



Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024

OUTI VÄKEVÄ | KATI LOUKKOLA



Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024

OUTI VÄKEVÄ
KATI LOUKKOLA

RAPORTEJA 20 | 2025
Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: HSY
Kansikuva: Kirkkonummen kunta
Kartat: ©HSY

ISBN 978-952-398-313-7 (PDF)

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-398-313-7

www.doria.fi/ely-keskus

Sisällysluettelo

1 Johdanto	2
2 Ilmansaasteista ja niiden vaikutuksista.....	3
2.1 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset	3
2.1.1 Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	4
2.1.2 Pienhiukkaset (PM _{2,5})	4
2.1.3 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	4
2.1.4 Hiukkasten keuhkodepositoituva pinta-ala (LDSA).....	5
2.1.5 Ultrapienet hiukkaset (UFP).....	5
2.1.6 Musta hiili (BC)	5
2.1.7 Typenoksidit (NO _x , NO ja NO ₂).....	5
2.1.8 Otsoni (O ₃).....	5
2.1.9 Rikkidioksidi (SO ₂)	6
2.1.10 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS).....	6
2.1.11 Hiilimonoksidi eli häkä (CO).....	6
2.1.12 Raskasmetallit	6
2.1.13 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	6
2.2 Ilmansaasteiden luontovaikutukset.....	6
3 Päästöt seuranta-alueella vuonna 2023.....	7
3.1 Tieliikenne.....	11
3.2 Energiantuotanto	12
3.3 Teollisuus	12
3.4 Satamat	13
3.5 Työkoneet	13
3.6 Puunpoltto ja öljylämmitys.....	14
4 Ilmanlaatu seuranta-alueella vuonna 2024.....	15
4.1 Ilmanlaadun seuranta	15
4.1.1 Liikenneasema Kirkkonummella	16
4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla.....	16
4.1.3 Pientaloalueen mittauspiste Karkkilassa.....	17
4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje-, kynnys- ja tavoitearvot	17
4.3 Pitoisuudet vuonna 2024 ja niiden kehitys	19
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset	19
4.3.2 Pienhiukkaset	21
4.3.3 Bentso(a)pyreeni	23
4.3.4 Hiukkasten keuhkodepositoituva pinta-ala (LDSA).....	24
4.3.5 Typpidioksidi	25
4.3.6 Otsoni	28
4.3.7 Muut ilmansaasteet.....	28
4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu	29
4.4.1 Vuorokausivaihtelu	29
4.4.2 Vuodenaikaisvaihtelu	30
4.5 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna	32
4.6 Jäkälät ilmanlaadun indikaattoreina.....	34

5 Ilmanlaatu Uudellamaalla keväällä 2025	37
6 Ilmanlaatuarviot kunnittain	38
6.1 Askola	39
6.2 Hanko – Hangö	41
6.3 Hyvinkää	44
6.4 Inkoo – Ingå	47
6.5 Järvenpää	50
6.6 Karkkila	53
6.7 Kerava	56
6.8 Kirkkonummi – Kyrkslätt	59
6.9 Lapinjärvi - Lappträsk	64
6.10 Lohja – Lojo	67
6.11 Loviisa – Lovisa	73
6.12 Myrskylä - Mörskom	77
6.13 Mäntsälä	80
6.14 Nurmijärvi	82
6.15 Pornainen	84
6.16 Porvoo – Borgå	86
6.17 Pukkila	91
6.18 Raasepori – Raseborg	93
6.19 Sipoo – Sibbo	97
6.20 Siuntio – Sjundeå	100
6.21 Tuusula	103
6.22 Vihti	106
7 Johtopäätökset ja yhteenveto	109
8 Slutsatser och sammanfattning	112
Lähteet	115
Liitteet	117
Liite 1 Päästöt	117
Liite 2 Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2024	123
Liite 3 Typpidioksidin passiivikeräinmittausten tulokset Uudellamaalla	125
Liite 4 Säätila vuonna 2024	126
Liite 5 Mittausverkon toiminta vuonna 2024	127
Liite 6 Uudenmaan ilmanlaatu verrattuna tuleviin raja-arvoihin	129
Liite 7 Lyhenteitä ja määritelmiä	131
Kuvailulehti	133
Presentationsblad	134
Documentation page	135

1 Johdanto

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentäviä epäpuhtauksia ovat erikokoiset hiukkaset (PM) ja niihin sitoutuneet yhdisteet sekä kaasumaiset ilmansaasteet, kuten typidioksidi (NO₂), otsoni (O₃), hiilimonoksidi (CO), rikkidioksidi (SO₂) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Hiukkasiin sitoutuneista yhdisteistä terveydelle erityisen haitallisia ovat polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH), kuten bentso(a)pyreeni. Edellä mainituilla epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia luontoon sekä ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen. Siksi niiden pitoisuuksille on säädetty erilaisia normeja.

Ilmanlaadun seuranta perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014), joka velvoittaa kunnat huolehtimaan ympäristön tilan seurannasta alueellaan. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017) 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 alueellisenä yhteistarkkailuna, jonka kustannuksista vastaavat alueen kunnat ja osin teollisuuslaitokset. Seuranta ohjaa yhteistyöryhmä, jossa ovat edustettuina alueen kunnat, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY ja Uudenmaan ELY-keskus. Seurannan toteuttaa HSY.

Tämä raportti käsittelee Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen (pääkaupunkiseudun ulkopuolinen Uusimaa) ilmanlaatua vuonna 2024. Teollisuuden, energiantuotannon, satamien ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Ilmanlaadun seurannan kattavuus arvioidaan viiden vuoden välein. Seurantavelvoite määräytyy lainsäädännöstä sekä pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella. Vuonna 2024 ilmanlaatua seurattiin vuosille 2024–2028 hyväksytyn seurantaohjelman mukaisesti (Väkevä ym. 2023b). Tällä seurantakaudella ovat mukana kaikki Uudenmaan kunnat, myös Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila, jotka eivät olleet mukana kahdella edellisellä seurantakaudella. Vuonna 2003 laadittiin ensimmäinen suunnitelma Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen ilmanlaadun seurannasta, joka kattoi vuodet 2004–2008. Toinen seurantaohjelma laadittiin vuosille 2009–2013 (Airola ym. 2008), kolmas vuosille 2014–2018 (Aarnio ym. 2013) ja neljäs vuosille 2019–2023 (Aarnio ym. 2018).

Ilmanlaatua seurattiin jatkuvatoimisin mittauksin liikenneympäristössä Kirkkonummella ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. Yhdeksässä kunnassa jatkettiin typidioksidipitoisuuksien kartoitusta suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Passiivikeräinmittauksia tehtiin myös niissä mittauspaikoissa, joissa sijaitsee seurantakaudella ilmanlaadun siirrettävä mittausasema. Näillä mittauksilla saadaan selville typidioksidin vuosipitoisuuksien kehitys kyseisissä pisteissä pidemmältä ajalta. HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia käytettiin hyväksi myös Uudenmaan ilmanlaadun arvioinnissa.

Puunpolton vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin Karkkilassa Sudetin pientaloalueella. Mittauspisteessä sijaitsi PAH-keräin ja mittalaite, joka mittaa reaaliaikaisesti hiukkasten keuhkodespositiivaa pinta-alaa (LDSA). LDSA-mittauksilla saadaan lisätietoa puunpolton vaikutuksista ilmanlaatuun. PAH-keräyksillä saadaan tietoa syöpävairallisten polyaromaattisten yhdisteiden, mm. bentso(a)pyreenin, pitoisuuksista.

Ilmanlaadun jatkuvatoimisista mittauksista, typidioksidin passiivikeräinkartoituksista, PAH- ja LDSA-mittauksista, päästökartoituksista sekä tulosten raportoinnista huolehtii HSY. Raporttiin sisältyy tiivistelmä vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksista, jotka on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021).

Vuonna 2024 Uudenmaan ilmanlaadun seurannan mittausosaan ja sen kustannuksiin osallistuivat Uudenmaan alueen kunnat (pois lukien pääkaupunkiseutu) sekä ympäristölupiensa tarkkailuvelvoitteen mukaisesti seuraavat laitokset: Hyvinkäällä Saint-Gobain Finland Oy, Lantmännen Cerealia Oy ja Hyvinkään lämpövoima Oy, Järvenpäässä Tuusulanjärven Lämpö Oy, Karkkilassa Componenta Castings Oy, Keravalla Keravan Energia Oy Lohjalla Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin kalkkitehdas, Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen voimalaitos, Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen paperitehdas, Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos, Lohjan Energiahuolto Oy Loher, SwissPearl Tuotanto Suomi Oy ja HUS-yhtymä ja Lohjan aluesairaala sekä Raaseporista Raaseporin Energia Oy. Lisäksi vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat Lohjalla mukana Kerabit Oy, Peab Industry Oy, Destia Oy, Metsä Wood Kerto Lohja ja Swerock Oy/ Lohjan betonitehdas.

2 Ilmansaasteista ja niiden vaikutuksista

Ilmassa on epäpuhtauksina ihmisen toiminnasta ja luonnosta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia ja hiukkasmaisia aineita. Merkittävimpiä ilmansaasteita ovat hiukkaset, typenoksidit, otsoni, rikkidioksidi, hiilimonoksidi, haihtuvat orgaaniset yhdisteet sekä hiukkasiin sitoutuneet yhdisteet polysykliset aromaattiset hiilivedyt, kuten bentso(a)pyreeni. Kaupunki-ilman epäpuhtauksien päästölähteitä ovat mm. liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puunpoltto. Muutamilla teollisuuspaikkakunnilla myös pelkistyneet rikkinyhdisteet ovat edelleen ilmanlaatuongelma.

Ilmansaasteiden pitoisuuksia säädelään raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoilla sekä kriittisillä tasoilla (taulukot 2–8). Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeiksi suunnittelijoille. Maailman terveysjärjestö WHO on antanut ilman epäpuhtauksille suositusluontoisia ohjearvoja, joiden tarkoitus on suojata ihmisten terveyttä.

Raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia. Ne määrittelevät ilmansaasteille terveysperusteiset korkeimmat hyväksyttävät pitoisuudet, jotka on alitettava määräajassa ja jotka eivät saa ylittyä sen jälkeen, kun raja-arvo on saavutettu. Jos raja-arvo ylittyy tai on vaarassa ylittyä, kunnan on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan laadittava ilmansuojelusuunnitelma raja-arvon alittamiseksi ja raja-arvon ylityksen keston lyhentämiseksi.

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. Bentso(a)pyreeni on PAH-yhdisteisiin kuuluva syöpävaarallinen yhdiste, jolle on asetettu tavoitearvo. Tavoitearvon tasolla olevia bentso(a)pyreenin pitoisuuksia on mitattu Suomessa tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta tulisijoissa.

Typidioksidin kansalliset ohjearvot ylittyvät Suomessa toisinaan talvikaudella ja muulloin satunnaisesti suurimpien kaupunkien keskustoissa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ylittävät ohjearvon usein kevään katupölykaudella, etenkin vilkkaiden teiden ja katujen varsilla, mutta ylityksiä voi esiintyä muulloinkin rakennustyömaapölyn ja tien pinnasta irtoavan pölyn vaikutuksesta. Rikkidioksidipitoisuuksien ohjearvot saattavat vielä ylittyä joillakin teollisuuspaikkakunnilla. Typidioksidin ja hengitettävien hiukkasten raja-arvot eivät enää ylitä Suomessa.

Otsonipitoisuuksille terveysvaikutusten perusteella annettu pitkän ajan tavoite on ylittynyt yleensä Suomessa, erityisesti taajamien ulkopuolella. Myös kasvillisuusvaikutusten perusteella annettu pitkän ajan tavoite on ylittynyt useina vuosina. Terveiden ja kasvillisuuden suojelemiseksi annetut tavoitearvot vuodelle 2010 eivät ylitä. Otsonin tiedotuskynnys saattaa ylittyä keväisin tai kesäisin, mutta ylityksiä ei ole mitattu kahteenkymmeneen vuoteen.

2.1 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset

Ilmansaasteiden terveyshaitat ovat seurausta altistumisesta ilmassa oleville haitallisille epäpuhtauksille. Altistuminen on sitä suurempaa mitä korkeampia hengitysilman pitoisuudet ovat ja mitä kauemmin ihminen hengittää saastunutta ilmaa. Erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla ihmiset altistuvat ilman epäpuhtauksille, mutta myös pientaloalueilla tulisijojen savut lisäävät merkittävästi altistumista. Suuri osa ulkoilman kaasumaisista ja hiukkasmaisista haitallisista aineista kulkeutuu rakennusten sisätiloihin. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat liikenteestä, puunpoltosta ja muista epätäydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset.

Ilmansaasteet ovat maailmanlaajuisesti merkittävin yksittäinen ympäristöterveysriski. Vuonna 2021 Maailman terveysjärjestö WHO julkisti uudet, huomattavasti tiukentuneet ilmanlaadun ohjearvot. Ne perustuvat viime vuosikymmenellä kertyneeseen tieteelliseen näyttöön, jonka mukaan ilmansaasteet aiheuttavat haitallisia terveysvaikutuksia jo matalilla tasoilla. WHO:n ohjearvot ovat suosituksia, joiden alapuolella ilmansaasteiden terveyshaitat ovat vähäisiä. Ei ole kuitenkaan todettu pitoisuusrajaa, jonka alapuolella terveyshaittoja ei esiinny (WHO 2021).

WHO:n arvion mukaan sisä- ja ulkoilman saasteet aiheuttavat vuodessa noin 7 miljoonaa ennenaikaista kuolemaa, joista noin 4 miljoonaa aiheutuu ulkoilman saasteista (WHO 2021). Euroopan ympäristövirasto EEA on arvioinut, että WHO:n ohjearvot ylittävät pienhiukkaspitoisuudet aiheuttavat 238 000 ja typidioksidipitoisuudet 49 000 ennenaikaista kuolemantapausta EU:n alueella. Akuutti altistuminen otsonille aiheuttaa arvion mukaan EU:n alueella noin 24 000 ennenaikaista kuolemaa (EEA 2022).

Ilmansaasteet aiheuttavat merkittäviä terveyshaittoja myös Suomessa, vaikka pitoisuudet meillä ovat kansainvälisesti vertailtuna melko matalia. Ilmansaasteiden arvioidaan aiheuttavan Suomessa vuosittain noin 1600–2000

ennenaikaista kuolemaa (Hänninen ym. 2016, Lehtomäki ym. 2018). Ennenaikaisten kuolemien lisäksi ilmansaasteet aiheuttavat merkittävästi suuremmalle määrälle ihmisiä muita terveyshaittoja ja altistavat lukuisille sairauksille kuten sydän- ja hengityselinoireille. Sairastavuusvaikutukset saattavat olla merkittävästi aiemmin arvioituja suuremmat (Hänninen ym. 2021).

Ilmansaasteilla on useissa tutkimuksissa havaittu myös vaikutuksia syntymävasteisiin, mielenterveyteen ja neurologisiin sairauksiin (Pope & Dockery 2006). Lasten syntymäpainon ja raskaudenaikaisen ilmansaasteiden altistuksen välistä yhteyttä on tutkittu Suomessa osana yhteispohjoismaista tutkimusta. Tutkimuksessa saatujen tulosten valossa lasten syntymäpaino on yhteydessä äitien raskauden aikaiseen ilmansaastealtistukseen. Tutkimustulosten perusteella ei ole saatu viitteitä turvallisesta kynnystasosta (Hänninen ym. 2021).

Yksilöiden herkkyys ilmansaasteille vaihtelee. Niin sanotut herkat väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaasteepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat lapset, kaikenikäiset astmaatikot sekä ikääntyneet sepelvaltimotautia ja keuhkohtaumatautia sairastavat. Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailta voi esiintyä heidän sairautelleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Äkillisten sydän- ja hengityselinoireiden tai allergiaoireiden lievittämiseen määrättyt lääkkeet on hyvä pitää aina mukana. Niitä kannattaa käyttää lääkärin antamien ohjeiden mukaan myös silloin, kun oireet aiheutuvat ilmansaasteille altistumisesta. Altistumista voi vähentää ulkoilemalla kauempana vilkasliikenteisistä väylistä tai siirtymällä sisätiloihin, kun pitoisuudet ovat erityisen korkeita. Vaikka liikenne aiheuttaakin terveyshaittoja, aktiivisen liikkumisen terveyshyödyt ovat kuitenkin Suomen ympäristökeskuksen tutkimuksen mukaan lähes kaksinkertaiset liikenteen terveyshaittoihin verrattuna (Lehtomäki ym. 2021).

2.1.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Hengitettävät hiukkaset ovat halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin kokoisia hiukkasia (PM₁₀), joita kutsutaan usein myös katupölyksi. Hengitettävät hiukkaset pystyvät kulkeutumaan alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Ne aiheuttavat ärsytysoireita, kuten nuhaa ja yskää sekä kurkun ja silmien kutinaa, sekä hengityselinoireita ja -tulehduksia ja lisäävät sairaalahoitoa vaativia astma- ja keuhkohtaumakohtauksia.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen vuonna 2020 julkaisemassa tutkimuksessa arvioitiin Helsingin kaupungin työntekijöiden päivittäisten uusien sairauspoissaolojen lukumäärän yhteyttä saman ja edellisten päivien karkeiden hengitettävien hiukkasten (PM_{10-2,5}) pitoisuuksiin. Kun karkeiden hiukkasten pitoisuus kasvoi 10 mikrogrammalla kuutiossa hengitysilmaa, sairauspoissaolojen havaittiin lisääntyvän 1,8 prosenttia. Keskimääräistä voimakkaampia vaikutuksia havaittiin raitiovaunujen kuljettajilla, jotka altistuvat työssään katupölylle (Siponen ym. 2020).

2.1.2 Pienhiukkaset (PM_{2,5})

Pienhiukkaset ovat halkaisijaltaan alle 2,5 mikrometrin kokoisia hiukkasia (PM_{2,5}). Suurimman osan ilmansaasteiden terveyshaitoista arvioidaan aiheutuvan juuri pienhiukkasista. Pienhiukkaset heikentävät hengityselimistön, sydämen ja verenkiertoelimistön terveyttä sekä lisäävät kuolleisuutta. Eniten tietoa on pitkäaikaisen altistumisen haittoista, mutta myös lyhytaikainen altistuminen korkeille pienhiukaspitoisuuksille on uusissa tutkimuksissa todettu terveydelle haitalliseksi. Maailman terveysjärjestö WHO on luokitellut ulkoilman pienhiukkaset ja jotkut niissä yleisesti olevat kemialliset aineet syöpävaarallisiksi (IARC 2013).

Pienhiukkaset pääsevät tunkeutumaan syvälle hengitysteihin aina keuhkorakkuloihin asti. Ultrapienet hiukkaset eli alle 0,1 mikrometrin kokoiset hiukkaset voivat päästä edelleen hengityselimistöstä verenkiertoon. Suomessa altistuminen pienhiukkasille on suurinta vilkkaiden liikenneväylien läheisyydessä ja vanhoilla, tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla käytetään runsaasti polttopuuta.

2.1.3 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)

Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä eli 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 keuhkocodepositoiva pinta-ala (LDSA)

Hiukkasten keuhkocodepositoiva pinta-ala LDSA (lung-deposited surface area) kuvaa sellaisten hiukkasten laskennallista kokonaispinta-alaa, jotka kulkeutuvat hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka. Mitä suurempi LDSA-pitoisuus, sitä suurempi riski on hiukkasten kulkeutumiselle keuhkorakkuloihin ja edelleen verenkiertoon. Hiukkasten LDSA-pitoisuuksiin vaikuttavat erityisesti liikenteen pakokaasut, puunpolton päästöt ja ilman saasteiden kaukokulkeutuminen. LDSA-mittaus soveltuu hyvin polttoperäisten hiukkasten lähipäästöjen seurantaan eli mm. liikenteen ja puunpolton päästöjen ilmanlaatuvaikutusten arviointiin (Kuula ym. 2019).

2.1.5 Ultrapienet hiukkaset (UFP)

Ultrapieniä hiukkasia ja nanohiukkasia ei säädellä ilmanlaatulainsäädännöllä, mutta myös ne voivat aiheuttaa terveyshaittoja. WHO suosittelee ultrapienien hiukkasten mittausta (WHO 2021), jotta niiden pitoisuuksista saataisiin enemmän tietoa normien asettamisen perustaksi. On oletettavaa, että liikenteestä peräisin olevat nanokokoiset hiukkaset lisäävät useiden sairauksien esiintyvyyttä liikenteen lähellä asuvilla ihmisillä (Happo ym. 2020).

2.1.6 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 pinnalle kiinnittyy terveydelle haitallisia orgaanisia yhdisteitä ja metalleja. Musta hiili sitoo voimakkaasti auringon säteilyä, mikä lisää lumen, jään ja jäätiköiden sulamista ja kiihdyttää ilmaston lämpenemistä.

2.1.7 Typenoksidit (NO_x, NO ja NO₂)

Palamisessa syntyy typenoksideja (NO_x), jotka koostuvat typpimonoksidista (NO) ja typpidioksidista (NO₂). Ilmakemiallisissa reaktioissa typpimonoksidi hapettuu otsonin (O₃) 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. Lisäksi ne happamoittavat ja rehevöittävät vesistöjä ja maaperää. Typenoksidit ovat myös osallisina alailmakehän otsonin muodostuksessa. Typpidioksidi kuvastaa hyvin autoliikenteen vaikutuksia ulkoilman laatuun. Myös lyhytaikaiset korkeat typpidioksidipitoisuudet ovat uusissa tutkimuksissa olleet yhteydessä terveyshaittoihin (WHO 2021). Hännisen ym. (2021) tutkimuksessa havaittiin yhteys raskaudenaikaisen typpidioksidialtistuksen ja syntymäpainon välillä.

2.1.8 Otsoni (O₃)

Otsoni suojelee tai vahingoittaa eliöitä riippuen siitä, millä korkeudella sitä ilmakehässä on. 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 syntyy ilmakemiallisissa reaktioissa typenoksideista ja haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (VOC). Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. Hengityssairailta voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä ja toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

2.1.9 Rikkidioksidi (SO₂)

Rikkidioksidi ärsyttää korkeina pitoisuuksina hengitysteitä. Se lisää lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaattikkojen oireilua. Astmaatit ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille. Kova pakkanen voi pahentaa rikkidioksidin aiheuttamia oireita.

2.1.10 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

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

2.1.11 Hiilimonoksidi eli häkä (CO)

Hiilimonoksidi eli häkä 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. Hänen hengittäminen suurina annoksina on hengenvaarallista. Häkäpitoisuudet voivat sisäilmassa nousta vaarallisen korkeiksi, jos puuta poltettaessa suljetaan tulijan sulkupelti liian aikaisin, kun pesässä on vielä hehkuva hiillosta.

2.1.12 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.

2.1.13 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ovat kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa ja muodostaa valokemiallisia hapettimia (otsonia). VOC-yhdisteet ovat terveydelle haitallisia ilmansaasteita ja tuottavat ärsytysoireita. Jotkut VOC-yhdisteet, kuten bentseeni, lisäävät myös syöpäriskiä.

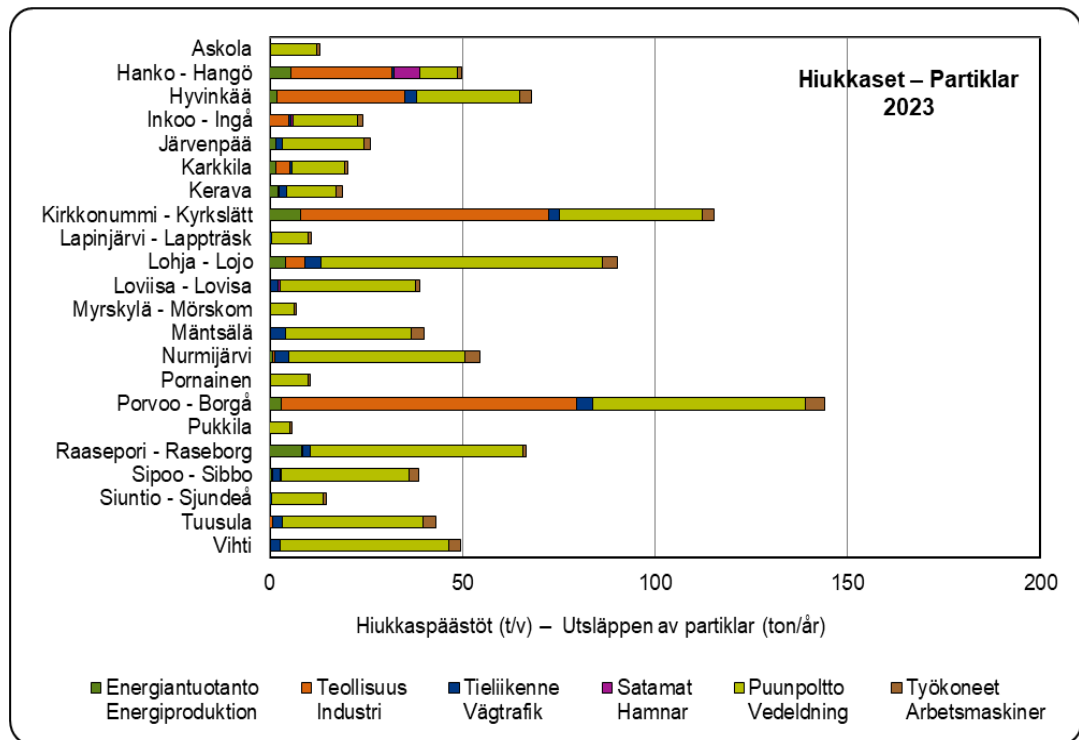
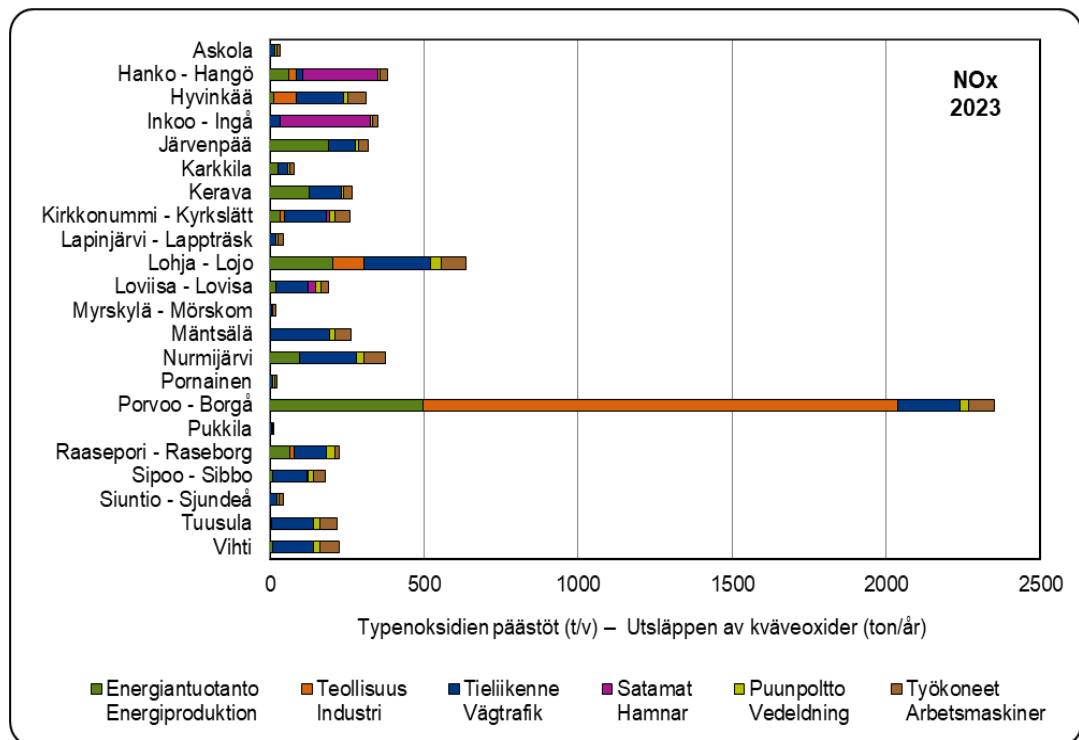
2.2 Ilmansaasteiden luontovaikutukset

Ilmansaasteet aiheuttavat 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 ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkälä voidaan käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvittäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia noin viiden vuoden välein. Viimeisin bioindikaattorikartoitus tehtiin vuonna 2020, ja lyhyt yhteenveto tuloksista sisältyy tähän raporttiin. Seuraava jäkäläkartoitus tehdään Uudellamaalla vuonna 2030.

3 Päästöt seuranta-alueella vuonna 2023

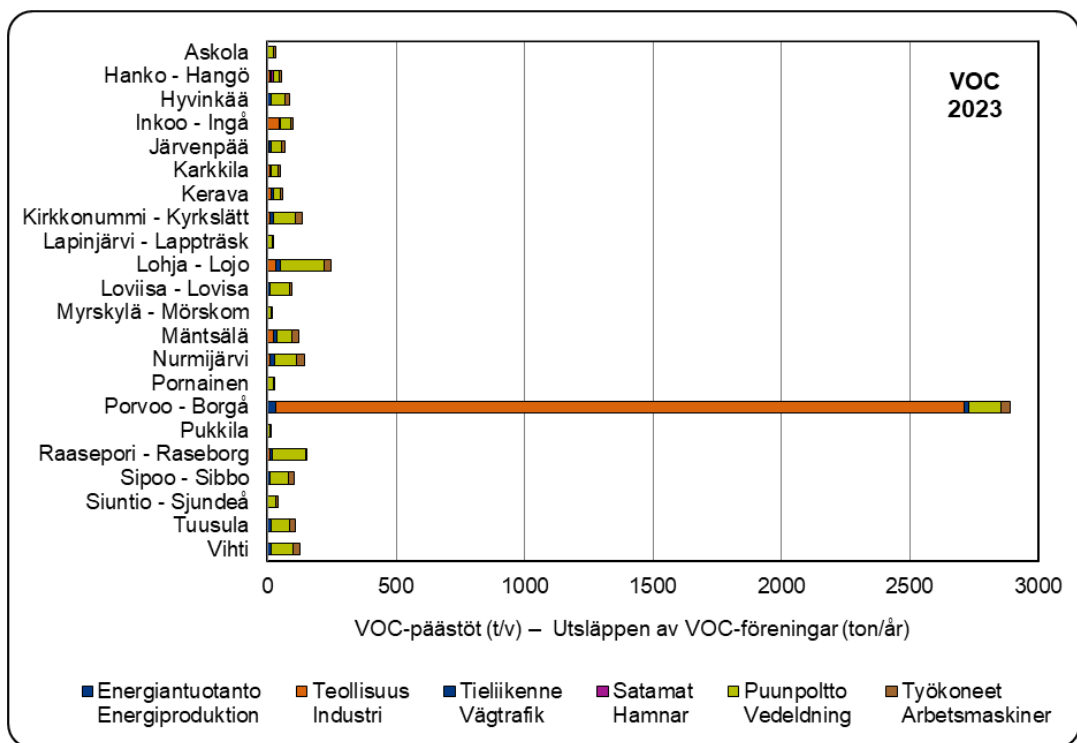
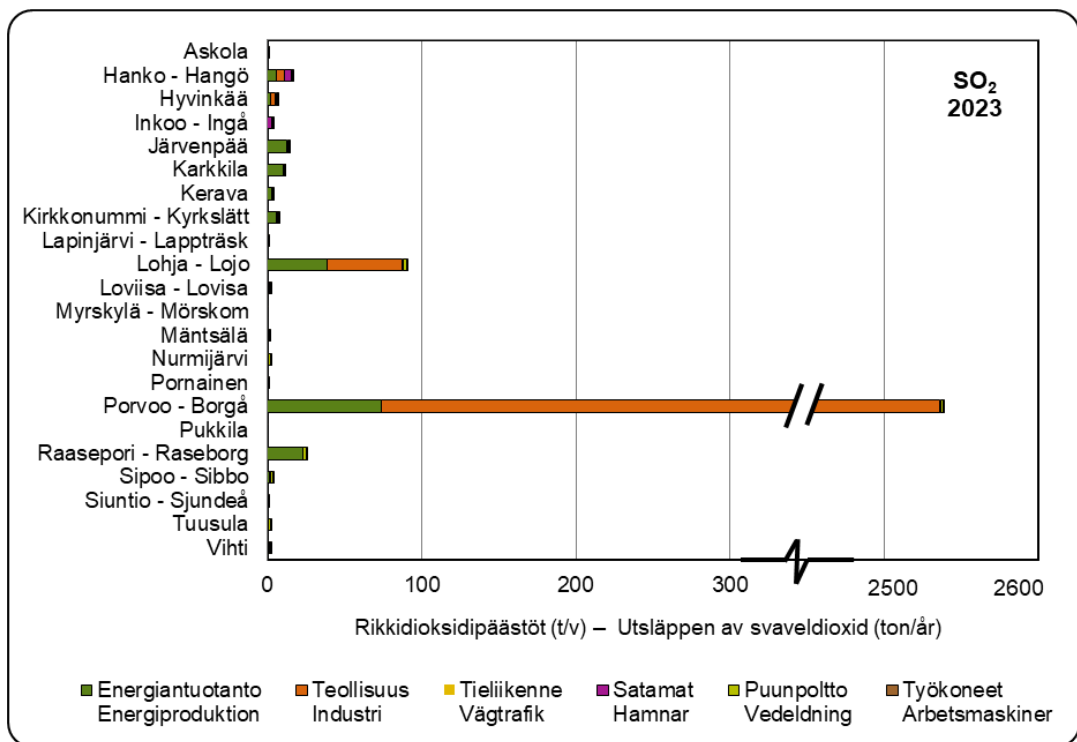
Merkittävimmät ilmansaasteiden päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja kotitalouksien puunpoltto. Erityisesti autoliikenteellä ja puunpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Kuvassa 1 sekä luvussa 6 raportoidaan Uudenmaan kuntien vuoden 2023 päästöt energiantuotannosta, teollisuudesta, satamista ja tieliikenteestä. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Koko Uudenmaan päästöjen pitkän aikavälin kehitys on esitetty kuvassa 3 ja kuntien päästöjen kehitys päästösektoreittain liitteessä 1. Päästötietojen lähteet ovat VTT, kunnat, ELY-keskus ja Syke.



Kuva 1 a–b. Ilmansaasteiden päästöt Uudellamaalla vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöarvio on vuodelle 2022.

a) typenoksidit (NO_x) ja b) hiukkaset.

Bild 1 a–b. Utsläppen av luftföroreningar i olika kommuner i Nyland år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022. a) kväveoxider (NO_x) och b) partiklar.



Kuva 1 c–d. Ilmansaasteiden päästöt Uudellamaalla vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöarvio on vuodelle 2022. c) rikkidioksidi (SO₂) ja d) haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Porvoon teollisuuden SO₂-päästöt ovat selvästi muita kuntia suuremmat, mistä syystä ne on esitetty katkaistuna pylväänä.

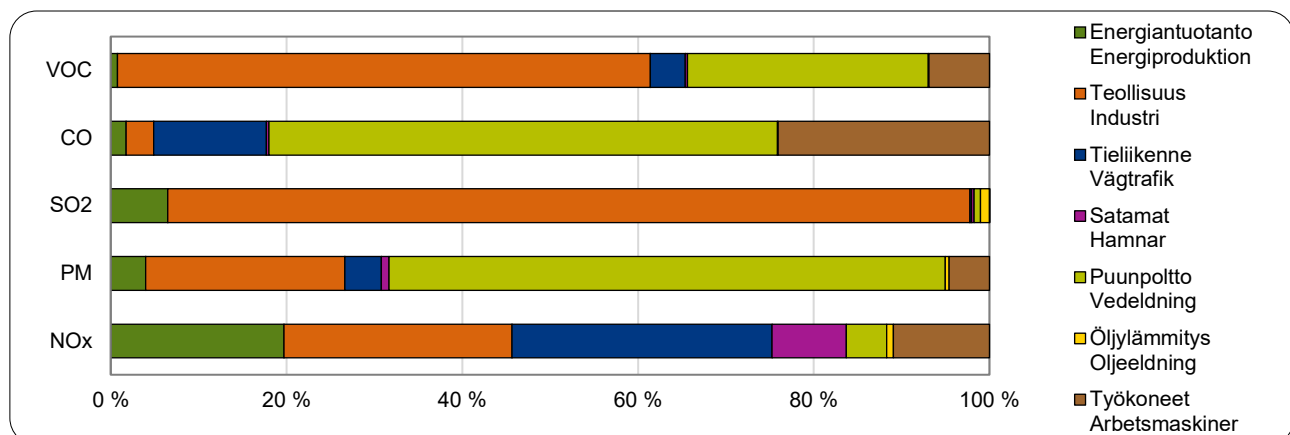
Bild 1 c–d. Utsläppen av luftföroreningar i olika kommuner i Nyland år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022. c) svaveldioxid (SO₂) och d) flyktiga organiska föreningar (VOC). Industrins SO₂-utsläpp i Borgå är klart större än i de övriga kommunerna, och därför presenteras dem med en avskuren stolpe.

Taulukossa 1 on esitetty ilmansaasteiden päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Vuonna 2023 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen typenoksidien kokonaispäästöt olivat noin 6 840 tonnia, hiukkasten 950 tonnia, rikkidioksidin 2 760, hiilimonoksidin 20 340 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (muut kuin metaani) päästöt 4 680 tonnia (taulukko 1, kuva 2).

Taulukko 1. Ilmansaasteiden päästöt Uudellamaalla vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöarvio on laadittu vuodelle 2022. Päästötiedot lähteet ovat VTT, ELY-keskus ja Syke.
Tabell 1. Utsläppen av luftföroreningar i Nyland år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är från år 2022. Utsläppsdata kommer från VTT, Nylands NMT-central och Finlands miljöcentral.

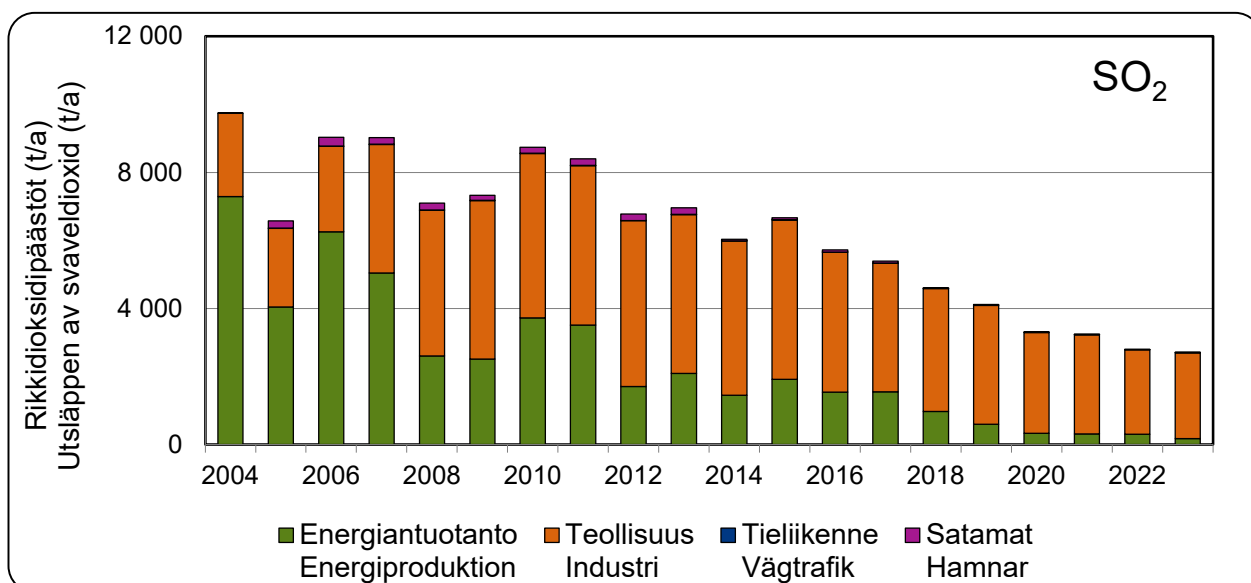
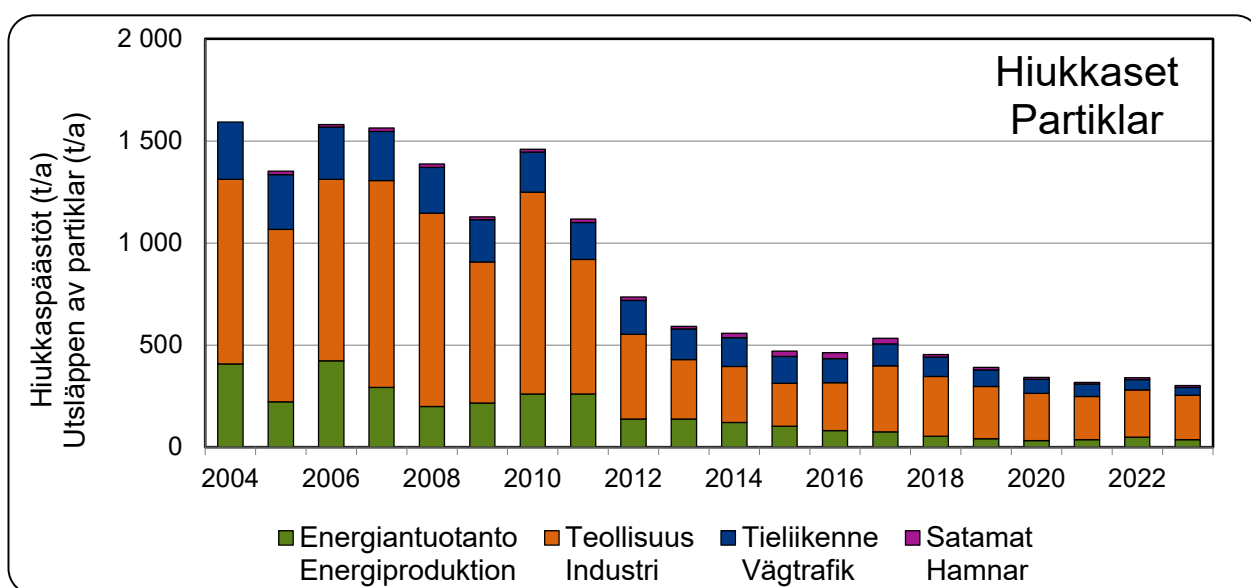
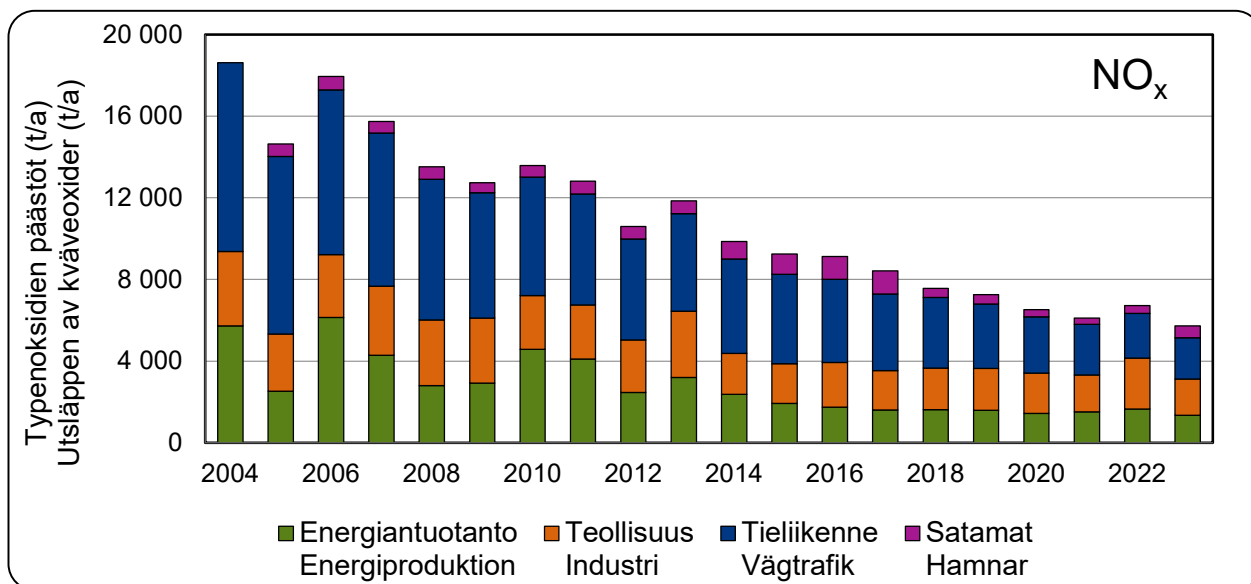
	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	1 349	38	179	355	35
Teollisuus / Industri	1 775	216	2 521	633	2 838
Tieliikennän / Vägtrafik	2 025	40	4	2 610	185
Satamat / Hamnar	578	8	9	60	13
Puunpoltto / Vedeldning	313	604	20	11 772	1 282
Öljylämmitys / Oljeeldning	52	4	28	13	3
Työkoneet / Arbetsmaskiner	749	44	1	4 897	323
Yhteensä / Totalt	6 841	954	2 761	20 341	4 677

Eri lähteiden osuudet typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin eli hään (CO) ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden eli VOC-yhdisteiden kokonaispäästöistä on esitetty kuvassa 2. Tieliikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt. Epäsuorat päästöt, kuten jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt sekä liikenteen nostattama katupöly, eivät sisälly lukuihin. Typenoksidipäästöjen päälähteitä ovat tieliikenne, teollisuus, työkoneet ja energiantuotanto. Hiukkasista yli puolet on peräisin puunpoltosta. Rikkidioksidin ja VOC-yhdisteiden päälähte on Porvoon Kilpilahden alueen öljy- ja kemianteollisuus (kuva 2).



