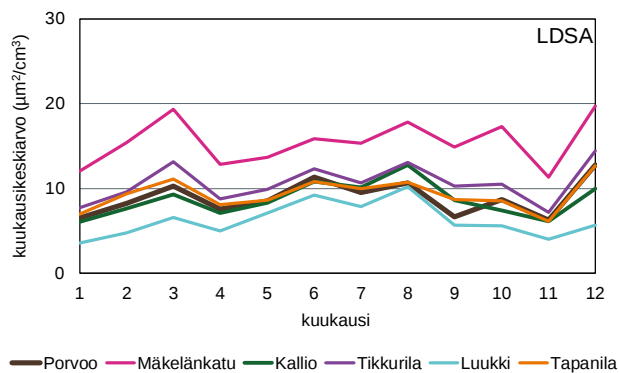


Kuva 43. LDSA-vuosipitoisuudet Porvoossa ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

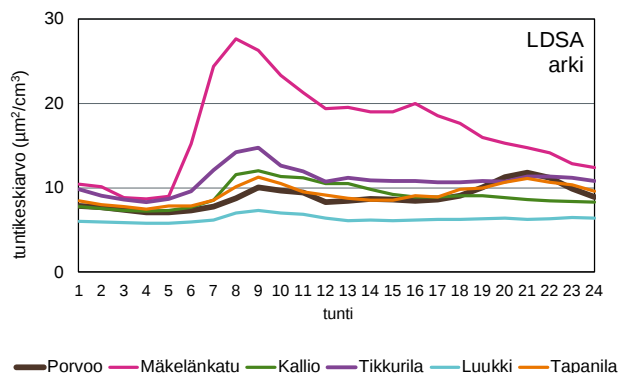


Kuva 44. LDSA-vuosipitoisuudet Uudellamaalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2018–2022.

LDSA-pitoisuudet ovat alueellisella tausta-asemalla Luukissa kesällä korkeampia kuin muina vuodenaikoina. Tämä johtunee siitä, että hiukkaset ovat kooltaan ja siten myös pinta-alaltaan kesällä suurempia kuin muina vuodenaikoina. Liikenne vaikuttaa huomattavasti LDSA:n pitoisuuksiin, ja korkeimmat kuukausipitoisuudet mitattiin vilkasliikenteisillä alueilla. Liikenteen päästöjen vaikutus LDSA-pitoisuuksiin näkyy liikenneasemilla erityisen voimakkaasti arkipäivinä. Pientaloalueella LDSA-pitoisuudet olivat korkeimmillaan iltaisin erityisesti viikonloppuina, mikä viittaa siihen, että puunpolton päästöillä on keskeinen vaikutus pitoisuuksiin.



Kuva 45. LDSA-kuukausipitoisuudet Porvoossa ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.



Kuva 46. LDSA-pitoisuuden vuorokausivaihtelu Porvoossa ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022.

4.3.7 Arvio muista epäpuhtauksista: otsoni, rikkidioksidi, bentseeni, hiilimonoksidi, lyijy ja raskasmetallit

HSY on arvioinut Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen otsonin (O₃), rikkidioksidin (SO₂), bentseenin (C₆H₆), hiilimonoksidin (CO), lyijyn (Pb) ja raskasmetallien (HM) pitoisuuksia käyttäen hyväkseen pääkaupunkiseudun ja Kilpilahden ympäristön sekä Ilmatieteen laitoksen mittaustuloksia. Arviot on esitetty ”Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2022” -raportissa (Väkevä ja Loukkola 2023).

Otsonipitoisuudet ovat Suomessa korkeimmillaan taajamien ulkopuolella aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. Otsonipitoisuudet ovat taajama-alueilla yleensä pienempiä kuin taajamien ulkopuolella koska muut ilmansaasteet, esimerkiksi liikenteen typpimonoksidipäästöt, kuluttavat otsonia. HSY on arvioinut, että Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuudet alittavat terveysperusteiset ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut tavoitearvot. Pitkän ajan tavoitearvot kuitenkin ylittyvät. Myös WHO:n kuuden kuukauden ohjearvo ja 8-h tunnin ohjearvo ylittyy.

Rikkidioksidipitoisuudet ovat peräisin valtaosin energiantuotannosta ja öljynjalostuksesta. Kilpilahden alueen teollisuuden päästöjä lukuun ottamatta Uudenmaan alueen rikkidioksidipäästöt ovat pienet, ja siten myös rikkidioksidin pitoisuudet ovat alhaiset ja selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella.

Bentseenin tärkeimmät lähteet ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemianteollisuus sekä puun pienpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä mitatut bentseenipitoisuudet ovat olleet matalia. Liikenteen aiheuttamat bentseenipitoisuudet ovat matalia myös muualla Uudellamaalla.

Liikenteen hiilimonoksidi- eli häkäpäästöt ovat laskeneet merkittävästi ja sen seurauksena hiilimonoksidipitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti. Pääkaupunkiseudulla pitoisuudet ovat alhaisia, eikä hiilimonoksidia enää mitata. Liikenteen päästöinventaaroiden ja pääkaupunkiseudun aiempien mittaustulosten perusteella arvioidaan pitoisuuksien olevan matalia myös muualla Uudellamaalla.

Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiassa liikenteestä ajalta, jolloin sitä lisättiin bensiiniin. Hiukkasten lyijypitoisuus laski voimakkaasti 1990-luvulla lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Pääkaupunkiseudulla lyijymittaukset lopetettiin vuoden 2015 lopussa. Uudenmaan ELY-keskuksen ilmanlaadun seuranta-alueella lyijypitoisuuksien arvioidaan olevan pääkaupunkiseudun tapaan erittäin alhaisia.

Raskasmetalleja (arseeni, nikkeli ja kadmium) mitattiin pääkaupunkiseudulla vuosina 2000–2015. Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia myös muualla Uudellamaalla.

4.4 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatuindeksiä käytetään päivittäisessä ilmanlaatatiedotuksessa. Sen avulla ilmanlaatu kullakin asemalla voidaan tiivistää havainnolliseen väriasteikkoon ja laatusanoihin hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono tai erittäin huono. Indeksillä on tunneittain mittausasemalle laskettava vertailuluku, joka kuvaa sen hetkistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin sekä terveysvaikutuksiin.

Indeksi lasketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja niille ilmansaasteille, joita kyseisellä asemalla mitataan. Indeksissä ovat mukana rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, otsonin ja pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet. Jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, joista korkein määrää mittausaseman ilmanlaatuindeksin arvon.

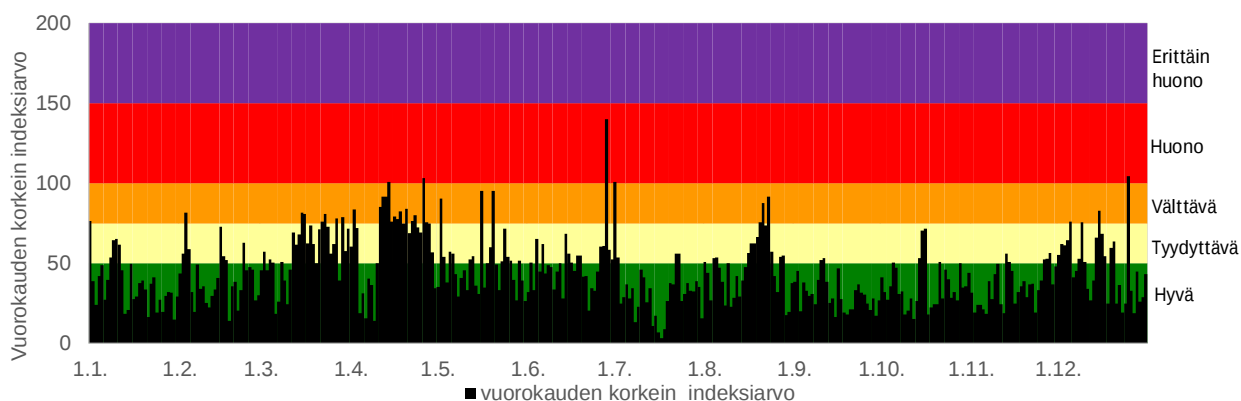
Taulukko 9. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat.