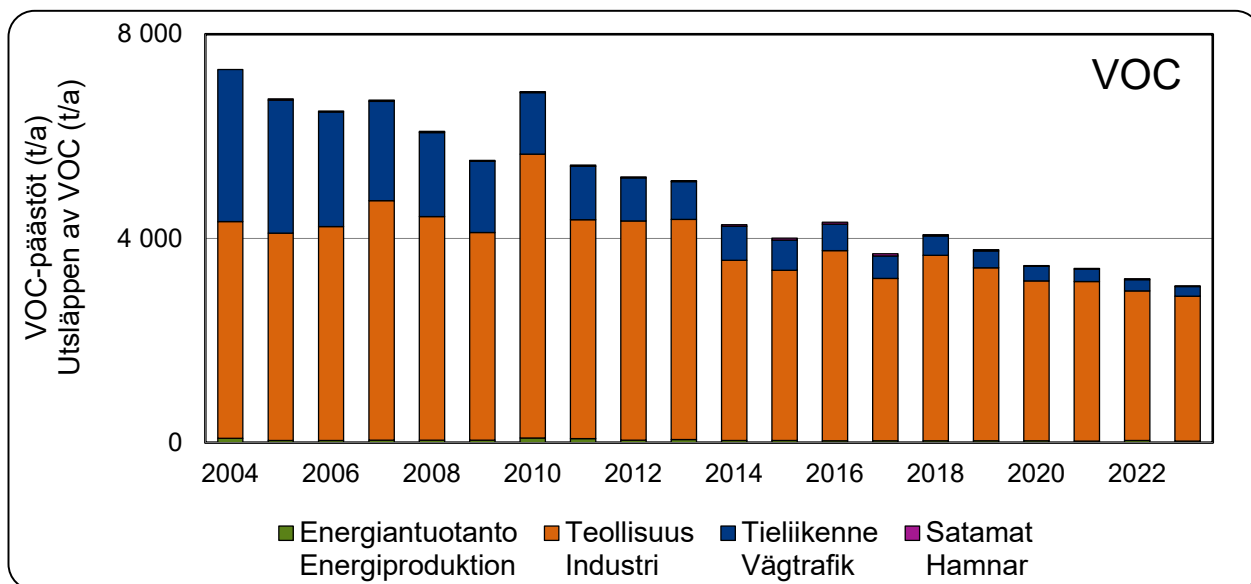
Kuva 2. Eri päästölähteiden osuudet päästöistä Uudellamaalla vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöarvio on vuodelle 2022.
Bild 2. Olika utsläppskällors andel av utsläppen i Nyland år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Seuranta-alueen kaikki päästöt vähenivät selvästi vuoteen 2022 verrattuna. Pitkällä aikavälillä eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on yleisesti ollut laskeva suuntaus. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat vähentyneet selvästi pitkällä aikavälillä. Tieliikenteen kaikki päästöt ovat laskeneet jatkuvasti, mikä osaltaan vaikuttaa kokonaispäästöjen vähenemiseen (kuva 3).



Kuva 3 a–c. Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien a) typenoksidien (NO_x), b) hiukkasten (PM) ja c) rikkidioksidin (SO₂) päästöt Uudellamaalla vuosina 2004–2023.

Bild 3 a–c. Energiproduktionens, industrins, vägtrafikens och hamnarnas utsläpp av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM) och svaveldioxid (SO₂) i Nyland åren 2004–2023.



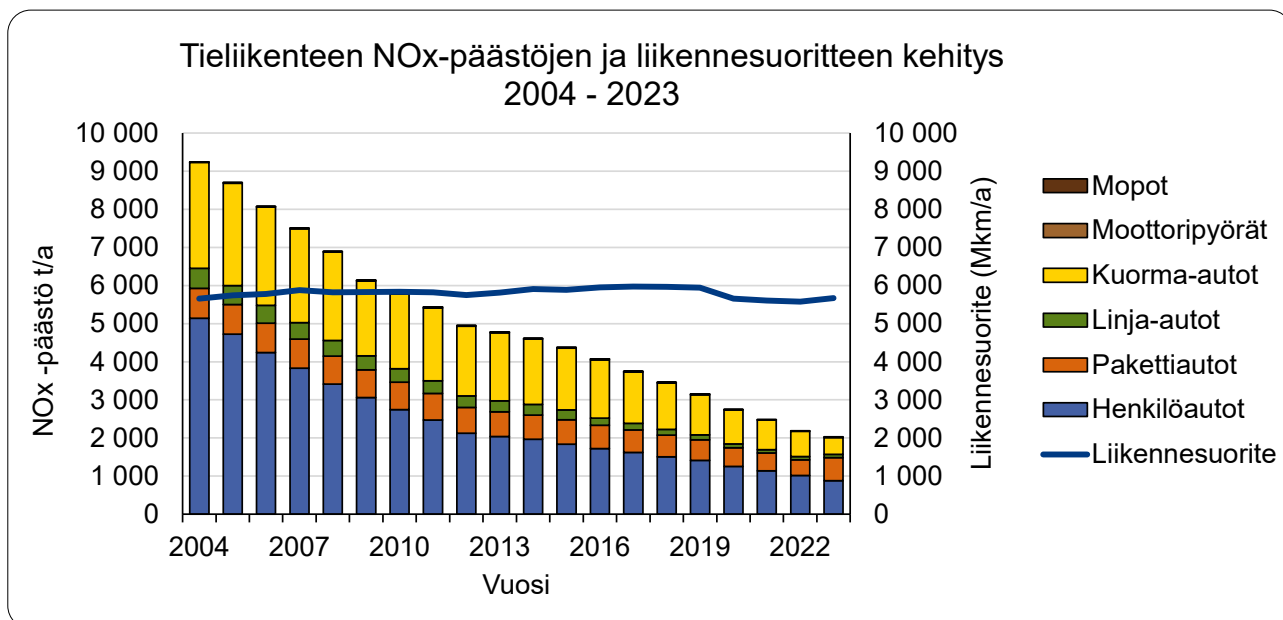
Kuva 3 d. Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien VOC-päästöt Uudellamaalla vuosina 2004–2023.
Bild 3 d. Energiproduktionens, industrins, vägtrafikens och hamnarnas VOC-utsläpp i Nyland åren 2004–2023.

Myös pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) päästöillä on vaikutusta naapurikuntien ilmanlaatuun. Vuonna 2023 pääkaupunkiseudun typenoksidien päästöt olivat noin 7 100, hiukkasten 350, rikkidioksidin 3 390, hiilimonoksidin 6 560 ja VOC-yhdisteiden 930 tonnia (Korhonen ym. 2024). Muun Uudenmaan yhteenlasketut VOC-yhdisteiden päästöt ovat huomattavasti pääkaupunkiseudun päästöjä suuremmat Kilpilahden teollisuuden päästöjen vuoksi. Kotitalouksien puunpoltto tuottaa muualla Uudellamaalla yhteenlaskettuna moninkertaiset päästöt pääkaupunkiseudun puunpolttoon verrattuna.

3.1 Tieliikenne

Tieliikenne aiheutti vuonna 2023 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vajaan kolmanneksen typenoksidipäästöistä. Muista päästöistä tieliikenteen osuus oli melko vähäinen (taulukko 1, kuva 2). Pakokaasuperäisten hiukkasten lisäksi tieliikenne aiheuttaa epäsuoria hiukkaspäästöjä, jotka eivät sisälly raportoituihin hiukkaspäästöihin. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida. Ne ovat peräisin asfaltin, renkaiden ja jarrujen kulumisesta sekä hiekoitussepelistä.

Liikennesuorite (ajettujen kilometrien määrä) oli vuonna 2023 hieman edellisvuotta suurempi mutta selvästi pienempi kuin ennen koronapandemiaa vuonna 2019 (kuva 4). Ennen vuotta 2020 liikennesuorite kasvoi jatkuvasti hieman. Pitkällä aikavälillä tieliikenteen kaikki epäpuhtauksien päästöt ovat kuitenkin laskeneet tasaisesti, koska ajoneuvoteknologia ja autokanta ovat kehittyneet vähäpäästöisemmiksi (kuva 3a–d).



Kuva 4. Tieliikenteen typenoksidipäästöjen kehitys ajoneuvoluokittain ja liikennesuoritteiden kehitys Uudellamaalla vuosina 2004–2023.
Bild 4. Utvecklingen av kväveoxidutsläpp från vägtrafiken i olika typer av fordon och utvecklingen av trafikvolymen i Nyland åren 2004–2023.

3.2 Energiantuotanto

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen energiantuotantolaitokset ovat pääasiassa pieniä lämpö- ja voimalaitoksia, joiden päästöt ovat melko pienet. Suuria voimalaitoksia alueella vuonna 2023 olivat Neste Oyj:n jalostamon voimalaitos ja Porvoon Energia Oy:n Tolkisten voimalaitokset Porvoossa, Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitos Lohjalla, Tuusulanjärven Lämpö Oy:n Järvenpään voimalaitos ja Keravan Lämpövoima Oy:n Keravan voimalaitos. Vuonna 2023 noin viidennes seuranta-alueen typenoksidipäästöistä oli peräisin energiantuotannosta. Muista päästöistä energiantuotannon osuus oli muutamia prosentteja (kuva 2). Energiantuotantolaitosten päästöt purkautuvat kymmeniä metrejä korkeista piipuista eivätkä siten yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia hengityskorkeudella.

Vuonna 2023 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella energiantuotannon päästöt vähenivät selvästi edellisvuodesta hiilimonoksidipäästöjä lukuun ottamatta (kuva 3). Energiantuotannon päästöt vaihtelevat vuosittain johtuen teollisuuden energiantarpeen ja energiantuotannon muutoksista. Pitkällä aikavälillä energiantuotannon rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet selvästi ja muutkin päästöt ovat olleet laskusuunnassa. Energiantuotannon päästöjä ovat vähentyneet, koska päästömääräykset ovat kiristyneet sekä poltto- ja puhdistustekniikat kehittyneet. Lisäksi päästöjä on vähentänyt siirtyminen uusiutuviin polttoaineisiin ja joidenkin laitosten toiminnan lakkaaminen.

Tässä raportissa esitetyt energiantuotannon päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon YLVA-tietojärjestelmästä. Energiantuotantolaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt esitetty kartalla kuvassa 5.

3.3 Teollisuus

Vuonna 2023 teollisuus tuotti noin 90 % seuranta-alueen rikkidioksidin päästöistä ja yli 60 prosenttia VOC-yhdisteiden päästöistä. Typpidioksidin ja hiukkasten päästöistä teollisuuden osuus oli noin neljäsosa (kuva 2). Vuoteen 2022 verrattuna teollisuuden päästöt vähenivät rikkidioksidia lukuun ottamatta (kuva 3).

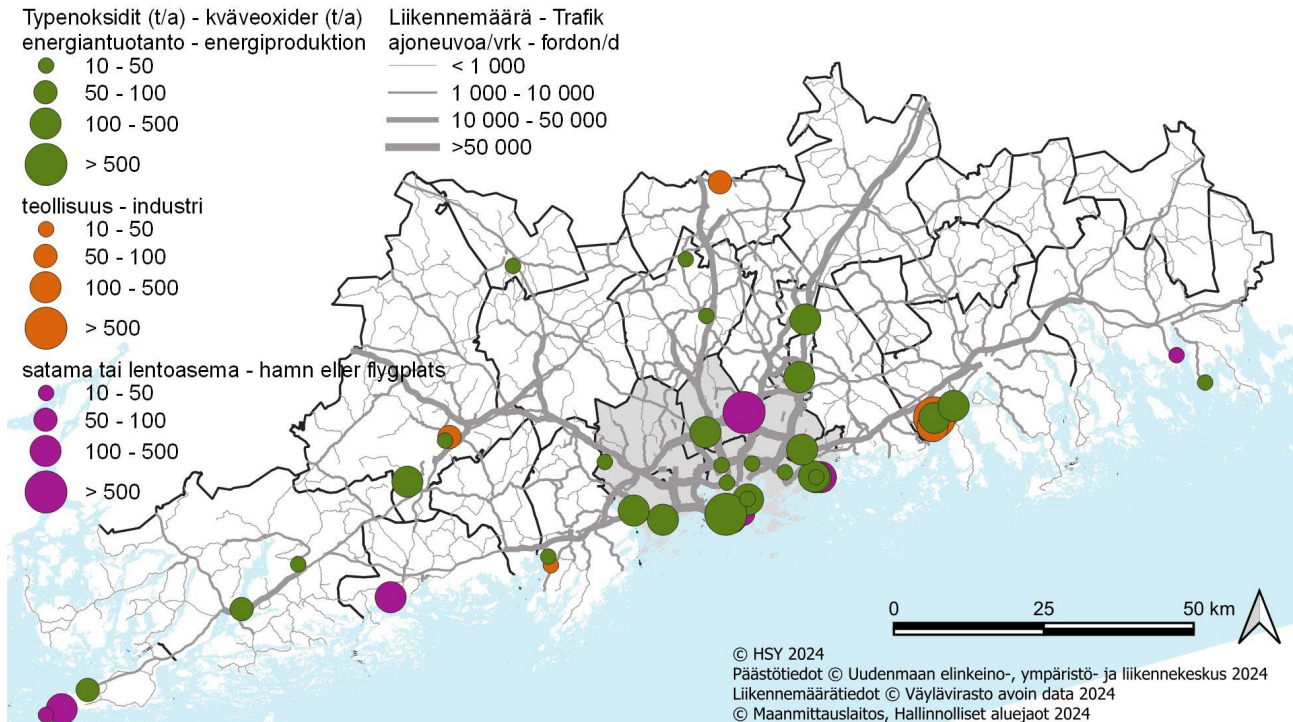
Uudenmaan ilmanlaadun seuranta-alueella on erittäin suuri ja päästöiltään merkittävä teollisuusalue Porvoon Kilpilahdessa. Öljy- ja kemianteollisuus Kilpilahdessa (ilman energiantuotannon päästöjä) tuotti vuonna 2023 lähes 98 % koko seuranta-alueen teollisuuden rikkidioksidin päästöistä ja 94 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Typenoksidien päästöistä sen osuus oli 86 prosenttia ja hiukkasten reilu kolmannes. Muiden teollisuuslaitosten päästöt ovat melko vähäiset. Seuranta-alueen teollisuuden päästölähteitä ovat mm. Nordkalk Oy:n Tytyrin kalkkitehdas Lohjalla, Saint-Gobain Finland Oy:n lasivillatehdas Hyvinkäällä ja Suomen Sokerin Porkkalan tehdas Kirkkonummella. Lisäksi alueella on mm. maalitehtaita, louhoksia sekä murskaus- ja asfalttiasemia.

Pitkällä aikavälillä teollisuuden hiukkaspäästöt ovat vähentyneet huomattavasti. Teollisuuden muut päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole ollut selkeää trendinomaista kehitystä (kuva 3).

Tässä raportissa esitetyt teollisuuden päästöt on saatu valtion ympäristöhallinnon YLVA-tietojärjestelmästä. Uudenmaan teollisuuslaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt on esitetty kartalla kuvassa 5.

3.4 Satamat

Satamien päästöillä saattaa olla vaikutusta ilmanlaatuun niiden lähialueilla. Tässä raportissa esitetään vain niiden satamien päästötiedot, jotka on saatu YLVA-tietojärjestelmästä. Satamien osuus seuranta-alueen kokonaispäästöistä on pieni (kuva 2). Satamien päästöt ovat pitkällä aikavälillä vähentyneet selvästi. Rikkidioksidipäästöjen pieneneminen johtuu pääosin laivaliikenteen polttoaineen rikkipitoisuutta koskevien säädösten tiukentumisesta.



Kuva 5. Liikennemäärät teillä sekä energiantuotannon, teollisuuden ja satamien typenoksidien päästöt (t/a) vuonna 2023 Uudellamaalla.
Bild 5. Trafikvolymerna på vägar samt energiproduktionens, industrins och hamnarnas kväveoxidutsläpp (t/a) år 2023 i Nyland.

3.5 Työkoneet

Tässä ilmanlaaturaportissa esitetään Suomen ympäristökeskuksen (Syke) vuodelle 2022 tekemä päästöarvio työkoneneiden päästöistä Uudenmaan seuranta-alueella. Aiempi Syken päästöarvio oli tehty vuodelle 2015. Vuoden 2022 päästöarvio perustuu kansalliseen ilmansaasteinventaarioon (Syke 2023), ja Uudenmaan kuntien osuudet on laskettu koko Suomen kattavalla alueellisella FRES-päästöskenaariomallilla (Karvosenoja 2008). Uudessa päästöarviossa työkoneneiden typenoksidi-, hiukkas- ja VOC-päästöt ovat huomattavasti aiempaa pienemmät. Muutos johtuu osaksi arviointimenetelmän muutoksesta, mutta työkonekanta on myös osin uusiutunut ja muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Hiilimonoksidipäästöjen kasvu johtuu arviointimenetelmän muutoksesta. Uudenmaan ilmanlaadun seuranta-alueella työkoneneiden osuus hiilimonoksidipäästöistä oli vuonna 2023 arviolta neljännes ja typenoksidipäästöistä kymmenesosa. Muista päästöistä työkoneneiden osuus oli vähäinen (taulukko 1).

3.6 Puunpoltto ja öljylämmitys

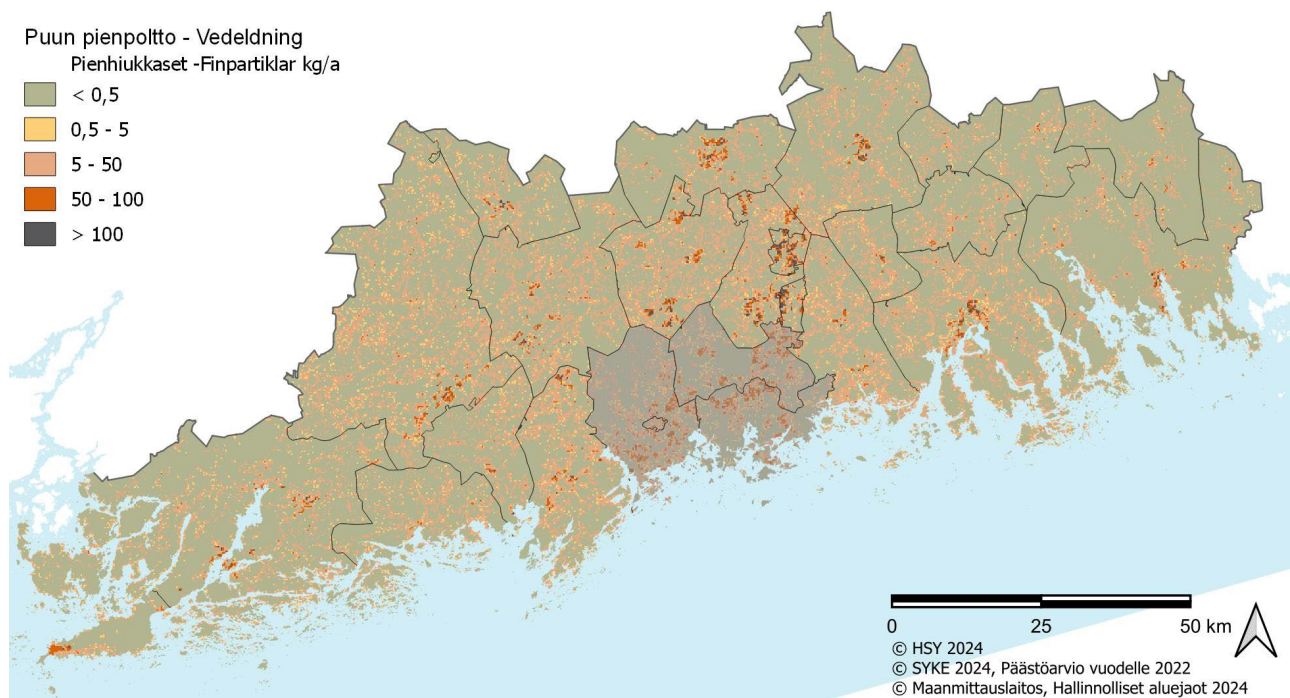
Kotitalouksien puunpolton ja öljylämmityksen päästöjä ei arvioida Uudellamaalla vuosittain. Tässä raportissa esitetään päästöarvio vuodelle 2022. Päästöarvioita on aiemmin tehty vuosille 2000, 2010 ja 2015. Vuoden 2022 päästöarvio perustuu kansalliseen ilmansaasteinventaarioon (Syke 2023), ja Uudenmaan kuntien osuudet on laskettu koko Suomen kattavalla alueellisella FRES-päästöskenaariomallilla (Karvosenoja 2008).

Puunpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista ja vaikuttavat suoraan hengitysilman pitoisuuksiin lähialueella. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kuvassa 6 on esitetty Syken mallintama puunpolton pienhiukkasten päästötiheys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuodelle 2022. Päästöt on arvioitu 250 x 250 metrin ruudukolle.

Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt pienenevät selvästi, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Tuloksiin vaikuttaa myös se, että päästöjen arviointimenetelmä on muuttunut edellisestä kerrasta.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen suorista hiukkaspäästöistä puunpoltto tuotti vuonna 2022 noin kaksi kolmasosaa. Hiilimonoksidipäästöistä puunpolton osuus oli vajaat 60 % ja VOC-yhdisteistä noin neljännes. Typenoksidien ja rikkidioksidin päästöistä puunpolton osuus vähäinen. Puunpoltto tuottaa myös runsaasti ilmastomuutosta kiihdyttävää mustaa hiiltä eli nokea. Talokohtaisen öljylämmityksen päästöt ovat hyvin pienet.

Huono poltto tuottaa enemmän terveydelle haitallisia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Epätäydellisessä palamisessa vapautuu paljon terveydelle haitallisia hiukkasia ja mustaa hiiltä. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. Näitä edistetään mm. Kansallisen ilmansuojeluohjelman 2030 (Ympäristöministeriö 2019 ja 2023) ja Helsingin ilmansuojelun ja meluntorjunnan toimintasuunnitelman toimeenpanossa (Helsingin kaupunki 2024). Vinkkejä polttopuun säilytykseen ja tulisijan käyttöön löytyy sivulta poltapuhtaasti.fi.



Kuva 6. Puunpolton pienhiukkaspäästötiheys (kg/a) Uudellamaalla vuonna 2022
Bild 6. Densitet (kg/a) av vedeldningens finpartikelutsläpp i Nyland år 2022.

4 Ilmanlaatu seuranta-alueella vuonna 2024

4.1 Ilmanlaadun seuranta

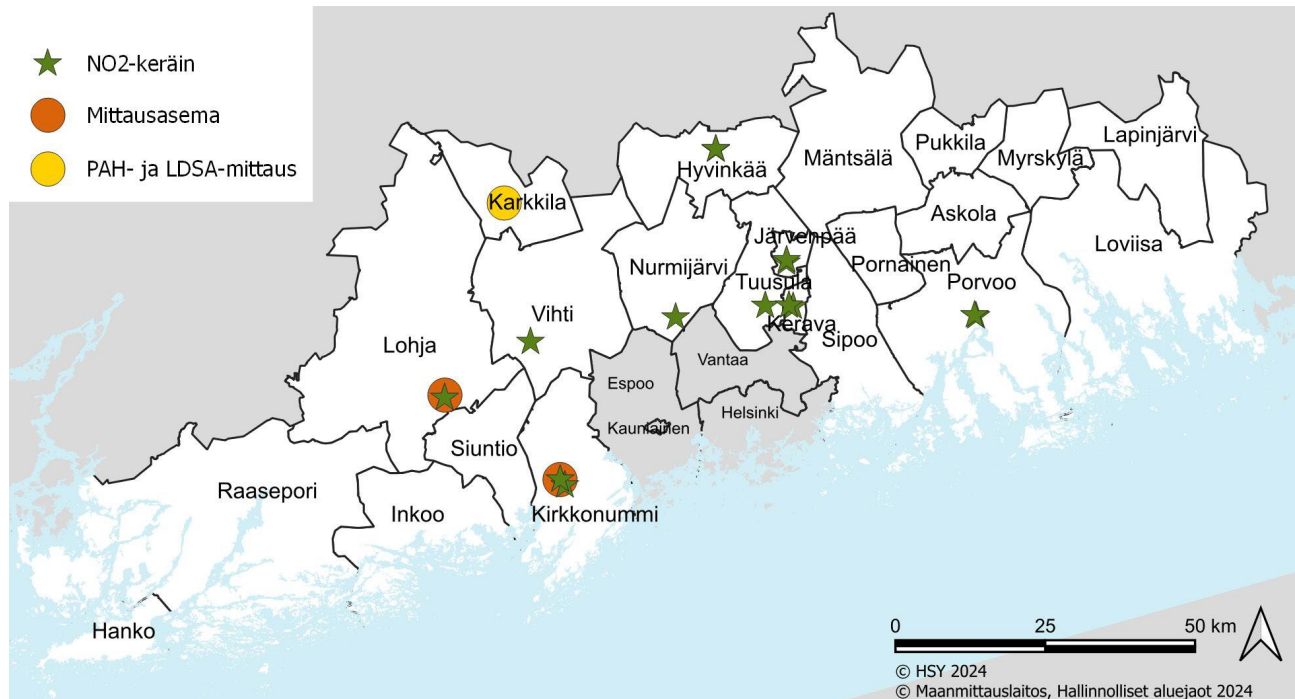
Vuonna 2024 HSY seurasi Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatua vuosille 2024–2028 hyväksytyn seurantaohjelman (Väkevä ym. 2023b) mukaisesti. Seuranta-alue kattaa koko Uudenmaan, pois lukien pääkaupunkiseutu. Seurantaan osallistuvat kaikki Uudenmaan kunnat – myös Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila, jotka eivät osallistuneet seurantaan kahdella edellisellä kaudella. Ilmanlaatua mitattiin jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mittausasemalla Kirkkonummella ja kaupunkitaustaa edustavalla asemalla Lohjalla. Asemilla mitattiin hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksia.

Lisäksi mitattiin typidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoja suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä yhdeksässä kunnassa. Passiivikeräinmittauksia tehtiin Kirkkonummella, Porvoossa, Hyvinkäällä, Järvenpäässä ja Keravalla kahdessa pisteessä, joista toinen on siirrettävän mittausaseman sijaintipaikka seurantakauden aikana. Lohjalla, Nurmijärvellä, Tuusulassa ja Vihdissä mittauksia tehtiin yhdessä pisteessä kussakin kunnassa.

Puunpolton vaikutuksia seurattiin Karkkilassa Sudetin pientaloalueella. Mittauspaikassa mitattiin syöpävaarallisten PAH-yhdisteiden ja hiukkasten keuhkodepositoituvan pinta-alan (LDSA) pitoisuuksia. Uudenmaan mittauspaikat vuonna 2024 on esitetty kuvassa 7.

Uudellamaalla pääkaupunkiseutu muodostaa oman seuranta-alueensa, jolla HSY mittaa ilmanlaatua seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mittausasemalla. Pääkaupunkiseudulla mitataan hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien lisäksi pienhiukkasten, otsonin, rikkidioksidin, PAH-yhdisteiden ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia. Lisäksi seurataan myös mustan hiilen pitoisuuksia, hiukkasten lukumäärää ja kokojakaumaa sekä LDSA-pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudun tuloksia käytetään vertailukohtana Uudenmaan tuloksille sekä arvioitaessa niiden epäpuhtauksien tasoja, joita Uudenmaan seuranta-alueella ei mitata.

Bioindikaattorikartoituksia on tehty Uudellamaalla noin viiden vuoden välein. Tässä raportissa on esitetty lyhyesti vuoden 2020 jäkäläkartoituksen tuloksia. Tulokset on raportoitu erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

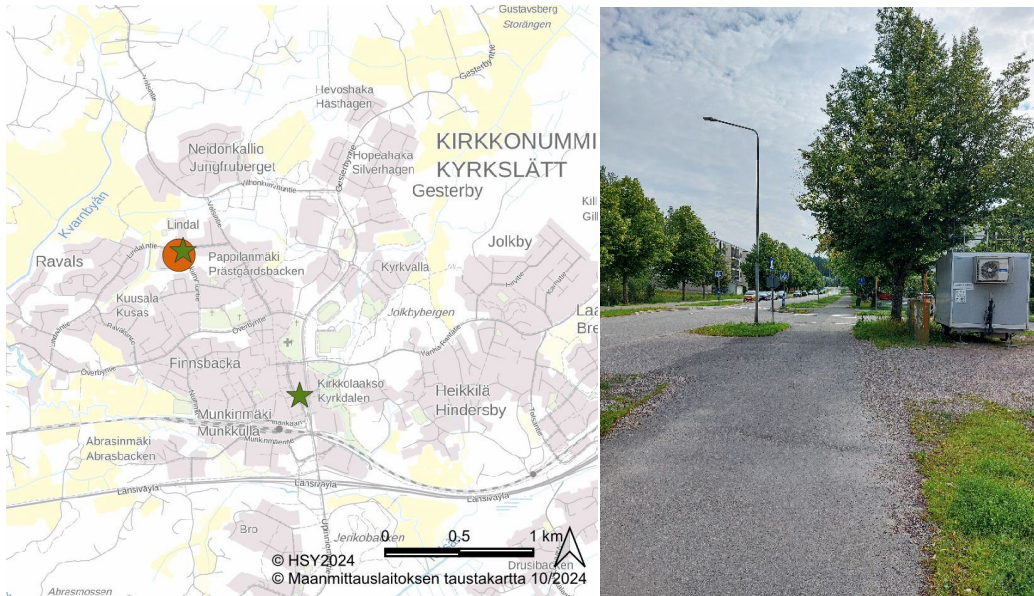


Kuva 7. Ilmanlaadun mittauspisteet Uudellamaalla vuonna 2024. Jatkuvatoimiset mittausasemat on merkitty oranssilla ympyrällä ja passiivikeräimet vihreällä tähdellä. PAH- ja LDSA-mittauspiste on merkitty keltaisella ympyrällä.

Bild 7. Mät punkterna för luftkvalitet i Nyland år 2024. Mätstationerna i kontinuerlig drift är markerade med en orange cirkel och passivinsamlarna med en grön stjärna. Mät punkten för PAH-föreningar och LDSA är markerad med en gul cirkel.

4.1.1 Liikenneasema Kirkkonummella

Kirkkonummen ilmanlaadun mittausasema sijaitsi lähellä keskustaa Lindalintien varrella (Lindalintie 10, kuva 8). Mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua Uudenmaan kuntien liikenneympäristöissä, joissa liikennemäärät ovat pieniä. Samassa paikassa on mitattu aiemmin ilmanlaatua vuonna 2019. Mittauspaikassa seurataan myös typpidioksidipitoisuuksia suuntaa antavalla passiivikeräimen menetelmällä, jotta saadaan selville pitoisuuksien kehitys pidemmällä aikavälillä. Toinen keräinpiste sijaitsee Kirkkonummen keskustassa osoitteessa Asemakaari 2, jossa on mitattu typpidioksidia vuodesta 2020.



Kuva 8 a–b. Ilmanlaadun mittauspisteet Kirkkonummella vuonna 2024. a) kartta ja b) valokuva. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 8 a–b. Mätpunkterna för luftkvalitet i Kyrkslätts år 2024. a) karta och b) fotografi. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med en grön stjärna.

4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla

Lohjan mittausasema on sijainnut Harjulan toimintakeskuksen pihalla (Kullervonkatu 7, kuva 9) vuodesta 2020. Vuosina 2009–2019 Lohjan mittausasema sijaitsi Nahkurintorilla paikassa, jossa Ilmatieteen laitos mittasi ilmanlaatua 2004–2005. Vuosina 2006–2008 Ilmatieteen laitoksen mittausasema oli Linnaistenkadun varrella. Lohjan tulokset kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti Uudenmaan kuntien keskustojen asuinalueilla. Vilkasliikenteisen Lohjanharjuntien varrella mitattiin typpidioksidia keräinmenetelmällä.

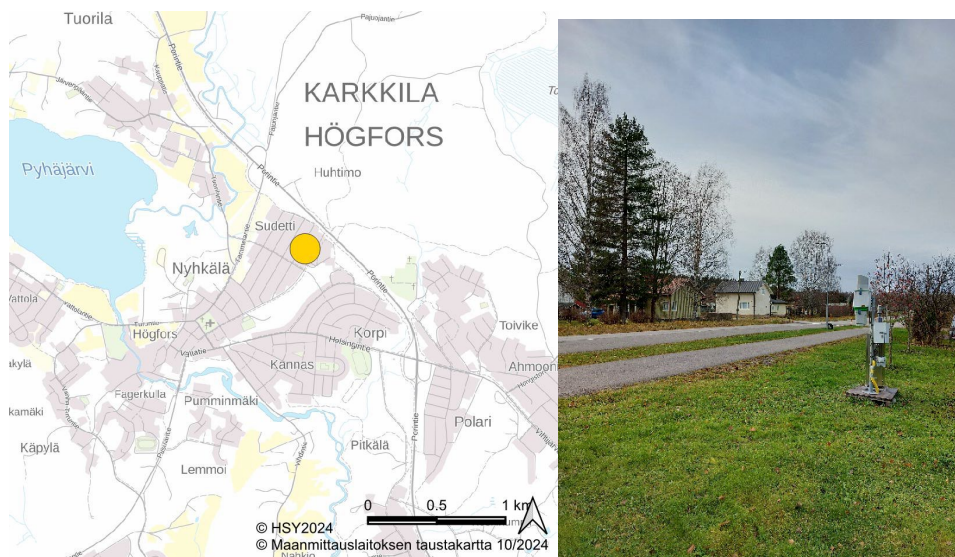


Kuva 9 a–b. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2024. a) kartta ja b) valokuva. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräin vihreällä tähdellä.

Bild 9 a–b. Mätpunkterna för luftkvalitet i Lojo år 2024. a) karta och b) fotografi. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlaren för kvävedioxid med en grön stjärna.

4.1.3 Pientaloalueen mittauspiste Karkkilassa

Puunpolton vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin Karkkilassa Sudetin pientaloalueella. Mittauspisteessä sijaitsi PAH-keräin ja mittalaite, joka mittaa reaaliaikaisesti hiukkasten keuhkodespositiivaa pinta-alaa (LDSA). LDSA-mittaus soveltuu hyvin polttoeräisten lähipäästöjen hiukkasten seurantaan eli liikenteen ja puunpolton päästöjen ilmanlaatuvaikutusten arviointiin. PAH-keräyksillä saadaan tietoa syöpävaarallisten polysyklisten aromaattisten yhdisteiden, mm. bentso(a)pyreenin, pitoisuuksista, joita syntyy epätäydellisessä palamisessa ja erityisesti huonossa puunpoltossa. Mitatut pitoisuudet kuvaavat ilmanlaatua Uudenmaan kuntien melko tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta tulisijoissa.



Kuva 10 a–b. Pientaloalueen mittauspiste Karkkilassa vuonna 2024. a) kartta ja b) valokuva. PAH- ja LDSA-mittauspiste on merkitty keltaisella ympyrällä.

Bild 10 a–b. Småhusområdets mät punkt i Högfors år 2024. a) karta och b) fotografi. Mät punkten av PAH-föreningar och LDSA är markerad med en gul cirkel.

4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje-, kynnys- ja tavoitearvot

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan kunnan on käytettävissä olevin keinoin turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan. Ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) ja ilmassa olevaa arseenia, kadmiumia, elohopeaa, nikkeliä ja polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä koskevassa asetuksessa (13/2017) on asetettu pitoisuuksille raja-, tavoite- ja kynnysarvot sekä kriittiset tasot. Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät 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.

Joulukuussa 2024 hyväksyttiin uusi EU:n ilmanlaatudirektiivi, jonka mukaisesti raja-arvot tulevat tiukkenemaan huomattavasti. Uusi direktiivi on vietävä kansalliseen lainsäädäntöön kahden vuoden kuluessa. Uudet raja-arvot tulevat voimaan vuonna 2030. Liitteessä 6 esitellään uudet raja-arvot ja verrataan Uudenmaan pitoisuuksia niihin. Nykyiset voimassa olevat raja-arvot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot.
Tabell 2. Gränsvärdena för luftkvalitet.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo	Sallitut ylitykset
Rikkidioksidi SO ₂	tunti	350 µg/m ³	24 h/vuosi
Rikkidioksidi SO ₂	vuorokausi	125 µg/m ³	3 vrk/vuosi
Typidioksidi NO ₂	tunti	200 µg/m ³	18 h/vuosi
Typidioksidi NO ₂	vuosi	40 µg/m ³	-
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vrk	50 µg/m ³	35 vrk/vuosi
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	vuosi	40 µg/m ³	-
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 ko-
hoamisesta. Kynnysarvojen määrittelyt on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Otsonin, rikkidioksidin ja typpidioksidin tiedotus- ja varoituskynnykset.
Tabell 3. Informations- och varningströskeln för ozon, svaveldioxid och kvävedioxid.

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
asetettu kriittiset tasot, jotka eivät saa ylittyä. Kriittiset tasot on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Rikkidioksidin ja typenoksidien kriittiset tasot.
Tabell 4. Kritiska nivåer för svaveldioxid och kväveoxider.

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso
Rikkidioksidi SO ₂	kalenterivuosi ja talvi	20 µg/m ³
Typpidioksidi NO ₂	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 pitkällä aikavälillä. Tavoitearvojen
määrittelyt on esitetty taulukoissa 5 ja 6.

Taulukko 5. Otsonin tavoitearvot.
Tabell 5. Målvärdena för ozon.

Peruste	Aika	Tavoitearvo vuodelle 2010	Pitkän ajan tavoite
Terveysten suojeleminen	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m ³ , sallitut ylitykset 25 päivänä/v 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.
Tabell 6. Målvärdena för arsen, kadmium, nickel och benso(a)pyren.