Väri	Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Vihreä	Hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Keltainen	Tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Oranssi	Välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Punainen	Huono	mahdollisia herkillä ihmisillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Violetti	Erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä

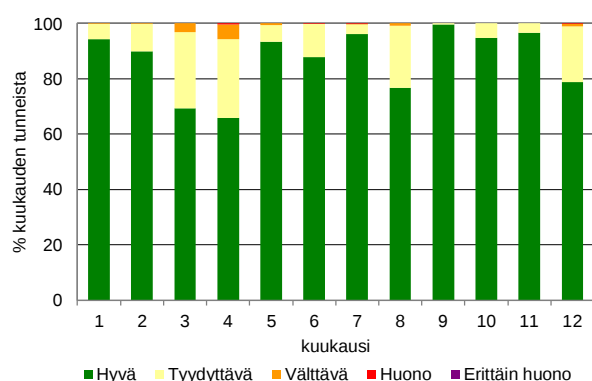
Taulukko 10. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO : mg/m^3). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indeksit kokonaislukuja.

Indeksin luokitus	Indeksin arvo	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	TRS
Hyvä	≤ 50	≤ 4	≤ 40	≤ 20	≤ 60	≤ 20	≤ 10	≤ 5
Tyydyttävä	51–75	5–8	41–70	21–80	61–100	21–50	11–25	6–10
Välttävä	76–100	9–20	71–150	81–250	101–140	51–100	26–50	11–20
Huono	101–150	21–30	151–200	251–350	141–180	101–200	51–75	21–50
Erittäin huono	≥ 151	≥ 31	≥ 201	≥ 351	≥ 181	≥ 201	≥ 76	≥ 51

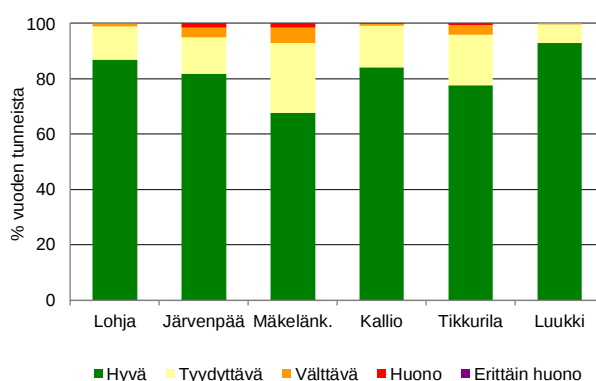
Ilmanlaatuindeksillä arvioituna ilmanlaatu oli Lohjan Harjulan mittausasemalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: Ilmanlaatu oli hyvä 87 % ja tyydyttävä 12 % vuoden tunneista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin, vain 1 % mitatusta ajasta. Huonon ilmanlaadun tunteja oli 5 ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja 0. Huonon ilmanlaadun tunnit johtuivat hengitettävistä hiukkasista, ja niistä kaksi ajoittui huhtikuulle, yksi kesäkuulle, yksi heinäkuulle ja yksi joulukuulle. Vuonna 2022 ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi useammin kuin edellisenä vuonna, jolloin hyvän ilmanlaadun tunteja oli 83 % mitatusta ajasta.



Kuva 47. Vuorokauden korkeimmat tunti-indeksit Lohjan Harjulan mittausasemalla vuonna 2022.



Kuva 48. Vuorokauden korkeimmat tunti-indeksit Lohjan Harjulan mittausasemalla vuonna 2022.



Kuva 49. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Lohjalla, Järvenpäässä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2022. (Indekseissä mukana vain NO₂-, PM₁₀- ja PM_{2,5}-pitoisuudet).

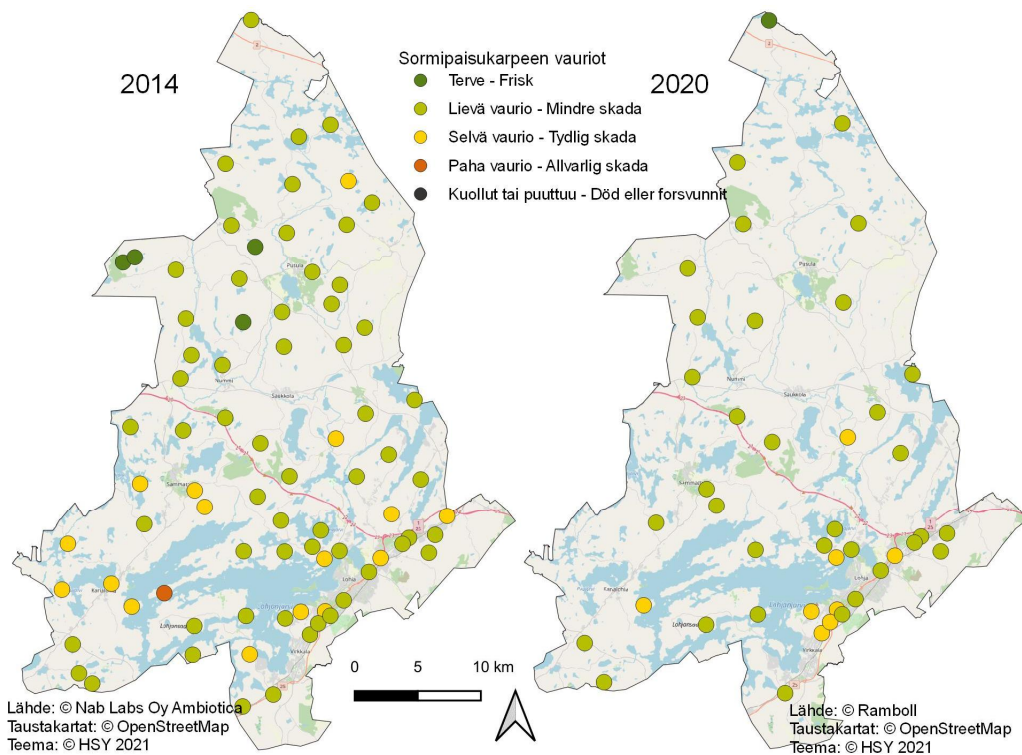
Pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan mittausasemien ilmanlaatuutilanne on nähtävissä HSY:n verkkosivuilla (<https://www.hsy.fi/ilmanlaatu/>). Lohjan mittauksen tulokset löytyvät myös Lohjan kaupungin verkkosivujen kautta (www.lohja.fi » Asuminen ja ympäristö » Ympäristö ja luonto » Ympäristönsuojelu » Ympäristön tila » Ilmanlaatu Lohjalla). Koko Suomen ilmanlaatatietoa (mukana myös HSY:n mittaama data) löytyy Ilmatieteen laitoksen nettisivuilta ilmanlaatu.fi.

4.5 Jäkälät ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilmansaasteiden vaikutusalueita käyttäen apuna havupuita ja niiden rungoilla kasvavia jäkäliä eli ns. bioindikaattoritutkimusten avulla. Lukuisia eri bioindikaattoritutkimuksia on tehty 1970-luvulta lähtien. Indikaattoreina on käytetty mm. puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja kuntoa. Uusimman koko Uuttamaata kattavan jäkäläkartoituksen toteutti Ramboll vuonna 2020. Aiemmin Nab Labs Oy Ambiotica toteutti seurannan vuonna 2014. Sitä edelliset koko Uudenmaan alueen kattavat kartoitukset on tehty vuosina 2009, 2004 ja 2000.

Vuoden 2020 raportissa tutkijat toteavat, että jäkälälajisto oli taantunut ja jäkälien kunto huonontunut Uudellamaalla lähes koko tutkimusalueella kaikkiin edellisiin tutkimusvuosiin 2000, 2004, 2009 ja 2014 verrattuna. Vuonna 2020 useat lajistoa ja jäkälien kuntoa kuvaavat tunnusluvut olivat samalla tasolla kuin vuonna 2014, mutta IAP-indeksi ja lajilukumäärä heikkeni merkittävästi vuonna 2020. Ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lukumäärä oli vähentynyt koko tutkimusalueella vuoteen 2014 verrattuna. Jäkäliden heikkenemiseen ei löytynyt selvää syytä. Rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt ovat vähentyneet selvästi pitkällä aikavälillä vuoden 2003 jälkeen. Voi olla, ettei runkojäkälillä ole ollut mahdollisuutta toipua aikaisemmasta runsaasta kuormituksesta tai palautuminen on hidasta. Ilmastonmuutoksen seurauksena talvilämpötilat muuttuvat siten, että lämpötila vaihtelee nollan asteen molemmiin puolin. Tämä voi vaikeuttaa myös epifyyttijäkäliden talvehtimista, ja nollan lähellä tapahtuva jäätyminen voi tappaa jäkälää, millä voi olla myös vaikutusta lajilukumäärään ja yleiseen vaurioasteeseen (Ruuth ym. 2021).

Vuonna 2020 Lohjalla sijaitti yhteensä 42 jäkälähavaintoalaa. Niistä 13 oli taajamissa ja 29 tausta-alueilla. Keskimääräisesti katsottuna sormipaisukarpeen vaurioaste oli pienempi sekä lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat suurempia kuin keskimäärin muualla Uudenmaan tutkimusalueella (Ruuth ym. 2021).