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 B(a)P	vuosi	1 ng/m ³

Valtioneuvoston päätös ilmanlaatua koskevista kansallisista ohjearvoista sekä rikkilaskeuman tavoitearvosta
(480/1996) sisältää kansalliset ohjearvot ilmanlaadulle. Ohjearvot on annettu terveysperustein, ja ne on tarkoitettu
ensi sijassa ohjeeksi suunnittelijoille. Ohjearvoja sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja
liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot on esitetty taulu-
kossa 7.

Taulukko 7. Ilmanlaadun kansalliset ohjearvot.
Tabell 7. Nationella riktvärdena för luftkvalitet.

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

Maailman terveysjärjestö WHO antoi vuonna 2021 uudet, aiempia huomattavasti tiukemmat terveysperusteiset ohjearvot useiden ilmansaasteiden pitoisuuksille (WHO 2021). Raskasmetallien ohjearvot ovat vuodelta 2000 (WHO 2000). WHO:n suositusluontoiset ohjearvot perustuvat terveyshaittoihin, joita ilmansaasteiden on todettu aiheuttavan. WHO:n ohjearvot on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. WHO:n ohjearvot ilmanlaadulle.
Tabell 8. WHO:s riktvärden för luftkvalitet.

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	kesäkausi (maaliskuu–elokuu)** 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

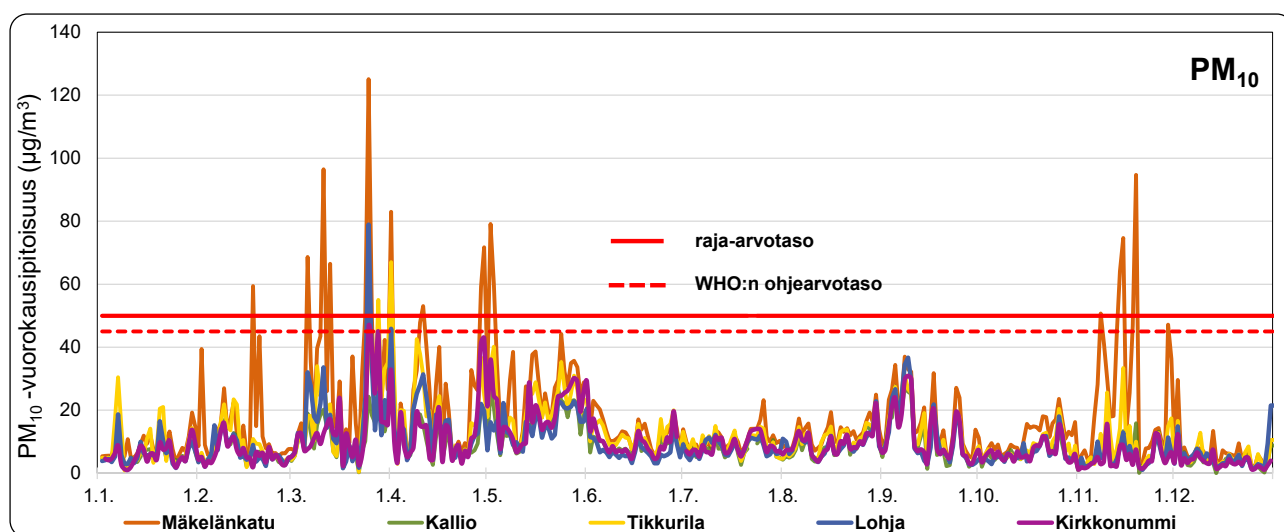
*Vuorokausiarvojen osalta WHO suositaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa/v).

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

4.3 Pitoisuudet vuonna 2024 ja niiden kehitys

4.3.1 Hengitettävät hiukkaset

Suomessa korkeita hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia esiintyy yleensä keväisin katupölykaudella, jolloin talven aikana renkaiden alla jauhautunut hiekoitusmateriaali ja nastarenkaiden päällysteestä irrottama asfalttipöly leijuvat ilmassa. Kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat melko paljon vuosittain. Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen ja teiden pinnoille ja milloin se pääsee nousemaan ilmaan katujen kuivuessa.

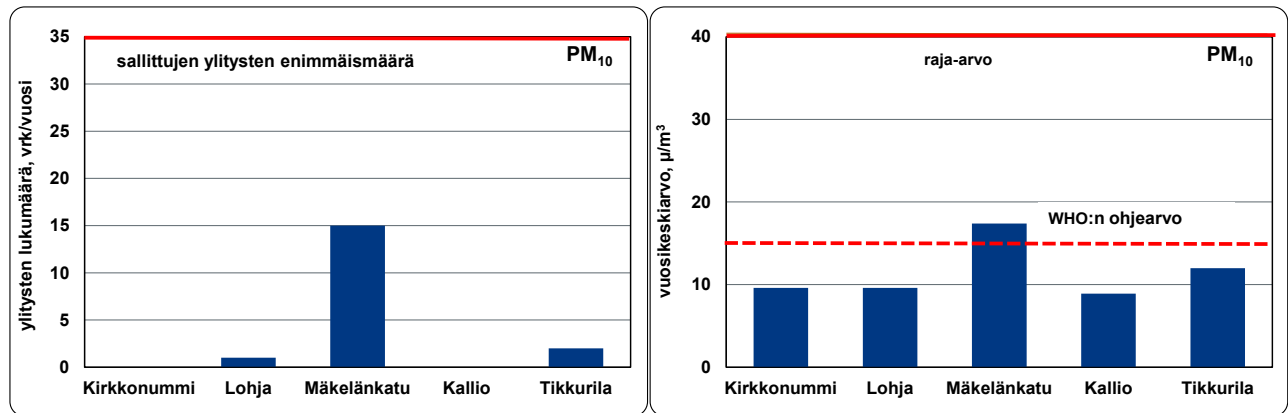


Kuva 11. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet Kirkkonummella ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla v. 2024.
Bild 11. Dygnsnmedelvärdena av inandningsbara partiklar i Kyrkslätt och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2024.

Kevään 2024 katupölykausi oli Uudellamaalla melko tavanomainen ja ajoittui maaliskuuhun. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason (50 µg/m³) ylityspäiviä eli ns. pölyisiä päiviä oli Lohjalla yksi ja Kirkkonummella ei

yhtään (kuva 11). Edellisenä vuonna pölyisiä päiviä oli Lohjalla kolme. Kirkkonummella mitattiin edellisen kerran vuonna 2019, jolloin pölyisiä päiviä oli 5 kpl (taulukko 9).

Vuonna 2024 hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso ylittyi pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä mittausasemilla enimmillään 19 kertaa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, enintään 35 ylitystä) ei siis ylittynyt (kuva 12). WHO:n vuorokausiohjearvo ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, enintään 3 ylitystä) ei myöskään ylittynyt Uudenmaan mittauksissa. Lohjalla WHO:n vuorokausiohjearvon ylittäviä päiviä oli 2 ja Kirkkonummella 1. (kuva 11).



Kuva 12 a–b. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylityskerrat (a, vasemmalla) ja vuosipitoisuudet (b, oikealla) Kirkkonummella ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2024.

Bild 12 a–b. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärden för halter av inandningsbara partiklar (a, vänster) och årsmedelvärdena (b, höger) i Kyrkslätt och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2024.

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määrästä vuosina 2014–2024 on esitetty taulukossa 9. Aiempien vuosien tiedot löytyvät vanhemmista vuosiraporteista. Verrattuna aiempaan mittausvuoteen 2019 raja-arvotason ylityspäivien määrä Kirkkonummella väheni. Lohjalla Harjulan mittauspaikalla pölyisten päivien määrä on ollut pieni, nollan ja kolmen välillä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin vaikuttavat mm. sääolot, liikennemäärät ja katujen kunnossapito sekä lähialueen rakennustyömaat.

Taulukko 9. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylityskerrat vuosina 2014–2024 Uudellamaalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35.

Tabell 9. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärden för inandningsbara partiklar åren 2014–2024 i Nyland och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen. Gränsvärdet anses överskridet om det finns fler överskridningsdagar per år än 35.

Mittauspaikka	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Lohja 1	2	10	0	3	2	0					
Lohja 3							0	1	0	3	1
Järvenpää 2		20									
Järvenpää 3									17		
Kerava				14						9	
Kirkkonummi						5					0
Hyvinkää	10				15			6			
Porvoo			7				3				
Mannerheimintie	19	6	7	4	15	15	3	14	11	20	9
Mäkelänkatu		25	16	20	20	14	8	14	19	27	15
Kallio	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Tikkurila	4	6	1	2	10	13	0	2	6	10	2

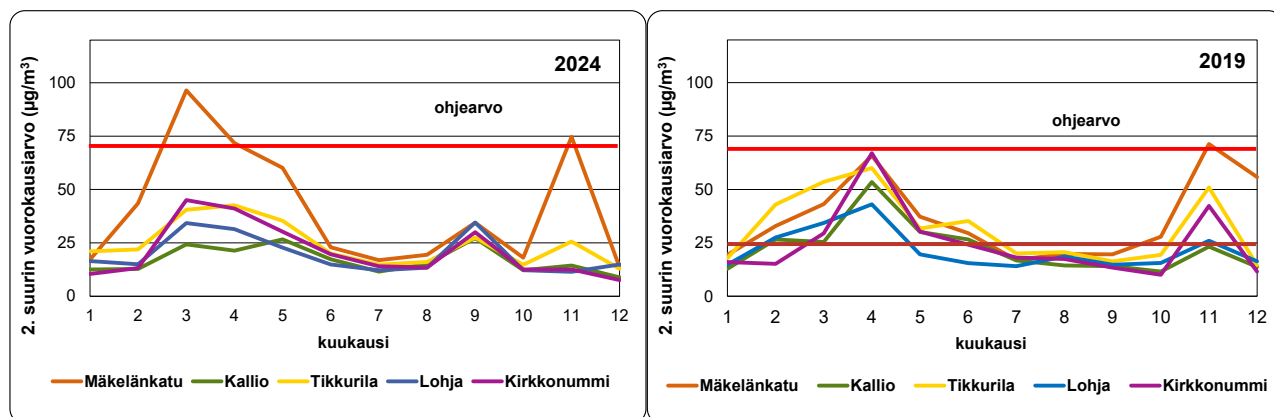
Taulukossa 10 on esitetty vuosina 2014–2024 mitatut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot Uudenmaan mittausasemilta ja eräiltä HSY:n pääkaupunkiseudun mittausasemilta. Tätä vanhemmat tiedot löytyvät aiemmista vuosiraporteista. Vuonna 2024 vuosipitoisuus sekä Kirkkonummella että Lohjalla oli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Molemmat olivat alle WHO:n vuosiohjearvon (kuva 12). Kirkkonummella vuosipitoisuus oli hieman edellistä mittausvuotta pienempi. Lohjalla pitoisuus on vaihdellut 10 – $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä. Pitkällä aikavälillä vuosipitoisuudet ovat laskeneet sekä Uudellamaalla että pääkaupunkiseudulla (taulukko 10).

Taulukko 10. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Uudellamaalla ja erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2014–2024.

Tabell 10. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Nyland och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2014–2024.

Mittauspaikka	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Lohja 1	11	9	9	10	12	11					
Lohja 3							10	12	10	10	10
Järvenpää 2		21									
Järvenpää 3									14		
Kerava				14						11	
Kirkkonummi						11					10
Hyvinkää	16				17			13			
Porvoo			17				13				
Mannerheimintie	26	20	21	19	24	20	16	20	18	17	17
Mäkelänkatu		25	21	19	21	17	16	16	18	19	17
Kallio	15	12	13	11	12	11	9	10	9	9	9
Tikkurila	16	12	13	11	16	15	12	11	12	13	12

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on Suomessa annettu kansallinen ohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Kansallinen ohjearvo ei ylittynyt Kirkkonummella eikä Lohjalla vuonna 2024. Kirkkonummen kuukausipitoisuudet olivat jonkin verran pienempiä kuin edellisenä mittausvuonna 2019. Lohjalla pölypitoisuudet olivat matalampia kevään katupölykaudella kuin vuonna 2023. Pääkaupunkiseudulla kansallinen ohjearvo ylittyi vuonna 2024 maalis-huhtikuussa ja myös marraskuussa Mäkelänkadulla ja erällä muilla vilkasliikenteisillä alueilla (kuva 13).



Kuva 13 a–b. Hengitettävien hiukkasten kansalliseen ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Kirkkonummella ja Lohjalla sekä erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla a) vuonna 2024 (vasemmalla) ja b) vuonna 2019, jolloin Kirkkonummella mitattiin edellisen kerran ilmanlaatua (oikealla). Bild 13 a–b. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara med det nationella dygnsriktvärdet i Kyrkslätt och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen a) år 2024 (vänster) och b) år 2019, när luftkvaliteten för sista gången mättes i Kyrkslätt (höger).

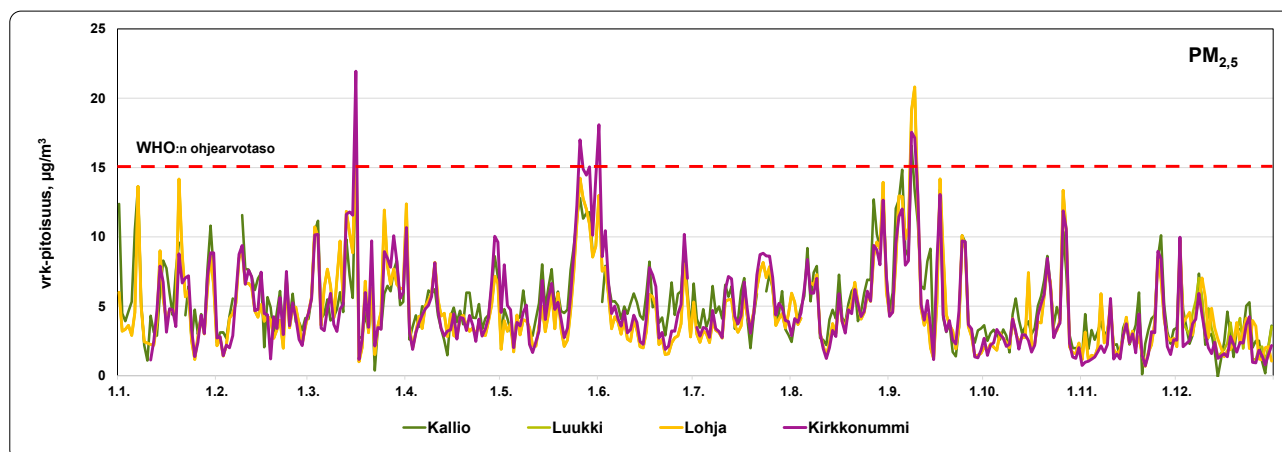
4.3.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. EU:n vuosiraja-arvo $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ole koskaan ylittynyt Suomessa tehdyissä mittauksissa. WHO:n ohjearvo pienhiukkasten vuosipitoisuudelle on $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuorokausipitoisuudelle $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jota WHO suosittelee noudatettavan 99-prosenttisesti (enintään 3 ylitystä/vuosi). Nämä WHO:n ohjearvot ylittyvät Suomessa yleisesti vilkasliikenteisillä alueilla.

Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma. Pienempi osuus on peräisin paikallisista lähteistä, kuten liikenteen pakokaasuista ja katupölystä sekä kotitalouksien puunpoltosta. Heikkotuulisissa inversiotalteissa pitoisuudet saattavat kuitenkin hetkellisesti kohota myös paikallisten lähteiden eli liikenteen päästöjen ja puunpolton vuoksi, kunnes inversio purkaantuu ja pitoisuudet laskevat.

Vuonna 2024 Uudellamaalla oli jonkin verran enemmän pienhiukkasten kaukokulkeumaa kuin edellisenä vuonna, mutta pitoisuudet eivät nousseet kovin korkeiksi. WHO:n pienhiukkasten vuorokausiohjearvotaso ylittyi Lohjan mittausasemalla kolmena päivänä eli ohjearvo ei ylittynyt. Pienhiukkasia mitattiin ensimmäistä kertaa myös

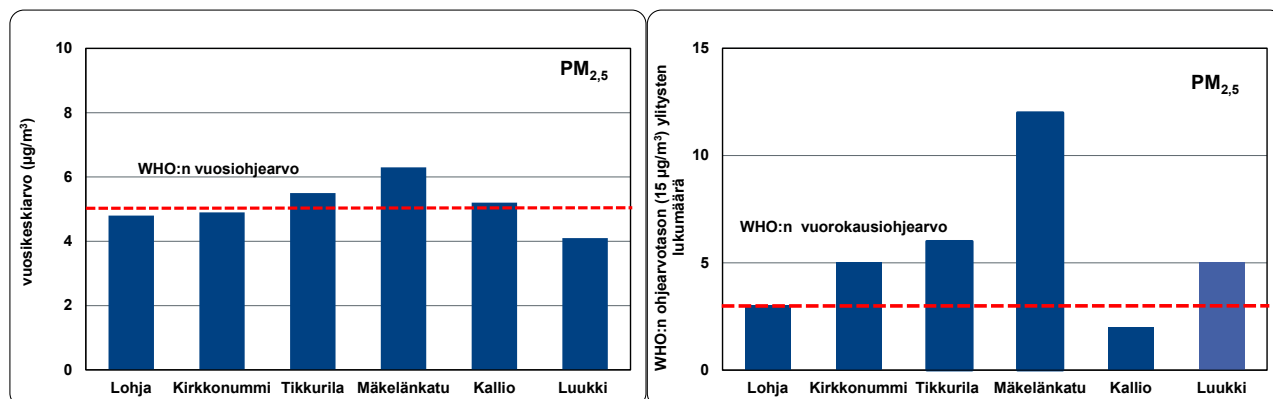
Uudenmaan liikenneasemalla. Kirkkonummella pitoisuus ylitti WHO:n vuorokausiohjearvotason viitenä päivänä eli ohjearvo ylittyi. Uudellamaalla mitatut korkeimmat pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin pääkaupunkiseudun mitta-asemilla mitatut korkeimmat vuorokausipitoisuudet (kuva 14).



Kuva 14. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Lohjalla ja Kirkkonummella sekä pääkaupunkiseudun mitta-asemilla Kalliolla ja Luukissa vuonna 2024.

Bild 14. Dygnshalterna av finpartiklar i Lojo och Kyrkslätt samt vid mätstationerna i Berghäll och Luk i huvudstadsregionen år 2024.

Pienhiukkasten vuosikeskiarvo Lohjalla vuonna 2024 oli $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli suunnilleen sama kuin edellisvuonna. Kirkkonummella pitoisuus oli myös samaa tasoa kuin Lohjalla. Pääkaupunkiseudulla mitatut pitoisuudet olivat suunnilleen edellisvuoden tasoa tai hieman korkeampia. WHO:n uusi vuosiohjearvo ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt Lohjalla eikä Kirkkonummella. Pääkaupunkiseudulla WHO:n ohjearvo ylittyi useimmilla liikenneasemilla (kuva 15 a).



Kuva 15 a–b. Pienhiukkasten WHO:n vuosiohjearvoon (a, vasemmalla) ja vuorokausiohjearvoon (b, oikealla) verrannolliset pitoisuudet Lohjalla ja Kirkkonummella sekä erällä pääkaupunkiseudun mitta-asemilla vuonna 2024.

Bild 15 a–b. Halter av finpartiklar som är jämförbara med WHO:s årsriktvärde (a, vänster) och med WHO:s dygnsriktvärde (b, höger) i Lojo och Kyrkslätt samt vid några mätstationerna i huvudstadsregionen år 2024.

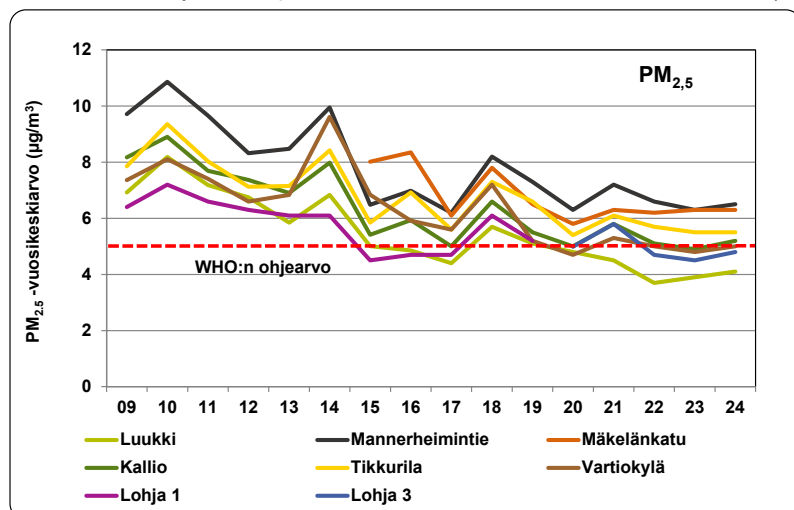
WHO:n vuorokausiohjearvo ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä enintään 3 kertaa vuodessa) ei ylittynyt Lohjalla (3 ylitystä), mutta Kirkkonummella se ylittyi (5 ylitystä). Lohjalla ohjearvotason ylitysten määrä oli hieman suurempi kuin Kalliossa, mutta pienempi kuin Luukissa. Kirkkonummella ohjearvotason ylityksiä oli saman verran kuin Luukissa ja selvästi vähemmän kuin pääkaupunkiseudun liikenneasemilla, joilla ylityksiä mitattiin eniten.

Taulukko 11. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Uudellamaalla ja erällä pääkaupunkiseudun mitta-asemilla vuosina 2014–2024.

Tabell 11. Årshalterna av finpartiklar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Nyland och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2014–2024.

Mitta-aspaikka	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Lohja 1	6,1	4,5	4,7	4,7	6,1	5,2					
Lohja 3							5,0	5,8	4,7	4,5	4,8
Kirkkonummi											4,9
Tikkurila	8,4	5,8	6,9	5,6	7,3	6,6	5,4	6,1	5,0	5,5	5,5
Mäkelänkatu		8,0	8,3	6,1	7,8	6,5	5,8	6,3	6,2	6,3	6,3
Mannerheimintie	9,9	6,5	7,0	6,2	8,2	7,3	6,3	7,2	6,6	6,3	6,5
Vartiokylä	9,6	6,8	5,9	5,6	7,2	5,2	4,7	5,3	5,7	4,8	5,0
Kallio	8,0	5,4	5,9	5,0	6,6	5,5	5,0	5,8	5,1	4,9	5,2
Luukki	6,8	5,0	4,9	4,4	5,7	5,1	4,8	4,5	3,7	3,9	4,1

Pitkällä aikavälillä pienhiukkasten pitoisuudet ovat laskeneet etenkin pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Uudellamaalla pienhiukkasmittaukset aloitettiin vuonna 2009 Lohjan Nahkurintorilla. Myös Lohjalla pitoisuudet ovat hienan laskeneet pitkällä aikavälillä. Osan vuosien välisestä vaihtelusta selittää kaukokulkeuma, joka vaihtelee eri vuosina, mutta yleisesti pitoisuuksissa on nähtävissä laskeva trendi (kuva 16).

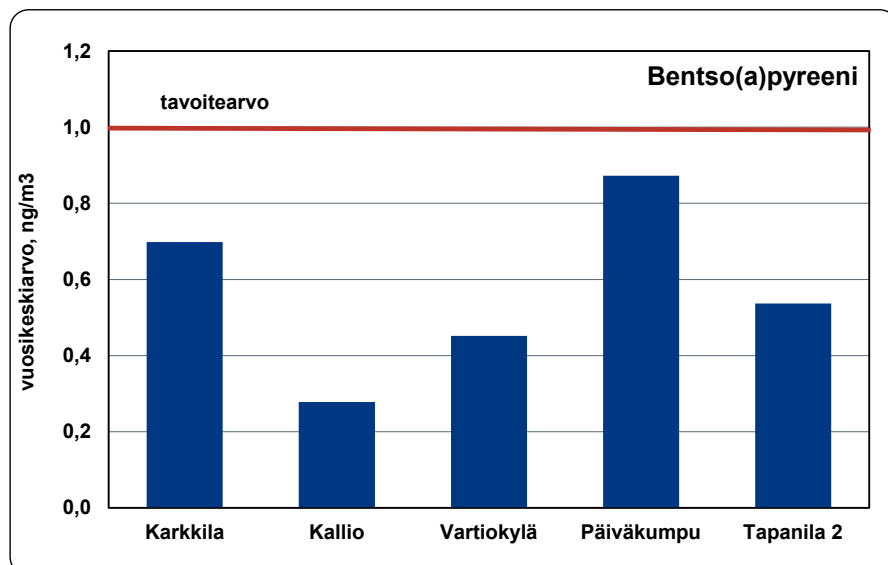


Kuva 16. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009–2024.
Bild 16. Årshalterna av finpartiklar i Lojo och vid mätstationerna i huvudstadsregionen åren 2009–2024.

4.3.3 Bentso(a)pyreeni

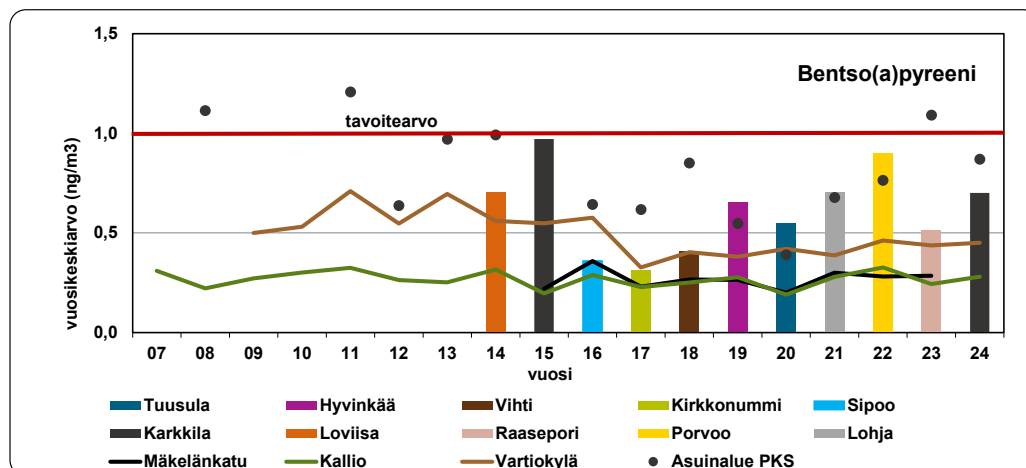
Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste. Sen merkittävien päästölähde Suomessa on kotitalouksien puunpoltto. Muun muassa pääkaupunkiseudulla ja Lahdessa tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientaloalueilla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

Vuonna 2024 mittauksia tehtiin Karkkilassa Sudetin pientaloalueella (kuva 10). Pääkaupunkiseudulla bentso(a)pyreenin mittauksia tehtiin kaupunkitausta-aseamalla Kalliossa sekä pientaloalueilla Vantaan Päiväkummussa sekä Helsingin Tapanilassa ja Vartiokylässä. Korkein pitoisuus (0,9 ng/m³) mitattiin Päiväkummussa, jossa oltiin lähellä tavoitearvoa 1 ng/m³. Karkkilassa mitattu pitoisuus (0,7 ng/m³) oli pienempi kuin Vantaalla mutta korkeampi kuin Helsingin pientaloalueilla. Kaupunkitausta-aseamalla Kalliossa pitoisuus oli matalin (kuva 17).



Kuva 17. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet Karkkilassa ja pääkaupunkiseudun mittauspisteissä vuonna 2024.
Bild 17. Årshalterna av benso(a)pyren vid mätpunkter i Högfors och i huvudstadsregionen år 2024.

Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia on mitattu vuodesta 2014 lähtien Uudenmaan kuntien pientaloalueilla. Aiemmat mittaukset on tehty Loviisassa, Karkkilassa, Sipoossa, Kirkkonummella, Vihdissä, Hyvinkäällä, Tuusulassa, Lohjalla, Porvoossa ja Raaseporissa Karjaalla. Karkkilassa pitoisuus oli vuonna 2024 selvästi matalampi kuin vuonna 2015, jolloin samassa paikassa mitattu vuosipitoisuus oli $1,0 \text{ ng/m}^3$ eli tavoitearvon tasoa. Porvoossa mitattiin vuonna 2022 lähellä tavoitearvoa oleva pitoisuus ($0,9 \text{ ng/m}^3$), mutta muualla Uudellamaalla mitatut pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä $0,3\text{--}0,7 \text{ ng/m}^3$. Tavoitearvon tasolla olevia pitoisuuksia on mitattu pääkaupunkiseudun pientaloalueilla vuosina 2023, 2011 ja 2008, mutta pyörityssäntö huomioiden tavoitearvo ei ole ylittynyt. Pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat laskeneet hieman, kun samoilla pientaloalueilla on toistettu mittauksia (kuva 18).



Kuva 18: Bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvot pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan mittausasemilla 2007–2024. Tavoitearvo 1 ng/m^3 katsotaan ylittyneeksi, jos pitoisuus pyöristyy 2 ng/m^3 :een.

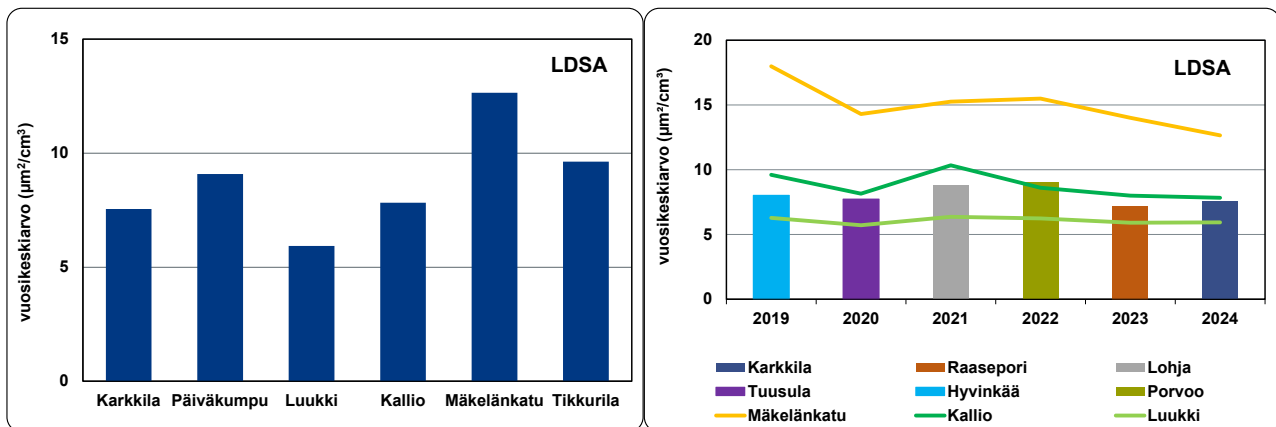
Bild 18: Årsmedelvärdena av benso(a)pyren vid huvudstadsregionens och Nylands mätstationer åren 2007–2024. Målvärdet 1 ng/m^3 anses ha överskridits om koncentrationen avrundas till 2 ng/m^3 .

4.3.4 Hiukkasten keuhkodesoituva pinta-ala (LDSA)

LDSA on lyhenne sanoista "lung-deposited surface area" eli hiukkasten keuhkodesoituva pinta-ala. Hiukkasten LDSA kuvaa hiukkasia, jotka kulkeutuvat ja laskeutuvat 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 erityisesti liikenteen pakokaasut, puunpolton päästöt ja ilmansaasteiden kaukokulkeutuminen. LDSA-pitoisuuksille ei ole olemassa lakisääteisiä normeja tai ohjearvoja.

LDSA-mittaukset aloitettiin Uudenmaan seuranta-alueella vuonna 2019 ja pääkaupunkiseudulla vuotta aiemmin. Vuonna 2024 LDSA-pitoisuuksia mitattiin Karkkilassa Sudetin pientaloalueella samassa paikassa PAH-mittausten kanssa. Aiemmin LDSA-pitoisuuksia on mitattu Uudellamaalla pientaloalueilla vuonna 2019 Hyvinkäällä, vuonna 2020 Tuusulassa, vuonna 2021 Lohjalla, vuonna 2022 Vanhassa Porvoossa ja vuonna 2023 Raaseporissa Karjaalla.

Karkkilassa LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli $8 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$ (neliömikrometriä kuutiosenttimetrissä ilmaa). Pitoisuus oli jonkin verran matalampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueella ja samaa tasoa kuin Kallion kaupunkitausta-asemalla, mutta korkeampi kun Luukin alueellisella tausta-asemalla (kuva 19a). Liikenne vaikuttaa suuresti LDSA-pitoisuuksiin, ja korkeimmat vuosipitoisuudet ($13 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$) mitattiinkin pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisellä Mäkelänkadulla (Korhonen ym. 2025).

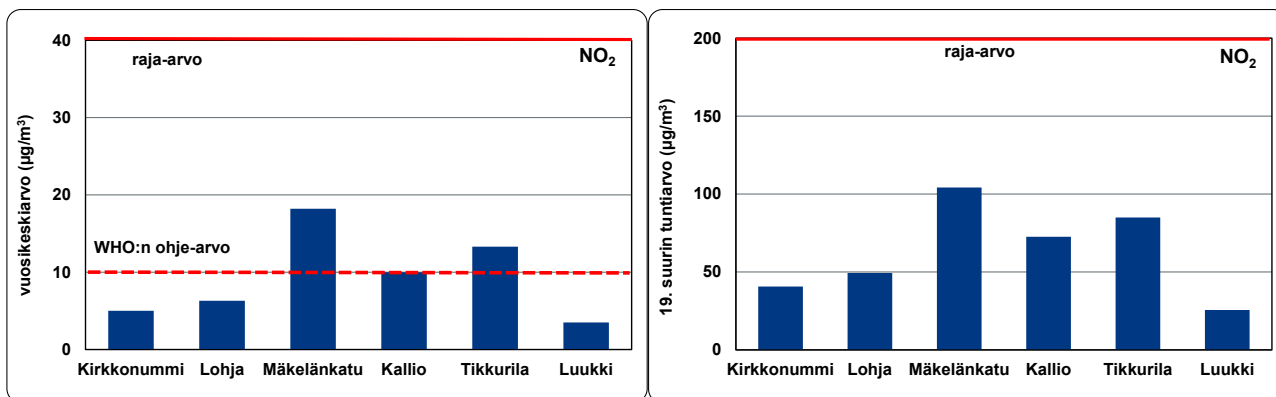


Kuva 19 a–b. LDSA-vuosikeskiarvoja Uudellamaalla ja pääkaupunkiseudulla a) vuonna 2024 ja b) vuosina 2018–2024 tehdyistä mittauksista. Bild 19 a–b. Årsmedelvärden från LDSA-mätningar i Nyland och i huvudstadsregionen a) år 2024 och b) åren 2018–2024.

Karkkilassa vuonna 2024 mitattu LDSA-vuosikeskiarvo oli samaa tasoa kuin aiempina vuosina Uudellamaalla mitatut pitoisuudet (kuva 19b). Pääkaupunkiseudulla pitoisuudet ovat liikenneympäristöissä hieman laskeneet viime vuosina, mutta muualla ne ovat olleet melko samalla tasolla (Korhonen ym. 2025).

4.2.5 Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli Kirkkonummella 5 µg/m³ ja Lohjalla 6 µg/m³. Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla selvästi raja-arvon (40 µg/m³) ja WHO:n vuosiohjearvon alapuolella. Kirkkonummella typpidioksidin vuosipitoisuus oli jopa Lohjaa pienempi, mihin vaikutti Lindalintien vähäinen liikennemäärä (kuva 20a). Pitoisuus pieneni Lohjalla edellisvuodesta, ja myös Kirkkonummella pitoisuus oli pienempi kuin edellisenä mittausvuonna 2019. Molemmilla Uudenmaan mittausasemilla vuosipitoisuus oli alempi kuin Kallion kaupunkitausta-asemalla, mutta selvästi korkeampi kuin Luukin alueellisella tausta-asemalla mitattu pitoisuus (taulukko 12).



Kuva 20 a–b. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (a, vasemmalla) ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (b, oikealla) Kirkkonummella ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuonna 2024. Bild 20 a–b. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (a, vänster) och halter jämförbara med timgränsvärdet (b, höger) i Kyrkslätt och Lojo samt vid vissa mät-stationer i huvudstadsregionen år 2024.

Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet kohoavat ajoittain vilkkaimmin liikenneöityjen katujen ja teiden varrella. Typpidioksidin tuntipitoisuudet jäivät kuitenkin Uudellamaalla ja myös kaikkialla pääkaupunkiseudulla selvästi alle tuntiraja-arvotason (200 µg/m³, saa ylittyä 18 kertaa vuodessa, kuva 20b).

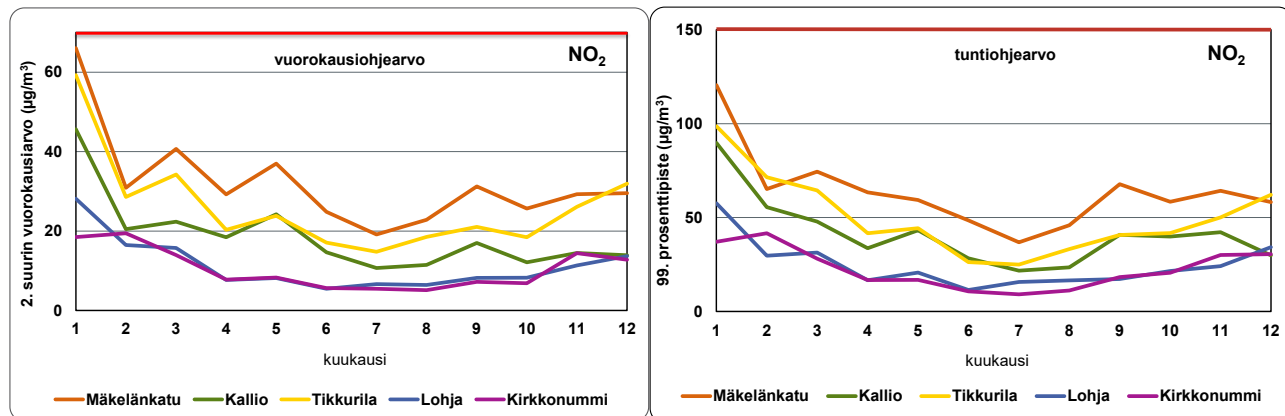
Taulukossa 12 on esitetty Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja eräiden pääkaupunkiseudun pysyvien mittausasemien typpidioksidin vuosipitoisuudet vuosilta 2014–2024. Koronapandemian aiheuttama liikennemäärien lasku pienensi pitoisuuksia vuonna 2020, jonka jälkeen liikennemäärät ja pitoisuudet hieman nousivat. Vuodesta 2023 pitoisuudet ovat taas kääntyneet laskuun. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna ilmanlaadun mittausasemilla mitatut typpidioksidin pitoisuudet ovat laskeneet etenkin vilkasliikenteisillä alueilla. Liikenteen päästöt ovat laskeneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uusiutunut ja sähköistynyt.

Taulukko 12. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Uudenmaan mittausasemilla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2014–2024.

Tabell 12. Årsmedelvärdena för kvävedioxid vid mätstationerna i Nyland samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2014–2024.

Mittauspaikka	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Lohja 1	9	8	8	8	9	9					
Lohja 3							6	7	8	7	6
Järvenpää 2		15									
Järvenpää 3									11		
Kerava				16						12	
Kirkkonummi						7					5
Hyvinkää	15				14			10			
Porvoo			16				12				
Mannerheimintie	37	36	32	32	27	28	25	16	19	17	16
Mäkelänkatu		43	37	33	32	29	21	20	22	21	18
Tikkurila	25	21	20	18	20	19	14	15	16	14	13
Kallio	20	18	17	15	16	15	10	12	12	11	10
Luukki	6	4	5	4	5	5	3	4	4	4	4

Typpidioksidin pitoisuudet pysyivät selvästi kansallisten tunti- ja vuorokausiohjearvojen alapuolella Kirkkonummella ja Lohjalla ja myös kaikilla pääkaupunkiseudun mittausasemilla (kuva 21). WHO:n typpidioksidin vuorokausiohjearvo ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 3 kertaa vuodessa) ei ylittynyt Uudenmaan mittausasemilla (Kirkkonummella 1 ylityskerta, Lohjalla ei yhtään). WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi laajasti pääkaupunkiseudun mittauspaikoissa lukuun ottamatta Luukin alueellista tausta-asemaa (Korhonen ym. 2025).

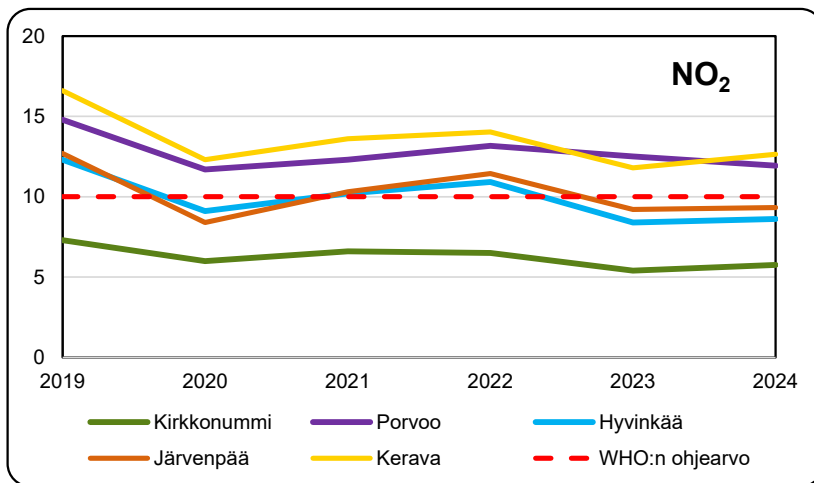


Kuva 21 a–b. Typpidioksidin kansalliseen a) vuorokausiohjearvoon (vasemmalla) ja b) tuntiohjearvoon (oikealla) verrannolliset pitoisuudet Kirkkonummella ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2024.