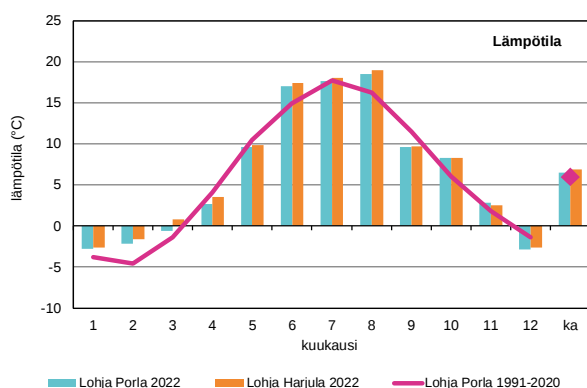


Kuva 50. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjalla vuosina 2014 ja 2020.

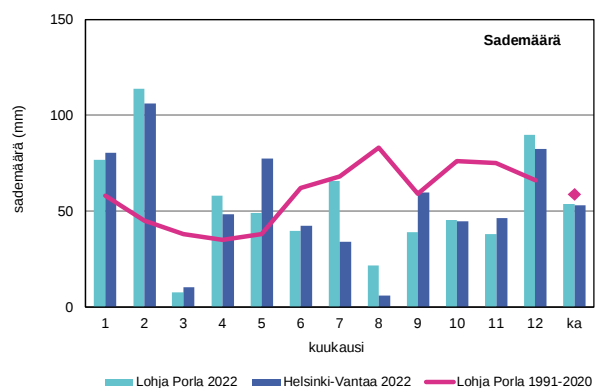
5 Säätila vuonna 2022

Vuosi 2022 oli Suomessa tavanomaista lämpimämpi. Koko maan keskilämpötila oli vajaan asteen verran vertailukauden 1991–2020 keskiarvoa korkeampi. Kesä oli osassa maata yksi havaintohistorian lämpimimmistä. Lämpimyys johtui etenkin kahdesta helleaallost, joista ensimmäinen alkoi juhannuksena ja jatkui heinäkuun alkupäiviin ja toinen osui elokuun keskivaiheille (Ilmatieteen laitos, 2023).

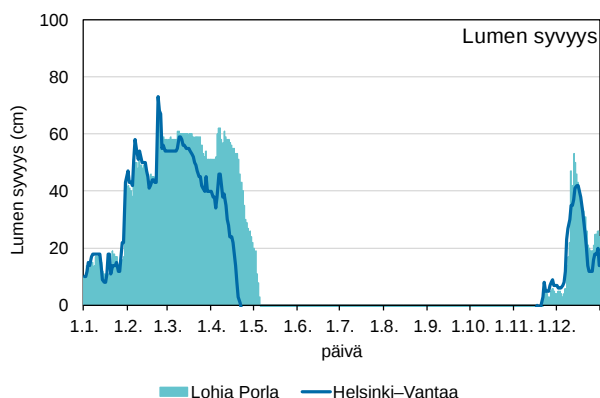
Etelä-Suomessa satoi tavanomaista vähemmän. Alkuvuodesta saatiin runsaita lumisateita, ja etenkin helmikuu oli sateinen. Siuntion Sjunbyyssä saavutettiin uusi helmikuun sade-ennätys 142,7 mm. Kevättalvella oli maan eteläosassa harvinaisen paljon lunta. Viivyttelävän kevääntulon myötä lumipeite myös katosi tavanomaista myöhemmin. Kesän sadeolot olivat vaihtelevat, ja loppukesästä Etelä-Suomessa kärsittiin ankarasta kuivuudesta. Helsinki-Vantaalla elokuu oli mittaushistorian vähäsateisin. Joulukuu oli luminen koko maassa (Ilmatieteen laitos, 2023).



Kuva 51. Keskilämpötila Lohjalla Ilmatieteen laitoksen Porlan mittausasemalla ja HSY:n ilmanlaadun mittausasemalla vuonna 2022.



Kuva 53. Sademäärät Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Lohjan Porlassa ja Helsinki-Vantalla vuonna 2022.



Kuva 52. Lumen syvyys Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla Lohjan Porlassa ja Helsinki-Vantalla vuonna 2022.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Lohjan ilmanlaadun mittaukset ovat osa Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun mittauksia. Vuosi 2022 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien yhdeksästoista toteutusvuosi. Uudellamaalla ilmanlaadua seurattiin jatkuvatoimisin mittauksin kaupunkitausta-alueella Lohjalla ja liikenneympäristössä Järvenpäässä. Yhdeksässä kunnassa tehtiin typpidioksidipitoisuuksien kartoitusta suuntaa antavalla keräinmenetelmällä. Puunpolton vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin Porvoossa, vanhan kaupungin puutaloalueella. Viiden vuoden välein toteutettava bioindikaattoriseuranta on tehty vuonna 2020.

Lohjalla ilmanlaadua seurataan jatkuvatoimisesti kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla. Mittausasema on sijainnut vuodesta 2020 lähtien toimintakeskus Harjulan piha-alueella, osoitteessa Kullervonkatu 7. Vuosina 2009–2019 mittausasema sijaitsi Nahkurintorin pysäköintialueella, Paikkarinkadun vieressä. Lohjan mittausasemalla seurataan jatkuvatoimisesti hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2.5}$) ja typenoksidien pitoisuuksia (NO ja NO_2) sekä seurattiin säätä. Typpidioksidia mitattiin myös liikenneympäristössä keräinmenetelmällä Lohjanharjuntien vieressä. Vuonna 2021 Lohjalla, Moisio pientaloalueella, mitattiin puunpolton vaikutusta ilmanlaatuun. Ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tekemiä ilmanlaatumittauksia.

6.1 Päästöt

Tässä raportissa esitetään Lohjan vuoden 2022 päästöt energiantuotannosta, teollisuudesta ja tieliikenteestä. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2015. Lohjan merkittävin hengitysilman laatua heikentävä päästölähde on tieliikenne. Liikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on suuri vaikutus ilmanlaatuun. Suorien päästöjen lisäksi liikenne aiheuttaa nk. epäsuoria päästöjä, joista merkittävin on liikenteen ilmaan nostama katupöly. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Päästöarvion mukaan suurin osa (77 %) Lohjan rikkidioksidipäästöistä on peräisin energiantuotannosta. Puunpoltosta syntyy suurin osa (yli puolet) Lohjan hiukkas-, hiilimonoksidi- ja VOC-päästöistä. Typenoksidien päästöt ovat pääosin energiantuotannosta, tieliikenteestä ja työkoneista.

Lohjalla ilmanlaadun seurantaa toteutetaan ns. yhteistarkkailuna, johon osallistuvat Lohjan kaupungin lisäksi alueen ilmanlaadun kannalta merkittävimmät energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset. Vuonna 2022 tarkkailuvelvollisten laitosten osuus teollisuuden ja energiantuotannon yhteenlasketuista rikkidioksidipäästöistä oli yli 99 % ja hiukkaspäästöistä 86 %. Edellisvuoteen verrattuna tarkkailuvelvollisten laitosten yhteenlasketut SO_2 -päästöt kasvoivat 12 tonnia (8 %), NO_x -päästöt kasvoivat 23 tonnia (6 %) ja hiukkaspäästöt vähenivät 3 tonnia (24 %).

6.2 Ilmanlaatu

Vuonna 2022 Lohjan mittausasemalla ilmanlaatu oli pääosin hyvä tai tyydyttävä. Ilmanlaatu oli hyvä 87 % ja tyydyttävä 12 % vuoden tunneista. Ilmanlaatu luokiteltiin huonoksi vain viitenä tuntina eikä erittäin huonon ilmanlaadun tunteja ollut yhtään. Mitatut pitoisuudet olivat matalia, eikä ilmansaasteille annetut raja-arvot tai kansalliset ohjearvot ylittyneet. Sen sijaan WHO:n ohjearvot ylittyivät joiltain osin myös Lohjalla tehdyissä mittauksissa, vaikka pitoisuudet ovat matalia.

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli Lohjan Harjulan kaupunkitausta-alueella $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli selvästi raja-arvoa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja WHO:n ohjearvoa ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) matalampi. Edellisvuoteen nähden pitoisuus laski. Lohjan pitoisuus oli hieman korkeampi kuin Helsingin kaupunkitausta-alueella Kalliossa, mutta selvästi alhaisempi kuin vilkasliikenteisillä alueilla mitatut pitoisuudet. Hengitettävien hiukkasten korkein Lohjalla mitattu vuorokausipitoisuus oli $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuorokausipitoisuudet olivat matalampia kuin vuorokausiraja-arvo ja WHO:n vuorokausiohjearvo.