Bild 21 a–b. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med det nationella a) dygnsriktvärdet (vänster) och b) timriktvärdet (höger) i Kyrkslätt och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2024.

Typpidioksidimittauksia tehtiin passiivikeräinmenetelmällä vuonna 2024 yhdeksässä kunnassa. Kirkkonummella, Porvoossa, Hyvinkäällä, Järvenpäässä ja Keravalla mittauksia tehtiin kahdessa pisteessä, joista toinen on siirrettävän mittausaseman sijaintipaikka kuluvalle seurantakaudella: Kirkkonummi/Lindalintie, Porvoo/Rihkamatori, Hyvinkää/Kauppalankatu, Järvenpää/Helsingintie ja Kerava/Keskustan kehä. Näiden mittausten tarkoituksena oli saada tietoa pitoisuuksien kehityksestä koko viiden vuoden seurantajaksolta.

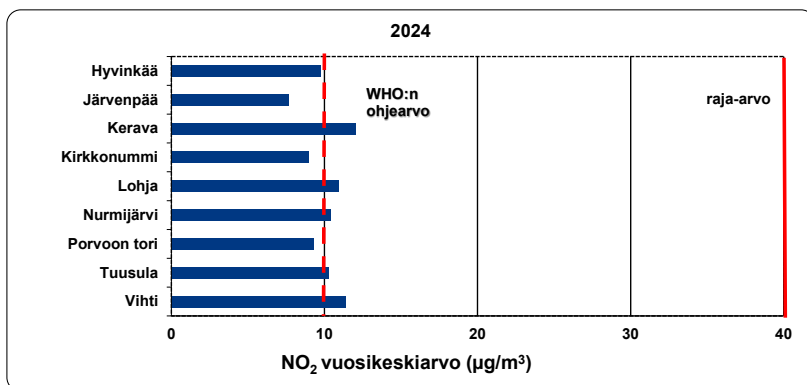
Vuonna 2024 siirrettävien mittausasemien passiivikeräinmittauspisteissä mitatut typpidioksidin pitoisuudet vaihtelivat Kirkkonummen Lindalintiellä mitatun $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n ja Keravan Keskustan kehällä mitatun $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä (kuva 22). Pitoisuudet olivat paikoin hieman edellisvuotta korkeampia, mutta ne olivat kuitenkin selvästi pienempiä kuin vuonna 2019. Vuonna 2020 liikennemäärät pienenevät rajusti koronapandemian vaikutuksesta ja pitoisuudet laskivat myös jyrkästi. Tämän jälkeen liikennemäärät ovat yleisesti palautuneet tavanomaiselle tasolle, mikä näkyy paikoin typpidioksidipitoisuuksien hienoisena nousuna. Pitkällä aikavälillä typpidioksidipitoisuudet ovat kuitenkin pienentyneet liikenteen päästöjen vähentymisen takia.



Kuva 22. Typpidioksidin vuosipitoisuudet vuodesta 2019 alkaen niissä pisteissä, joissa sijaitsevat siirrettävät mittaussasemat. Kirkkonummen tulos vuodelta 2019 on jatkuvatoimisista mittauksista, muut tulokset on mitattu passiivikeräinmenetelmällä.

Bild 22. Årshalterna för kvävedioxid från och med år 2019 vid de punkter där de flyttbara mätstationerna är belägna. Resultaten för Kyrkslätt år 2019 har mätts vid den kontinuerliga mätstationen, de andra med passivinsamlingsmetoden.

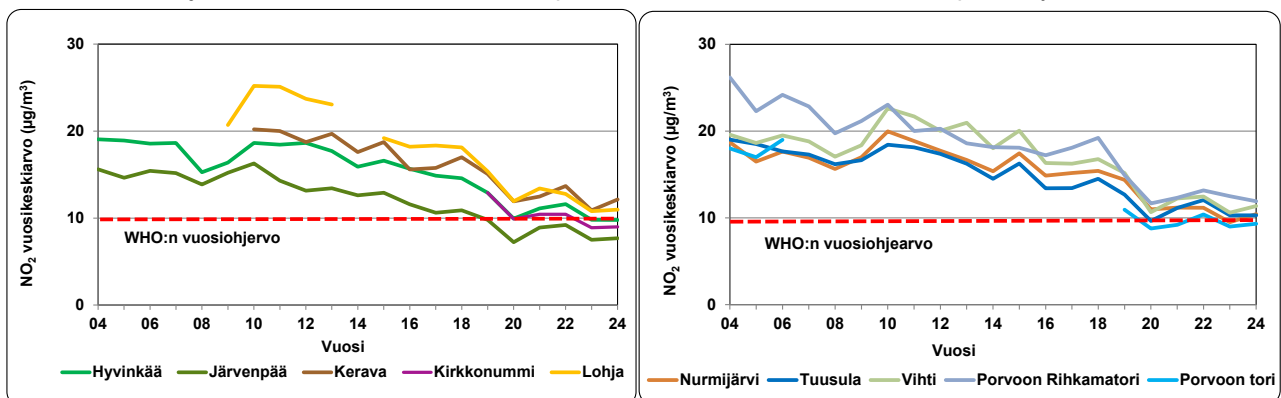
Siirrettävien mittaussasemien sijaintikuntien passiivikeräinmittausten lisäksi Lohjalla, Nurmijärvellä, Tuusulassa ja Vihdissä tehtiin mittauksia keräinmenetelmällä yhdessä pisteessä kussakin kunnassa. Näissä passiivikeräinmittauspisteissä typpidioksidin vuosikeskiarvot vaihtelivat Järvenpäässä mitatun $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n ja Keravalla mitatun $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä (kuva 23). Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvoa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) matalampia, mutta Keravalla, Lohjalla ja Vihdissä pitoisuudet olivat hieman yli WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pitoisuudet olivat yleisesti edellisvuoden tasoa. Kaikkien passiivikeräinmittauspisteiden paikat ja tulokset on esitetty liitteessä 3.



Kuva 23. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen, Lohjan, Nurmijärven, Porvoon, Tuusulan ja Vihtin passiivikeräinpisteissä vuonna 2024.

Bild 23. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2024.

Passiivikeräinmenetelmällä vuosina 2004–2024 Uudellamaalla mitattujen typpidioksidipitoisuuksien kehitystä on esitetty kuvassa 24. Vuoden 2020 korona-ajan notkahduksen jälkeen liikennemäärät kasvoivat jälleen ja pitoisuudet nousivat jonkin verran. Pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat kuitenkin kaikkialla pienentyneet.



Kuva 24 a–b. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot a) Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen ja Lohjan (vasemmalla) sekä b) Nurmijärven, Porvoon (Rihkamatori ja Porvoon tori), Tuusulan ja Vihtin (oikealla) passiivikeräinpisteissä vuosina 2004–2024.

Bild 24 a–b. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i a) Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo (vänster) samt b) i Nurmijärvi, Borgå (Krämaretorget och Borgå torg), Tusby och Vichtis (höger) åren 2004–2024.

4.3.6 Otsoni

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kevät- ja kesäkausi ovat otollisinta aikaa otsoninmuodostukselle. Suomeen kulkeutuu otsonia ilmassa- ja vesimassojen mukana muualta Euroopasta.

Korkeimmat pitoisuushuiput havaitaan yleensä aurinkoisina kevät- ja kesäpäivinä, kun ilmapurkaukset saapuvat Keski- ja Itä-Euroopan saasteisemmilta alueilta. Myös Itä-Euroopan maastopalojen ja peltojen kulotusten päästöt ovat toisinaan osasyynä otsoniepisodeihin.

Otsonipitoisuudet ovat Suomessa korkeimmat taajamien ulkopuolella, sillä kaupunkien keskustoissa otsonia kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden, esimerkiksi liikenteen typpimonoksidipäästöjen, kanssa. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuuksia arvioidaan HSY:n pääkaupunkiseudun mittaustulosten ja Neste Oyj:n Porvoon Mustijoella mittaustulosten perusteella. Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ovat yleensä korkeimmat tausta-alueilla ja matalimmat vilkasliikenteisen Mäkelänkadun mittausasemalla.

Pääkaupunkiseudulla jatkettiin vuonna 2024 otsonipitoisuuksien mittauksia neljällä mittausasemalla eli Helsingissä Mäkelänkadun liikenneasemalla, Kallion kaupunkitausta-alueella ja Vartiokylän pientaloalueella sekä Espoossa Luukin alueellisella tausta-alueella. Otsonipitoisuuden vuosikeskiarvo oli Mäkelänkadulla 50, Vartiokylässä 51, Kalliossa 55 ja Luukissa 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mitatut pitoisuudet olivat jonkin verran edellisvuotta ja viiden edellisen vuoden keskiarvoa korkeampia. WHO:n ohjearvo kesäkauden kuukausipitoisuuksille ja WHO:n kahdeksan tunnin ohjearvo ylittyivät kaikilla mittausasemilla (Korhonen ym. 2025).

Otsonin terveysperusteinen tavoitearvo ei ylittynyt vuonna 2024 pääkaupunkiseudulla, mutta pitkän ajan tavoite ylittyi Luukissa. Myöskään kasvillisuuden suojelemiseksi annettu tavoitearvo ei ylittynyt, mutta pitkän ajan tavoite (AOT40-indeksi) ylittyi Luukissa ja Kalliossa (Korhonen ym. 2025). Terveystavoitteiden suojelemiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi annetut otsonin tavoitearvot eivät ylittyneet myöskään Porvoon Mustijoella, mutta pitkän ajan tavoitteet ylittyivät. (Vesténius ym. 2025). Otsonin pitoisuuksien arvioidaan alittavan tavoitearvot myös muualla Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.

Otsonin vuosipitoisuudet kohosivat pääkaupunkiseudulla erityisesti 1990-luvun alussa, ja ovat pysyneet siitä lähtien suunnilleen samalla tasolla tausta-alueilla. Liikenneympäristöissä, kuten Helsingin Mäkelänkadulla, pitoisuudet ovat nousseet viime vuosina lähemmäs taustatasoa, koska otsonia kuluttavien typenoksidien päästöt ovat vähentyneet. Porvoon Mustijoella otsonin vuosipitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä pysyneet suunnilleen samalla tasolla (Vesténius ym. 2025). Otsoni on alueellinen ilmansuojeluongelma, johon on vaikea vaikuttaa paikallisilla toimenpiteillä. Lyhytaikaiset otsonipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri vuosina, koska meteorologisilla tekijöillä on suuri vaikutus niihin. Otsonipitoisuuksien alentaminen vaatii Euroopan laajuisia typenoksidien ja orgaanisten yhdisteiden päästövähennyksiä ja kansainvälistä yhteistyötä.

4.3.7 Muut ilmansaasteet

Uudenmaan rikkidioksidipäästöt ovat peräisin valtaosin Kilpilahden alueen teollisuudesta, ja päälähte on Porvoon öljynjalostamo. Vuonna 2024 Nesteen mittausverkoston asemilla mitatut rikkidioksidipitoisuudet alittivat raja- ja ohjearvot lukuun ottamatta kansallista tuntiohjearvoa, joka ylittyi Nybyn mittausasemalla kesäkuussa. Vuonna 2024 kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi rikkidioksidiille annettu kriittinen taso alittui pääkaupunkiseudulla Luukissa ja Neste Oyj:n mittausasemilla. Kilpilahden teollisuusalueen rikkipäästöjen vaikutus ilmanlaatuun on kuitenkin ajoittain selvästi havaittavissa Nybyn asemalla, jossa pitoisuuksien vaihtelu on ollut suurinta. Kilpilahden teollisuusalueen läheisyydessä mitatut rikkidioksidipitoisuudet olivat samaa luokkaa kuin vuosina 2020–2023. Pitkällä aikavälillä vuosikeskiarvopitoisuuksissa on havaittavissa laskeva suuntaus, mutta vuosittainen vaihtelu on suurta. Nybyssä mitattiin myös pelkistyneitä rikkijohdisteitä, joiden kokonaismäärä ei ylittänyt ilmanlaadun ohjearvoa (Vesténius ym. 2025).

Bentseenin tärkeimmät lähteet ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemian teollisuus, sekä puunpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisessä mittauspisteessä Mäkelänkadulla ja kaupunkitausta-alueella Kalliossa mitatut vuosipitoisuudet ovat viime vuosina olleet matalia ja vaihdelleet 0,4–0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä (Korhonen ym. 2025). Neste Oyj on tehnyt bentseenipitoisuuksien kartoituksen Kilpilahden teollisuusalueen lähiympäristössä viimeksi vuosina 2012–2013. Mitatut pitoisuudet olivat 0,6–1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Westerholm 2013). HSY:n mittauksissa pitoisuudet olivat samaa matalaa tasoa (0,6–0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2013 (Malkki ym. 2014).

Liikenteen hiilimonoksidi- eli häkäpäästöt ovat laskeneet merkittävästi pitkällä aikavälillä kolmitoimikatalyysaattoreiden tulon ja ajoneuvokannan uudistumisen myötä. Pitoisuudet ovat pienentyneet myös pääkaupunkiseudulla, ja niiden arvioidaan nykyään olevan alle puolet raja-arvosta, joka on 10 mg/m^3 kahdeksan tunnin keskiarvona. Pääkaupunkiseudulla ei enää ole mittausvelvoitetta. Uudellamaalla ei ole mitattu hiilimonoksidipitoisuuksia, mutta liikenteen päästötiheyksien ja pääkaupunkiseudun aiempien mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia ja selvästi raja-arvon alapuolella. Ilmatieteen laitos on arvioinut, että hiilimonoksidin pitoisuus on Suomessa vuositasolla yleisesti matala ja alueelliset erot ovat pieniä (Komppula ym. 2021).

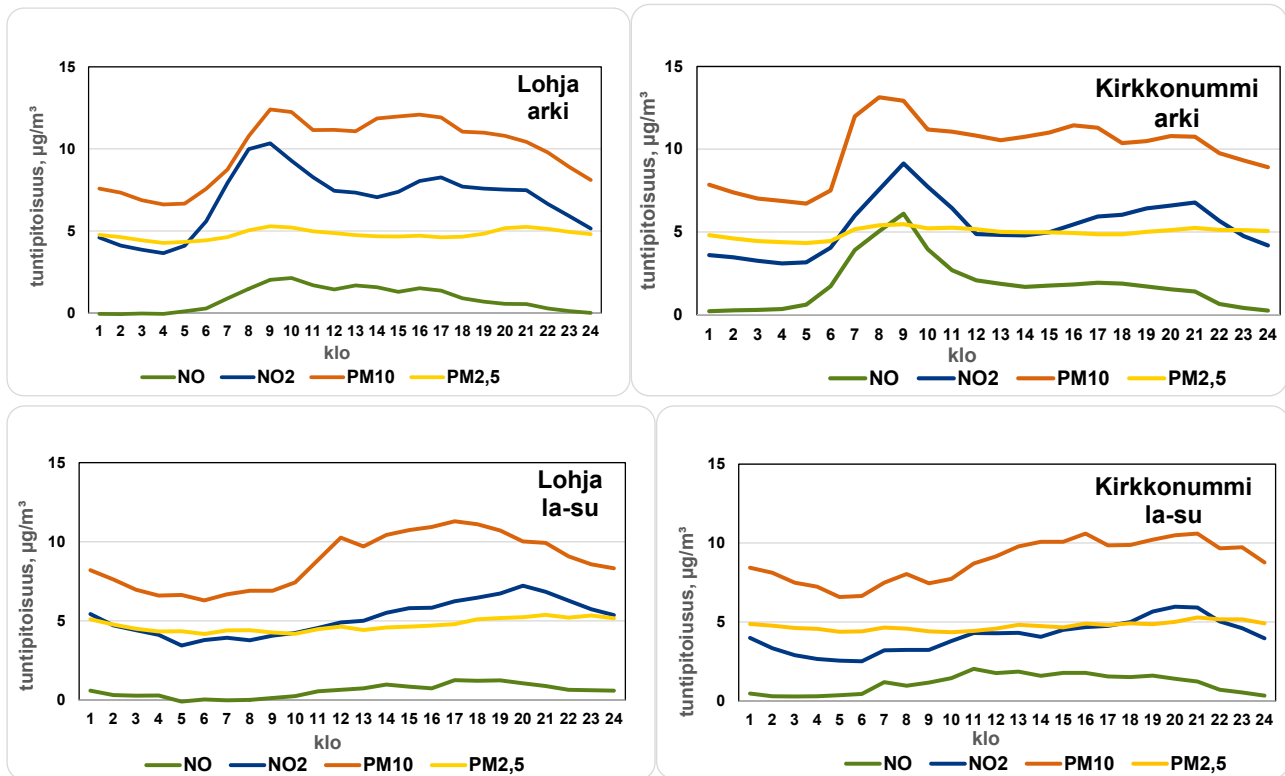
Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiassa ajalta, jolloin sitä lisättiin bensiiniin. Hiukkasten lyijypitoisuus laski voimakkaasti 1990-luvun alussa tapahtuneen lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Pääkaupunkiseudulla lyijypitoisuudet ovat laskeneet raja-arvon ja WHO:n ohjearvon ($0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) ylittävistä pitoisuuksista noin $0,01 \text{ } \mu\text{g/m}^3$:n tasolle. Mittaukset on lopetettu vuoden 2016 alusta. Raskasmetalleja on mitattu pääkaupunkiseudulla vuosina 2000–2015 ja viimeksi vuonna 2023. Pitoisuudet ovat olleet matalia, ja vuonna 2023 ne laskivat edelleen. Raskasmetallien pitoisuudet ovat selvästi tavoitearvojen alapuolella, eivätkä ne myöskään ole ylittäneet arviointikynnyksiä, joiden perusteella määräytyy näiden metallien mittausvelvoite. Raskasmetallien pitoisuuksia ei ole mitattu säännöllisesti Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella, mutta pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat olleet tavoitearvojen alapuolella.

HSY mittaa pääkaupunkiseudulla myös mustan hiilen ja hiukkasten lukumäärän pitoisuuksia. Näille ei ole toistaiseksi olemassa normeja, mutta WHO suosittelee niiden seurantaa (WHO 2021). Tärkeimmät päästölähteet pääkaupunkiseudulla ovat liikenne ja puunpoltto tulisijoissa.

4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

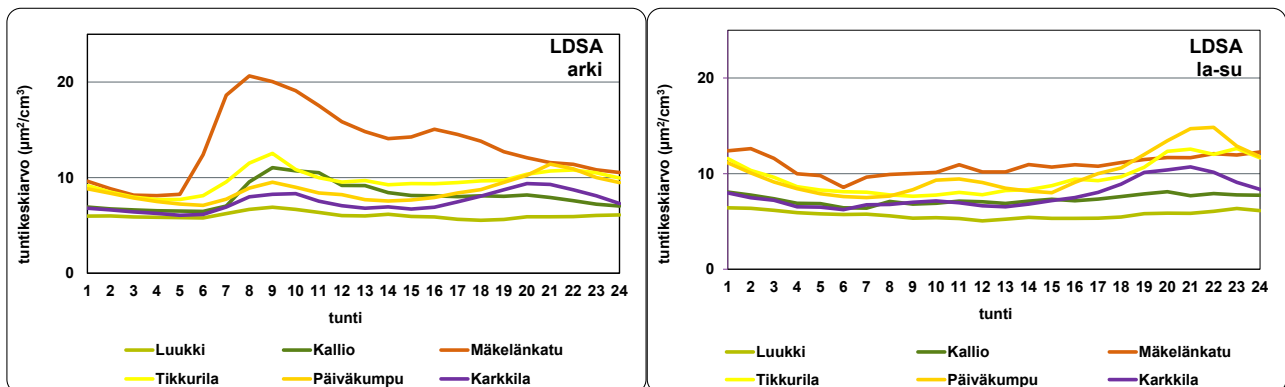
4.4.1 Vuorokausivaihtelu

Etenkin typenoksidien 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. Viikonloppuisin liikenteen rytmi on erilainen kuin arkena. Tällöin liikennettä on enemmän illalla ja yöaikaan. Koska silloin päästöjen laimeneminen on usein heikompaa, pitoisuudet voivat olla iltaisin ja öisin jopa korkeampia kuin päivällä. Tyypillistä liikenteen päästöistä johtuvaa pitoisuuksien vuorokausivaihtelua on nähtävissä sekä Kirkkonummen että Lohjan kaupunkitausta-aseman tuloksissa. Pienhiukkasten tuntipitoisuudet ovat melko tasaisia, ja niihin vaikuttaa kaukokulkeuman lisäksi puunpoltto, joka nostaa pitoisuuksia tyypillisesti iltaisin (kuva 25).



Kuva 25 a–d. Typenoksidien ja hiukkasten tuntipitoisuuksien vuorokausivaihtelu vuonna 2024 Lohjalla a) arkisin ja b) viikonloppuisin sekä Kirkkonummella c) arkisin ja d) viikonloppuisin.
Bild 25 a–d. Dygnsvariation av timmeshalterna av kväveoxider och partiklar i Lojo a) vardagar och b) vid veckosluten samt i Kyrkslätt c) vardagar och d) vid veckosluten år 2024.

Kuvassa 26 on esitetty LDSA-pitoisuuksien vaihtelu vuorokaudenajan mukaan. Liikenteen päästöjen vaikutus näkyy liikenneasemilla erityisen voimakkaasti arkipäivinä aamuruuhkan aikaan. Pientaloalueella pitoisuudet olivat korkeimmillaan iltaisin erityisesti viikonloppuina, mikä viittaa puunpolton vaikutuksiin. Karkkilassa LDSA-pitoisuuksien vuorokaudenaikainen vaihtelu oli samankaltaista kuin Vantaan Päiväkummun pientaloalueella ja pitoisuudet kohosivat iltaisin. Karkkilassa LDSA-pitoisuudet olivat viikonloppuiltoina matalampia kuin Päiväkummussa. Pitoisuudet olivat korkeimmat arkisin aamuruuhkan aikaan vilkasliikenteisellä Mäkelänkadun mittausasemalla (kuva 26).

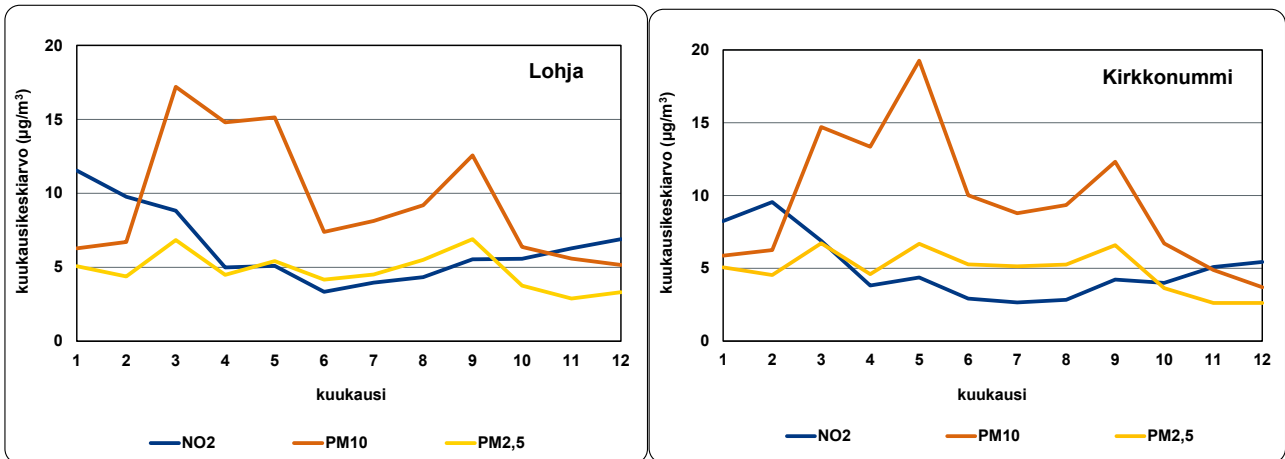


Kuva 26 a–b. LDSA:n tuntipitoisuuksien vuorokaudenaikaisvaihtelu a) arkisin ja b) viikonloppuisin Karkkilassa ja eräillä muilla HSY:n mittausasemilla vuonna 2024.
Bild 26 a–b. Dygnsvariation av timmeshalterna av LDSA a) vardagar och b) vid veckosluten i Högfors och vid några andra HRM:s mätstationer år 2024.

4.4.2 Vuodenaikaisvaihtelu

Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Keväällä esiintyy usein epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia säätilanteita, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kevään katupölykaudella hiukkasten pitoisuudet ovat usein korkeita. Lumen sulaessa ja katujen kuivuessa liikenne ja tuuli nostavat ilmaan

kaduilla jauhautunutta hiekoitusmateriaalia, asfaltin kulumisessa irronnutta ainesta sekä renkaista ja jarruista kulu-
nutta materiaalia. Erityisesti nastarenkaat kuluttavat voimakkaasti asfaltin pintaa ja tuottavat katupölyä. Katupölyä
oli Uudenmaan asemilla eniten keväällä, mutta pitoisuudet kohosivat myös syksyllä kuivalla säällä.

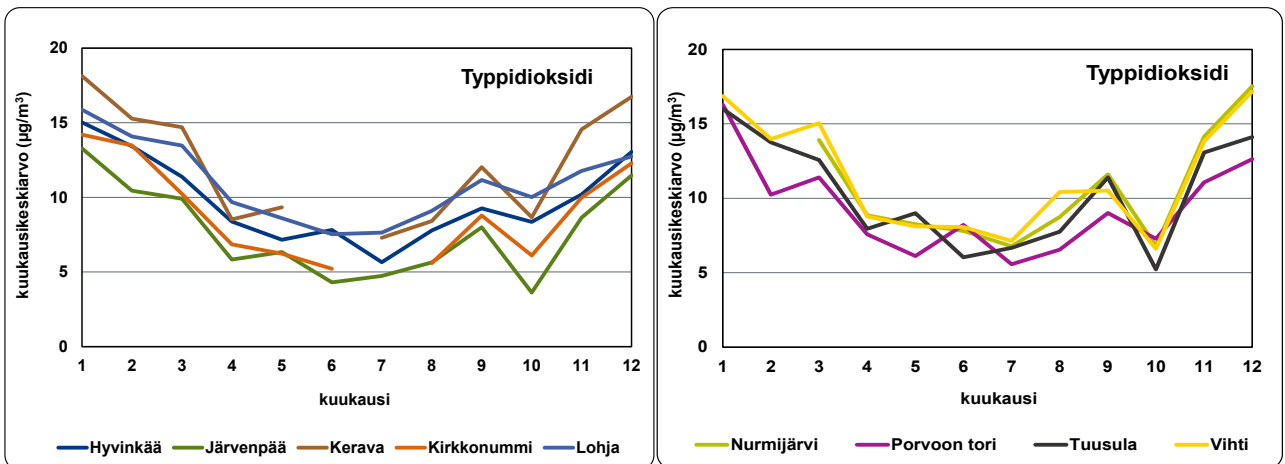


Kuva 27 a–b. Typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2024 a) Lohjalla (vasem-
malla) ja b) Kirkkonummella (oikealla).

Bild 27 a–b. Månadshalter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar a) i Lojo (vänster) och b) i Kyrkslätt (höger) år 2024.

Kesällä lämmöntuotanto ja erityisesti heinäkuussa liikennemäärät ovat alimmillaan, ja siten myös liikenteen
pakokaasupäästöt muita vuodenaikojä pienemmät. Kesäaikaan myös ilmansaasteiden sekoittuminen ja laimene-
minen ovat tehokkaimmillaan. Ilmanlaatu onkin kesällä yleensä muita vuodenaikojä parempi. Otsonin pitoisuudet
ovat kuitenkin korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Myös pölypitoisuudet voivat kohota kesäaikaan.

Talvella liikenteen ja lämmityksen päästöt ovat suurimmillaan, mikä nostaa pitoisuuksia talvikuukausina. Myös
sekoitus- ja laimenesolosuhteet ovat talviaikaan heikoimmat. Typpidioksidipitoisuudet ovat tyypillisesti talvella
korkeampia kuin kesällä. Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen
avulla kuvissa 28a–b.

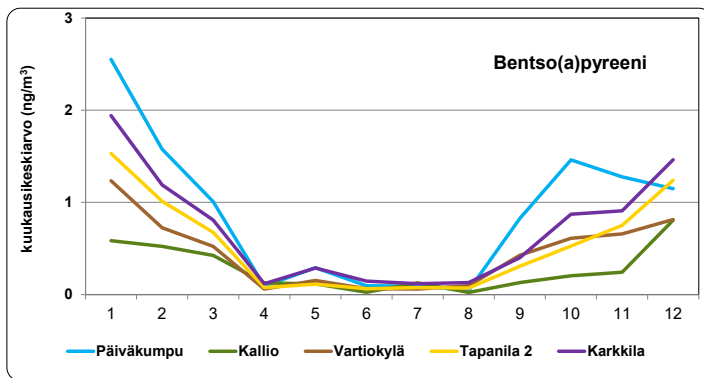


Kuva 28 a–b. Typpidioksidin passiivikeräinmenetelmällä määritetyt kuukausipitoisuudet a) Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella
ja Lohjalla (vasemmalla) sekä b) Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä (oikealla) vuonna 2024.

Bild 28 a–b. Månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarpunkterna a) i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt och Lojo (vänster) samt b) i
Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis (höger) år 2024.

Pienhiukkaspitoisuudet ovat yleensä melko tasaisia ympäri vuoden, koska kaukokulkeuma tuottaa suurimman
osan pitoisuustasosta. Pientaloalueilla puunpoltto nostaa usein pienhiukkaspitoisuuksia lämmityskaudella, mutta
saunojen ja paljujen käyttö voi kohottaa pitoisuuksia myös kesäaikaan.

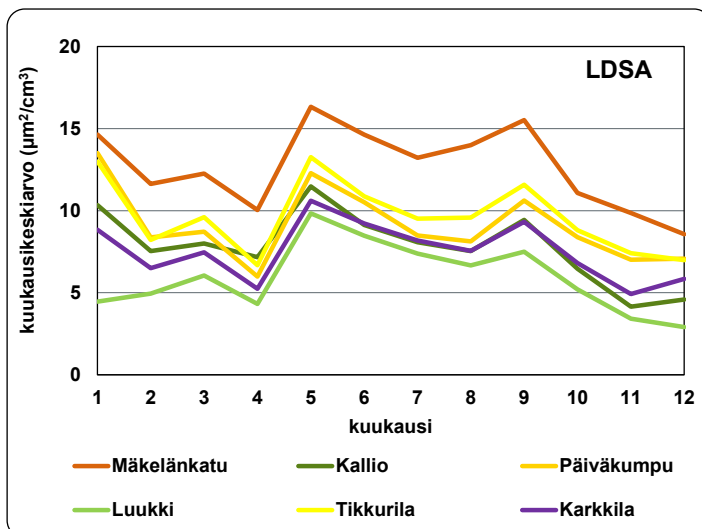
Erityisesti kotitalouksien puunpoltosta peräisin olevan bentso(a)pyreenin pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti
vuodenajan mukaan. Ne ovat talvella yleensä selvästi korkeammat kuin kesällä. Myös Karkkilassa pitoisuudet oli-
vat korkeimmillaan talvikuukausina ja alimmillaan kesällä. Karkkilan pitoisuudet olivat pääosin hieman matalampia
kuin Vantaan Päiväkummun pientaloalueella, mutta korkeampia kuin Helsingin pientaloalueella ja Kallion kaupun-
kitausta-asemalla (kuva 29).



Kuva 29. Bentso(a)pyreenin pitoisuuden kuukausikeskiarvot Karkkilassa ja pääkaupunkiseudun mittauspisteissä vuonna 2024.
Bild 29. Månadsmedelvärdena för halter av benso(a)pyren vid mätpunkter i Högfors och i huvudstadsregionen år 2024.

Polttoperäisten hiukkasten pitoisuudet ovat yleensä matalimmat kesällä, mutta tausta-asemilla LDSA:n pitoisuudet käyttäytyvät toisin. LDSA-pitoisuudet ovat alueellisella tausta-asemalla Luukissa yleisesti kesällä korkeampia kuin muina vuodenaikoina. Tämä johtunee siitä, että hiukkaset ovat kooltaan ja siten myös pinta-alaltaan kesällä suurempia kuin muina vuodenaikoina. Kesällä muodostuvat luontoperäiset orgaaniset aerosolit, muita vuodenaikoja voimakkaampi säteily ja valokemialliset reaktiot aiheuttavat mahdollisesti hiukkaskoon kasvun (Kuula ym. 2019). Luukin tulokset kuvaavat taustapitoisuuksia, jotka vaikuttavat muidenkin mittausasemien tuloksiin.

Kuvassa 30 on esitetty LDSA-pitoisuuksien kuukausikeskiarvot eri mittausasemilla. Liikenne vaikuttaa suuresti LDSA:n pitoisuuksiin, ja korkeimmat kuukausipitoisuudet mitattiinkin vilkasliikenteisellä Mäkelänkadun mittausasemalla. Karkkilan ja Vantaan Päiväkummun pientaloalueilla pitoisuudet olivat koholla tammikuussa, mutta myös touko–syyskuussa puunpoltton takia. Karkkilan pitoisuudet olivat hieman matalampia kuin Päiväkummun pientaloalueella ja suunnilleen samaa tasoa kuin Kallion kaupunkitausta-asemalla. Luukin alueellisella tausta-asemalla pitoisuudet olivat matalimmat (kuva 30).



Kuva 30. LDSA-pitoisuuden kuukausikeskiarvot Karkkilassa ja eräissä muissa HSY:n mittauspisteissä vuonna 2024.
Bild 30. Månadsmedelvärdena för halter av LDSA vid mätstationer i Högfors och vid några andra HRM:s mätstationer år 2024.

4.5 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatu-tiedon ja tiedotuksen yksinkertaistamiseksi HSY on kehittänyt Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen tuella ilmanlaatuindeksin. Indeksillä yksinkertaistetaan saastepitoisuuksien ja terveysvaikutusten välinen yhteys. Sanallisessa arvioissa ilmanlaatu-tilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Indeksillä kuvaa hetkellistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnys- ja tavoitearvoihin sekä tunnettuihin terveysvaikutuksiin. Indeksillä on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 13).

Ilmanlaatuindeksi lasketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja niille ilmansaasteille, joita kyseisellä asemalla mitataan. Indeksissä ovat mukana rikkidioksidin, typidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja otsonin pitoisuudet sekä pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS). Jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, joista korkein määrää mittausaseman ilmanlaatuindeksin arvon (taulukko 14).

Taulukko 13. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat.

Tabell 13. Karakterisering av luftkvalitetsindex.

Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
Huono	mahdollisia herkillä yksilöillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
Erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä

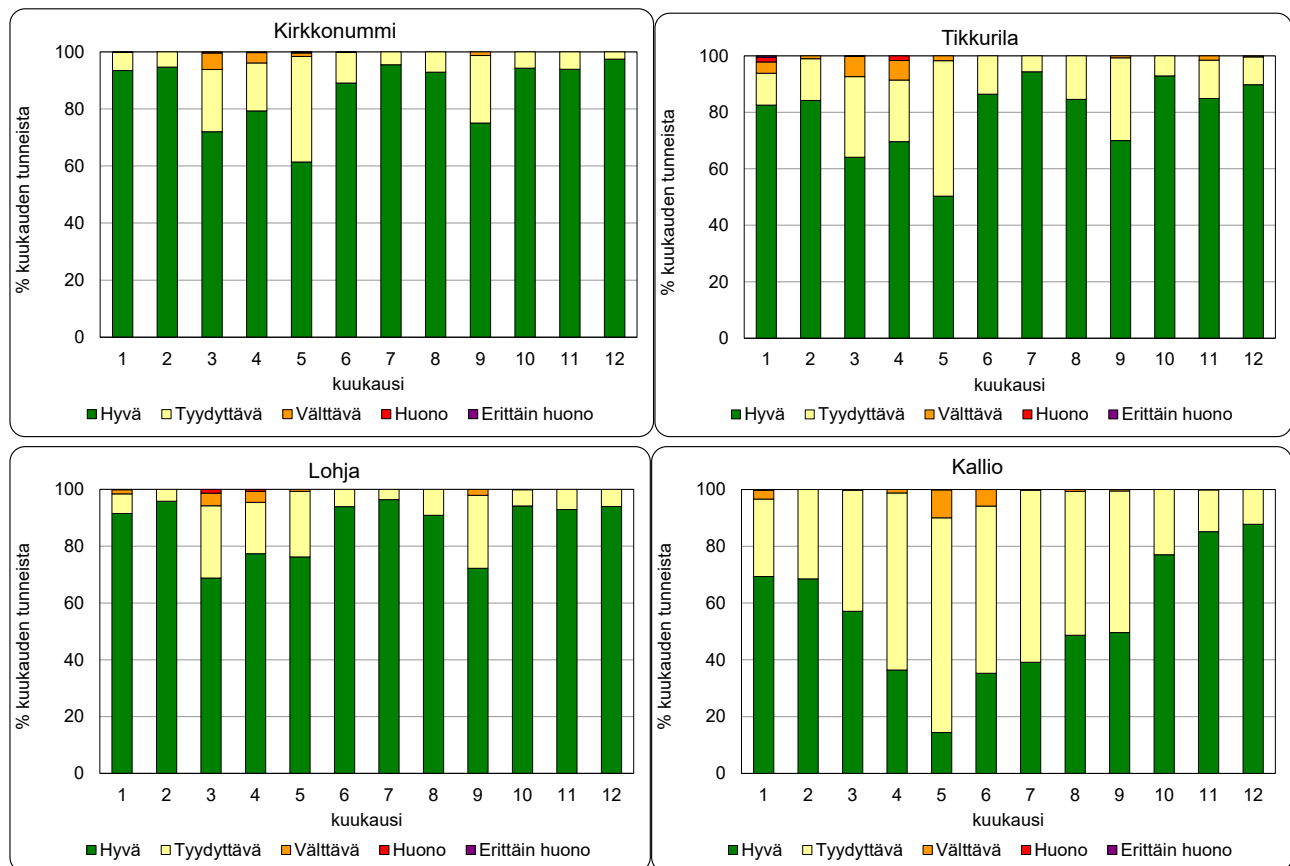
Taulukko 14. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO : mg/m^3). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja ja indeksit kokonaislukuja.

Tabell 14. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO : mg/m^3). Halterna är timmesmedeltal och indexen heltal.

Ilmanlaatu	Indeksi	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	11–35	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

Kuvassa 31 on havainnollistettu indeksin avulla ilmanlaadun vaihtelua Kirkkonummen liikenneympäristössä ja Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympäristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatuiluokkaan kuuluvien tuntien osuudet prosentteina vuoden tunneista.

Vertailun vuoksi on esitetty vastaavat tulokset myös Vantaan Tikkurilan (liikenneympäristö) ja Helsingin Kallion (kaupunkitaustaa kuvaava ympäristö) mittausasemilta. Kallion mittausasemalla mitataan myös otsonia, jonka pitoisuuksien kohoaminen lisää tyydyttävän ilmanlaadun tunteja ja vähentää hyvien ilmanlaadun tuntien osuutta verrattuna Lohjan, Kirkkonummen ja Tikkurilan mittausasemiin, jossa ei mitata otsonia. Kallion mittausaseman tulokset eivät täten ole täysin vertailukelpoisia muihin mittausasemiin.



Kuva 31 a–d. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain vuonna 2024. a) Kirkkonummi, b) Tikkurila, c) Lohja ja d) Kallio.

Bild 31 a–d. Luftkvalitetens fördelning på olika kvalitetsklasser under månaderna år 2024. a) Kyrkslätt, b) Dickursby, b) Lojo och d) Berghäll.

Ilmanlaatu oli Kirkkonummella ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä ilmanlaatuindeksin perusteella arvioiduna. Sekä Lohjalla että Kirkkonummella hyvän ja tyydyttävän ilmanlaadun tuntien osuus oli 99 % vuoden tunneista. Kirkkonummella oli 9 huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tuntia (yhteensä 0,1 % vuoden tunneista). Kaikki ajoittuivat tammi–huhtikuulle ja johtuivat hengitettävistä hiukkasista eli katupölystä. Määrä oli huomattavasti pienempi kuin edellisenä mittausvuonna 2019, jolloin näitä tunteja oli 35. Lohjalla oli kaikkiaan 16 huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tuntia, joiden osuus oli 0,2 % vuoden tunneista. Tunnit ajoittuivat tammi-, maaliskuu- ja huhtikuulle. Yhden kerran pienhiukkaset olivat ilmanlaatua heikentävä tekijä, muulloin hengitettävät hiukkaset. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli hieman vähemmän kuin vuonna 2023, jolloin niitä oli 21 kpl.

Verrattuna pääkaupunkiseutuun hengitettävistä hiukkasista aiheutuvia huonoja tunteja oli Kirkkonummella selvästi vähemmän kuin pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisimmillä alueilla, mikä johtui pääosin Lindalintien muita liikenneasemia vähäisemmästä liikennemäärästä. Lohjan kaupunkitausta-aseamalla huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tuntien määrä oli selvästi suurempi kuin Helsingin kaupunkitausta-aseamalla Kalliossa (3 kpl).

HSY:n vastuulla olevien Uudenmaan mittausasemien ilmanlaatu tilanne on nähtävissä HSY:n verkkosivuilla osoitteessa hsy.fi/uusimaailmanlaatu. Lohjan mittausten tulokset löytyvät myös Lohjan kaupungin verkkosivuilta (lohja.fi > Asuminen ja ympäristö > Ympäristö ja luonto > Ympäristönsuojelu > Ympäristön tila > Ilmanlaatu Lohjalla). HSY:n pääkaupunkiseudun ilmanlaatu tiedot ovat nähtävissä HSY:n verkkosivuilla osoitteessa hsy.fi/ilmanlaatu sekä avoimena datana osoitteissa hsy.fi/avoindata ja karttapalvelussa kartta.hsy.fi. Koko Suomen ilmanlaatu-tietoa löytyy Ilmatieteen laitoksen sivuilta ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu.

4.6 Jäkälät ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla on arvioitu 1980-luvulta lähtien ilmansaasteiden vaikutusalueita käyttäen havupuita ja niiden rungoilla kasvavia jäkäliä bioindikaattoreina. Seuranta on toteutettu uusitun, yhteisen seurantaohjelman mukaisesti vuodesta 2000 lähtien. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus toteutti seurannan vuosina 2004 ja 2009. Nab Labs Oy Ambiotica toteutti seurannan vuonna 2014 (Keskitalo ym. 2015). Uusimman seurannan toteutti Ramboll vuonna 2020 (Ruuth ym. 2021). Seurantaan osallistuivat kaikki Uudenmaan kunnat.

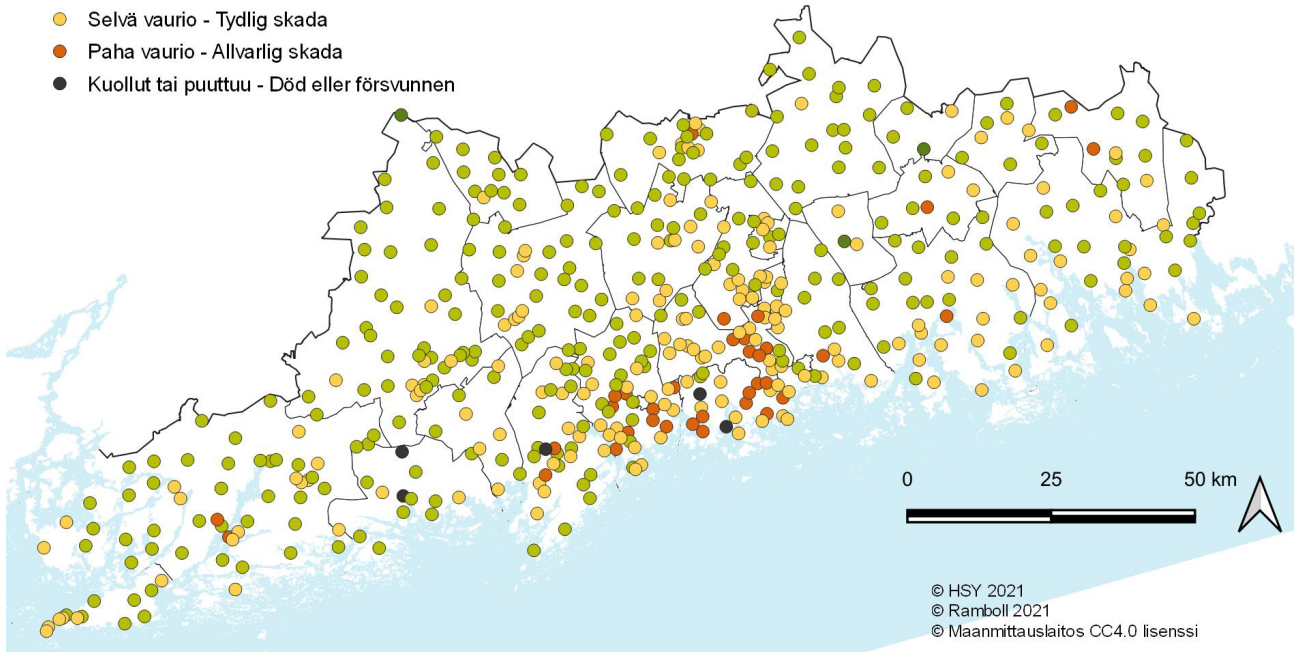
Vuoden 2020 raportin mukaan jäkälälajisto oli taantunut ja jäkälien kunto huonontunut lähes koko tutkimusalueella kaikkiin edellisiin tutkimusvuosiin 2014, 2009, 2004 ja 2000 verrattuna. Vuonna 2020 useat lajistoja ja jäkälien kuntoa kuvaavat tunnusluvut olivat samalla tasolla kuin vuonna 2014, mutta IAP-indeksi ja lajilukumäärä olivat merkittävästi heikentyneet. Ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lukumäärä oli vähentynyt koko tutkimusalueella vuoteen 2014 verrattuna.

Jäkäläen heikkenemiseen ei löytynyt selvää syytä. Rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt ovat vähentyneet selvästi vuoden 2003 jälkeen. Voi olla, että runkojäkäliillä ei ole ollut mahdollisuutta toipua aikaisemmasta runsaasta kuormituksesta. Ilmastomuutoksen seurauksena talvilämpötilat muuttuvat siten, että lämpötila vaihtelee entistä useammin nollan asteen molemmin puolin. Tämä voi vaikeuttaa epifyyttijäkäläen talvehtimista, ja nollan lähellä tapahtuva jäätyminen voi tappaa jäkäliä, millä voi olla myös vaikutusta lajilukumäärään ja yleiseen vaurioasteeseen (Ruuth ym. 2021). Seuraava bioindikaattorikartoitus tehdään uuden Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelman mukaisesti vuonna 2030.

Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Terve - Frisk
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen

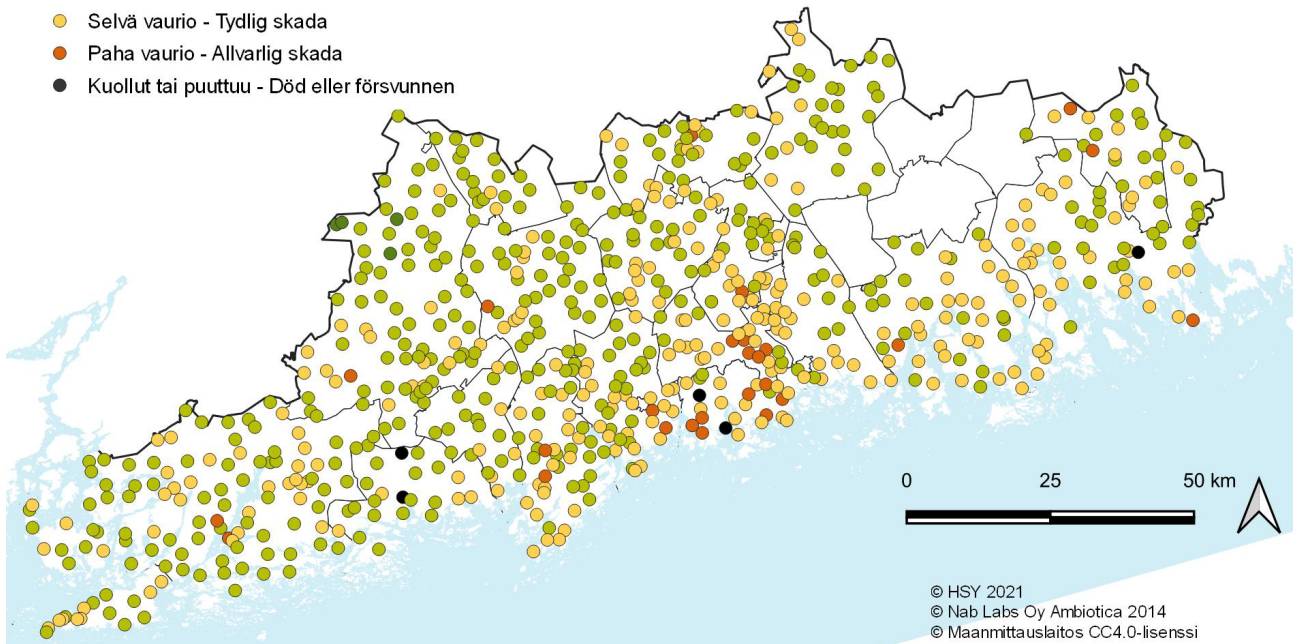
Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla vuonna 2020
Grader av skador på blåslaven i Nyland år 2020



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Terve - Frisk
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen

Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla vuonna 2014
Grader av skador på blåslaven i Nyland år 2014

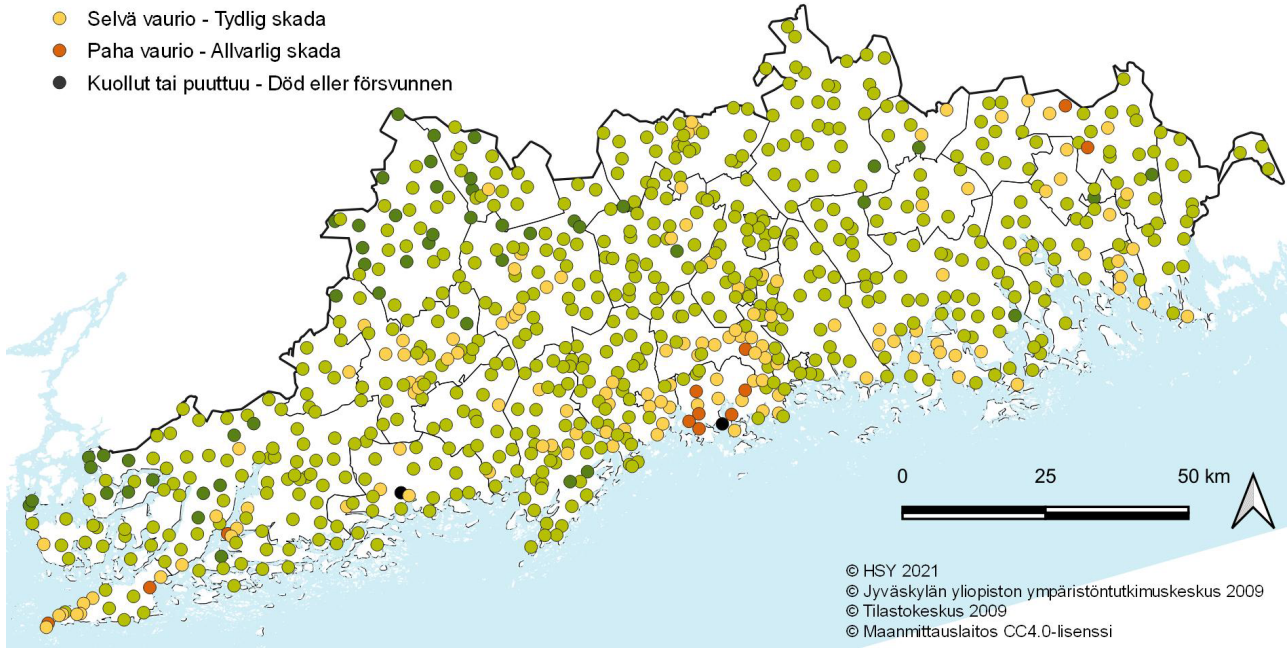


Kuva 32 a—b. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla a) vuonna 2020 ja b) vuonna 2014.
Bild 32 a—b. Grader av skador på blåslaven i Nyland a) år 2020 och b) år 2014.

Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Terve - Frisk
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen

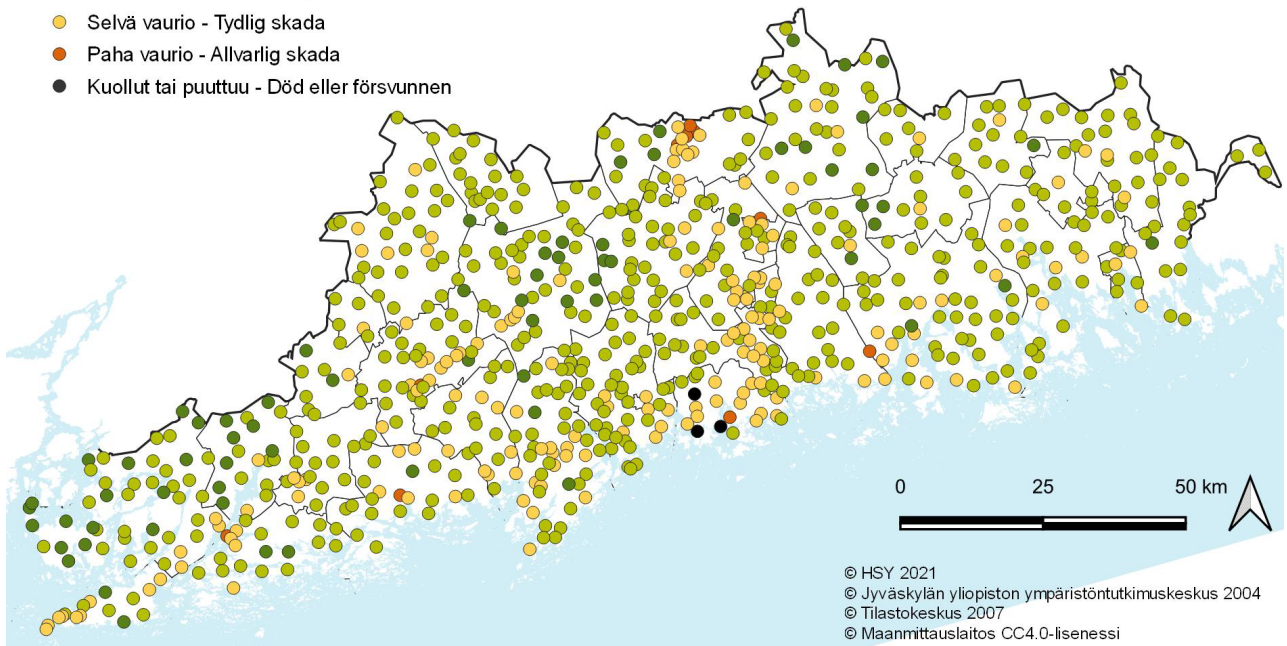
Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla vuonna 2009
Grader av skador på blåslaven i Nyland år 2009



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Terve - Frisk
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen

Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla vuonna 2004
Grader av skador på blåslaven i Nyland år 2004



Kuva 32 c–d. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla c) vuonna 2009 ja d) vuonna 2004.
Bild 32 c–d. Grader av skador på blåslaven i Nyland år c) år 2009 och d) år 2004.

5 Ilmanlaatu Uudellamaalla keväällä 2025

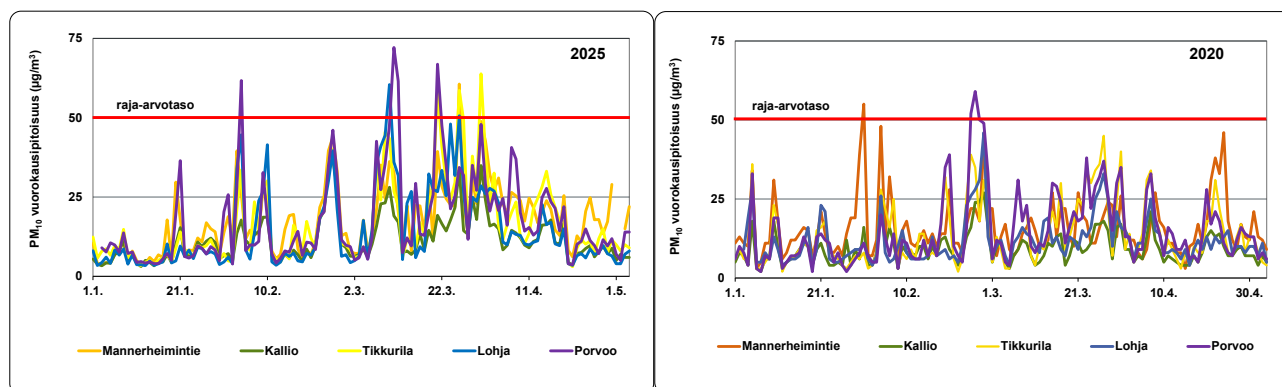
Sääoloilla on suuri vaikutus katupölypitoisuuksien vaihteluun eri vuosina. Ilmatieteen laitoksen mukaan talvikaudet (joulukuu 2024–helmikuu 2025) olivat Etelä-Suomessa harvinaisen lauhjoja. Etelä- ja Länsirannikolla oli helmikuun lopulla laajalti lumetonta. Helmikuun lopulla pienhiukkaspitoisuudet kohosivat useiden päivien ajaksi laajalla alueella eteläisessä Suomessa Itä- ja Keski-Euroopasta saapuneen laaja-alaisen kaukokulkeuman vuoksi. Maaliskuu oli maan eteläosassa jopa poikkeuksellisen lämmin. Maaliskuun puolivälissä suuressa osassa maata saatiin lumipyryä, mutta maaliskuun lopussa lumipeite oli suurelta osin sulanut maan etelä- ja länsiosasta. Huhtikuun lämpötilat vaihtelivat paljon ja sateet jäivät melko vähäisiksi etelässä. Toukokuun alku oli melko viileä ja sateinen (Ilmatieteen laitos 2025b).

Hengitettävien hiukkasten eli katupölyn vuorokausipitoisuudelle on raja-arvotaso, joka saa ylittyä enintään 35 päivänä vuodessa. Siirrettävä mittausasema sijaitsee vuonna 2025 Porvoossa Rihkamatorilla, jossa on mitattu aiemmin ilmanlaatua vuosina 2020, 2016, 2011, 2007 ja 2004. Kevään ensimmäinen raja-arvotason ylitys Uudellamaalla mitattiin Porvoossa helmikuun alussa (kuva 33a). Laajemmin katupölykausi alkoi maaliskuun toisella viikolla, jolloin myös Lohjalla mitattiin ensimmäinen pölyinen päivä. Maaliskuun aikana raja-arvotaso ylittyi vielä Porvoossa kolmena päivänä ja Lohjalla kerran. Huhtikuussa ja toukokuun alussa pölyisiä päiviä ei enää mitattu Uudellamaalla.

Edellisen mittausvuoden 2020 keväällä Porvoon mittausasemalla oli kaksi ylityspäivää, jotka osuivat helmikuulle. (kuva 33 b) Koronavuosi 2020 oli kuitenkin vertailukohtana epätyypillinen, koska liikennemäärät romahtivat ja talvi oli leuto ja lähes lumeton, joten katupölyn ja muiden ilmansaasteiden pitoisuudet olivat poikkeuksellisen matalia. Aiempina mittausvuosina Porvoossa on ollut huomattavasti enemmän pölyisiä päiviä, enimmillään 23 kpl vuonna 2004: Lohjan Harjulan mittausasemalla pölyisten päivien määrä on viime vuosina vaihdellut nolasta kolmeen. Pitkällä aikavälillä katupölypitoisuudet ovat pienentyneet ja pölyisten päivien määrä on vähentynyt. Pitoisuuksiin vaikuttavat mm. sääolot, liikennemäärät ja katujen kunnossapito sekä lähialueen rakennustyömaat.

Vuoden 2025 katupölykausi oli kokonaisuudessaan Uudellamaalla ja pääkaupunkiseudulla maltillinen. Lohjalla pölyisiä päiviä oli 2 kpl ja Porvoossa 4 kpl. Myös pääkaupunkiseudulla hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityspäiviä oli keväällä 2025 yleisesti edellistä kevättä vähemmän. Toukokuun 15. päivään mennessä hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso oli ylittynyt pääkaupunkiseudun mittausasemista Teollisuuskadulla 14, Kustaa Vaasan tiellä 11, Leppävaarassa 14, Tikkurilassa 3 ja Kehä III Viinikkalassa 18 kertaa sekä Mannerheimintielle ja Lintuvaarassa molemmissa yhden kerran.

HSY mittaa myös puun pienpolton vaikutuksia ilmanlaatuun vuonna 2025 Järvenpäässä Kyrölän pientaloalueella. Siellä mitataan bentso(a)pyreenin ja hiukkasten keuhkocodepositoivan pinta-alan (LDSA) pitoisuuksia. Lisäksi liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun mitataan passiivikeräinmenetelmällä Uudellamaalla samoissa paikoissa kuin vuonna 2024.



Kuva 33 a–b. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet a) tammi–toukokuussa 2025 (vasemmalla) ja b) tammi–toukokuussa 2020 (oikealla).

Bild 33 a–b. Dygnsmedelvärdena av inandningsbara partiklar a) i januari–maj år 2025 (vänster) och b) i januari–maj år 2020 (höger).

6 Ilmanlaatuarviot kunnittain

HSY on seurannut ilmanlaatua Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuodesta 2004 alkaen. Vuonna 2024 seuranta toteutettiin päivitetyn seurantaohjelman 2024–2028 mukaisesti (Väkevä ym. 2023b). Tällä seurantakaudella ovat mukana myös Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila, jotka eivät olleet mukana kahdella edellisellä seurantakaudella.

Ilmanlaatua on seurattu Uudenmaan alueen kunnissa bioindikaattorien avulla 1980-luvulta lähtien. Bioindikaattoriseuranta on toteutettu yhteisen seurantaohjelman mukaisesti koko Uudenmaan kattavasti vuodesta 2000 lähtien noin viiden vuoden välein (2004, 2009, 2014 ja 2020). Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuonna 2020 tehdyn bioindikaattorikartoituksen tuloksia. Kuntakohtaisiin arvioihin on sisällytetty ilmanlaadun vaikutuksia kuvaavan sormipaisukarpeen vaurioaste vuoden 2020 bioindikaattoriseurannasta. Bioindikaattoriseurannan tulokset on raportoitu laajemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran bioindikaattoriseuranta tehdään Uudellamaalla vuonna 2030.

Tässä luvussa on esitetty kuntakohtaiset arviot ilmanlaadusta vuonna 2024 ja ilmanlaatuun vaikuttavista päästöistä vuonna 2023. Energiantuotannon, teollisuuden, satamien ja liikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Energiantuotantolaitosten, teollisuuden ja satamien päästötiedot on saatu ympäristöhallinnon YLVA-tietojärjestelmästä. Kuntasivulla on lisäksi eritelty niiden laitosten päästöt, jotka on ympäristöluvassa velvoitettu osallistumaan ilmanlaadun seurantaan. Tieliikenteen päästöt on saatu VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä (VTT 2024). Raportin karttakuvissa on esitetty Uudenmaan suurimmat tiet liikennemäärittäin luokiteltuna. Päästöt ovat hyvin verrannolliset liikennemääriin.

Kuntakohtaiset puunpoltosta ja öljylämmityksestä sekä työkoneista aiheutuvat päästöt perustuvat uuteen Suomen ympäristökeskuksen arvioon vuodelle 2022. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöarviot on tehty koko Suomen kattavalla alueellisella FRES-päästöskenaariomallilla (Karvosenoja 2008). Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat selvästi vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt pienenevät huomattavasti, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia, jonka päästöjen kasvu johtui arviointimenetelmän muutoksista.

6.1 Askola

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Ilmanlaatu Askolassa on hyvä eikä kunnan alueella ole merkittäviä päästölähteitä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet Askolassa ovat matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

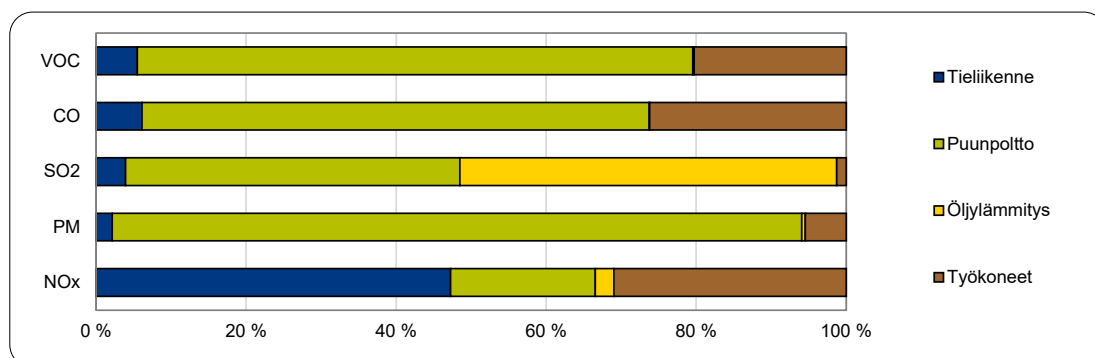
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudenmaan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Askolan näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli keskimäärin samalla tasolla kuin tutkimusalueella kokonaisuutena. Ilman epäpuhtauksista kärsiviä jäkälälajeja esiintyi Askolassa hieman enemmän kuin tutkimusalueella keskimääräisesti. Yhdellä taajama-alalla lähellä Askolan keskustaa jäkälälajisto oli erittäin selvästi köyhtynyt. Tausta-aloilla lajisto oli pääosin köyhtynyt. Ilmanpuhtausindeksin arvot ja ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lukumäärä pienentyivät vuodesta 2000 vuoteen 2009. Sormipaisukarpeen vaurioaste ei ole muuttunut tilastollisesti merkitsevästi aiempiin tutkimusvuosiin verrattuna. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Askolassa. Tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Askolassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Askola år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

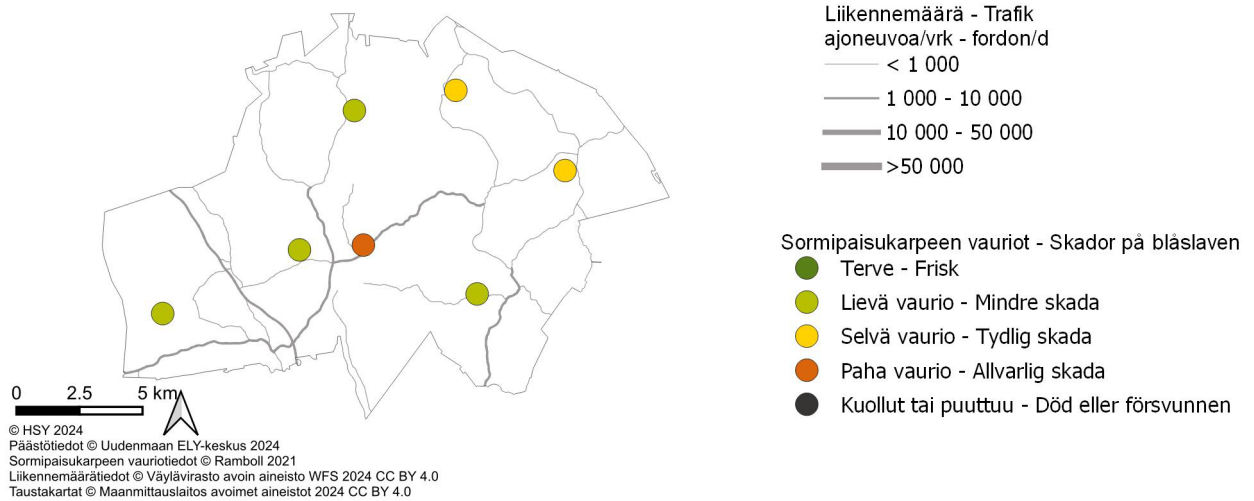
	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Tieliikenne / Vägtrafik	15	0,3	0,0	20	2
Puunpoltto / Vedeldning	6	12	0,4	227	23
Öljylämmitys / Oljeeldning	1	0	0,4	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	10	1	0,0	88	6
Yhteensä / Totalt	33	13	1	335	31



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Askolassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Askola år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Askolassa ei ole merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Öljylämmitys tuottaa puolet rikkidioksidin päästöistä. Työkoneet aiheuttavat noin kolmanneksen typenoksideista, neljänneksen hiilimonoksidista ja viidesosan VOC-yhdisteistä. Tieliikenteen osuus typenoksidien päästöistä on noin puolet, mutta muista päästöistä sen osuus on pieni.

Askola ei ollut mukana ilmanlaadun seurannassa kahdella edellisellä seurantakaudella, joten ei voida verrata päästöjä edellisvuoteen eikä esittää pitkän aikavälin kehitystä. Tieliikenteen päästöt ovat Askolassa todennäköisesti vähentyneet pitkällä aikavälillä, kuten muissakin kunnissa.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Askolassa vuonna 2020 ja liikennemäärät vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på bläslaven i Askola 2020 och trafikvolymerna år 2023.

6.2 Hanko – Hangö

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Hangon ilmanlaatu on suhteellisen hyvä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katu-pöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikenteen haitat aiheutuvat pääosin Hango–Karjaa-tien (valtatie 25) ja keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat kuitenkin Hangossa aika pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mitausten perusteella voidaan arvioida, että Hangossa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hangon näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman keskimääräistä pienempi ja ilmanpuhtausindeksi hieman matalampi. Lajisto oli köyhtyneintä Hankoniemen kärkeä. Kokonaisuudessaan tunnusluvut osoittivat hieman parempaa tilannetta jäkälämuuttujien suhteen kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli samalla tasolla kuin vuosina 2000, 2004 ja 2014. Lajilukumäärässä tai IAP-indeksissä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta edellisiin tutkimusvuosiin verrattuna. Hangon kaupungin merkittävimmät päästölähteet, Tulliniemessä sijaitsevat Ulko- ja Länsisatama ja Lappohjassa sijaitseva Koverharin satama sekä liikenne selittävät jäkälälajiston suurimpien muutosten alueellista painottumista Lappohjan, Tulliniemen ja Hangon keskustan läheisyyteen. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

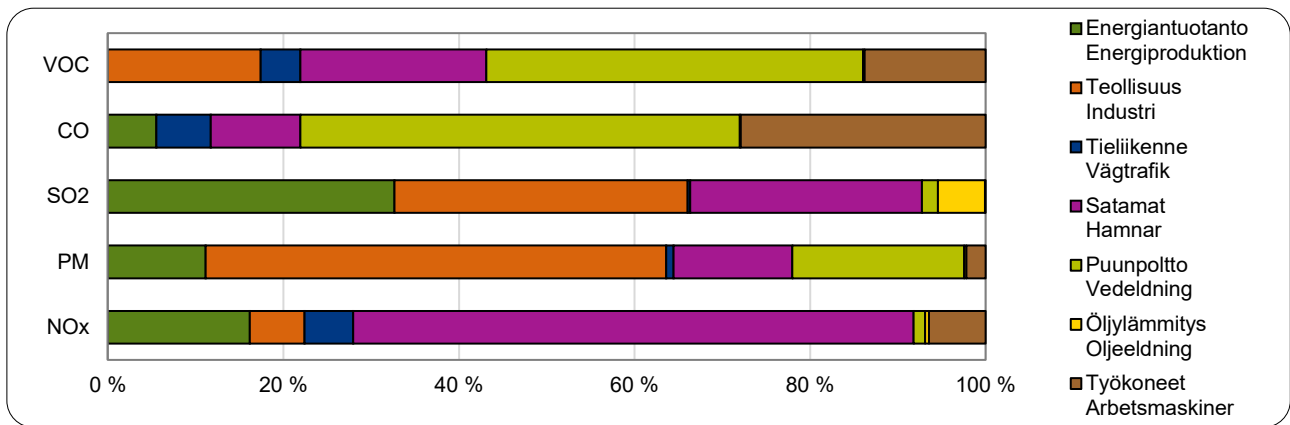
Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Hangossa. Teollisuuden, energiantuotannon, satamien ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Hangossa vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Hangö år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	62	6	6	22	
Teollisuus / Industri	24	26	6		9
Tieliikenne / Vägtrafik	21	0	0	24	2
Satamat / Hamnar	244	7	5	40	11
Puunpoltto / Vedeldning	5	10	0	195	23
Öljylämmitys / Oljeeldning	2	0	1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	25	1	0	109	7
Yhteensä / Totalt	382	50	17	389	53

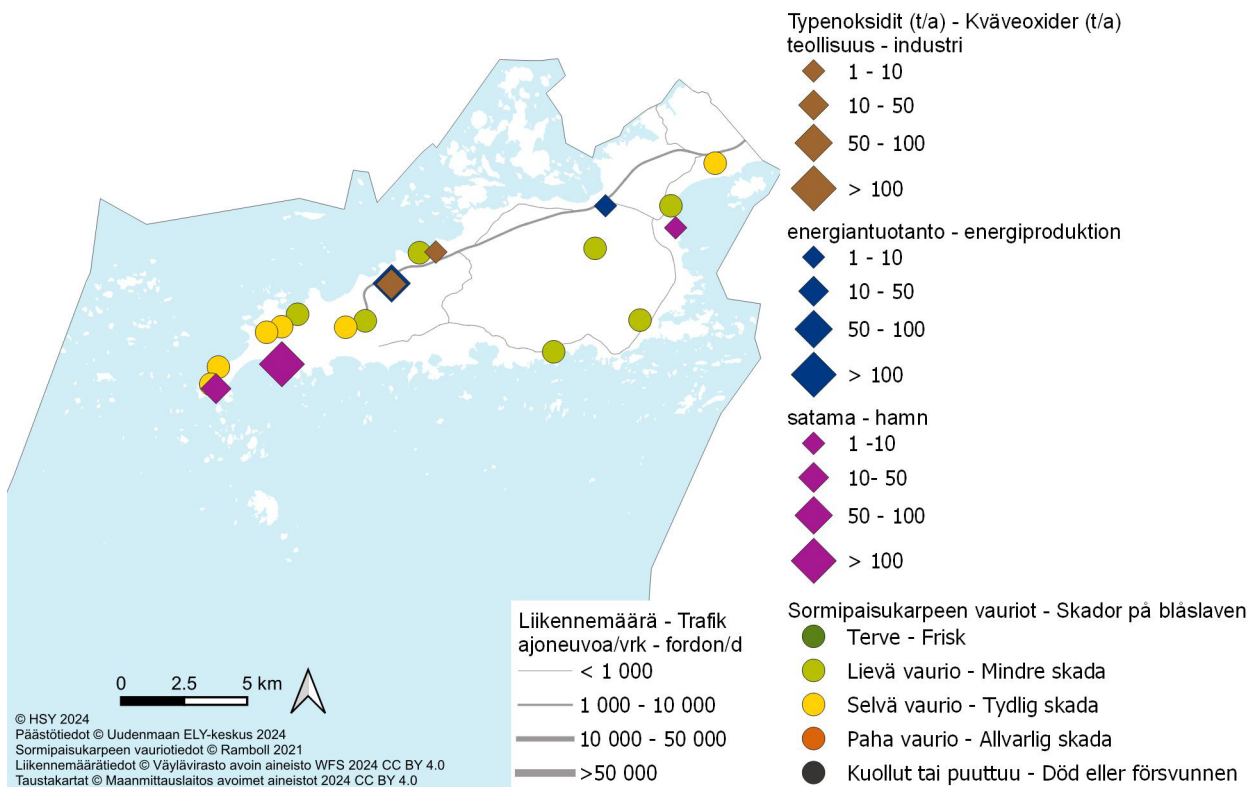
Hangossa on suhteellisen paljon teollisuutta, joka tuotti vuonna 2023 noin puolet hiukkaspäästöistä ja kolmanneksen rikkidioksidipäästöistä. Hangon suuret satamat tuottivat lähes kaksi kolmasosaa typenoksidien päästöistä, neljäsosan rikkidioksidipäästöistä ja viidesosan VOC-yhdisteiden päästöistä. Energiantuotannon osuus rikkidioksidipäästöistä oli kolmannes. Puunpoltto oli suurin hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästölähde ja tuotti noin viidenneksen hiukkaspäästöistä. Tieliikenteen ja öljylämmityksen osuus päästöistä oli melko vähäinen. Työkonien osuus päästöistä oli pieni lukuun ottamatta hiilimonoksidi- ja VOC-päästöjä.



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Hangossa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Hangö år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Vuoteen 2023 verrattuna kaikkien epäpuhtauksien päästöt vähenivät jonkin verran. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia. Muutokset johtuvat osaksi arviointimenetelmän muutoksesta, mutta työkonekannasta on myös osin uusiutunut ja muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Hiilimonoksidipäästöjen kasvu johtuu arviointimenetelmän muutoksesta.

Pitkällä aikavälillä teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat vähentyneet huomattavasti. Laivaliikenteen päästönormien tiukentuminen on vähentänyt laivojen rikkidioksidipäästöjä. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Hangossa vuonna 2020 sekä liikennemäärät sekä teollisuuden, energiantuotannon ja satamien typenoksidipäästöt vuonna 2023.

Bild. Graden av skador på blåslaven i Hangö år 2020 samt trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från industri, energiproduktion och hamnar år 2023.

6.2 Hangö

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Hangö är förhållandevis bra. Avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hus- hållen är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. De största effekterna orsakas av trafiken längs Hangö–Karis-vägen (riksväg 25) och trafiken i centrum. Trafikvolymerna och därmed utsläppen i Hangö är dock ganska små. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar är ganska låga i Hangö.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Kartan intill visar skadorna på blåslav på provytorna i Hangö i bioindikatoruppföljningen år 2020. Skadorna på blåslav och luftrenhetsindexet (IAP) var aningen mindre. Lavfloran var mest utarmad på den yttersta spetsen av Hangö udd. Som helhet visade indikatorerna att situationen i Hangö är litet bättre än genomsnittet i uppföljningsområdet. Skadorna på blåslav låg på samma nivå som åren 2000, 2004 och 2014. Artantalet och IAP-indexet har inte förändrats signifikant jämfört med de tidigare uppföljningsåren. De största utsläppskällorna i Hangö, Yttre hamnen och Västra hamnen på Tulludden och Koverhar hamn i Lappvik, samt trafiken förklarar antagligen varför de största förändringarna i lavfloran observerades mestadels i närheten av Lappvik, Tulludden och Hangö centrum. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO₂), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Hangö. Utsläppen från industrin, energiproduktionen, hamnarna och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

I Hangö finns det relativt mycket industri, som orsakade ungefär hälften av partikelutsläppen och en tredjedel av svaveldioxidutsläppen år 2023. Hangös stora hamnar stod för nästan två tredjedelar av kväveoxider, en fjärdedel av svaveldioxid och en femtedel av VOC-utsläppen. Energiproduktionens andel av svaveldioxidutsläppen var en tredjedel. Vedeldningen var den största källan av kolmonoxid och VOC-föreningar samt orsakade en femtedel av partikelutsläppen. Vägtrafikens och oljeeldningens andel av utsläppen var liten. Arbetsmaskinerna stod för en liten andel av utsläppen förutom kolmonoxid och VOC-föreningar.

Jämfört med år 2023 minskade utsläppen av alla föroreningar något. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen med undantag av kolmonoxid.

På lång sikt har utsläppen från industrin och energiproduktionen minskat betydligt. Strängare utsläppsnormer för sjöfarten har lett till minskade svaveldioxidutsläpp från fartygstrafiken. Utsläppen från vägtrafiken har ständigt minskat på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.3 Hyvinkää

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Hyvinkään ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaivat aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli valtatie 3:n ja keskustan pääkatujen liikenteestä.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [polttausta.fi](https://www.hsy.fi/polttausta) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Hyvinkäällä tehtiin typpidioksidipitoisuuksien kartoitusta suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Mittauspisteet sijaitsivat Hämeenkadulla ja Kauppalankadulla paikassa, jossa sijaitsi siirrettävä mittausasema vuonna 2021 ja jossa mitataan seuraavan kerran vuonna 2026. Mittaukset kuvaavat liikenteen päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hämeenkadun mittauspisteessä typpidioksidin vuosipitoisuus oli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli samaa tasoa kuin edellisenä vuonna. Kauppalankadulla pitoisuus oli $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on hieman edellisvuotta korkeampi. Kummassakin mittauspisteessä pitoisuudet alittivat vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittauspisteiden sijaintipaikat on merkitty oheiseen karttaan, ja mittauksien tulokset näkyvät kuvissa 22 ja 24 sekä liitteen 3 taulukoissa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Hyvinkäällä mitattiin vuonna 2021 ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla Kauppalankadulla samassa paikassa, jossa sijaitsi mittausasema vuonna 2018, 2014 ja 2013. Seuraavan kerran samassa paikassa mitataan ilmanlaatua vuonna 2026. Typpidioksidin vuosipitoisuus oli WHO:n vuosiohjearvon tasolla ja selvästi raja-arvon alapuolella. Pitoisuus oli selvästi matalampi kuin aiempina vuosina mitatut tasot (taulukko 12). WHO:n typpidioksidin vuorokausiohjearvo ylittyi vuonna 2021 Hyvinkäällä sekä kaikilla pääkaupunkiseudun mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta.

Myös hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2021 aiempia vuosia matalampi (taulukko 10). Pitoisuus oli selvästi alle EU:n vuosiraja-arvon ja myös alle WHO:n vuosiohjearvon. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annetun raja-arvotason ylittäviä päiviä oli 6 kpl eli selvästi vähemmän kuin aiempina mittausvuosina, jolloin niiden lukumäärä vaihteli 10:n ja 17:n välillä. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi kuitenkin Hyvinkäällä, kuten yleisesti myös pääkaupunkiseudun vilkkaasti liikennöidyillä alueilla. Hyvinkään mittauksia on kuvattu tarkemmin Uudenmaan ilmanlaatu vuonna 2021-raportissa (Väkevä ym. 2022).

Puunpoltton vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin Hyvinkäällä Kruununpuiston pientaloalueella vuonna 2019. Mittauspisteessä sijaitsi PAH-keräin ja LDSA-mittalaite, joka mittaa hiukkasten keuhkokehitysohjeitua pintaa (LDSA). PAH-keräyksillä saadaan tietoa poltettujen yhdisteiden, mm. bentso(a)pyreenin, pitoisuuksista, joita syntyy erityisesti huonossa puunpoltossa. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli Hyvinkäällä $0,7 \text{ ng}/\text{m}^3$ eli selvästi alle tavoitearvon $1 \text{ ng}/\text{m}^3$. Pitoisuus oli keskitasoa muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 mitattuihin pitoisuuksiin verrattuna (kuva 18). LDSA-vuosikeskiarvo oli jonkin verran alempi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla ja suunnilleen samaa tasoa kuin muualla Uudellamaalla mitatut pitoisuudet (kuva 19 b). Puunpoltton vaikutus näkyi Hyvinkäällä ja muilla pientaloalueilla LDSA-pitoisuuksien kohoamisena iltaisin ja erityisesti viikonloppuna (Väkevä ym. 2020).