Pienhiukkasten vuosipitoisuus oli Lohjan Harjulan mittausasemalla $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli selvästi alle raja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mutta vain hieman WHO:n ohjearvon ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Edellisvuoteen nähden pitoisuus laski. Lohjan pitoisuus oli samaa tasoa kuin Helsingin kaupunkitausta-alueella Kalliossa. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotaso ylittyi seitsemänä päivänä, eli ohjearvo ylittyi.

Typpidioksidin vuosipitoisuus oli Lohjan Harjulan kaupunkitausta-alueella $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja WHO:n vuosiohjearvo ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Edellisvuoteen nähden pitoisuus oli lähes sama. Lohjan pitoisuus oli alhaisempi kuin pääkaupunkiseudun mittausasemilla alueellista tausta-asemaa Luukkia lukuun ottamatta. Typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvotaso ylittyi neljänä päivänä, eli ohjearvo ylittyi.

Typpidioksidia mitattiin myös keräinmenetelmällä vilkasliikenteisessä ympäristössä Lohjanharjuntien vieressä. Vuosipitoisuus oli $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli korkeampi kuin Lohjan kaupunkitausta-alueella mitattu pitoisuus. Pitoisuus oli selvästi alle vuosiraja-arvon, mutta WHO:n vuosiohjearvo ylittyi. Harjulan kaupunkitausta-aseman jatkuvatoimisiin mittauksiin verrattuna liikenneympäristöissä mitatut pitoisuudet ovat korkeampia. Edellisvuoteen nähden pitoisuus oli samaa tasoa.

Uudenmaan seuranta-alueella PAH-pitoisuuksia mitattiin Porvoossa vanhan kaupungin pientaloalueella. PAH-yhdisteisiin kuuluvan bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli $0,9 \text{ ng}/\text{m}^3$, eli hieman alle tavoitearvon ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$), mutta korkeampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla mitatut pitoisuudet. Porvoon vuosipitoisuus oli samaa tasoa kuin edellisenä vuonna Lohjan Moisio pientaloalueella mitattu pitoisuus. Uudenmaan LDSA-mittaukset tehdään samassa paikassa PAH-mittausten kanssa. Porvoossa LDSA-vuosipitoisuus oli samaa tasoa kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla mitatut pitoisuudet. LDSA-pitoisuuksille ei ole olemassa lakisääteisiä normeja tai ohjearvoja.

7 Lähdeluettelo

Aarnio, P. ja Myllynen, M. 2018. Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2019–2023. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 18/2018.

Fintraffic 2023. Tieliikenteen kehitys pääteillä. <https://www.fintraffic.fi/fi/tie/tieliikenteen-kehityspaateilla>

HSY 2022. Mittaus- ja laatusuunnitelma vuodelle 2022.
http://ilmanlaatu.hsy.fi/www/Mittaus_ja_laatusuunnitelma.pdf

Ilmatieteen laitos. 2022. Ilmatieteen laitoksen tiedotteet vuodelta 2022.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ajankohtaista>

Ilmatieteen laitos. 2022. Säähavainnot Lohja Porlan ja Helsinki-Vantaan havaintoasemalta, Havaintojen latauspalvelu. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Keskitalo, T., Laita, M., Järvisalo, K., Ruuth, J., Toivanen, H. 2015. Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2014. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 109/2015.

Komppula, B., Waldén, J., Lusa, K., Kyllönen, K., Saari, H., Vestenius, M., Salmi, J., Latikka, J. 2017, Ilmanlaadun mittausohje 2017, 120 s. Finnish Meteorological Institute, Raportteja 2017:6

Korhonen, S., Loukkola, K., Portin, H. ja Niemi, J. 2023. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2022. HSY:n julkaisuja 1/2023.

Kuula, J., Kuuluvainen, H., Niemi, J.V., Saukko, E., Portin, H., Kousa, A., Aurela, M., Rönkkö, T., Timonen, H. 2019. Long-term sensor measurements of ultrafine particulate matter emitted from local vehicular and residential wood combustion sources. Aerosol Science and Technology, 54:2, 190–202.

Kyllönen, K., Saarnio, K., Makkonen, U. ja Hellén, H., 2020. Direktiivin 2004/107/EY mukaisen ilmanlaadun seurannan tulosten oikeellisuuden varmistaminen 2019–2020 (DIRME2019), 49. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:4.

Lohjan kaupunki, Tikkanen, J., Lohjan kaupungin valvomien laitosten ilmapäästöt vuodelta 2022, sähköpostitiedonanto 14.9.2023.

Ruuth, J. ja Keskitalo, T. 2021. Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2020. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 13/2021. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Saarnio, K., Kyllönen, K., Laurila, S., Lusa, K., Waldén, J., 2018, Ulkoilman SO₂-, NO- ja O₃-mittausten kansallinen vertailumittaus sekä ilmanlaatumittausten laatujärjestelmä- ja kenttäauditointi 2017, 74 s Ilmatieteen laitos, Raportteja 2018:1

Sappi Kirkniemi, EMAS-ympäristökatsaus, 2023, <https://cdn-s3.sappi.com/s3fs-public/EMAS-katsaus-2022-Sappi-Kirkniemi-mill.pdf>

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2008. Finnish Regional Emission Scenario model FRES. <http://www.syke.fi/projects/fres>.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) Paunu, V. -V. 2019. Uudenmaan ilmansaasteiden päästöt. sähköpostitiedonanto 3.2.2020.

Tilastokeskus, tiedote 12.6.2023, Tieliikenteen kokonaissuorite laski 1,3 %vuonna 2022 - Tilastokeskus (stat.fi)

Uudenmaan ELY-keskus, Suominen V, YLVAN kautta raportoidut Lohjan ilmapäästöt vuodelta 2022, sähköpostitiedonanto 21.8.2023.

VN asetus 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017

VN asetus 113/2017. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä 113/2017

VN päätös 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta 480/1996

VTT, 2023. Lipasto Liikenteen päästöt netissä. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>, tiedot haettu 14.9.2023.

Väkevä, O. ja Loukkola, K. 2023 Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2022. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 33 | 2023.

Väylävirasto, liikennemääräkartat, 2022. <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>

Waldén, J., Hillamo, R., Aurela, M., Makela, T., Laurila, S. 2010. Demonstration of the equivalence of PM2.5 and PM10 measurement methods in Helsinki, 2007–2008. 103 s. Finnish Meteorological Institute, Studies 3, Helsinki.

Waldén, J., Vestenius, M. 2018. Verification of PM-analyzers for PM10 and PM2,5 with the PM reference method. Finnish Meteorological Institute, Reports 2018:12, 68 pp., Helsinki.

Waldén, J., Waldén, T., Laurila, S., Hakola, H. 2017. Demonstration of the equivalence of PM2.5 and PM10 measurement methods in Kuopio 2014–2015. Finnish Meteorological Institute, Reports 2017:1, 134 pp., Helsinki.

WHO, 2021. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Ympäristöministeriö. 2019. Kansallinen ilmansuojeluohjelma 2030. Ympäristöministeriön julkaisuja 7/2019.

8 Liitteet

8.1 Tarkkailuvelvollisten laitosten päästöt

Mondi Lohja Oy, Lohjan lämpölaitos (Mondi Lohja Oy:n toiminta loppui kesällä 2015).

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO ₂	318	244	250	235	155	118	54
NO _x	173	187	169	160	151	261	48
hiukkaset	18	22	23	20	32	44	7

Nordkalk Oy Ab, Tytyrin kalkkitehdas

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	4	7	5	4	1	1	1	2	1	5	1	14	28	35
NO _x	95	92	114	50	112	70	29	69	48	70	68	74	128	89
hiukkaset	26	37	16	18	38	14	10	8	5	5	4	4	5	5

Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen voimalaitos

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	5	4	6	41	39	14	99	158	109	145	164	100	132	133
NO _x	340	413	383	368	334	298	284	253	238	248	241	184	191	246
hiukkaset	29	5	4	2	4	3	2	4	2	1	5	1	2	3
VOC	9	10	12	10	10	7	5	2	2	2	1	1	1	6

Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen paperitehdas

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
NO _x	9	12	9	11	11	10	9	8	8	8	9	6	8	7

Lohjan Biolämpö Oy, lämpölaitos

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂					3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
NO _x				31	26	27	28	29	29	30	31	31	29	31
hiukkaset				2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Tynninharjuntien lämpökeskus

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	11
NO _x	4	5	5	5	5	7	6	6	7	7	6	6	5	7
hiukkaset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,3

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Holmankujan lämpölaitos (poistettu käytöstä 1/2017)