Hyvinkäällä seurattiin vuosina 2004–2013 liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksia suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa mittauspisteessä. Vuosina 2014–2018 mittauksia oli vain Hämeenkadun mittauspisteessä, mutta vuodesta 2019 Hyvinkäällä on mitattu myös toisessa pisteessä Kauppalankadulla paikassa, jossa sijaitsi siirrettävä mittausasema vuonna 2021. Mittauspisteiden sijaintipaikat on merkitty oheiseen karttaan. Mittauspaikat ja tulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3. Typpidioksidin pitoisuudet ovat

Hyvinkäällä pienentyneet pitkällä aikavälillä merkittävästi (kuvat 22 ja 24). Pitoisuudet ovat laskeneet myös muualla Uudellamaalla. Liikenteen päästöt ovat vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uusiutunut ja sähköistynyt.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hyvinkään näytealoilla. Keskimääräiset sormipaisukarpeen vaurioaste, ilmanpuhtausindeksi ja ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lukumäärä olivat käytännössä samalla tasolla kuin tutkimusalueella yleensä. Sormipaisukarpeen vaurioluokka oli hieman keskimääräistä parempi. Sormipaisukarpeen vaurioaste ja lajilukumäärä eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi mistään muusta tarkasteluvuodesta. Ilmanpuhtausindeksi oli tilastollisesti merkitsevästi heikompi vuonna 2020 kuin aiempina vuosina. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

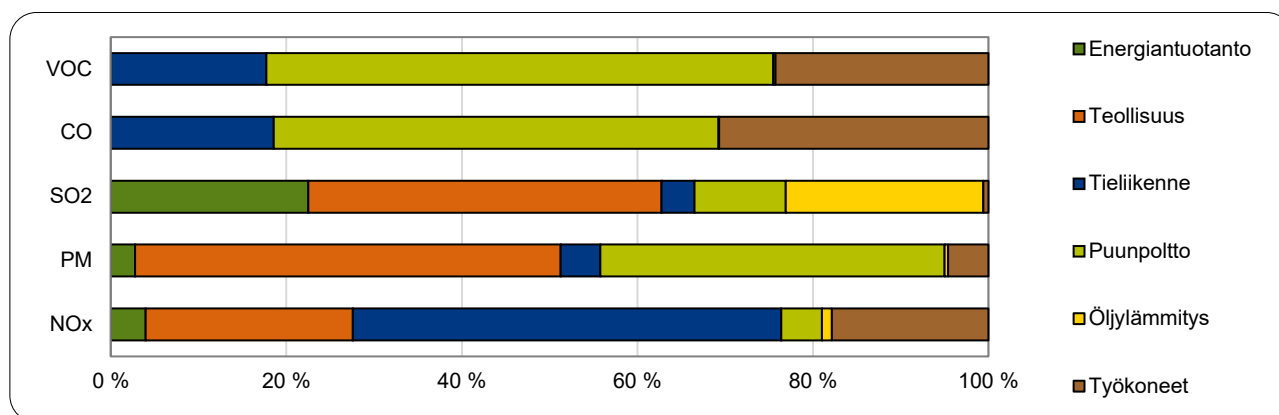
Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Hyvinkäällä. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Teollisuus tuottaa noin 40 % rikkidioksidipäästöistä, ja energiantuotannon että öljylämmityksen osuus on kummallakin vajaa neljännes. Muista päästöistä energiantuotannon osuus on pieni. Puolet hiukkaspäästöistä ja neljäsosa typenoksideista on peräisin teollisuudesta. Liikenne aiheuttaa lähes puolet typenoksidien päästöistä ja vajaan viidesosan hiilimonoksidin sekä VOC-yhdisteiden päästöistä. Puunpoltosta aiheutuu yli puolet hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden ja noin 40 % hiukkasten päästöistä. Työkoneet tuottavat lähes kolmanneksen hiilimonoksidista, neljänneksen VOC-yhdisteistä ja vajaan viidesosan typenoksideista.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Hyvinkäällä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Hyvinge år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	12	2	2		
Teollisuus / Industri	74	33	4		0
Tieliikenne / Vägtrafik	153	3	0	195	15
Puunpoltto / Vedeldning	14	27	1	532	50
Öljylämmitys / Oljeeldning	4	0	2	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	56	3	0	322	21
Yhteensä / Totalt	314	68	9	1049	87



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Hyvinkäällä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Hyvinge år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

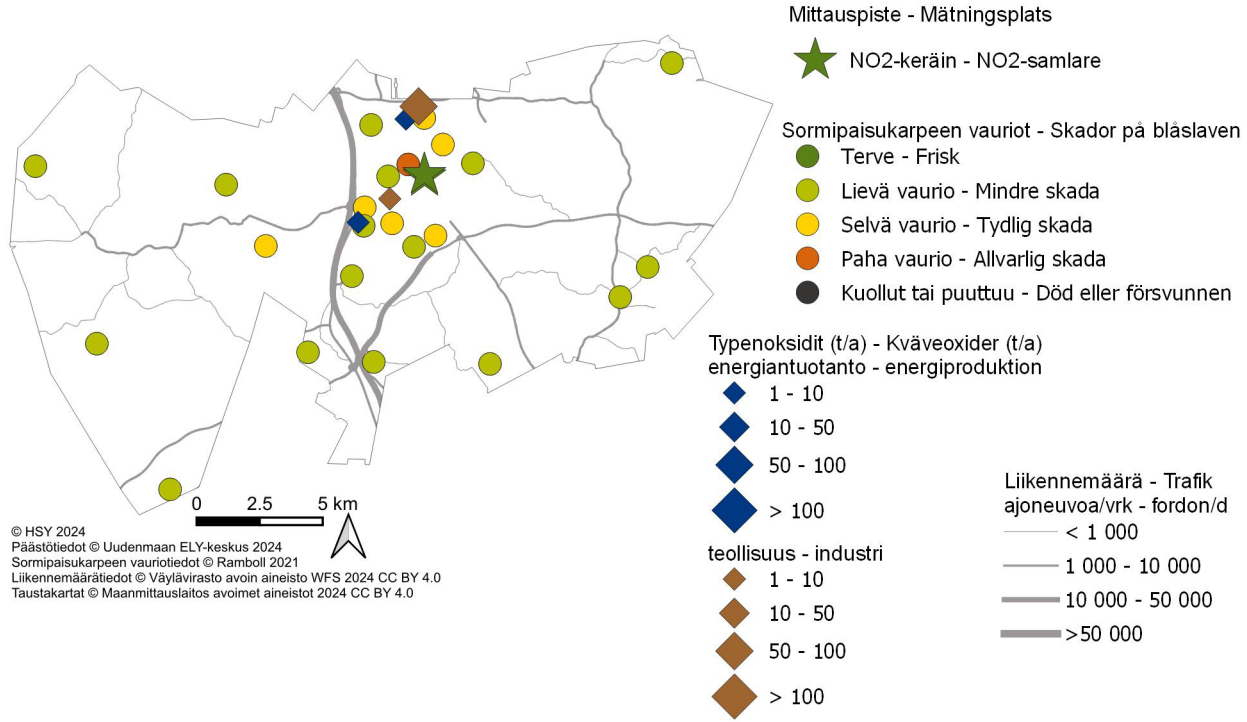
Vuonna 2023 päästöt pienenevät jonkin verran edellisvuodesta lukuun ottamatta hiukkaspäästöjä, jotka pysyvät edellisvuoden tasolla. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015

päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia, jonka päästöt nousivat arviointimenetelmän muutoksen takia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon typenoksidien päästöt ovat laskeneet merkittävästi. Rikkidioksidin ja hiukkasten päästöissä ei ole havaittavissa trendimäistä kehitystä, mutta viime vuosina päästöt ovat laskeneet huomattavasti. Teollisuuden typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, kun taas VOC-päästöt ovat pääsääntöisesti laskeneet. Viime vuosina myös teollisuuden hiukkaspäästöt ovat pienentyneet. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Taulukko. Ympäristöluvassa ilmanlaadun seurantaan osallistumaan veloitettujen laitosten päästöt Hyvinkäällä vuonna 2023.
Tabell. Utsläpp från anläggningar som är skyldiga att delta i uppföljningen av luftkvaliteten enligt miljöstillståndet i Hyvinge år 2023.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Hyvinkään Lämpövoima Oy, Sahanmäen lämpölaitos	3,2				
Saint-Gobain Finland Oy/ISOVER, Hyvinkään lasivillatehdas	66,7	29,8			0,0
Lantmännen Cerealia Oy, mylly ja kattilalaitos	7,3	3,3	3,5		



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Hyvinkäällä vuonna 2020, liikennemäärät ja teollisuuden sekä energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 sekä ilmanlaadun mittauspisteet vuonna 2024.

Bild. Graden av skador på blåsleven i Hyvinge 2020, trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från industri och energiproduktion år 2023 samt mät-punkterna av luftkvalitet år 2024.

6.4 Inkoo – Ingå

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Ilmanlaatu Inkoossa on yleisesti hyvä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katu-pöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikenteen haitat aiheutuvat pääosin kantatie 51:n liikenteestä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Inkoossa melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [poltapuhtaasti.fi](https://www.hsy.fi/poltapuhtaasti.fi) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

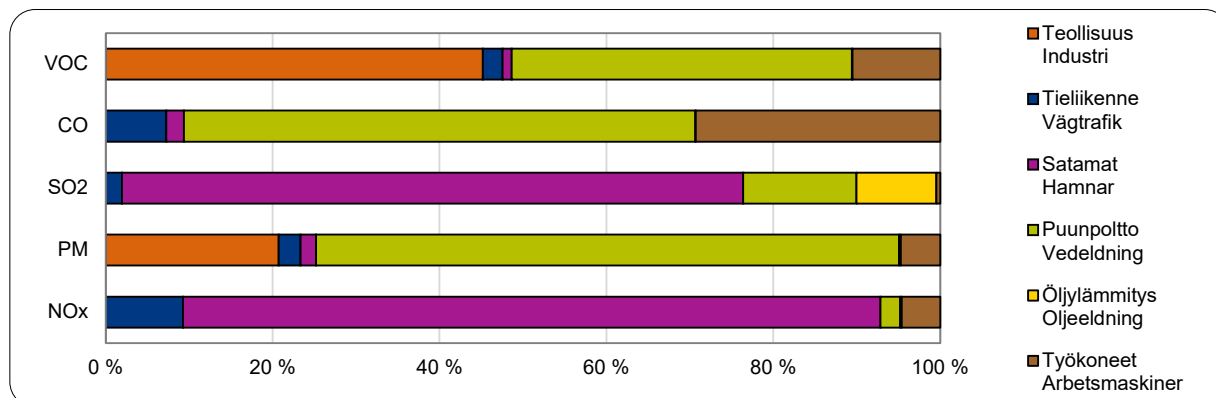
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudenmaan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Inkoon näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli likimain samalla tasolla kuin tutkimusalueella kokonaisuutena. Ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lukumäärä ja IAP-indeksi olivat pienempiä kuin tutkimusalueella keskimääräisesti. Lajilukumäärässä samoina pysyneillä aloilla oli tapahtunut tilastollisesti melkein merkitseviä muutoksia vuosien 2014 ja 2020 välillä. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli kasvanut hieman ja ilmanpuhtausindeksi oli pienentynyt melkein merkitsevästi vuoden 2020 tuloksissa verrattuna vuoteen 2014. IAP-indeksin ero oli merkitsevä myös merkitsevä vuosiin 2000 ja 2009 verrattuna. Vuoden 2020 bioindikaattorisurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Alla olevassa taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Inkoossa. Teollisuuden, satamien ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Inkoossa vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Ingå år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Teollisuus / Industri		5			45
Tieliikenne / Vägtrafik	32	1	0	38	2
Satamat / Hamnar	293	0	3	11	1
Puunpoltto / Vedeldning	8	17	1	324	41
Öljylämmitys / Oljeeldning	1	0	0	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	16	1	0	155	11
Yhteensä / Totalt	350	24	4	528	100

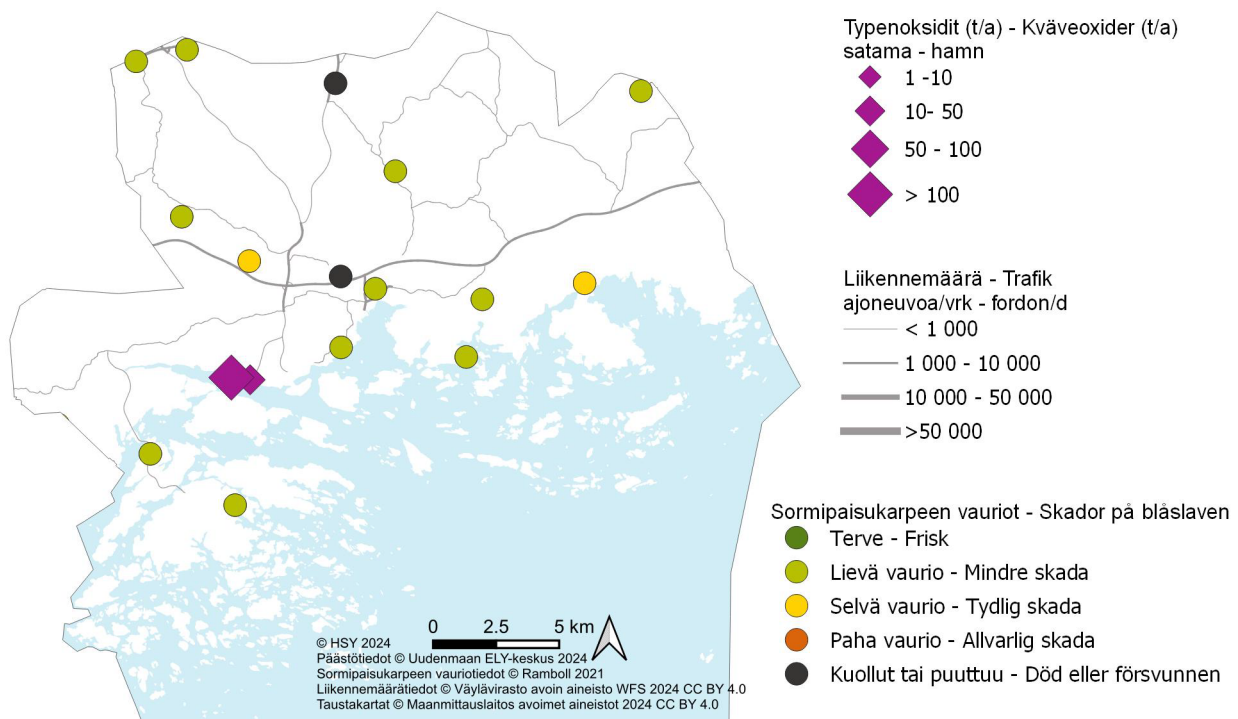


Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Inkoossa vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Ingå år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Teollisuus tuottaa Inkoossa lähes puolet VOC-yhdisteiden ja viidesosan hiukkasten päästöistä. Inkoossa ei ole raportoitavia energiantuotannon päästöjä. Vuonna 2023 satamat ja LNG-terminaali tuottivat yli 80 prosenttia typidioksidin ja kolme neljäsosaa rikkidioksidin päästöistä. Tieliikenteen osuus päästöistä on melko pieni. Puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasista ja hiilimonoksidista sekä noin 40 % VOC-yhdisteistä. Työkoneet tuottavat yli neljänneksen hiilimonoksidin päästöistä ja kymmenesosan VOC-päästöistä.

Vuonna 2023 typenoksidien päästöt kasvoivat merkittävästi ja rikkidioksidipäästöt jonkin verran edellisvuodesta sataman LNG-terminaalin päästöjen kasvun vuoksi. Muut päästöt vähenivät jonkin verran. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia, jonka päästöt nousivat arviointimenetelmän muutoksen takia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon päästöt ovat laskeneet merkittävästi. Viime vuosina myös teollisuuden hiukkaspäästöt ovat pienentyneet. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä laskeneet jatkuvasti. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Inkoossa vuonna 2020 sekä liikennemäärät ja satamien typenoksidipäästöt vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på blåslaven i Ingå år 2020 samt trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från hamnar år 2023.

6.4 Ingå

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Ingå är bra och det finns inga betydande utsläppskällor på kommunens område. Avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. De största effekterna orsakas av trafiken längs stamväg 51. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar är ganska låga i Ingå.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Ingå. Blåslavens skadeklass var i genomsnitt på samma nivå som i hela Nyland. Antalet lavararter som tar skada av luftföroreningar och IAP-indexet var lägre än genomsnittet i uppföljningsområdet. Förändringen i artantalet på de provtytor som förblivit desamma mellan åren 2014 och 2020 var statistiskt nästan signifikant. Blåslavens skadeklass hade försämrats litet och IAP-indexet minskat nästan signifikant jämfört mer år 2014. Skillnaden i IAP-indexet var statistiskt signifikant även jämfört med åren 2000 och 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO₂), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Ingå. Utsläppen från industrin, hamnarna och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

I Ingå svarar industrin för nästan hälften av VOC-utsläppen och en femtedel av partikelutsläppen. Det finns inga rapporterade utsläpp från energiproduktion. År 2023 orsakar hamnarna och LNG-terminalen över 80 procent av kväveoxidutsläppen och tre fjärdedelar av svaveldioxidutsläppen. Vägtrafikens andel av utsläppen är liten. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av partiklar och kolmonoxid samt ungefär 40 % av VOC-föreningar. Arbetsmaskinerna orsakar en dryg fjärdedel av utsläppen av kolmonoxid och en tiondedel av VOC-föreningar.

År 2023 ökade utsläppen av kväveoxider klart och utsläppen av svaveldioxid något på grund av ökade utsläpp från LNG-terminalen. De andra utsläppen minskade lite. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen med undantag av kolmonoxid, vars utsläpp ökade på grund av en förändring i bedömningsmetoden.

På lång sikt har utsläppen från energiproduktionen minskat kraftigt. Under de senaste åren har även partikelutsläppen från industrin minskat. Utsläppen från vägtrafiken har minskat ständigt på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.5 Järvenpää

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Järvenpäässä tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto ovat merkittävimmät ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät. Nämä päästöt vapautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikenteen aiheuttamat ilmanlaatuhaitat ovat suurimmat Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) ja keskustan pääkatujen läheisyydessä. Järvenpäässä ei ole ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavaa teollisuutta. Energiantuotannon päästöt ovat melko suuret, mutta ne purkautuvat korkeista piipuista eivätkä juuri vaikuta paikalliseen ilmanlaatuun.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [poltapuhtaasti.fi](https://www.hsy.fi/poltapuhtaasti) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Järvenpäässä tehtiin typpidioksidipitoisuuksien kartoitusta suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Mittauspisteet sijaitsivat Sibeliuksenväylällä ja Helsingintiellä paikassa, jossa sijaitsee siirrettävä mittausasema vuonna 2022 ja jossa mitataan seuraavan kerran vuonna 2027. Mittaukset kuvaavat liikenteen päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun.

Sibeliuksenväylän mittauspisteessä typpidioksidin vuosipitoisuus oli $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Helsingintiellä $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Molempien mittauspisteiden pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin vuonna 2023. Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella ja jäivät myös WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alle. Pitoisuuksien kehitys on esitetty kuvissa 22 ja 24. Mittauspisteiden sijaintipaikat on merkitty oheiseen karttaan, ja mittauksien tulokset näkyvät kuvissa 22 ja 24 sekä liitteen 3 taulukoissa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Vuonna 2022 Järvenpäässä mitattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla Helsingintiellä noin 200 metrin päässä paikasta, jossa sijaitsee mittausasema vuonna 2012 ja 2015. Vuonna 2022 hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ei ylittynyt, mutta WHO:n vuorokausiohjearvo sen sijaan ylittyi. Pölyisiä päiviä oli kuitenkin selvästi vähemmän: 17 kpl, kun niitä aiempina mittausvuosina oli 20–28 kpl (taulukko 9). Myös hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli selvästi matalampi kuin aiempina vuosina (taulukko 10). Pitoisuus oli vuonna 2022 selvästi alle EU:n vuosiraja-arvon ja myös hieman alle WHO:n vuosiohjearvon. Hengitettävien hiukkasten kansallinen ohjearvo ylittyi Järvenpäässä keväällä, mutta korkeimmat pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi pienempiä kuin keväällä 2015, jolloin katujen pölyäminen aiheutti Järvenpäässä erittäin korkeita katupölypitoisuuksia (Väkevä ym. 2023).

Typpidioksidin vuosipitoisuus oli vuonna 2022 Järvenpäässä hieman yli WHO:n vuosiohjearvon mutta selvästi matalampi kuin aiempina mittausvuosina (taulukko 12). Pitoisuus oli selvästi pienempi kuin pääkaupunkiseudun liikenneasemilla ja samaa tasoa kuin Kallion kaupunkitausta-asemalla. Raja-arvot ja kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet Järvenpäässä. WHO:n typpidioksidin vuorokausiohjearvo ylittyi kuitenkin lähes kaikkialla, myös Järvenpäässä (Väkevä ym. 2023).

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksia on vuodesta 2004 seurattu Järvenpäässä suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Vuodesta 2019 mittauksia on tehty kahdessa paikassa: Helsingintiellä ja Sibeliuksenväylän mittauspisteessä. Mittauspaikat ja tulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3. Typpidioksidin pitoisuudet ovat Järvenpäässä pitkällä aikavälillä pienentyneet (kuvat 22 ja 24). Liikenteen päästöt ovat yleisesti vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uusiutunut ja sähköistynyt.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkäläen avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Järvenpään näytealoilla. Ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälä-

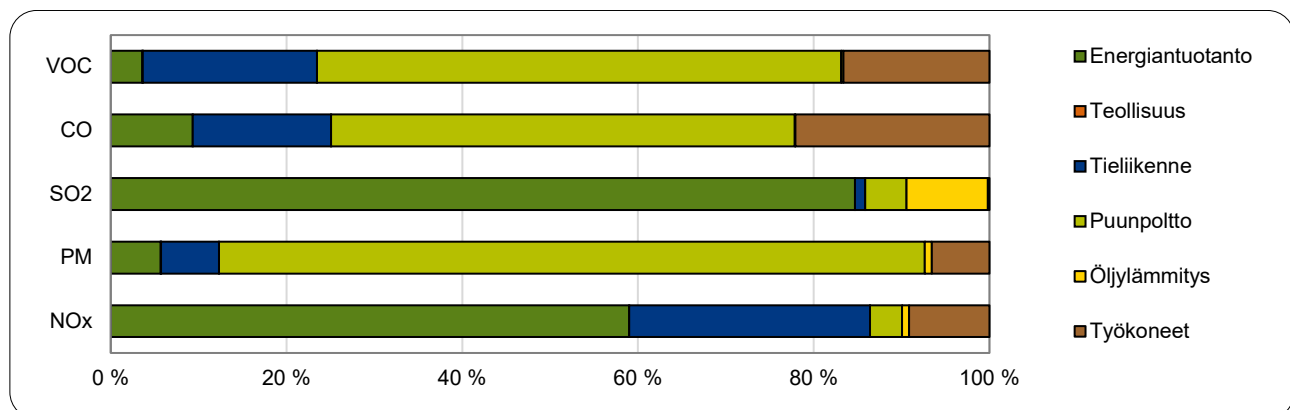
jien määrä sekä ilmanpuhtausindeksi olivat vähän pienempiä kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi. Sormipaisukarpeen vauriot olivat selviä kolmella alalla Nummenkylässä, Vanhan valtatie ja Nummenrinteen välillä sekä Kyrölässä. Vain neljän samana pysyneen alan pohjalta ei voi tehdä pitkälle meneviä päätelmiä jäkälälajiston ja jäkälien kunnon muutoksista. Sormipaisukarpeen vaurioasteen, lajilukumäärän tai ilmanpuhtausindeksin muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Alla olevassa taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Järvenpäässä. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Järvenpäässä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Träskända år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	189	2	13	76	2
Teollisuus / Industri		0			0
Tieliikenne / Vägtrafik	88	2	0	128	13
Puunpoltto / Vedeldning	12	21	1	430	40
Öljylämmitys / Oljeeldning	3	0	1	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	29	2	0	180	11
Yhteensä / Totalt	320	26	15	814	67



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Järvenpäässä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Träskända år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

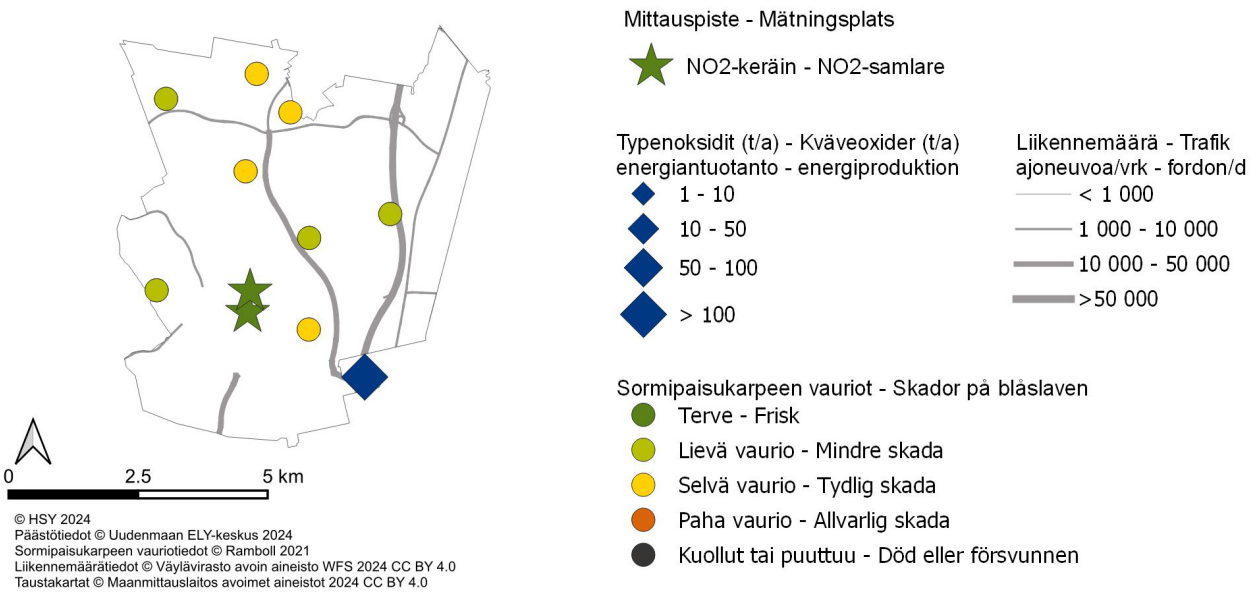
Järvenpäässä energiantuotanto aiheuttaa yli 80 % rikkidioksidin ja yli puolet typenoksidien päästöistä. Järvenpäässä ei ole merkittäviä päästöjä aiheuttavaa teollisuutta. Puunpoltto on suurin hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästölähde. Öljylämmityksen osuus päästöistä on vähäinen. Tieliikenne tuottaa reilun neljäsosan typenoksidien päästöistä. Työkoneiden osuus on noin viidesosa hiilimonoksidin ja kuudesosa VOC-yhdisteiden päästöistä.

Vuonna 2023 kaikki päästöt vähenivät jonkin verran edellisvuodesta. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon typenoksidipäästöt ovat vaihdelleet eikä niissä ole näkyvissä selkeää trendiä. Energiantuotannon rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat kuitenkin pienentyneet. Päästötietoihin on tullut mukaan uusia VOC-päästöjä raportoivia laitoksia, joten VOC-päästöt ovat vaihdelleet. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet.

Taulukko. Ympäristöluvassa ilmanlaadun seurantaan osallistumaan veloitettujen laitosten päästöt Järvenpäässä vuonna 2023.
Tabell. Utsläpp från anläggningar som är skyldiga att delta i uppföljningen av luftkvaliteten enligt miljötillståndet i Träskända år 2023.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Tuusulanjärven Lämpö Oy, Järvenpään voimalaitos	188,7	1,5	13	76	2,4



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Järvenpäässä vuonna 2020, liikennemäärät ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 sekä ilmanlaadun mittauspisteet vuonna 2024.
Bild. Graden av skador på blåslaven i Träskända 2020, trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från energiproduktion år 2023 samt mätpunkterna av luftkvalitet år 2024.

6.6 Karkkila

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Karkkilan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä eikä kunnassa ole merkittäviä päästölähteitä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Niiden päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikenteen aiheuttamat ilmanlaatuhaitat ovat suurimmat Porintien (valtatie 2) läheisyydessä ja keskustassa. Vilkkaimpienkin teiden liikennemäärät ja päästöt ovat kuitenkin kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Karkkilassa melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Puun pienpoltton vaikutuksia Karkkilan ilmanlaatuun seurattiin Sudetin pientaloalueella. Mittauspisteessä sijaisi PAH-keräin ja LDSA-mittalaite, joka mittaa hiukkasten keuhkodespositiota pintaa-alaa (LDSA). PAH-keräyksillä saadaan tietoa polyyaromaattisten yhdisteiden, kuten bentso(a)pyreenin pitoisuuksista. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen yhdiste, joka on pääosin peräisin puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määriteltävä tavoitearvo 1 ng/m^3 . Karkkilassa bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli $0,7 \text{ ng/m}^3$ eli selvästi alle tavoitearvon ja pienempi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla mitattu korkein pitoisuus. Pitoisuus oli pienentynyt vuodesta 2015, jolloin samassa paikassa mitattu bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli tavoitearvon tasoa. Karkkilassa vuonna 2015 mitattu arvo oli korkein Uudenmaan seuranta-alueen mittauksissa vuosina 2014–2024 mitattu pitoisuus, mutta vuonna 2024 pitoisuus oli keskitasoa. Uudellamaalla mitatut pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä $0,3$ ja $0,9 \text{ ng/m}^3$.

Karkkilassa LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli $8 \mu\text{m}^2/\text{cm}^3$. Pitoisuus oli jonkin verran matalampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueella ja samaa tasoa kuin Kallion kaupunkitausta-asemalla, mutta korkeampi kuin Luukin alueellisella tausta-asemalla (kuva 19a). Puunpoltton vaikutus näkyi Karkkilassa LDSA-pitoisuuksien kohoamisena iltaisin ja erityisesti viikonloppuna (kuva 26).

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

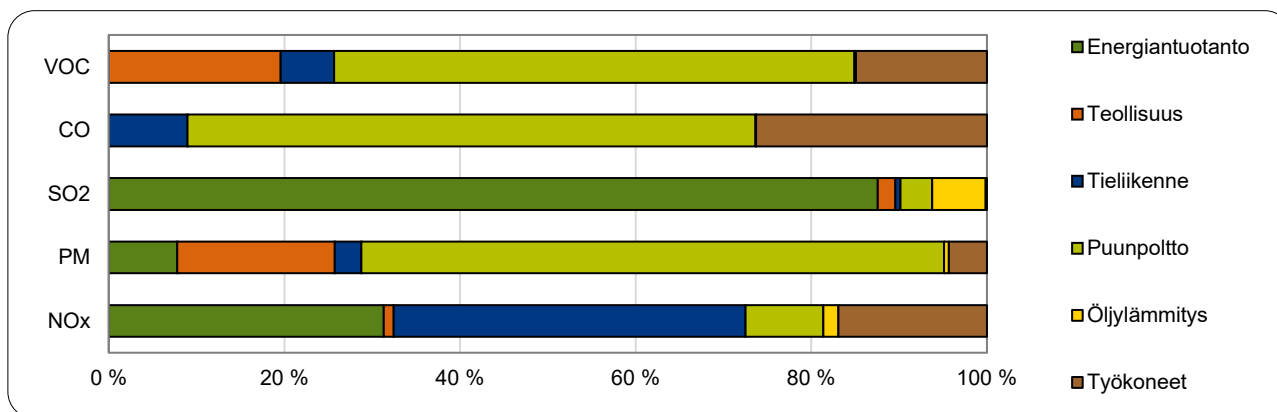
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Karkkilan näytealoilla. Keskimäärin sormipaisukarpeen vaurioaste oli pienempi mutta lajilukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi suurempia kuin tutkimusalueella yleensä. Suurimmat sormipaisukarpeen vauriot havaittiin kolmella alalla Karkkilan keskustan lähellä Ahmoonmäessä, Nyhkälänharjulla ja Käpylässä. Lajilukumäärä oli Karkkilassa suurempi kuin Uudellamaalla keskimäärin. Karkkilassa ilmanpuhtausindeksi on pienentynyt tutkimusvuosien 2014–2020 aikana, mutta ero ei ole tilastollisesti merkitsevä. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa ei ollut merkitsevää muutosta vuoteen 2014 verrattuna. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO_2), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Karkkilassa. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Karkkilassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Högfors år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	25	2	11		
Teollisuus / Industri	1	4	0		9
Tieliikenne / Vägtrafik	32	1	0	37	3
Puunpoltto / Vedeldning	7	14	0	264	29
Öljylämmitys / Oljeeldning	1	0	1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	13	1	0	107	7
Yhteensä / Totalt	79	20	12	407	48



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Karkkilassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Högfors år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

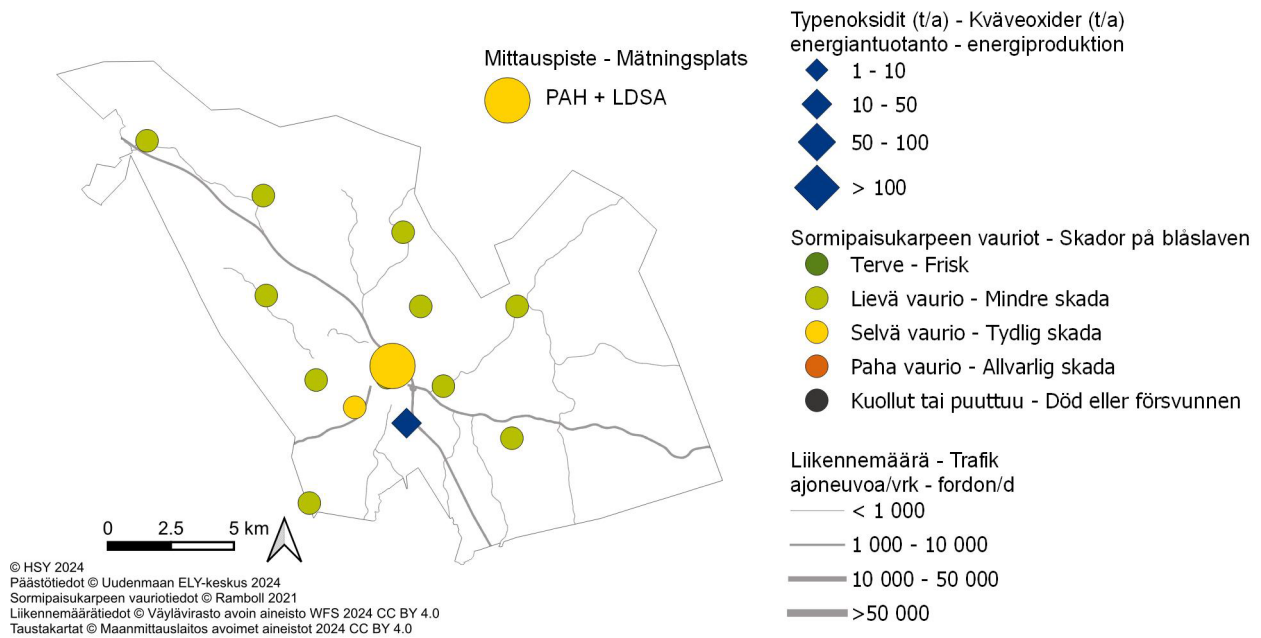
Karkkilassa energiantuotanto aiheutti vuonna 2023 lähes 90 % rikkidioksidin päästöistä ja vajaan kolmanneksen typenoksidien päästöistä. Teollisuus tuottaa noin viidesosan hiukkasista ja VOC-päästöistä. Teollisuuden päästöt ovat peräisin rautavalimosta. Kotitalouksien puunpoltto on suurin hiilimonoksidin, hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähte. Öljylämmityksen osuus päästöistä on pieni. Työkoneet päästävät ilmaan noin neljänneksen hiilimonoksidista sekä vajaan kuudesosan typenoksideista ja VOC-yhdisteistä.

Vuonna 2023 rikkidioksidin päästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla, kun taas muut päästöt vähenivät selvästi. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon typenoksidien päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole tapahtunut trendinomaista kehitystä. Energiantuotannon rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat vähentyneet viime vuosina. Pitkällä aikavälillä myös teollisuuden hiukkas- ja VOC-päästöt ovat pienentyneet selvästi. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Taulukko. Ympäristöluvassa ilmanlaadun seurantaan osallistumaa veloitettujen laitosten päästöt Karkkilassa vuonna 2023.
Tabell. Utsläpp från anläggningar som är skyldiga att delta i uppföljningen av luftkvaliteten enligt miljötillståndet i Högfors år 2023.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Componenta Castings Oy, Karkkilan valimo	0,9	3,7	0,2		9,5



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Karkkilassa vuonna 2020, liikennemäärät ja energiantuotannon typenoksidien päästöt vuonna 2023 ja ilmanlaadun mittauspiste vuonna 2024.
 Bild. Graden av skador på bläslaven i Högfors år 2020, trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från energiproduktion år 2023 och mätpunkten av luftkvalitet år 2024.

6.7 Kerava

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Keravalla merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Niiden päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikenteen aiheuttamat ilmanlaatuhaitat ovat suurimmat keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä. Energiantuotannon päästöt ovat melko suuret, mutta ne purkautuvat korkeista piipuista eivätkä juuri vaikuta paikalliseen ilmanlaatuun.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [polttausta.fi](https://www.hsy.fi/polttausta) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Keravalla tehtiin typpidioksidipitoisuuksien kartoitusta suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Mittauspisteet sijaitsivat Sibeliuksen tien ja Keskustan kehällä paikassa, jossa sijaitsee siirrettävä mittausasema vuonna 2023 ja jossa mitataan seuraavan kerran vuonna 2028. Mittaukset kuvaavat liikenteen päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun. Vuonna 2024 typpidioksidipitoisuus oli Keskustan kehällä $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Sibeliuksen tien $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Molempien mittauspisteiden pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeammat. Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella mutta yli WHO:n vuosiohjeen ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittauspisteiden sijaintipaikat on merkitty oheiseen karttaan, ja mittauksien tulokset näkyvät kuvissa 22 ja 24 sekä liitteen 3 taulukoissa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Vuonna 2023 Keravalla mitattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla Keskustan kehällä samassa paikassa, jossa sijaitsee mittausasema vuosina 2017, 2010 ja 2005. Mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua Uudenmaan kuntien keskustojen vilkasliikenteisessä ympäristössä.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ei ylittynyt Keravalla vuonna 2023. Verrattuna aiempiin mittausvuosiin ylityspäivien määrä Keravalla pieneni selvästi (taulukko 9). WHO:n vuorokausiohjeen ylittyi kuitenkin Keravalla, samoin kuin pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Vuonna 2023 hengitettävien vuosipitoisuus oli Keravalla alle WHO:n vuosiohjeen. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat Keravalla pienentyneet selvästi aiempiin mittausvuosiin verrattuna. Pitoisuudet ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä myös muualla Uudellamaalla ja pääkaupunkiseudulla. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin vaikuttavat mm. sääolot, liikennemäärät ja katujen kunnossapito sekä lähialueen rakennustyömaat.

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2023 oli Keravalla selvästi raja-arvon alapuolella mutta hieman yli WHO:n vuosiohjeen. Keravalla typpidioksidin vuosipitoisuus oli pienempi kuin useimmilla pääkaupunkiseudun liikenneasemilla. Verrattuna aiempiin mittausvuosiin pitoisuus oli selvästi pienentynyt (taulukko 12).