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SO ₂	0,6	1,0	0,8	0,3	0	0	0	0
NO _x	0,5	1,2	0,9	0,2	0	0	0	0
hiukkaset	0	0,1	0	0	0	0	0	0

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Antinkadun vara- ja huippulämpökeskus

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	1,3	2,4	1,4	0,5	0,4	0,0	0,1	0,3	0,7	0,0	0	0	0	0
NO _x	5		5	4	2	0,9	0,4	1,3	1,2	1,0	0,6	0,1	0,1	0,7
hiukkaset	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Tytyrin vara- ja huippulämpökeskus

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	51	56	29	28	1,6	0,9	2,9	3,8	2,3	0,3	0,1	0	0,3	1,5
NO _x	23	26	12	14	0,8	0,4	1,5	3,2	1,5	1,1	0,4	0,1	0,4	3
hiukkaset	1,1	1,3	0,6	1,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0	0	0	0

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Roution vara- ja huippulämpökeskus

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	16	17	14	15	15	0,6	0	0	1,2	0	0	0	0	0
NO _x	6	7	7	7	7	0,3	0	0	0,6	0	0	0	0	0
hiukkaset	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0	0	0,0	0	0	0	0	0

HUS Kuntayhtymä, Lohjan sairaalan lämpökeskus

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
NO _x	2,4	2,6	2,3	2,1	2,2	2,3	1,8	1,7	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8
hiukkaset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Swisspearl Oy (ennen Cembrit Production Oy)

Päästö (t/a)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x	1,1	1,3	1,4	1,5	1,2	1,4	1,3	1,4	1,6	1,6	1,8	1,8	2,0	1,8
hiukkaset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VOC											0,2	0,2	0,3	0,2

8.2 Pitoisuudet Uudenmaan mittauksissa

8.2.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	7	8	15	18	11	10	8	13	6	8	6	7
Järvenpää	4	6	28	45	14	13	10	14	8	11	10	8

Hengitettävien hiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	100	100	100	100	100	100	75	100	100	99	100	100
Järvenpää	90	100	99	100	100	99	98	94	99	100	100	84

Hengitettävien hiukkasten vuorokausihaarvoon verrannolliset pitoisuudet, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	12	20	32	33	20	20	17	29	9	18	10	18
Järvenpää	9	15	72	118	24	24	20	29	16	28	24	17

PM₁₀ vuorokausihaarvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta

Yhteenvedo hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista, µg/m³

	vuosikeskiarvo	suurin vuorokausiarvo	suurin tuntiarvo
Lohja	10	39	180
Järvenpää	14	119	510

PM₁₀ vuosiraja-arvo on 40 µg/m³ ja WHO:n vuosiharvo on 15 µg/m³

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudet, µg/m³

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1						11	12	11	10	11	11	9	9	10	12	11			
Lohja 3																	10	12	10
Hyvinkää					19					16	16				17			13	
Järvenpää 1			21																
Järvenpää 2									20			21							
Järvenpää 3																			14
Kerava		23					20							16					
Kirkkonummi																11			
Porvoo	22			21				19					17				13		
Tuusula						18													

PM₁₀ vuosiraja-arvo on 40 µg/m³ ja WHO:n vuosiharvo on 15 µg/m³

Vuosina 2004–2008 Lohjan mittauksista vastasi Ilmatieteen laitos

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason (50 µg/m³) ylitysten määrä, vuorokausia

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1						2	1	0	0	3	2	10	0	3	2	0			
Lohja 3																	0	1	0
Hyvinkää					17					12	10				15			6	
Järvenpää 1			17																
Järvenpää 2									28			20							
Järvenpää 3																			17
Kerava		28					18							14					
Kirkkonummi																5			
Porvoo	23			17				8					7				3		
Tuusula						11													

Raja-arvon numeroarvon ylityksiä sallitaan 35 kpl vuodessa.

Vuosina 2004–2008 Lohjan mittauksista vastasi Ilmatieteen laitos

Hengitettävien hiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason (45 µg/m³) ylitysten määrä, vuorokausia

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1						3	1	0	1	5	2	11	0	5	2	1			
Lohja 3																	1	3	0
Hyvinkää					20					16	14				18			10	
Järvenpää 1			24																
Järvenpää 2									30			23							
Järvenpää 3																			22
Kerava		29					23							14					
Kirkkonummi																8			
Porvoo	24			18				11					9				6		
Tuusula						24													

WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (kolme ylitystä sallitaan).

Vuosina 2004–2008 Lohjan mittauksista vastasi Ilmatieteen laitos

8.2.2 Pienhiukkaset (PM_{2,5})

Pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	4,0	5,1	7,4	4,1	3,7	5,4	4,0	5,8	2,8	4,3	3,9	5,9

Pienhiukkasten mittausten ajallinen edustavuus, %

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	100	100	100	100	100	100	75	100	100	99	100	100

Yhteenveto pienhiukkasten pitoisuuksista, µg/m³

	vuosikeskiarvo	suurin vuorokausiarvo	suurin tuntiarvo
Lohja	4,7	21	52

PM_{2,5} vuosisiraja-arvo on 25 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvo on 5 µg/m³

Pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudet, µg/m³

	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1	6,4	7,2	6,6	6,3	6,1	6,3	4,5	4,7	4,7	6,1	5,2			
Lohja 3												5,0	5,8	4,7

PM_{2,5} vuosisiraja-arvo on 25 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvo on 5 µg/m³

Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvotason (15 µg/m³) ylitysten määrä, vuorokausia

	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1	20	24	17	12	4	12	7	1	2	10	4			
Lohja 3												5	7	7

WHO suositaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (kolme ylitystä sallitaan).

8.2.3 Typpidioksidi (NO₂)

Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	8	10	12	7	5	4	4	5	7	6	7	14
Järvenpää	11	15	18	9	7	8	7	9	10	12	10	22

Typpidioksidin mittauksen ajallinen edustavuus, %

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	99	100	99	100	100	100	100	100	98	100	100	100
Järvenpää	90	100	99	100	100	99	100	99	100	100	100	84

Typpidioksidin vuorokausiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	15	17	22	13	8	7	8	9	13	11	16	41
Järvenpää	23	28	46	16	13	13	15	15	19	23	19	46

Ohjearvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta

Typpidioksidin tuntiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	27	41	52	28	16	14	23	19	25	22	21	59
Järvenpää	57	64	77	38	25	23	23	30	36	49	32	75

Ohjearvo on 150 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä

Yhteenveto typpidioksidin pitoisuuksista, µg/m³

	vuosikeskiarvo	suurin vuorokausiarvo	suurin tuntiarvo
Lohja	8	43	78
Järvenpää	11	56	96

NO₂ vuosiraja-arvo on 40 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvo on 10 µg/m³

Typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet, µg/m³

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1						10	13	10	11	10	9	8	8	8	9	9			
Lohja 3																	6	7	8
Hyvinkää					15					17	15				14			10	
Järvenpää 1			16																
Järvenpää 2									16			15							
Järvenpää 3																			11
Kerava		21					21							16					
Kirkkonummi																7			
Porvoo	27			22				20					16				12		
Tuusula						20													

NO₂ vuosiraja-arvo on 40 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvo on 10 µg/m³

Vuosina 2004–2008 Lohjan mittauksista vastasi Ilmatieteen laitos

Typpidioksidin WHO:n vuorokausiohjearvotason (25 µg/m³) ylitysten määrä, vuorokausia

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1						4	31	19	21	11	10	11	8	4	11	5			
Lohja 3																	1	7	4
Hyvinkää					38					44	28				16			13	
Järvenpää 1			42																
Järvenpää 2									51			39							
Järvenpää 3																			19
Kerava		90					99							40					
Kirkkonummi																3			
Porvoo	180			113				95					38				4		
Tuusula						79													

WHO suositaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (kolme ylitystä sallitaan).

Vuosina 2004–2008 Lohjan mittauksista vastasi Ilmatieteen laitos

8.2.4 Typpidioksidi (NO₂) keräinmenetelmällä

Typpidioksidin pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot keräinmenetelmällä, µg/m³

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Vuosi ka
Tuusula	14	16	15	10	8	8	7	8	11	14	13	21	12
Lohja	13	16	14	11	10	10	9	11	13	14	14	18	13
Kerava	13	18	22	13	8	8	8	11	13	16	11	23	14
Kerava, mittausasema	14	18	21	12	10	9	9	12	14	15	13	21	14
Porvoo	12	13	16	8	7	8	6	9	8	12	11	17	10
Porvoo, mittausasema	16	17	18	11	9	9	9	12	12	14	15	15	13
Vihti	15	18	21	9	7	6	6	10	12	12	12	21	12
Järvenpää	11	13	13	7	5	5	4	6	10	11	9	16	9
Järvenpää, mittausasema	12	17	17	9	6	7	6	8	11	14	12	18	11
Hyvinkää	11	15	16	11	8		6	8	10	13	12	19	12
Hyvinkää, mittausasema	14	15	15	9	7	7	6	8	8	10	10	23	11
Kirkkonummi	11	15	15	9		7	4	4	10	10	13	17	10
Kirkkonummi, mittausasema	7	10	8	6	5	5	3	4	5	5	9	12	7
Nurmijärvi	13	14	17	9	7	6	6	7	12	14	10	17	11

Typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet keräinmenetelmällä, µg/m³

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Tuusula	19	19	18	17	16	17	18	18	17	16	15	16	13	13	14	13	10	11	12
Lohja						21	25	25	24	23		19	18	18	18	15	12	13	13
Kerava				16	16	17	20	20	19	20	18	19	16	16	17	18	12	12	14
Kerava, mittausasema																17	12	14	14
Porvoo	18	17	19													11	9	9	10
Porvoo, mittausasema	26	22	24	23	20	21	23	20	20	19	18	18	17	18	19	15	12	12	13
Vihti	20	19	19	19	17	18	23	22	20	21	18	20	16	16	17	15	11	12	12
Järvenpää	16	15	15	15	14	15	16	14	13	13	13	13	12	11	11	10	7	9	9
Järvenpää, mittausasema																13	8	10	11
Hyvinkää	19	19	19	19	15	16	19	18	19	18	16	17	16	15	15	13	10	11	12
Hyvinkää, mittausasema																12	9	10	11
Kirkkonummi																13	10	10	10
Kirkkonummi, mittausasema																	6	7	7
Nurmijärvi	19	16	18	17	16	17	20	19	18	17	15	17	15	15	15	14	11	11	11

8.2.5 Typpimonoksidi (NO)

Typpimonoksidin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	4
Järvenpää	5	8	8	3	2	2	3	3	6	8	5	21

Typpimonoksidin mittauksen ajallinen edustavuus, %

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Lohja	99	100	99	100	100	100	100	100	98	100	100	100
Järvenpää	90	100	99	100	100	99	100	99	100	100	100	84

Yhteenveto typpimonoksidin pitoisuuksista, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	vuosikeskiarvo	suurin vuorokausiarvo	suurin tuntiarvo
Lohja	2	32	118
Järvenpää	6	124	285

Typpimonoksidin vuosikeskiarvopitoisuudet, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohja 1						3	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2			
Lohja 3																	1	1	2
Hyvinkää					10					10	10				7			5	
Järvenpää 1			8																
Järvenpää 2									10			10							
Järvenpää 3																			6
Kerava		14					11							9					
Kirkkonummi																3			
Porvoo	23			15				9					9				5		
Tuusula						17													

Vuosina 2004–2008 Lohjan mittauksista vastasi Ilmatieteen laitos

8.2.6 Bentso(a)pyreeni

Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, ng/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Porvoo	0,8	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,8	0,5	0,6	6,2

Bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvopitoisuudet, ng/m³

	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Loviisa	0,7								
Karkkila		1,0							
Sipoo			0,4						
Kirkkonummi				0,3					
Vihti					0,4				
Hyvinkää						0,7			
Tuusula							0,6		
Lohja								0,7	
Porvoo									0,9

Muita määritettyjä PAH-yhdisteitä ovat:

- bentso(a)antraseeni
- ideno(1,2,3-c,d)pyreeni
- dibentso(a,h)antraseeni
- bentso(k)fluoranteeni
- bentso(b)fluoranteeni

8.2.7 Hiukkasten keuhkodepositoituva pinta-ala (LDSA)

LDSA-pitoisuuksien kuukausikeskiarvot, $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Hyvinkää 2019	9	6	6	12	9	10	9	8	8	5	7	6
Tuusula 2020	5*	5	7	6	7	12	8	9	9	8	6	8
Lohja 2021	9	10	8	7	8	12	10	7	7	9	7	10
Porvoo 2022	7	8	10	8	9	11	10	11	7	9	6	13

* mittaustuloksia alle 75 %

LDSA-mittausten ajallinen edustavuus, %

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Hyvinkää 2019	98	92	93	89	100	87	93	99	91	96	97	94
Tuusula 2020	69	97	97	99	98	97	93	99	98	100	99	94
Lohja 2021	100	99	99	99	99	98	96	97	98	99	98	94
Porvoo 2022	83	96	99	100	98	100	98	98	100	100	97	90

Yhteenveto LDSA-pitoisuuksista, $\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$

	vuosikeskiarvo	suurin vuorokausiarvo	suurin tuntiarvo
Hyvinkää 2019	8	26	123
Tuusula 2020	8	26	92
Lohja 2021	9	34	86
Porvoo 2022	9	37	93

8.3 Mittausverkon toiminta vuonna 2022

Jatkuvatoimiset mittaukset

Vuonna 2022 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Järvenpäähän. Lohjalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typen oksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia sekä säätilaa. Järvenpäässä mitattavat komponentit olivat hengitettävät hiukkaset, typenoksidit ja säätila.

Kummaltakin mittausasemalta saatiin kaikista mitatuista komponenteista riittävästi tuloksia raja- ja ohjearvoihin vertaamiseksi.

Keräinmenetelmät ja LDSA-mittaukset

Jatkuvatoimisten mittausten lisäksi seurattiin keräinmenetelmällä typpidioksidin (NO_2) pitoisuuksia Hyvinkäällä, Lohjalla, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä.

Porvoon vanhassa kaupungissa kerätyistä PM_{10} -vuorokausinäytteistä määritettiin PAH-yhdisteitä. Porvoon mittauspisteessä mitattiin myös hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan (LDSA) pitoisuutta jatkuvatoimisesti.

Reaaliaikainen raportointi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatatiedot samoin kuin ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti Internetissä HSY:n kotisivuilla hsy.fi/ilmanlaatu-nyt/.

Koko Suomen ilmanlaadun mittaustulokset ovat nähtävissä reaaliaikaisesti Ilmatieteen laitoksen nettisivuilla ilmanlaatu.fi. Mittaustuloksia voi ladata havaintojen latauspalvelun kautta. Mittausasemien ajantasaiset ilmanlaatatiedot ovat saatavilla avoimena datana koneluettavassa digitaalisessa muodossa. Tiedot löytyvät Ilmatieteen laitoksen Avoin data -palvelusta.

Ilmanlaadun mittaustiedot löytyvät myös Lohjan kaupungin nettisivuilta lohja.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto-luonto/ymparistonsuojelu/ympariston-tila/ilmanlaatu-lohjalla/.

Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

EU-direktiivit edellyttävät, että ilmansaasteiden mittauksessa käytetään referenssimenetelmää tai muuta sellaista menetelmää, joka antaa referenssimenetelmän kanssa yhdenmukaisia tuloksia. HSY käyttää typenoksidien pitoisuusmittauksiin referenssimenetelmiä.

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten referenssimenetelmiksi on määritelty keräinmenetelmät, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatkuvatoimisia menetelmiä. Vuonna 2022 Uudenmaan ilmanlaadun hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat TEOM 1405-, FIDAS 200- ja Grimm 180 analysaattoreita.

Jotta automaattisia hiukkasmittalaitteita voidaan käyttää jatkuviin PM₁₀- ja PM_{2,5}-hiukkasten massapitoisuusmittauksiin ulkoilmasta, on niiden ekvivalenttisuus vertailumenetelmää vastaan oltava todettu. Yhteensopivuus vertailumenetelmää vastaan toteutetaan EU:n ohjeen mukaisesti. Suomessa käytettävät korjauskertoimet määrittää Ilmatieteenlaitoksen kansallinen vertailulaboratorio.

Vuoden 2017 alussa otettiin soveltuvien osien käyttöön uudet päivitetty korjauskertoimet, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen Kuopiossa 2014–2015 tekemään PM_{2,5}- ja PM₁₀-mittausmenetelmien yhdenmukaisuustestiin (Waldén ym. 2017). Lähes kaikki HSY:n käyttämät laitetypit olivat mukana vertailumittauksissa, ja ne läpäisivät yhdenmukaisuustestit molemmille hiukkaskokoluokille. Ilmatieteen laitos on lisäksi tehnyt HSY:n käyttämille laitteille ongoing-vertailun Mäkelänkadun ja Kallion mittausasemilla vuonna 2017 sekä Tikkurilan asemalla vuonna 2021. Eri hiukkaslaitteille käytettyjen korjausfunktioiden kulmakertoimet ja vakiotermit on esitetty vuosittain päivitettävässä mittaus- ja laatusuunnitelmassa. Vuoden 2017 ja sitä uudemmat hiukkastulokset ovat keskenään vertailukelpoisia, mutta eivät täysin vertailtavissa aiempiin tuloksiin.