Liikenteen vaikutuksia on mitattu Keravalla useassa mittauspisteessä suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Pisin mittauspaikka on Sibeliuksen tien mittauspisteestä vuodesta 2010 alkaen. Vuodesta 2019 Keravalla on mitattu myös Keskustan kehällä, jossa sijaitsee siirrettävä mittausasema vuonna 2023. Mittauspaikat ja tulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3. Myös passiivikeräinmittausten mukaan typpidioksidin pitoisuudet ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä merkittävästi (kuvat 22 ja 24). Liikenteen päästöt ovat yleisesti vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uusiutunut ja sähköistynyt.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Keravan näytealoilla. Keskiarvojen valossa sormipaisukarpeen vaurioaste oli suurempi ja IAP-indeksi pienempi kuin keskimäärin Uudellamaalla. Lajilukumäärä oli likimain sama. Sormipaisukarve luokiteltiin kaikilla Keravan havaintoaloilla selvästi vaurioituneeksi. Eri tutkimusvuosina samoina pysyneillä aloilla ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja sormipaisukarpeen vaurioasteessa, lajilukumäärässä tai

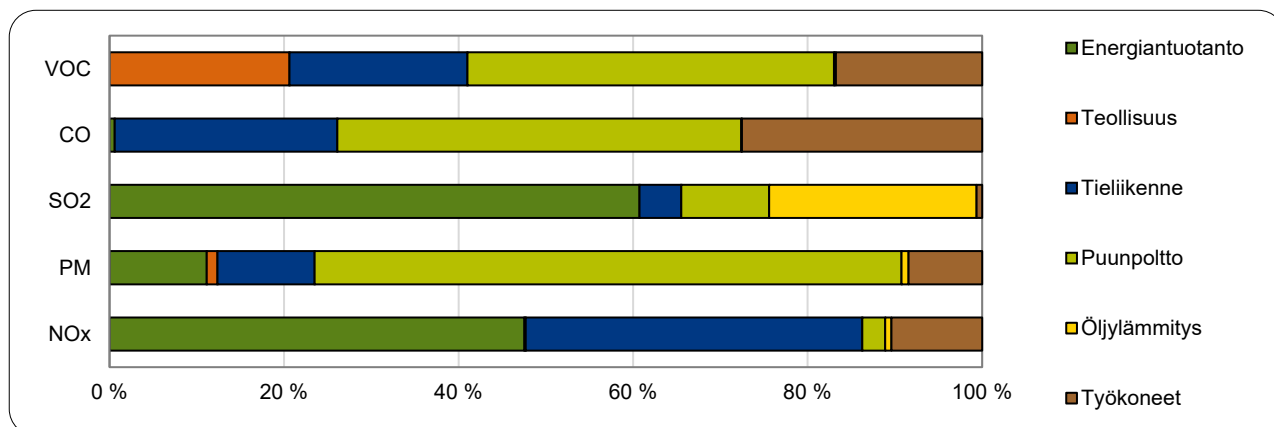
IAP-indeksissä. Tätä selittää samana pysyneiden havaintoalojen pieni lukumäärä (4 kpl). Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Alla olevassa taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Keravalla. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Keravalla vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Kervo år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	128	2	3	3	
Teollisuus / Industri	0,4	0			12
Tieliikenne / Vägtrafik	104	2	0	145	12
Puunpoltto / Vedeldning	7	13	0	263	24
Öljylämmitys / Oljeeldning	2	0	1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	28	2	0	156	10
Yhteensä / Totalt	269	19	4	568	58



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Keravalla vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Kervo år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

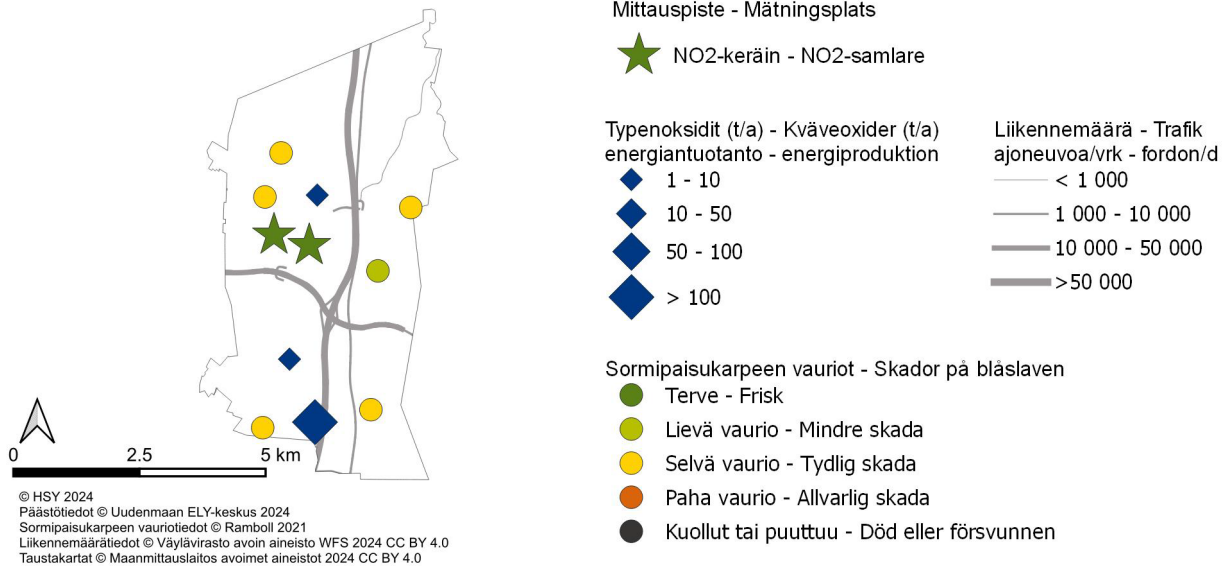
Energiantuotanto tuottaa noin 60 % rikkidioksidin ja lähes puolet typenoksidien päästöistä Keravalla. Neljäsosa rikkidioksidin päästöistä on peräisin öljylämmityksestä. Teollisuuden osuus VOC-päästöistä on vajaa viidesosa, muista päästöistä sen osuus on vähäinen. Kotitalouksien puunpoltto on suurin hiilimonoksidin, hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähte. Työkoneet tuottavat reilun neljänneksen hiilimonoksidista ja kuudesosan VOC-yhdisteiden päästöistä.

Vuonna 2023 päästöt vähenivät selvästi edellisvuodesta lukuun ottamatta hiilimonoksidipäästöjä, jotka pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon päästöissä ei ole havaittavissa säännönmukaisia trendejä. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Taulukko. Ympäristöluvassa ilmanlaadun seurantaan osallistuvien velvoitettujen laitosten päästöt Keravalla vuonna 2023.
Tabell. Utsläpp från anläggningar som är skyldiga att delta i uppföljningen av luftkvaliteten enligt miljötillståndet i Kervo år 2023.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Keravan Energia Oy, Keravan voimalaitos	123,8	2,1	2,5	3,4	



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Keravalla vuonna 2020 liikennemäärät ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 sekä ilmanlaadun mittauspisteet vuonna 2024.

Bild. Graden av skador på blåslaven i Kervo 2020, trafikvolymerna, kväveoxidutsläppen från energiproduktion år 2023 samt mätpunkterna av luftkvalitet år 2024.

6.8 Kirkkonummi – Kyrkslätt

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Kirkkonummella merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) liikenteestä. Liikennemäärät ja sitä kautta liikenteen päästöt ovat Kirkkonummella kuitenkin melko pienet. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt purkautuvat korkeista piipuista eivätkä juuri vaikuta paikalliseen ilmanlaatuun.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Kirkkonummella mitattiin jatkuvatoimisesti typenoksidien, pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Lindalintien varrella samassa paikassa, jossa sijaitsi ilmanlaadun siirrettävä mittausasema vuonna 2019. Mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua Uudenmaan kuntien liikenneympäristöissä, joissa liikennemäärät ovat pieniä.

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli matala ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja selvästi alle vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja WHO:n vuosiohjearvon ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pitoisuus oli samaa tasoa kuin Lohjan kaupunkitausta-aseamalla ja hieman matalampi kuin Lindalintiellä edellisenä mittausvuonna 2019. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä enintään 35 kertaa/vuosi) ei ylittynyt. Raja-arvotason ylityksiä ei ollut yhtään, kun niitä edellisenä mittausvuonna 2019 oli 5 kpl (taulukko 9). Hengitettävien hiukkasten kansallinen ohjearvo ei ylittynyt. Lindalintien pieni liikennemäärä vaikutti osaltaan mittausaseman mataliin pölypitoisuuksiin.

Pienhiukkasia mitattiin ensimmäistä kertaa Uudenmaan liikenneasemalla Kirkkonummella vuonna 2024. Pienhiukkasten vuosipitoisuus oli samaa luokkaa kuin Lohjan kaupunkitausta-aseamalla. Pitoisuus oli alle raja-arvon ja WHO:n ohjearvon. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Kirkkonummella, mutta ei Lohjalla.

Typpidioksidipitoisuus oli Lindalintien mittausasemalla oli myös matala, $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuus oli selvästi alle vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pitoisuus oli jonkin verran alempi kuin Lohjan kaupunkitausta-aseamalla mitattu pitoisuus ja pienempi kuin samassa paikassa vuonna 2019 mitattu pitoisuus (taulukko 12). Suurin syy Lindalintien mataliin pitoisuuksiin oli tien pieni liikennemäärä. Pitoisuus oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta (Korhonen ym. 2025).

Kirkkonummella mitattiin liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksia myös suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä: Asemankaarella ja Lindalintiellä ilmanlaadun mittausaseman sijaintipaikassa. Asemankaaren mittauspisteessä vuosipitoisuus oli $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli selvästi suurempi kuin Lindalintiellä, jossa pitoisuus oli $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Asemankaaren mittauspiste sijaitsee keskustassa, jossa liikennemäärä on selvästi suurempi kuin Lindalintiellä. Molemmissa pisteissä pitoisuudet olivat suunnilleen edellisvuoden tasoa. Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja myös WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Mittauspisteiden sijaintipaikat on merkitty oheiseen karttaan, ja mittaustulokset näkyvät kuvissa 22 ja 24 sekä liitteen 3 taulukoissa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksia on mitattu Kirkkonummella useissa pisteissä passiivikeräinmenetelmällä. Vuodesta 2020 lähtien Kirkkonummella on mitattu kahdessa mittauspisteessä: Asemankaarella keskustassa ja Lindalintiellä. Typpidioksidin pitoisuudet ovat olleet matalia, etenkin Lindalintiellä. Mittauspaikat ja tulokset vuodesta 2014 on esitetty liitteessä 3. Typpidioksidin pitoisuudet pienentyneet pitkällä aikavälillä merkittävästi (kuva 24). Liikenteen päästöt ovat vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uusiutunut ja sähköistynyt.

Puunpolton vaikutuksia Kirkkonummen ilmanlaatuun selvitettiin vuonna 2017 bentso(a)pyreenin mittausten avulla pientaloalueella Veikkolassa. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin

(PAH) kuuluva yhdiste, joka on pääosin peräisin puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa annettu tavoitearvo 1 ng/m³. Kirkkonummella vuosipitoisuus oli 0,3 ng/m³ eli selvästi alle tavoitearvon. Verrattuna muualla Uudellamaalla tehtyihin mittauksiin pitoisuus oli samaa tasoa kuin Sipoossa ja Vihdissä vuosina 2016 ja 2018 ja selvästi pienempi kuin muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 mitatut pitoisuudet (kuva 18).

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

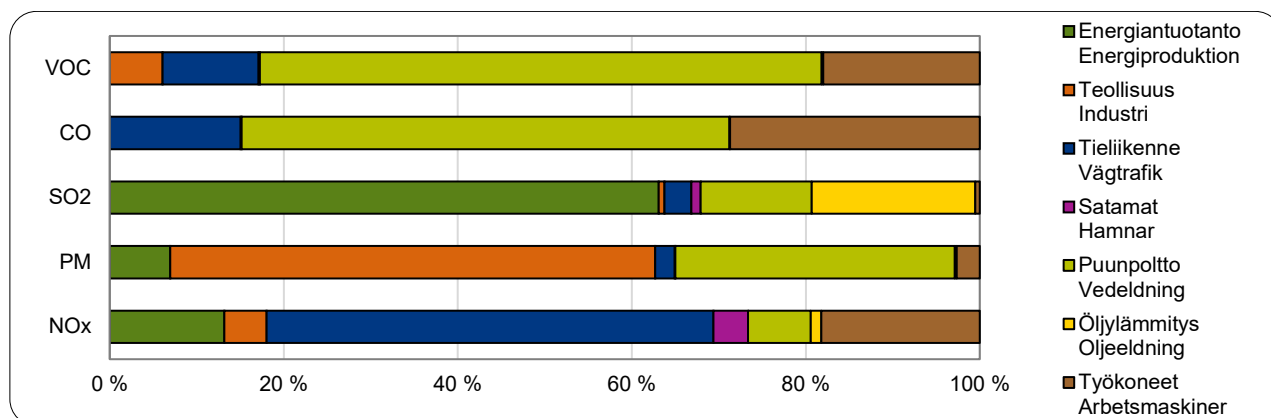
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Kirkkonummen näytealoilla. Lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat paremmat kuin Uudellamaalla keskimäärin, mutta sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman suurempi. Sormipaisukarve ei ollut tervettä missään Kirkkonummella. Sormipaisukarve oli kuollutta tai puuttui yhdellä alalla Neidonkalliolla, ja se oli pahoin vaurioitunutta kahdella havaintoalalla, jotka sijaitsivat Kolsarissa ja Gesterbyssä. Samoina pysyneillä aloilla sormipaisukarpeen vaurioaste ja lajilukumäärä eivät olleet muuttuneet tilastollisesti merkitsevästi vuodesta 2014, mutta IAP-indeksi oli pienentynyt erittäin merkitsevästi. Kaikkiaan sormipaisukarpeen vaurioaste oli suurin sekä lajilukumäärä ja IAP-indeksi pienimpiä vuonna 2020, vaikka erot eivät olleetkaan merkitseviä. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Kirkkonummella. Teollisuuden, energiantuotannon, satamien ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Kirkkonummella vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Kyrkslätt år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	35	8	6		
Teollisuus / Industri	13	64	0	0,2	8
Tieliikenne / Vägtrafik	135	3	0	198	15
Satamat / Hamnar	10	0	0	1	0
Puunpoltto / Vedeldning	19	37	1	739	86
Öljylämmitys / Oljeeldning	3	0	2	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	48	3	0	379	24
Yhteensä / Totalt	263	116	9	1318	133



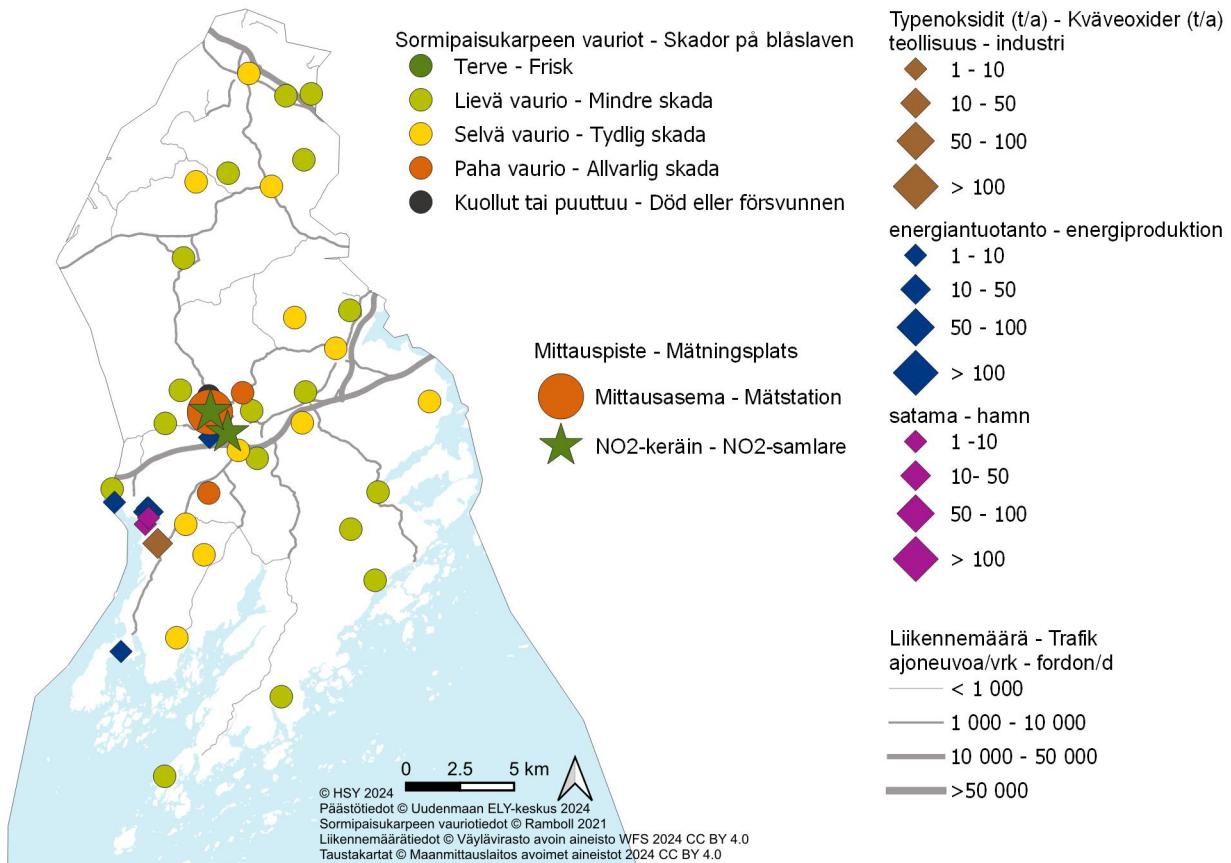
Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Kirkkonummella vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Kyrkslätt år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Energiantuotanto tuotti vuonna 2023 lähes kaksi kolmasosaa rikkidioksidipäästöistä Kirkkonummella. Viidesosa rikkidioksidista on peräisin öljylämmityksestä. Teollisuuden osuus hiukkaspäästöistä on yli puolet, mutta muista päästöistä sen osuus on pieni. Tieliikenne on suurin typenoksidien päästölähte ja tuottaa noin puolet päästöistä. Työkoneet tuottavat yli neljänneksen hiilimonoksidin päästöistä ja vajaan viidenneksen typenoksidien ja

VOC-yhdisteiden päästöistä. Kotitalouksien puunpoltto on suurin hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästölähde ja tuottaa noin kolmanneksen hiukkasista. Satamien päästöt ovat pienet.

Vuonna 2023 hiukkaspäästöt olivat suunnilleen edellisvuoden tasolla, kun taas muut päästöt vähenivät. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpoltton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpoltton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työko-
neiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon ja teollisuuden typenoksidien, VOC-yhdisteiden ja hiukkasten päästöt ovat vaihdelleet eikä niissä ole havaittavissa selkeää trendiä, mutta energiantuotannon rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet selvästi. Satamien päästöt ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä. Myös tieliikenteen päästöt ovat jatku-
vasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Kirkkonummella vuonna 2020, liikennemäärät, teollisuuden, energiantuotannon ja satamien typenoksidipäästöt vuonna 2023 sekä ilmanlaadun mittauspisteet vuonna 2024.

Bild. Graden av skador på bläslaven i Kyrkslätt år 2020, trafikvolymerna, kväveoxidutsläppen från industri, energiproduktion och hamnar år 2023 samt mätpunkterna av luftkvalitet år 2024.

6.8 Kyrkslätt

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

I Kyrkslätt är avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. Trafiken påverkar luftkvaliteten mest längs de livligast trafikerade vägarna, dvs. Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51). Trafikvolymerna och därmed utsläppen i Kyrkslätt är dock ganska små. Utsläppen från energiproduktionen och industrin frigörs från höga skorstenar och har ingen betydande inverkan på den lokala luftkvaliteten.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Resultaten av luftkvalitetmätningarna år 2024

I Kyrkslätt uppmättes kontinuerligt halterna av kväveoxider, finpartiklar och inandningsbara partiklar vid Lindalsvägen på samma plats där en flyttbar mätstation för luftkvalitet fanns år 2019. De uppmätta halterna representerar luftkvaliteten i trafikmiljöer i Nylands kommuner där trafikvolymerna är små.

Årshalten av inandningsbara partiklar i Kyrkslätt var låg ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och klart under årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och WHO:s årsriktvärde ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Halten var på samma nivå som vid stadsbakgrundsstationen i Lojo och något lägre än vid Lindalsvägen föregående mätningssår 2019. Dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, får överskridas högst 35 gånger/år) överskreds inte. Det fanns inga överskridningar, medan år 2019 antalet överskridningar var 5 (tabell 9). Det nationella riktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds inte. Den lilla trafikmängden längs Lindalsvägen bidrog till mätstationens låga damnhalter.

Finpartiklar mättes för första gången i Nyland vid en trafikstation i Kyrkslätt år 2024. Årshalten för finpartiklar låg på samma nivå som vid bakgrundsstationen i Lojo. Koncentrationen var under gränsvärdet och WHO:s riktvärde. WHO:s dygnsriktvärde överskreds i Kyrkslätt, men inte i Lojo.

Kvävedioxidhalten vid Lindalsvägens mätstation var också låg, $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halten var under årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och WHO:s årsriktvärde ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Halten var något lägre än den som uppmättes vid Lojo stadsbakgrundsstation och lägre än halten som mättes vid samma plats år 2019 (tabell 12). Den största orsaken till de låga halterna på Lindalsvägen var den låga trafikmängden på vägen. Halten var lägre än vid huvudstadsregionens permanenta mätstationer, med undantag för Luk (Korhonen m.fl. 2025).

I Kyrkslätt mättes halterna av kvävedioxid som beskriver trafikens effekter även med den riktgivande passivsamlarmetoden på två ställen: vid Stationsbågen och vid Lindalsvägen på samma plats där mätstationen för luftkvalitet är belägen. Vid Stationsbågens mätpunkt var koncentrationen $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. klart högre än på Lindalsvägen, där koncentrationen var $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stationsbågens mätpunkt ligger i centrum, där trafikmängden är klart större än vid Lindalsvägen. På båda punkterna var halterna ungefär på samma nivå som året innan. Halterna låg klart under årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och även under WHO:s årsriktvärde ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mätpunkternas placering anges på den bifogade kartan och mätresultaten visas i bild 22 och bild 24 samt i tabellerna i bilaga 3.

Resultat från tidigare mätningar av luftkvalitet

Halterna av kvävedioxid har mätts med en passivinsamlingsmetod i Kyrkslätt vid flera mätpunkter. Sedan början av 2020 uppmätts kvävedioxid vid två mätpunkter: vid Stationsbågen i centrum och vid Lindalsvägen. Halterna vid mätpunkterna i Kyrkslätt har varit låga, särskilt vid Lindalsvägen. Mätpunkterna och resultaten från och med 2014 visas i bifogade tabell (bilaga 3). Halterna har minskat klart på lång sikt (bild 24). Den främsta orsaken är utvecklingen av fordonsteknologin och bilparken, som har lett till en minskning av utsläppen från vägtrafiken.

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Kyrkslätt följdes upp år 2017 med mätningar av benso(a)pyren på ett småhusområde i Veikkola. Benso(a)pyren är en cancerframkallande förening som hör till de polycykliska aromatiska kolvätena (PAH) och härstammar huvudsakligen från vedeldning. EU har fastställt ett målvärde för årshalten av benso(a)pyren ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). I Kyrkslätt var årsgenomsnittet för halten av benso(a)pyren $0,3 \text{ ng}/\text{m}^3$, det vill säga

klart under målvärdet. Halten var på samma nivå som i Sibbo och i Vichtis åren 2016 och 2018 men klart lägre än halterna som mättes annanstans i Nyland under åren 2014–2024 (bild 18).

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Kyrkslätt. Artantalet och IAP-indexet var bättre än genomsnittet i Nyland år 2020, men blåslavens skadeklass var litet högre. Blåslaven var inte frisk någonstans i Kyrkslätt. Blåslaven var död eller saknades helt på en provyta, som var belägen i Jungfruberget, och den var svårt skadad på två provytor, som var belägna i Kolsarby och Gesterby. På de provytor som förblivit desamma i Kyrkslätt hade blåslavens skadeklass och artantalet inte förändrats statistiskt signifikant sedan år 2014, men IAP-indexet hade minskat mycket signifikant. Allt som allt var blåslavens skadeklass år 2020 högre än någonsin tidigare och artantalet och IAP-indexet lägre än någonsin tidigare under uppföljningen, även om skillnaderna inte var signifikanta. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO_2), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Kyrkslätt. Utsläppen från industrin, energiproduktionen, hamnarna och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

År 2023 orsakade energiproduktionen nästan hälften av svaveldioxidutsläppen i Kyrkslätt. En femtedel av svaveldioxiden härstammar från oljeeldningen. Industrin svarar för över hälften partikelutsläppen, men dess andel av de andra utsläppen är liten. Vägtrafiken den främsta källan till kväveoxidutsläpp och orsakar ungefär hälften av utsläppen. Arbetsmaskiner orsakar en dryg fjärdedel av kolmonoxiden samt nästan en femtedel av utsläppen av kväveoxider och VOC-föreningar. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av kolmonoxid och VOC-föreningar samt cirka en tredjedel av partikelutsläppen. Utsläppen från hamnarna är små.

År 2023 låg partikelutsläppen på ungefär samma nivå som året innan, medan de övriga utsläppen minskade. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen med undantag av kolmonoxid.

På lång sikt har utsläppen av kväveoxider, VOC-föreningar och partiklar från energiproduktionen och industrin varierat, och någon entydig trend kan inte skönjas. Svaveldioxidutsläppen från energiproduktionen har dock minskat klart. Hamnarna orsakar minder utsläpp än tidigare. Utsläppen från vägtrafiken har minskat ständigt på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.9 Lapinjärvi - Lappträsk

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Ilmanlaatu Lapinjärvellä on hyvä eikä kunnassa ole merkittäviä päästölähteitä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen päästöt syntyvät vilkkaimman tien eli Helsingintien (valtatie 6) liikenteestä. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat Lapinjärvellä kuitenkin pieniä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Lapinjärvellä matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

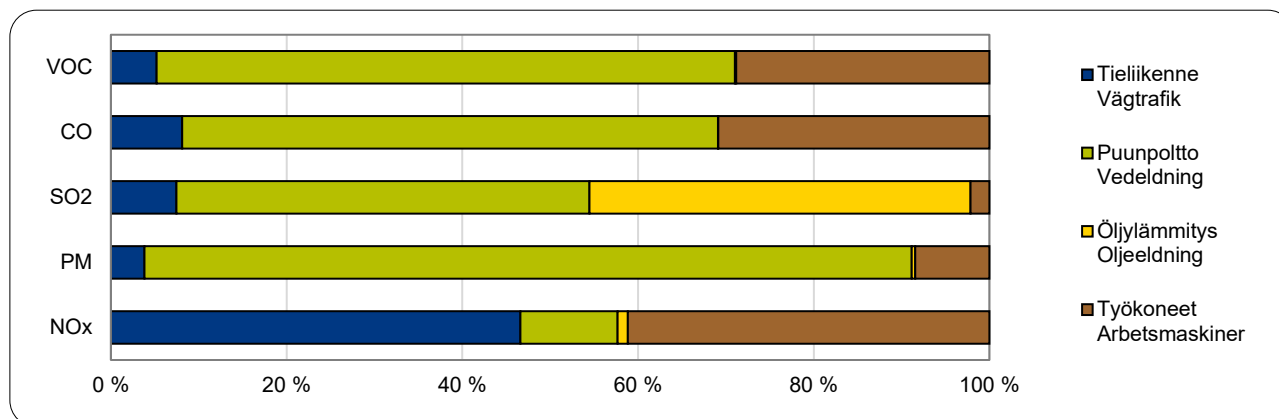
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Lapinjärven näytealoilla. Lapinjärvellä IAP-indeksi ja lajilukumäärä olivat pienempiä kuin Uudellamaalla keskimäärin ja sormipaisukarpeen vaurioaste oli suurempi. Tervettä sormipaisukarvetta ei havaittu kunnassa. Samoina pysyneillä aloilla IAP-indeksi oli huonoimmillaan vuonna 2020. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli tilastollisesti melkein merkitsevästi suurempi vuonna 2020 kuin vuonna 2004. Vuoden 2020 bioindikaattorisurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Lapinjärvellä. Tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2022. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2015.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Lapinjärvellä vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Lappträsk år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

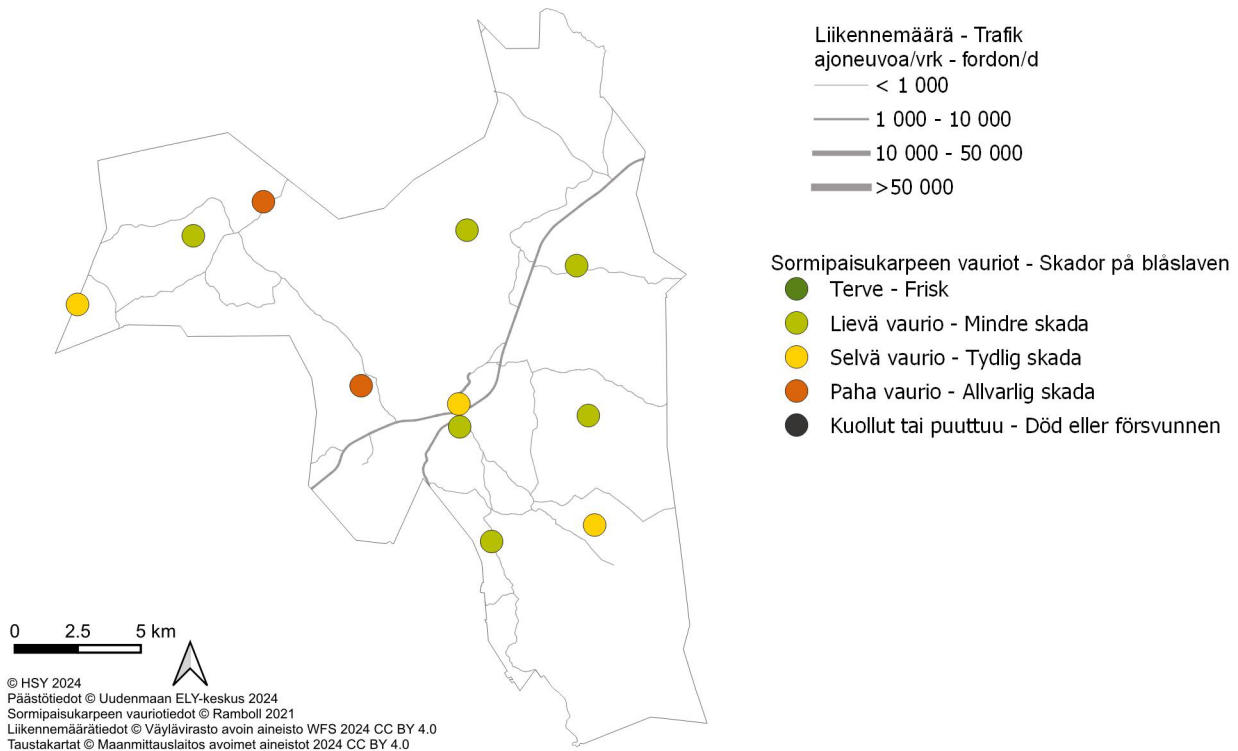
	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Tieliikenne / Vägtrafik	21	0,4	0,0	23	1
Puunpoltto / Vedeldning	5	9	0,3	170	16
Öljylämmitys / Oljeeldning	1	0	0,3	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	18	1	0,0	86	7
Yhteensä / Totalt	45	11	1	278	24



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Lapinjärvellä vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Lappträsk år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Lapinjärvellä ei ole merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä. Tieliikenne aiheuttaa vajaat puolet typenoksidien päästöistä, mutta muista päästöistä sen osuus on pieni. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Öljylämmitys tuottaa yli 40 % rikkidioksidin päästöistä. Työkoneet tuottavat noin 40 % typenoksideista sekä vajaan kolmanneksen hiilimonoksidista ja VOC-yhdisteistä.

Päästöt olivat Lapinjärvellä vuonna 2023 edellisvuotta pienemmät. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia. Tieliikenteen ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Lapinjärvellä vuonna 2020 ja liikennemäärät vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på blåslaven i Lappträsk år 2020 och trafikvolymerna år 2023.

6.9 Lappträsk

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Lappträsk är bra och det finns inga betydande utsläppskällor i kommunen. Avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. De största effekterna orsakas av trafiken längs den livligast trafikerade vägen, dvs. Helsingforsvägen (riksväg 6). Trafikvolymerna och därmed utsläppen i Lappträsk är dock små. Baserat på luftkvalitetsmätningar i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar i Lappträsk är låga.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lappträsk. IAP-indexet och artantalet i Lappträsk lägre än genomsnittet i Nyland och blåslavens skadeklass högre. Ingen frisk blåslav observerades i kommunen. På de provytor som förblivit desamma i Lappträsk var IAP-indexet år 2020 lägre än någonsin tidigare. Blåslavens skadeklass var statistiskt nästan signifikant större år 2020 än år 2004. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO₂), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Lappträsk. Utsläppen från vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Det finns inga betydande enskilda utsläppskällor i Lappträsk. Vägtrafiken orsakar nästan hälften av kväveoxidutsläppen, men dess andel av de andra utsläppen är liten. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. Oljeeldningen orsakar över 40 % av svaveldioxidutsläppen. Arbetsmaskinerna släpper ut cirka 40 % av kväveoxider och nästan en tredjedel av kolmonoxid och VOC-föreningar.

År 2023 var utsläppen i Lappträsk mindre än året innan. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen med undantag av kolmonoxid. Utsläppen från vägtrafiken har ständigt minskat på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.10 Lohja – Lojo

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Lohjalla merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheuttavat vilkkaimpien teiden eli Turku–Helsinki-moottoritien (valtatie 1) ja valtatie 25 liikenteestä. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt purkautuvat pääosin korkeista piipuista eivätkä siksi juuri vaikuta paikalliseen ilmanlaatuun.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [poltapuhtaasti.fi](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Lohjan kaupunkitausta-asema on vuodesta 2020 sijainnut Harjulan toimintakeskuksen pihassa (kuva 9). Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan asuinalueella. Mittausasemalla mitattiin typenoksidien, pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia.

Vuonna 2024 pienhiukkasten pitoisuus oli $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli samaa tasoa kuin edellisvuonna. Pienhiukkasia oli hieman vähemmän kuin pääkaupunkiseudun kaupunkitausta-asemalla Helsingin Kalliossa, mutta enemmän kuin alueellisella tausta-asemalla Espoon Luukissa. Pienhiukkasia mitattiin myös Kirkkonummella Lindalintiellä, jossa pitoisuus oli samaa tasoa kuin Lohjalla. Pitoisuus oli selvästi alle EU-raja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja myös alle WHO:n vuosiohjeen ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Myöskään WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla (kuva 15).

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oli edellisvuoden tasolla ja selvästi alle sekä vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) että WHO:n vuosiohjeen ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotaso ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä 35 kertaa vuodessa) ylittyi Lohjalla yhden kerran. Ylitysten määrä on viime vuosina vaihdellut nolasta kolmeen. Kansallinen ohjearvo ja WHO:n vuorokausiohjearvo eivät ylittyneet (kuvat 12 ja 13).

Typidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli Lohjalla $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli hieman edellisvuotta korkeampi. Pitoisuus oli selvästi raja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella ja myös alle WHO:n vuosiohjeen ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Lohjalla pitoisuus oli hieman korkeampi kuin Kirkkoniemellä Lindalintien mittausasemalla. Lohjan pitoisuus oli selvästi alempi kuin Kallion kaupunkitausta-asemalla Helsingissä, mutta korkeampi kuin Luukissa alueellisella tausta-asemalla. (kuva 20). Typidioksidin pitoisuudet pysyivät Lohjalla selvästi sekä kansallisen tunti- että vuorokausiohjearvon alapuolella (kuva 21). WHO:n vuorokausiohjearvoakaan ei ylittynyt.

Lohjalla mitattiin liikenteen vaikutuksia kuvaavan typidioksidin pitoisuuksia vuonna 2024 myös suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä Lohjanharjunttiellä. Pitoisuuksiin vaikuttaa eniten tieliikenne, ja Lohjanharjunttiellä liikenteen vaikutus on suurempi kuin kaupunkitausta-asemalla. Lohjanharjun passiivikeräinpisteessä vuosipitoisuus oli $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli selvästi korkeampi kuin Lohjan mittausasemalla. Pitoisuus oli samaa tasoa kuin edellisvuonna. Lohjan pitoisuus oli selvästi alle vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mutta hieman yli WHO:n vuosiohjeen ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittauspisteen sijaintipaikka on merkitty oheiseen karttaan, ja mittauksien tulokset näkyvät kuvassa 24 ja liitteen 3 taulukoissa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

HSY on mitannut Lohjalla vuodesta 2009 lähtien typimonoksidin, typidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksia jatkuvatoimisesti kiinteällä mittausasemalla. Vuosina 2009–2019 Lohjan mittausasema sijaitsi Nahkurintorilla samassa paikassa, jossa Ilmatieteen laitos mittasi ilmanlaatua vuosina 2004 ja 2005. Vuosina 2006–2008 Ilmatieteen laitoksen mittausasema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Vuodesta 2020 alkaen mittausasema on sijainnut Harjulan toimintakeskuksen pihassa. Tuloksia on esitetty tarkemmin luvussa 4.

Pitkällä aikavälillä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat laskeneet sekä Lohjalla että muualla Uudellamaalla samoin kuin pääkaupunkiseudullakin. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus on vaihdellut viime vuosina Lohjalla 10 – $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä (taulukko 10). Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylittäviä pölyisiä

päiviä on viime vuosina Lohjalla ollut pääsääntöisesti hyvin vähän, 0–3 kpl/vuosi (taulukko 9). Hengitettävien hiukkasten kansallisen ohjearvon ylityksiä ei ole mitattu Lohjalla vuoden 2017 jälkeen. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin vaikuttavat mm. säätilat, liikennemäärät ja katujen kunnossapito sekä lähialueen rakennustyömaat.

Pienhiukkasten pitoisuuksia on mitattu Lohjalla vuodesta 2009 lähtien, ja ne ovat olleet matalia. Pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä loivasti laskeneet. Niihin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma, jonka voimakkuus vaihtelee eri vuosina (taulukko 11, kuva 16).

Hengitysilman typpidioksidi on peräisin liikenteen pakokaasuista. Lohjan mittausasemalla mitatut typpidioksidipitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet (taulukko 12). Typpidioksidin pitoisuuksia on lisäksi mitattu Lohjalla useissa pisteissä passiivikeräinmenetelmällä. Vuodesta 2015 lähtien mittauksia on tehty vain Lohjanharjuntien mittauspisteessä. Mittaustulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3. Typpidioksidin pitoisuudet pienentyneet pitkällä aikavälillä merkittävästi (kuva 24). Liikenteen päästöt ovat vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uusiutunut ja sähköistynyt.

Lohjalla mitattiin myös puunpolton vaikutusta ilmanlaatuun Moision pientaloalueella vuonna 2021. Puunpoltoista aiheutuvan syöpävaarallisen bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus Lohjan Moision pientaloalueella (0,7 ng/m³) oli keskitasoa muihin Uudenmaan mittauksiin verrattuna (kuva 18). Lohjalla mitattiin myös hiukkasten keuhkodespositiivaa pinta-alaa eli LDSA-pitoisuutta. Pitoisuus oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla ja suunnilleen samaa tasoa kuin muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 mitatut pitoisuudet (kuva 19 b). Puunpolton vaikutus näkyi Lohjalla ja muilla pientaloalueilla pitoisuuksien kohoamisena iltaisin ja erityisesti viikonloppuna (Väkevä ym. 2022).

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

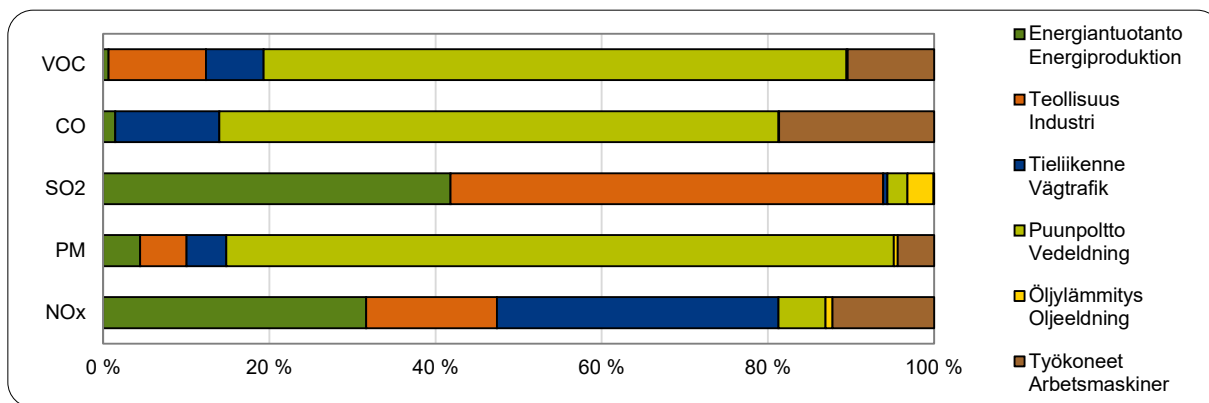
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjan näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli pienempi sekä lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat suurempia kuin keskimäärin koko tutkimusalueella. Sormipaisukarve oli tervettä yhdellä havaintoalalla kunnan pohjoiskolkassa. Vauriot olivat lieviä hyvin laajasti koko Lohjan alueella. Selviä vaurioita havaittiin kahdeksalla alalla, joista viisi sijaitsi Lohjan keskustassa ja Virkkalassa ja loput kolme Karjalohjalla, Muutettavanniemessä sekä Millolassa. Verrattuna aiempiin tutkimusvuosiin lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat yleensä pienimpiä vuonna 2020. Sormipaisukarpeen vaurioasteen vaihtelu ei ollut yhtä selvää. Vuoden 2020 bioindikaattorisurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Lohjalla. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Lohjalla vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Lojo år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	203	4	39	30	2
Teollisuus / Industri	101	5	49		29
Tieliikenne / Vägtrafik	217	4	0	261	17
Puunpolto / Vedeldning	36	73	2	1402	173
Öljylämmitys / Oljeeldning	5	0	3	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	78	4	0	389	26
Yhteensä / Totalt	640	91	93	2083	246



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Lohjalla vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Lojo år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

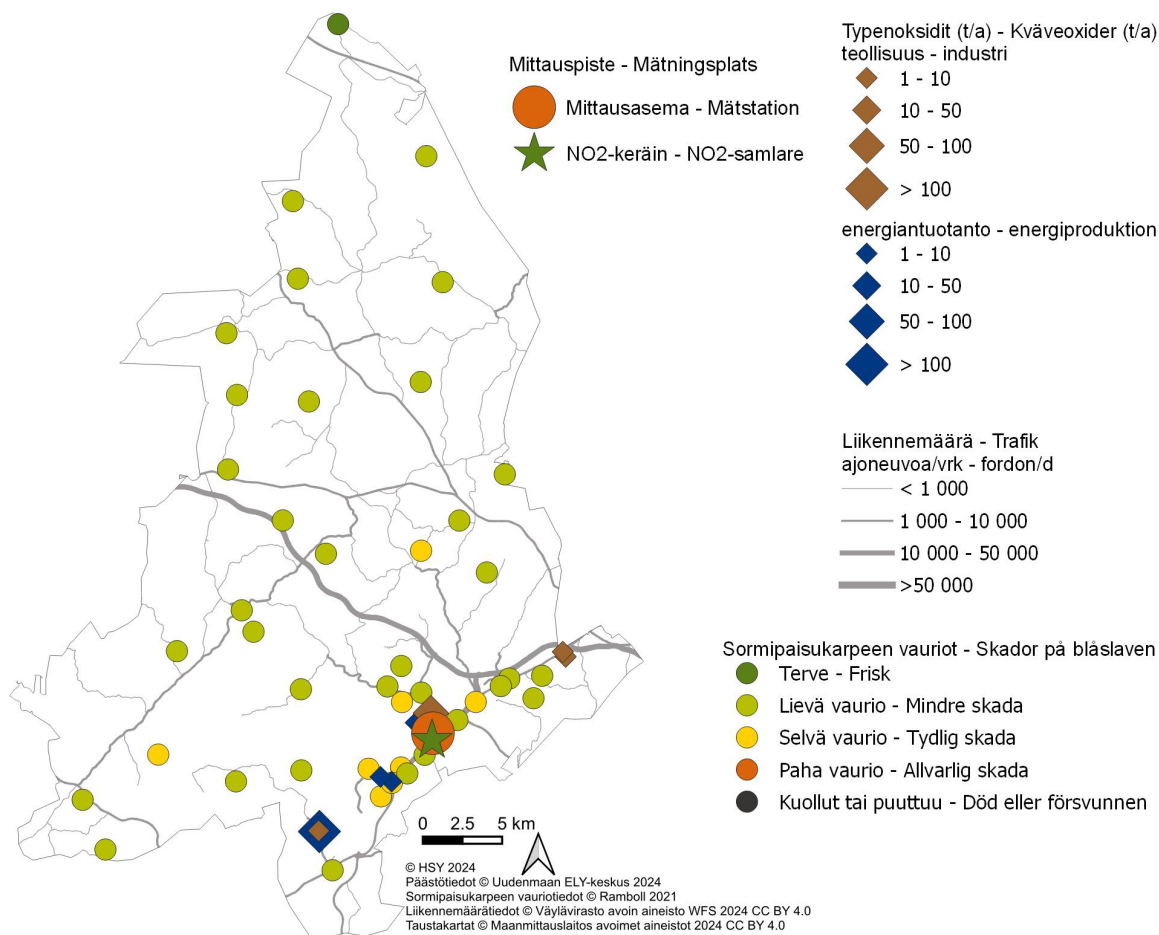
Vuonna 2023 teollisuus tuotti Lohjalla yli puolet rikkidioksidin ja kuudesosan typenoksidien päästöistä. Energi-
antuotannon osuus rikkidioksidipäästöistä on yli 40 % ja typenoksidipäästöistä kolmannes. Tieliikenne tuottaa kol-
masosan typenoksidien päästöistä. Kotitalouksien puunpoltto tuottaa valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja
VOC-yhdisteiden päästöistä. Öljylämmityksen osuus päästöistä on pieni. Noin viidesosa hiilimonoksidin päästöistä
on peräisin työkoneista.