Hiukkasten keuhkodespositiivien pinta-alan (LDSA) mittauksiin käytetään AQ Urban -laitteita.

PAH-pitoisuudet määritetään hengitettävien hiukkasten vuorokausinäytteistä, jotka kerättiin Derenda-referenssikeraimella. Keräysalustana käytettiin teflonsuodattimia. PAH-yhdisteet määritettiin kuukauden kokoomanäytteistä. PAH-yhdisteiden analysoinnista vastaa MetropoliLab Oy.

Typpidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärityksissä käytetään IVL-tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika on noin kuukausi. Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastaa MetropoliLab Oy.

Mittalaitteiden kalibrointi, huolto ja laadun varmistaminen

HSY laatii vuosittain mittaus- ja laatusuunnitelman, jonka avulla varmistetaan mittauksen standardien mukaisuus. Mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritetään keskeiset laadunvarmennustoimet eri mittausmenetelmille. Mittalaitteet kalibroidaan mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti.

Mittauksen laatutavoitteiden toteutuminen varmistetaan käyttämällä tarkkoja ja jäljitettäviä kalibroitreferenssejä sekä kalibroimalla ja huoltamalla laitteet säännöllisesti ja riittävän usein. Mittauksen toimintavarmuus varmistetaan varalaitteilla ja riittävällä varaosavarastolla.

Typenoksidi-, rikkidioksidi- ja otsonimittauksen laadun varmistamiseksi pääkaupunkiseudun mittausverkko osallistui syksyllä 2017 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämiin vertailumittauskierroksiin. Edelliset vertailumittaukset oli tehty vuosina 2011, 2006 ja 2002–2003. Osana vertailumittauksia oli laatujärjestelmän ja kenttätoiminnan auditointi. Kansallinen ilmanlaadun vertailulaboratorio auditoi PAH- ja metallimittauksen oikeellisuutta ja käytettyjä laadunvarmennuskeinoja Suomessa 2019–2020. HSY:n PAH-mittaukset auditoitiin syksyllä 2019.

HSY:n sertifioitu toimintajärjestelmä kattaa koko HSY:n toiminnan, myös ilmanlaadun mittaukset. Toiminta-järjestelmä täyttää kansainväliset laatu-, ympäristö- sekä työterveys- ja turvallisuusstandardien vaatimukset. Käytettävät standardit ovat laadunhallinnanosalta ISO 9001, ympäristöasioiden osalta ISO 14 001 ja työterveys- ja turvallisuusasioiden osalta ISO 45001.

Mittausmenetelmät ja laitteet

komponentti	mittausmenetelmä	laitetyyppi	Mittausasema
hopen oksidit (NO ja NO ₂)	kemiluminesenssi	Horiba APNA 370	Lohja, Järvenpää
hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	värähtelevä mikrovaaka	TEOM 1405	Järvenpää
hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	optinen menetelmä	Grimm 180 / Fidas 200	Lohja
pienhiukkaset (PM _{2,5})	optinen menetelmä	Grimm 180 / Fidas 200	Lohja
Typpidioksidi (NO ₂)	keräinmenetelmä	IVL-keräin + laboratorioanalyysi	Lohja, Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula, Vihti
Bentso(a)pyreeni ja muita PAH yhdisteitä	keräinmenetelmä	µPNS-referenssikeräin + laboratorioanalyysi	Porvoo
Hiukkasten keuhkodespositiivinen pinta-ala (LDSA)	diffusio sähkövaraus	Pegasor AQ Urban	Porvoo
Sää parametrejä		Vaisala WTX520	Lohja, Järvenpää

JULKAISUT:

Ilmansuojelu

Ilmanlaadun vuosiraportit

- 1/23 Ilmanlaatu Lohjalla 2022; Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Loukkola K, Lohjan kaupunkisuunnittelulautakunnan lupajaosto 43 s. + 14 liites.
- 1/22 Ilmanlaatu Lohjalla 2021; Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Loukkola K, Lohjan kaupunkisuunnittelulautakunnan lupajaosto 46 s. + 14 liites.
- 1/21 Ilmanlaatu Lohjalla 2020; Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Loukkola K, Lohjan kaupunkisuunnittelulautakunnan lupajaosto 47 s. + 9 liites.
- 1/20 Ilmanlaatu Lohjalla 2019, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K, Lohjan vetovoimalautakunnan lupajaosto 46 s + 8 liites.
- 1/19 Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2016, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K. Lohjan vetovoimalautakunnan lupajaosto 38 s. + 12 liites
- 1/17 Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2016, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K. Lohjan vetovoimalautakunnan lupajaosto 38 s. + 12 liites.
- 1/16 Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2015, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K. Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta 34 s. + 12 liites.
- 1/15. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2014, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K. Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta. 35 s. + 7 liites.
- 1/14. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2013, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K. Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta. 35 s. + 7 liites.
- 1/13. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2012, mittaustulokset ja päästöt, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta. 40 s. + 9 liites.
- 1/12. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2011, mittaustulokset ja päästöt, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Lohjan ympäristölautakunta. 40 s. + 10 liites.
- 1/11. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2010, mittaustulokset ja päästöt, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Lohjan ympäristölautakunta. 42 s. + 10 liites.
- 1/10. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2009, Aarnio P, Loukkola K., Lohjan ympäristölautakunta. 42 s. + 10 liites.
- 1/09. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2008. Saari, H. Ym, Lohjan ympäristölautakunta. 52 s. + 11 liites.
- 1/08. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2007. Saari, H. Ym, Lohjan ympäristölautakunta. 50 s. + 11 liites.
- 1/07. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2006. Alaviippola, B. Ym, Lohjan ympäristölautakunta. 49 s. + 12 liites.
- 5/06. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2005. Saari, H. ym, Lohjan ympäristölautakunta. 51 s+ 12 liites.
- 6/05. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2004. Saari, H. ym, Lohjan ympäristölautakunta. 49 s+ 12 liites.
- 2/04. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2003. Saari, H. ym. Lohjan ympäristölautakunta. 44 s. + 11 liites.
- 3/03. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2002. Nummela, K. ja Kumpulainen, M. Yhteenveto vuosilta 1997-2002. Lohjan ympäristölautakunta. 47 s. + 15 liites.
- 1/02. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2001. Nummela K. ja Siiskonen, M. Lohjan ympäristölautakunta. 38 s. + 10 liites.
- 1/01. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2000. Nummela K. ja Siiskonen, M. Lohjan ympäristölautakunta. 38 s. + 14 liites.
- 2/00. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1999. Nummela K. ja Sundqvist, S. Lohjan ympäristölautakunta. 38 s. + 10 liites.
- 1/99. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1998. Nummela K. Lohjan ympäristölautakunta. 37 s. + 9 liites.
- 1/98. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1997. Nummela K. Lohjan ympäristölautakunta. 35 s. + 7 liites.
- 1/97. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1996. Saari, H. ym. Lohjan ympäristölautakunta. 37 s. + 17 liites.

- 1/96. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1995. Lepola, A. ja Rantala, H. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 21 s. + 3 liites.
- 1/95. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1994. Lepola, A. ja Rantala, H. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 18 s. + 3 liites.
- 4/94. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1993. Lepola, A. Lohjan ympäristölautakunta. Julkaisu 3/94. / Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 19 s. + 3 liites.
- 2/93. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1992. Lepola, A. Lohjan ympäristölautakunta. Julkaisu 3/93. / Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 14 s. + 3 liites.
- 2/92. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1991. Saarinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. Julkaisu 3/92. / Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 14 s. + 2 liites.
- 3/91. Ilmanlaadun mittaustulokset Lohjan alueella 1988-1990. PPB-Consulting. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 30 s.
- 2/91. Ilmanlaadun mittaustulokset Lohjan alueella 1988-1990. PPB-Consulting. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 30 s.
- Ilmansuojelu muut
- 2/09 Lohjan kaupungin kasvihuonekaasupäästöjen selvitys 2007. Koskela, E. Lohjan ympäristölautakunta. 50 s. + 14 liites.
- 3/02. Lohjan kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 1990, 1997 ja 2000. Härmäläinen, P. Lohjan ympäristölautakunta. 27 s. + 12 liites.
- 4/00. Lohjan kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 1990 ja 1997. Härmäläinen, P. Lohjan ympäristölautakunta. 27 s. + 12 liites.
- 2/96. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Yhteenveto mittaustuloksista vuosilta 1988-1995. Laakso, M. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 37 s. + 4 liites.
- 1/94. Ilman epäpuhtauksien päästökartoitus Lohjan kaupungissa. Niskanen, I. Lohjan ympäristölautakunta. 19 s. +10 liites.
- 2/92. Ajoneuvoliikenteen päästöselvitys. Suunnittelukeskus Oy. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 25 s. + 22 liites.
- Vesiensuojelu
- 2/08 Lohjan järvien perustilan selvitys. Hagman A-M. Ympäristölautakunta. 62 s.
- 3/06 Lohjanjärven ja Hormajärven kalaston koostumus sekä ravintoketjukurinostuksen tarve koeverkkokalstuksen perusteella arvioituna. Sammallampi I, Hyytiäinen U-L, Ilmarinen P, Valjus J. Lohjan ympäristölautakunta. 44 s.
- 2/06 Kuhan (*Stizostedion lucioperca*) sukukypsyysskoko Hiidenvedellä vuonna 2005. Helttunen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 8 s.
- 1/06 Hiidenveden ranta-alueiden hajakuormitus selvitys. Helttunen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 112 s + 15 liites.
- 8/05. Karjaanjoen valuma-alueen valuman ja huuhtouman mallinnus. Lauri, H. Lohjan ympäristölautakunta. 45 s.
- 7/05. Karjaanjoen vesistö. Eläkään vesi! Svartåns vattendrag. Leve vattnet! Vuorinen, E. ja Hyytiäinen, U-M. (toim). Lohjan ympäristölautakunta. 232 s.
- 5/05. Lohjanjärven 3D-vesistömallit. Inkala, A. Lohjan ympäristölautakunta. 142 s.
- 4/05. Lohjanjärven länsiosan hajakuormitus selvitys- Karjalohja, Tammistonniemi, Tallaanniemi ja Lohjansaaren länsipuoli. Turunen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 85 s. +19 liites.
- 1/05. Maikkalanselän kunnostusmenetelmä vertailu. Valjus, J. Lohjan ympäristölautakunta. 67 s + 11 liites.
- 3/04. Lohjanjärven vedenlaatu 5.8.2004. Kiirikki, M., Lindfors, A. & Huttunen Olli. Lohjan ympäristölautakunta. 7 s.
- 8/03. Lohjanjärven eteläosan (Hållsnäsfjärden-Kyrköfjärden) hajakuormitus selvitys. Valjus, J. Lohjan ympäristölautakunta. 74 s + 14 liites.
- 7/03. Hormajärven hajakuormitus selvitys. Valjus, J. Lohjan ympäristölautakunta. 71 s + 13 liites.
- 6/03. Hajakuormitus selvitys Karstunlahden lähivaluma-alueella. Turunen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 93 s + 19 liites.
- 4/02. Lohjan vesistöjen tila. Ranta, E. Lohjan ympäristölautakunta. 54 s.
- 2/01. Hajakuormituksen arviointi Maikkalanselän lähivaluma-alueella. Luoto, A. Lohjan ympäristölautakunta. 109 s. + 13 liites.
- 1/93. Hormajärvi vuodesta 1963 nykypäivään. Lehmusluoto, P. ja Eloranta, P. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 28 s.
- 3/90. Yhteinen asiamme - Hormajärvi. Kärkkäinen, A. & Tschokkinen, J. (toim.). Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 8 s.
- 2/90. Hormajärven hajakuormitus selvitys. Martinen, M. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 38 s. + 6 liites.
- Luonnonsuojelu
- 7/05. Karjaanjoen vesistö. Eläkään vesi! Svartåns vatten-drag. Leve Vattnet! Vuorinen, E. ja Hyytiäinen, U-M. (toim). Lohjan ympäristölautakunta. 232 s.

2/05. Paahdealueiden esiselvitys Lohjalla 2004. Nupponen, K. & Nieminen, M. & Sundell, P. Lohjan ympäristölautakunta. 14 s. + 28 liites.

1/03. Lohjanharjun avoimien hiekkamaiden uhanalaisten ja harvinaisten perhoslajien selvitys. Nieminen, M. & Sundell, P. Lohjan ympäristölautakunta. 23 s.

2/02. Lohjanharjun avoimien hiekkamaiden perhoslajien elinympäristökartoitus. Nieminen, M. & Sundell, P. Lohjan ympäristölautakunta. 22 s.

1/01. Voimajohtoalueiden aluskasvillisuuden raivaus- ja hoito-opas. Vuorinen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 46 s.

3/00. Kasvillisuuden perusselvitys Lohjalla, Outamonjärven ympäristössä. Luoto, A. Lohjan ympäristölautakunta. 31 s. + 1 liites.

3/95. Metsien moninaiskäyttö - esimerkkinä Karnaistenkorpi. Luoto, A. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 14 s. + 10 liites.

2/94. Lieviön ja Lehmijärven luontoselvitys. Vuorinen, S. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 38 s. + 3 liites.

3/93. Hormajärven luontoselvitys. Vuorinen, S. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 67 s. + 11 liites.

4/92. Lohjan kunnan putkilokasviluettelo. Pykälä, J. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 31 s.

3/92. Lohjan kunnan arvokkaat lehdot. Pykälä, J. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 159 s. + 20 liites.

2/91. Myllylammen kasvillisuuden ja kasviston seuranta. Vuorinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 15 s.

1/91. Osuniemen lehdon hoitosuunnitelma. liites. Vuorinen, S. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 14 s. + 11

1/89. Porlan lehdon kasviston ja kasvillisuuden seuranta. Vuorinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 14 s.

Retkeily

1/04. Liessaaren luontopolku. Vuorinen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 36 s.

1/00. Retkivinkkejä Lohjan seudun luontoon. Murto, R. ja Södersved, J. Lohjan ympäristölautakunta. 33 s.

1/93. Lahokallion luontopolku. Vuorinen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 52 s.

1/91. Liessaaren luontopolku. Vuorinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 36 s.

Muut julkaisut

4/06. Pohjavesialueella sijaitsevien öljysäiliöiden kartoitus Lohjan kaupungissa. 53 s. + 26 s.

9/05. Lohjan melutilanteen peruskartoitus 2005. Lohjan ympäristölautakunta. 19 s. + 9 liites.

3/05. Lohjan koulut ja ympäristö –hanke 2003-2004. 3/05. Sahi, V. Loppuraportti. 31 s. + 4 liites.

05/03. Kyselytutkimus luonto-, virkistys- ja maatilamatkailualan yrittäjille luontomatkailupalveluista ja niiden vetovoimatekijöistä Karjaanjoen vesistön valuma-alueella. Klemola, M. Lohjan ympäristölautakunta. 68 s + 24 liitesivua.

04/03. Matkalla Karjaanjoen vesistön maisemissa. Luontomatkailumaisemien ja virkistyskohteiden kehittämissuunnitelma Lohjanjärvelle. Klemola, M. Lohjan ympäristölautakunta. 99s +35 liitesivua.

2/03. Lohjan ympäristön tila. Lohjan ympäristölautakunta. 74 s.

2/95. Lohjan kunnan ympäristönsuojeluohjelma vuosille 1995-96. Nikander, M-L. (toim.). Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 22 s.

2/95. Lohjan kaupungin ympäristönsuojeluohjelma vuosille 1995-96. Nikander, M-L. (toim.). Lohjan ympäristölautakunta. 19 s.

3/94. Lohjalaisten kompostointiopas. Nikander M-L. Lohjan ympäristölautakunta. Julkaisu 2/94. / Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 20 s.

1/94. Maatilojen ympäristönhoidon kartoitus 1991-1992 Hillebrandt, J. ym. Lohjan kunnassa. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 20 s. + 5 liites.

2/93. Ympäristöarvot Lohjan kaupungin eräissä hankinnoissa. Nikander, M-L. ja Pinnioja-Saarin, T. Lohjan ympäristölautakunta. 17 s.+ 4 liites.

1/92. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristön tila 1990. Rosenberg, T. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 37 s.

1/90. Lohjan kunnan ympäristötilan perusselvitys. Vuorinen, S. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 56 s. + 10 liit

Lohjan kaupunki, Kaupunkirakenne, Kaupunkikehitys, Ympäristönsuojelu
Karstuntie 4, 08100 Lohja

Julkaisija: Lohjan kaupunkikehityslautakunnan lupajaosto,
Julkaisu: Lohjan kaupunkikehityslautakunnan lupajaoston julkaisu 1/23

Lohja 2023
ISSN 2984-0538(nidottu)
ISSN xxxx-xxxx (verkkojulkaisu)
ISBN 978-952-5772-48-7* (nidottu)
ISBN 978-952-5772-49-4* (PDF)