Vuonna 2023 päästöt pienenevät selvästi edellisvuodesta. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpoltton päästöt
alenivat pääsääntöisesti vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpoltton päästökertoimet ovat pienenty-
neet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pie-
net, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiem-
paan päästöarvioon verrattuna.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon päästöt ovat vähentyneet selvästi. Myös teollisuuden hiukkaspäästöt
ovat vähentyneet. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkem-
min ilmi liitteen 1 taulukoista.

Taulukko. Ympäristöluvassa ilmanlaadun seurantaan osallistumaan veloitettujen laitosten päästöt Lohjalla vuonna 2023. Tabell. Utsläpp från anläggningar som är skyldiga att delta i uppföljningen av luftkvaliteten enligt miljötillståndet i Lojo år 2023.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Lohjan Biolämpö Oy, lämpölaitos	27,9	1,5	1,73		
Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Tynninharjun lämpökeskus	0,8				
Lohjan energiahuolto Oy Loher, Tytyrin lämpökeskus	3,2	0,0	2,35		
Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Mäntynummen lämpökeskus	5,8	0,2	9,30		
Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Antinkadun lämpökeskus	0,8				
HUS-yhtymä, Lohjan aluesairaala	1,8		0,01		
SwissPearl Tuotanto Suomi Oy	1,1				
Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen voimalaitos	162,4	2,24	25,6	30	1,58
Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen paperitehdas	4,5				
Nordkalk Oy Ab, Tytyrin kalkkitehdas	93,3	3,6	48,4		



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Lohjalla vuonna 2020, liikennemäärät, teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 sekä ilmanlaadun mittauspisteet vuonna 2024.

Bild. Graden av skador på bläslaven i Lojo år 2020, trafikvolymerna, kväveoxidutsläppen från industri och energiproduktion år 2023 samt mät-punkterna av luftkvalitet år 2024.

6.10 Lojo

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

I Lojo är avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. Utsläppen från energiproduktionen och industrin frigörs mestadels från höga skorstenar och har därför ingen betydande inverkan på den lokala luftkvaliteten.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Resultaten av luftkvalitetmätningarna år 2024

Från och med år 2020 har mätstationen i Lojo varit belägen på Harjula aktivitetscentrums gård (bild 9). De uppmätta halterna representerar stadsmiljöns bakgrunds nivå, som människor i allmänhet utsätts i bostadsområden i stadens centrum. I mätstationen mättes halterna av kväveoxider, finpartiklar och inandningsbara partiklar.

År 2024 var halten av finpartiklar $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. ungefär densamma som året innan. Halten var lite lägre än vid huvudstadsregionens stadsbakgrundsstation i Berghäll i Helsingfors men högre än den som mättes vid den regionala bakgrundsstationen i Luk i Esbo (tabell 11). Finpartiklar uppmättes också vid Lindalvägen i Kyrkslätt, där halten var på samma nivå som i Lojo. Finpartikelhalten låg klart under EU-gränsvärdet ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och också under WHO:s årsriktvärde ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Halterna i Lojo förblev också under WHO:s dygnsriktvärde (bild 15).

Årshalten av inandningsbara partiklar ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) var på samma nivå som året innan och låg klart under både årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och WHO:s årsriktvärde ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dygnsgränsvärdenivån för inandningsbara partiklar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, får överskridas högst 35 gånger per år) överskreds i Lojo en gång. Den nationella riktvärden och WHO:s dygnsriktvärde underskreds (bild 12 och 13).

Årshalten av kvävedioxid år 2024 var $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. lite högre än föregående året. Halten låg klart under både årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och WHO:s årsriktvärde ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Halten i Lojo var lite högre än vid Lindalsvägen i Kyrkslätt. Halten i Lojo var klart lägre än vid stadsbakgrundstationen i Berghäll i Helsingfors men högre än vid den regionala bakgrundstationen i Luk (bild 20). Halterna av kvävedioxid hålls klart under både det nationella tim- och dygnsriktvärdet (bild 21). WHO:s dygnsriktvärde överskreds inte heller.

I Lojo uppmättes kvävedioxidhalterna år 2024 även med en indikativ passivinsamlingsmetod vid Lojoåsvägen. Halterna påverkas mest av trafikens utsläpp, och vägtrafiken har en större inverkan på luftkvaliteten på Lojoåsvägen än vid mätstationen. Årshalten på passivinsamlarpunkten vid Lojoåsvägen var $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. klart högre än vid mätstationen i Lojo. Halten var på samma nivå som året innan. Halten i Lojo låg klart under årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) men lite över WHO:s årsriktvärde ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mätpunkten har angetts på bifogade karta och mätresultaten visas i bild 24 samt i tabellen i bilaga 3.

Resultat från tidigare mätningar av luftkvalitet

Sedan år 2009 har HRM mätt halterna av kvävemonoxid, kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar vid den kontinuerliga permanenta mätstationen i Lojo. Åren 2009–2019 var mätstationen belägen på Garvartorget parkeringsplats, där Meteorologiska institutet mätte luftkvaliteten åren 2004 och 2005. Åren 2006–2008 var Meteorologiska institutets mätstation placerad vid Linnaisgatan. Från och med år 2020 har mätstationen i Lojo varit belägen på Harjula aktivitetscentrums gård. Resultaten visas i detalj i kapitel 4.

På lång sikt har årshalterna av inandningsbara partiklar klart minskat både i Lojo och annanstans i Nyland samt också i huvudstadsregionen. Årshalten av inandningsbara partiklar i Lojo har under de senaste åren varierat mellan 10 och $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Under de senaste åren har det funnits rätt få dammiga dagar då dygnsgränsvärdenivån av inandningsbara partiklar har överskridits i Lojo. Åren 2016–2019 har antalet överskridningar varierat mellan noll och tre (tabell 8). Överskridningar av det nationella riktvärdet för inandningsbara partiklar har inte uppmätts i Lojo sedan år 2017. Halterna av inandningsbara partiklar varierar och de påverkas bl. a. av väderförhållandena, trafikvolymerna, gatuunderhålningen och byggplatserna i närområdet.

Halterna av finpartiklar har mätts i Lojo sedan år 2009, och de har varit låga. Halterna har minskat lite på lång sikt. De påverkas mest av fjärrtransporten, som varierar från år till år (tabell 10, bild 16).

Kvävedioxid i andningsluften kommer från trafikavgaser. De uppmätta kvävedioxidhalterna vid mätstationen i Lojo har minskat på lång sikt (tabell 12). Kvävedioxidhalterna har dessutom mätts på flera platser i Lojo med passivinsamlarmetoden. Sedan 2015 har mätningar endast utförts vid mätpunkten på Lojoåsvägen. Mätresultaten från och med 2014 presenteras i bilaga 3. Kvävedioxidhalterna har minskat avsevärt på lång sikt (figur 24). Trafikutsläppen har minskat eftersom fordonstekniken har utvecklats och fordonsflottan har förnyats och elektrifierats.

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten följdes upp år 2021 med mätningar i Lojo i Moisio småhusområde. Halten av den carcinogena benso(a)pyrenen i Lojo ($0,7 \text{ ng}/\text{m}^3$) var medelhög jämfört med andra mätningar i Nyland åren 2014–2024 (bild 18). I Lojo mättes också halterna av LDSA (partiklarnas lungdeponerad ytareal), som låg ungefär på samma nivå som annanstans i Nyland (bild 19 b). Effekten av vedeldningen på LDSA-halterna var märkbar i Lojo och andra småhusområden särskilt på kvällarna och under helgen (Väkevä m. fl. 2022).

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lojo. Blåslavens skadeklass lägre och artantalet och IAP-indexet högre än genomsnittet i hela uppföljningsområdet. I Lojo var blåslaven frisk på en provyta i kommunens norra del. Lindriga skador observerades på många provytor i hela området. Skadorna var tydliga på åtta provytor, varav fem var belägna i tätt befolkade områden i Lojo centrum och Virkby och de övriga tre i Karislojo nära Tammisto, i Muutettavanniemi och i Millola. I jämförelsen mellan de olika uppföljningsåren var artantalet och IAP-indexet i många fall

allra lägsta år 2020. Förändringarna i blåslavens skadeklass var inte lika tydliga. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO₂), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Lojo. Utsläppen från industrin, energiproduktionen och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

År 2023 orsakade industrin över hälften av svaveldioxidutsläppen och en sjättedel av kväveoxidutsläppen. Energiproduktionen svarar för över 40 % av svaveldioxidutsläppen och en tredjedel av kväveoxidutsläppen. Vägtrafiken orsakar en tredjedel av utsläppen av kväveoxider. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. Oljeeldningens andel av utsläppen är liten. Ungefär en femtedel av utsläppen av kolmonoxid härstammar från arbetsmaskiner.

Å 2023 minskade utsläppen klart jämfört med året innan. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning mestadels något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen.

På lång sikt har utsläppen från energiproduktionen avsevärt minskat. Utsläppen av partiklar från industrin har också minskat. Utsläppen från vägtrafiken har ständigt minskat på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.11 Loviisa – Lovisa

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Ilmanlaatu Loviisassa on hyvä eikä kunnan alueella ole merkittäviä päästölähteitä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen haitat aiheutuvat vilkkaimman tien eli valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat Loviisassa kuitenkin pieniä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Loviisassa matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Puun pienpoltton vaikutuksia Loviisan ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2014 bentso(a)pyreenin mittauksin vanhalla pientaloalueella. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste, joka on pääosin peräisin puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvo 1 ng/m^3 . Loviisassa bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli $0,7 \text{ ng/m}^3$ eli alle tavoitearvon. Pitoisuus oli korkeampi kuin Helsingissä Vartiokylän pientaloalueella mutta matalampi kuin Vantaan Ruskeasannan pientaloalueella mitattu pitoisuus (Aarnio ym. 2015). Loviisassa mitattu pitoisuus oli keskitasoa muualla Uudenmaan pientaloalueilla vuosina 2015–2024 tehtyihin mittauksiin verrattuna. Uudellamaalla mitattu korkein pitoisuus oli Karkkilassa vuonna 2015 lähellä tavoitearvoa (kuva 18). Loviisassa mitataan seurantaohjelman mukaisesti puunpoltton vaikutuksia uudelleen samalla pientaloalueella vuonna 2027.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Loviisan näytealoilla. Lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat Loviisassa selvästi suurempia kuin keskimäärin Uudellamaalla. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi kuin Uudellamaalla kokonaisuutena. Sormipaisukarpeen vauriot olivat Loviisassa kaikilla aloilla lieviä tai selviä. Selvät vauriot eivät keskittyneet selvästi taajamiin. Samana pysyneillä aloilla tilastollisesti merkitseviä muutoksia oli tapahtunut ainoastaan IAP-indeksissä, joka oli vuonna 2020 tutkimusvuosien pienin. Myös sormipaisukarpeen vaurioaste ja lajilukumäärä olivat vuonna 2020 pienimmillään, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä kaikkien vuosiparien välillä. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

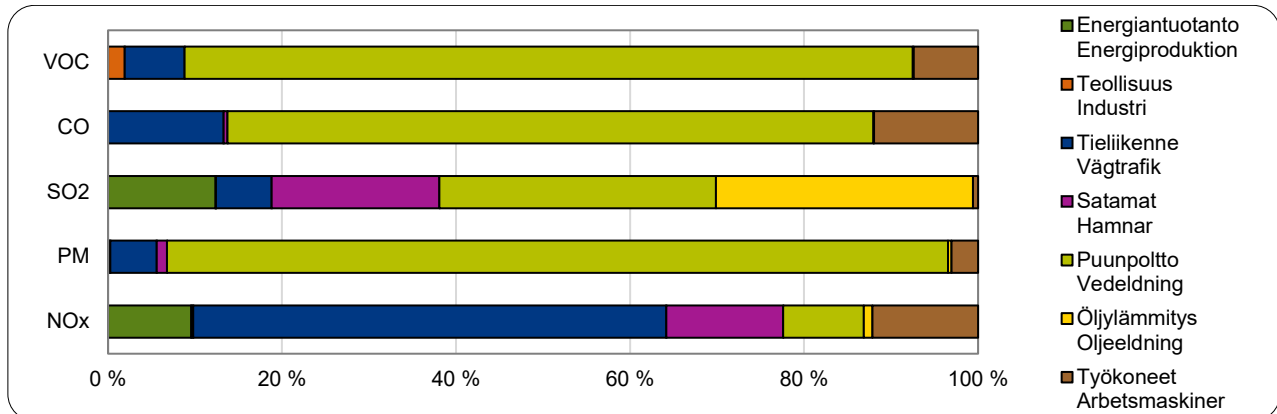
Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO_2), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Loviisassa. Teollisuuden, energiantuotannon, satamien ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonoiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Loviisassa energiantuotanto tuottaa noin kymmenesosan typpidioksidin ja rikkidioksidin päästöistä. Teollisuuden osuus päästöistä on hyvin pieni. Tieliikenne aiheuttaa yli puolet typenoksidien päästöistä. Öljylämmitys ja puunpoltto tuottavat molemmat vajaan kolmanneksen rikkidioksidipäästöistä ja satamat viidenneksen. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Työkoneet tuottavat reilun kymmenesosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Loviisassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
 Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Lovisa år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

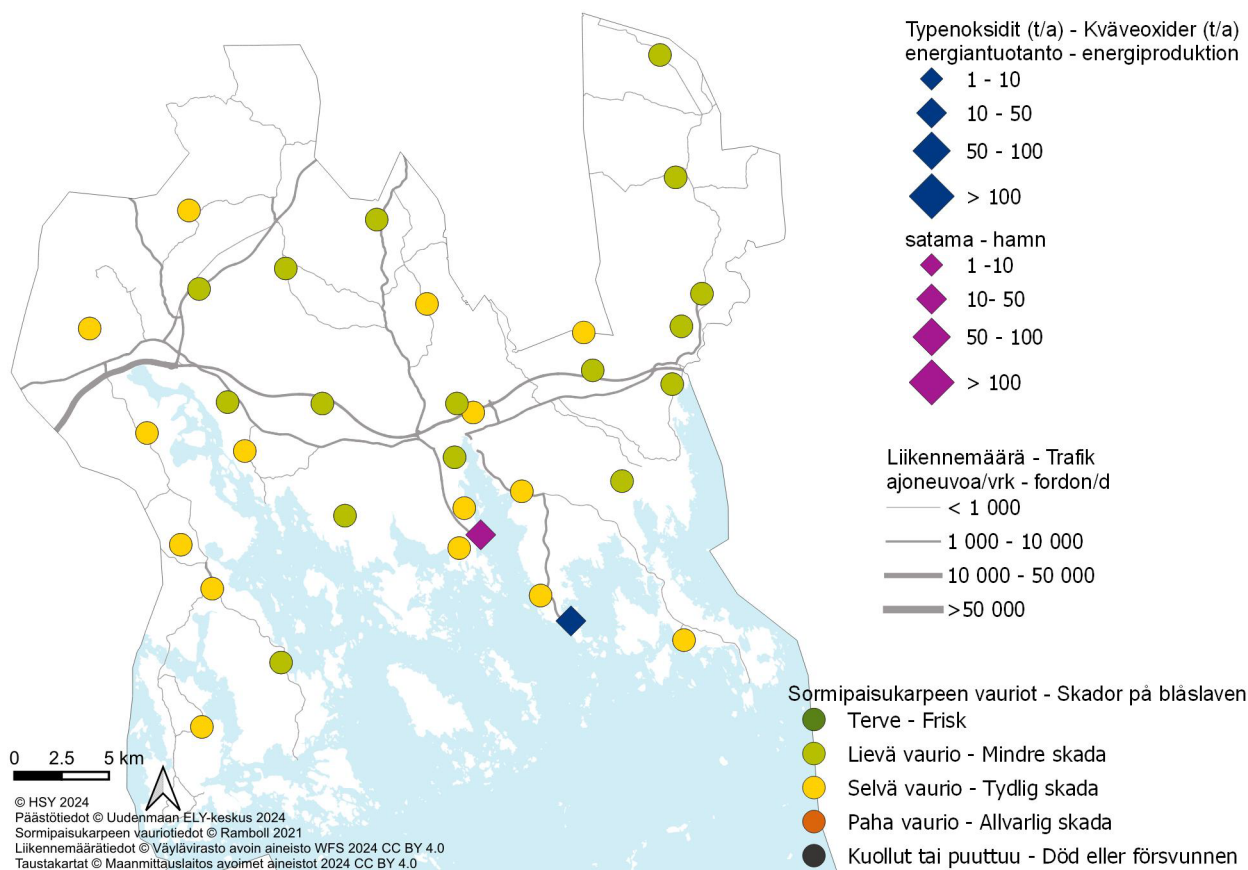
	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	18	0	0		
Teollisuus / Industri	0,4	0,1	0		2
Tieliikenne / Vägtrafik	104	2	0	119	6
Satamat / Hamnar	26	0	1	4	
Puunpoltto / Vedeldning	18	35	1	667	78
Öljylämmitys / Oljeeldning	2	0	1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	23	1	0	108	7
Yhteensä / Totalt	191	39	3	899	94



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Loviisassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
 Bild. Olika utsläppskällors andelar i Lovisa år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Vuonna 2023 päästöt pienenivät selvästi edellisvuodesta. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijainta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenivät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna.

Pitkällä aikavälillä päästöt ovat vähentyneet. Energiantuotannon, teollisuuden ja sataman päästöt ovat olleet vähäiset koko ajan. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Loviisassa vuonna 2020 ja liikennemäärät, energiantuotannon ja sataman typenoksidipäästöt vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på blåslaven i Lovisa år 2020 och trafikvolymerna samt kväveoxidutsläppen från energiproduktion och hamnen år 2023.

6.11 Lovisa

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Lovisa är bra och det finns inga betydande utsläppskällor i kommunen. Avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. De största effekterna orsakas av trafiken längs riksväg 7 och i centrum. Trafikvolymerna och därmed utsläppen i Lovisa är dock små. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar i Lovisa är låga.

I tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/el-darent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Resultat från tidigare mätningar av luftkvalitet

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Lovisa följdes upp år 2014 med mätningar av benso(a)pyren i ett gammalt småhusområde. Benso(a)pyren är en cancerframkallande förorengin som hör till de polycykliska aromatiska kolvätena (PAH) och härstammar huvudsakligen från vedeldning. I EU har man fastställt målvärdet 1 nanogram/m³ för årshalten av benso(a)pyren. I Lovisa blev årsgenomsnittet för halten av benso(a)pyren 0,7 ng/m³, det vill säga under målvärdet. Effekten av vedeldningen på luftkvaliteten var dock klart märkbar. Halten var högre än nivån som mättes samma år i Botby småhusområde i Helsingfors men lägre än halten i Rödsands småhusområde i Vanda (Aarnio m. fl. 2015). Jämfört med mätningar i andra småhusområden i Nyland under åren 2015–2024 var halten av benso(a)pyren i Lovisa medelhög. I Nyland har den högsta halten av benso(a)pyren mätts i Högfors år 2015, och halten där var nära målvärdenivån (bild 18). Enligt uppföljningsprogrammet skall effekterna av vedeldning uppmätas igen i samma småhusområde i Lovisa år 2027.

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lovisa. I Lovisa var artantalet och IAP-indexet betydligt högre och blåslavens skadeklass litet lägre än i genomsnitt i hela Nyland. Skadorna på blåslav var lindriga eller tydliga på alla provytor i Lovisa. Tydliga skador var inte klart koncentrerade i tätorter. På de provytor som förblivit desamma sedan år 2000 hade statistiskt signifikanta förändringar skett sedan år 2014 endast i IAP-indexet, som var lägre år 2020 än någonsin tidigare under uppföljningen. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO_2), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Lovisa. Utsläppen från industrin, energiproduktionen, hamnarna och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

I Lovisa orsakar energiproduktionen ungefär en tiondedel av både svaveldioxidutsläppen och kväveoxidutsläppen. Industrins andel av utsläpp är liten. Vägtrafiken orsakar över hälften av utsläppen av kväveoxider. Oljeeldningen och vedeldningen svarar båda för nästan en tredjedel av svaveldioxidutsläppen, och hamnarna för en femtedel. Vedeldningen orsakar merparten av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. Arbetsmaskiner orsakar en dryg tiondedel av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid.

År 2023 minskade utsläppen klart jämfört med året innan. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning mestadels något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen.

På lång sikt har utsläppen minskat. Utsläppen från energiproduktionen, industrin och hamnen har varit låga hela tiden. Vägtrafikens utsläpp har minskat ständigt på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.12 Myrskylä - Mörskom

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Myrskylässä ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt Myrskylässä ovat kuitenkin pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Myrskylässä matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

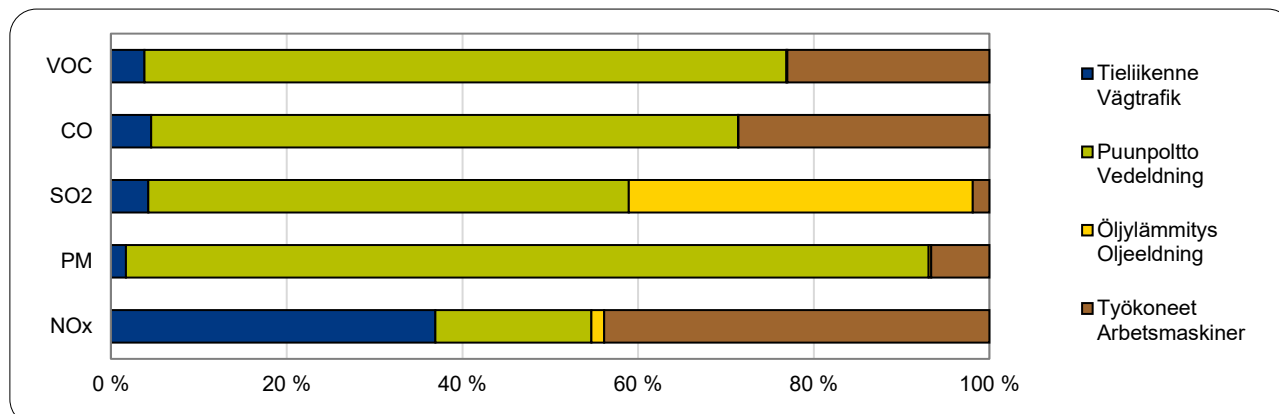
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Myrskylän näytealoilla. Myrskylässä sijaitsi vuoden 2020 tutkimuksessa seitsemän havaintoalaa, ja niistä yksi (Myrskylän kirkonkylässä) oli taajamassa. Keskimääräisesti sormipaisukarpeen vaurioaste, lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat jonkin verran parempia kuin Uudellamaalla keskimäärin. Sormipaisukarpeen vauriot olivat selviä Myrskylän kirkonkylässä sijaitsevalla havaintoalalla, ja muualla ne olivat lieviä. Myrskylässä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä muutoksia tutkimusvuosina 2004, 2009 ja 2020. Vain viiden samana pysyneen havaintoalan aineistossa ei voida tehdä pitkälle meneviä päätelmiä. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Alla olevassa taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Myrskylässä. Tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Myrskylässä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Mörskom år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

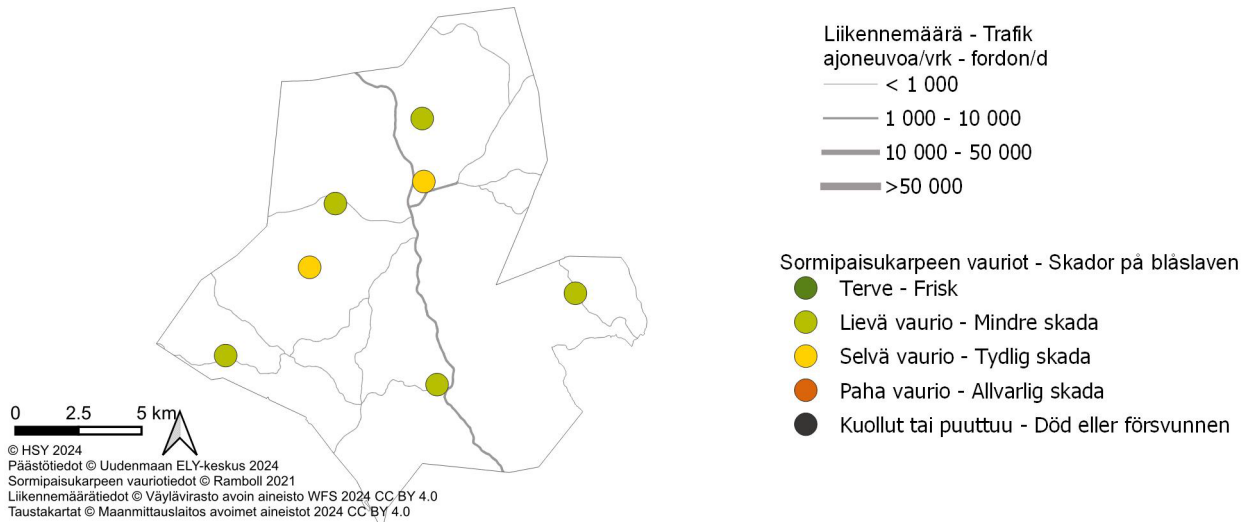
	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Tieliikenne / Vägtrafik	7	0,1	0,0	8	0,7
Puunpoltto / Vedeldning	3	6	0,2	117	13
Öljylämmitys / Oljeeldning	0	0	0,1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	8	0	0,0	50	4
Yhteensä / Totalt	18	7	0	176	17



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Myrskylässä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Mörskom år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Myrskylässä ei ole merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidipäästöistä yli puolet tulee puunpoltosta ja noin 40 % öljylämmityksestä. Työkoneet aiheuttavat lähes puolet typenoksideista ja noin neljänneksen hiilimonoksidista ja VOC-yhdisteistä. Tieliikenteen osuus typenoksidien päästöistä on yli kolmannes, mutta muista päästöistä sen osuus on pieni.

Myrskylä ei ollut mukana ilmanlaadun seurannassa kahdella edellisellä seurantakaudella, joten ei voida verrata päästöjä edellisvuoteen eikä esittää pitkän aikavälin kehitystä. Tieliikenteen päästöt ovat Myrskylässä todennäköisesti vähentyneet pitkällä aikavälillä, kuten muissakin kunnissa.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Myrskylässä vuonna 2020 ja liikennemäärät vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på blåslaven i Mörskom år 2020 och trafikvolymerna år 2023.

6.12 Mörskom

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Mörskom är bra och det finns inga betydande utsläppskällor i kommunen. Avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. Trafikvolymerna och därmed utsläppen från trafiken i Mörskom är dock små. Baserat på luftkvalitetsmätningar i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar i Mörskom är låga.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. I Mörskom fanns i år 2020s undersökning sju provtytor, varav en var belägen i en tätort (Mörskom kyrkoby). I genomsnitt var blåslavens skadeklass, artantalet och IAP-indexet något bättre än genomsnittet i Nyland. Skadorna på blåslav var tydliga på en provyta, som var belägen i Mörskom kyrkoby. På de övriga provtytorna var de lindriga. I Mörskom observerades inga statistiskt signifikanta skillnader mellan uppföljningsåren 2004, 2009, 2014 och 2020. Eftersom materialet omfattar endast fem provtytor som blivit desamma, kan man inte dra långtgående slutsatser. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO₂), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Mörskom. Utsläppen från vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Det finns inga betydande enskilda utsläppskällor i Mörskom. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. Över hälften av svaveldioxidutsläppen härstammar från vedeldningen och cirka 40 % från oljeeldningen. Arbetsmaskinerna släpper nästan hälften av kväveoxider och ungefär en fjärdedel av kolmonoxid och VOC-föreningar. Vägtrafiken orsakar en dryg tredjedel av kväveoxidutsläppen, men dess andel av de andra utsläppen är liten.

Mörskom var inte med i uppföljningen av luftkvalitet under de två föregående uppföljningsperioderna, så man kan inte jämföra utsläppen med föregående år och inte heller presentera en långsiktig utveckling. Utsläppen från vägtrafiken i Mörskom har sannolikt minskat på lång sikt, liksom i andra kommuner.

6.13 Mäntsälä

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikenteen vaikutukset ovat suurimmat Helsinki–Lahti-moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Mäntsälässä melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

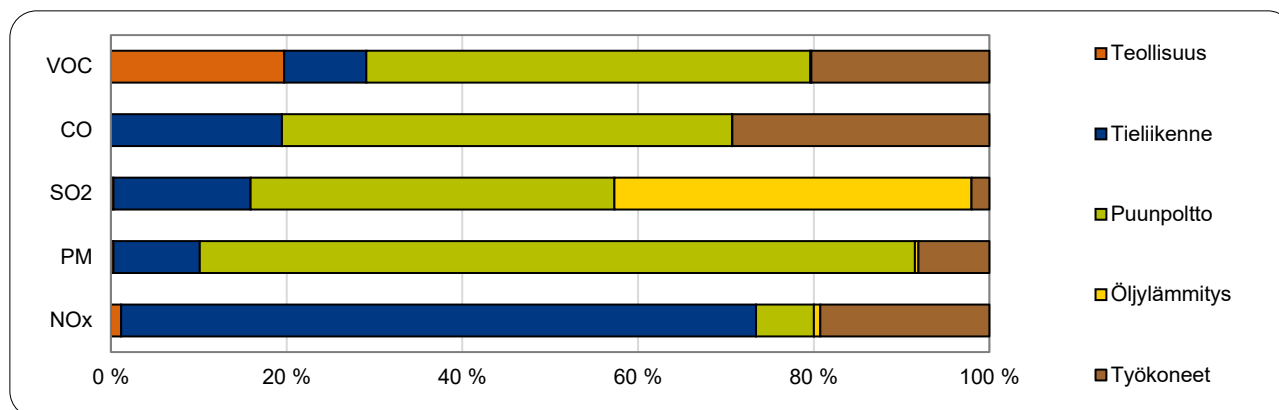
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälän näytealoilla. Lajilukumäärä ja IAP-indeksi sekä erityisesti sormipaisukarpeen vaurioaste olivat parempia kuin Uudellamaalla keskimäärin. Samoina pysyneillä aloilla havaittiin merkitsevä sormipaisukarpeen vaurioasteen lieveneminen vuodesta 2014 vuoteen 2020. Muutos ei ollut merkitsevä lajilukumäärälle eikä IAP-indeksille. Pahimmat sormipaisukarpeen vauriot havaittiin vuonna 2014 ja suurin IAP-indeksi vuonna 2009. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Mäntsälässä. Teollisuuden ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Mäntsälässä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Mäntsälä år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Teollisuus / Industri	3	0	0		24
Tieliikenne / Vägtrafik	192	4	0	239	11
Puunpoltto / Vedeldning	17	33	1	630	60
Öljylämmitys / Oljeeldning	2	0	1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	51	3	0	360	24
Yhteensä / Totalt	266	40	3	1230	119

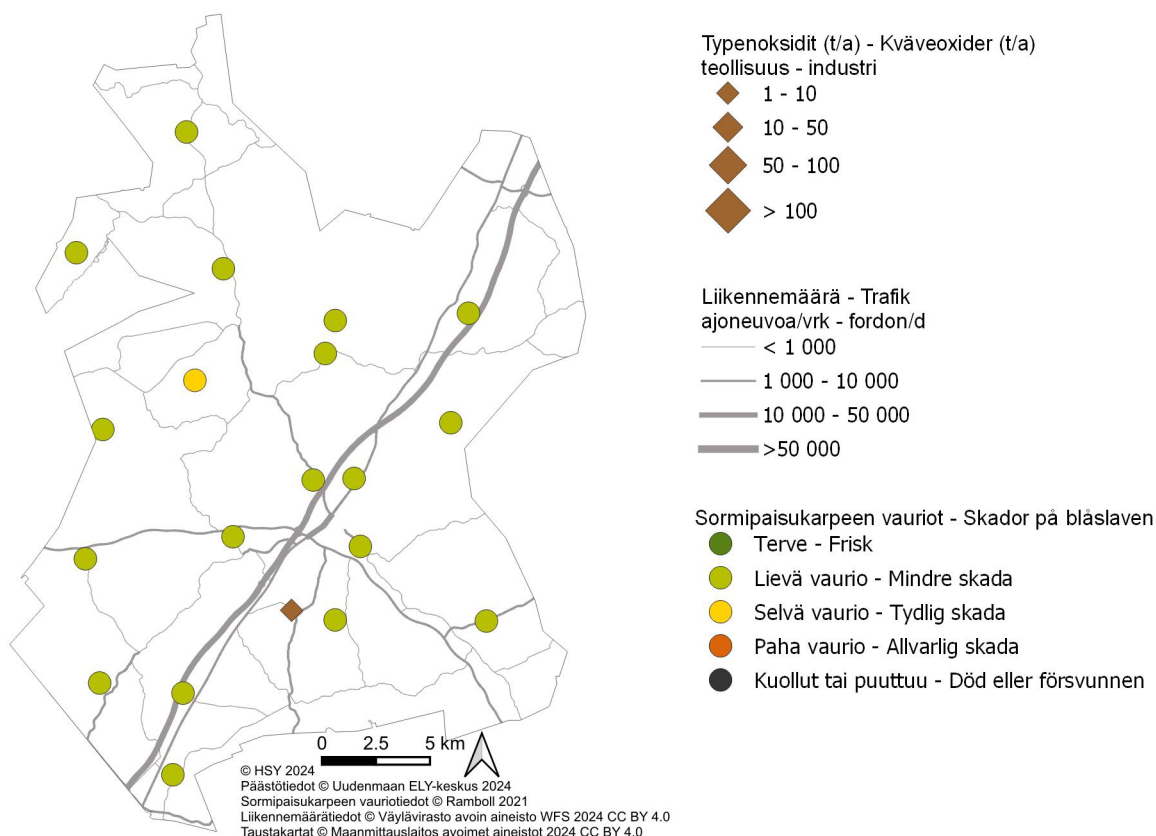


Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Mäntsälässä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Mäntsälä år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Teollisuus tuotti vuonna 2023 Mäntsälässä viidesosan VOC-päästöistä, mutta sen osuus muista päästöistä oli vähäinen. Tieliikenne tuotti yli 70 % typenoksidaista ja viidesosan hiilimonoksidista. Energiantuotannon päästöt pienivät selvästi raportoinnin muutosten takia. Vuonna 2023 ei ollut raportoitavia energiantuotannon päästöjä. Kotitalouksien puunpoltto aiheutti reilut 80 % hiukkasten päästöistä, puolet VOC-yhdisteistä ja hiilimonoksidista sekä noin 40 % rikkidioksidista. Öljylämmitys aiheutti toiset 40 % rikkidioksidipäästöistä, mutta sen osuus muista päästöistä oli vähäinen. Työkoneet tuottivat reilun neljänneksen hiilimonoksidista sekä viidenneksen VOC-yhdisteistä ja typenoksidaista.

Vuonna 2023 typenoksidipäästöt vähenivät noin neljäsosaan edellisvuodesta, kun taas muut päästöt kasvoivat hieman. Teollisuuden typenoksidien päästöt palautuivat tavanomaiselle tasolle, kun ne edellisvuonna olivat poikkeuksellisen suuret Global DC Oy:n (ent. Yandex Oy) runsaan varavoiimageneraattorien käytön takia. Energiantuotannon päästöt pienivät selvästi raportoinnin muutosten takia. Tieliikenteen päästöt vähenivät hieman edellisvuodesta. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työko-
neiden päästöt pienivät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä päästöt ovat vähentyneet Mäntsälässä. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälässä vuonna 2020 ja liikennemäärät sekä teollisuuden typenoksidipäästöt vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på blåsleven i Mäntsälä år 2020 och trafikvolymerna samt kväveoxidutsläppen från industri år 2023.

6.14 Nurmijärvi

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Nurmijärvellä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katu-pöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikenteen vaikutukset ovat suurimmat Helsinki–Hämeenlinna-moottoritien (valtatie 3) ja Klaukkalantien (maantie 132) läheisyydessä sekä Kirkonkylän keskustassa. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mitausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Nurmijärvellä melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Nurmijärvellä mitataan liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksia Klaukkalassa suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Vuonna 2024 pitoisuus oli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli samaa tasoa kuin edellisenä vuonna. Pitoisuus oli WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tasolla ja selvästi alle vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittauspiste on merkitty oheiseen karttaan. Mittaustulokset on esitetty kuvassa 24. Mittauspaikat ja tulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3. Typpidioksidin pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet (kuva 24b). Liikenteen päästöt ovat vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uudistunut ja sähköistynyt.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

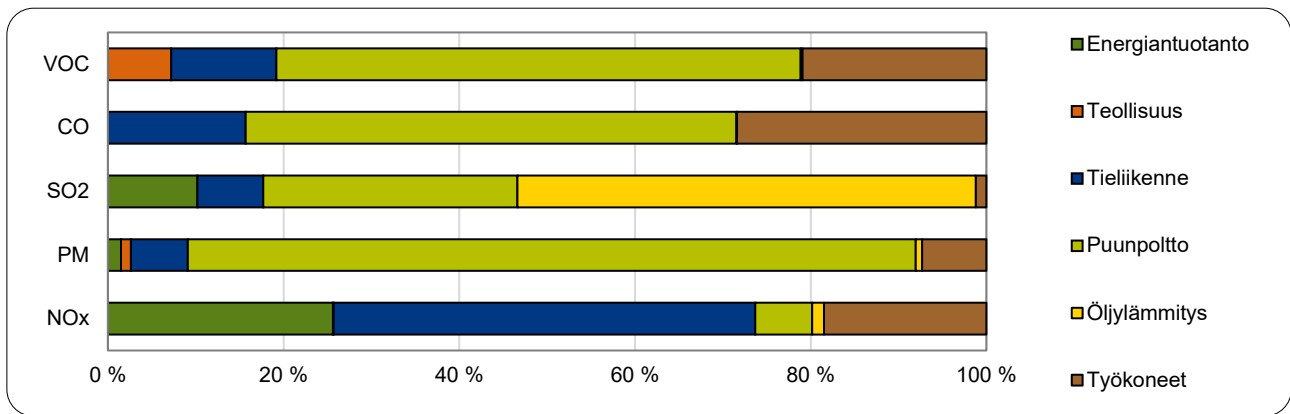
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkäläen avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Nurmijärven näytealoilla. IAP-indeksi oli Nurmijärvellä lähellä Uudenmaan keskiarvoa. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja lajilukumäärä jonkin verran suurempi. Pahimmat sormipaisukarpeen vaurioasteet olivat Rajamäellä, Nurmijärven kirkonkylässä ja Tuusulan rajan lähellä Teilinumella. Samana pysyneillä aloilla vuosi 2020 oli tutkimusvuosista tilastollisesti merkitsevästi heikoin lajilukumäärän ja IAP-indeksin osalta. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa ei ollut merkitsevää eroa vuosien 2014 ja 2020 välillä, mutta vuosi 2020 oli selvästi heikompi kuin muut tutkimusvuodet. Vuoden 2020 bioindikaattoriseuran tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO_2), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Nurmijärvellä. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Nurmijärvellä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Nurmijärvi år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	97	1	1		
Teollisuus / Industri	0	1			10
Tieliikenne / Vägtrafik	182	4	0	252	17
Puunpoltto / Vedeldning	25	46	2	897	85
Öljylämmitys / Oljeeldning	5	0	3	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	70	4	0	455	30
Yhteensä / Totalt	379	55	5	1605	142

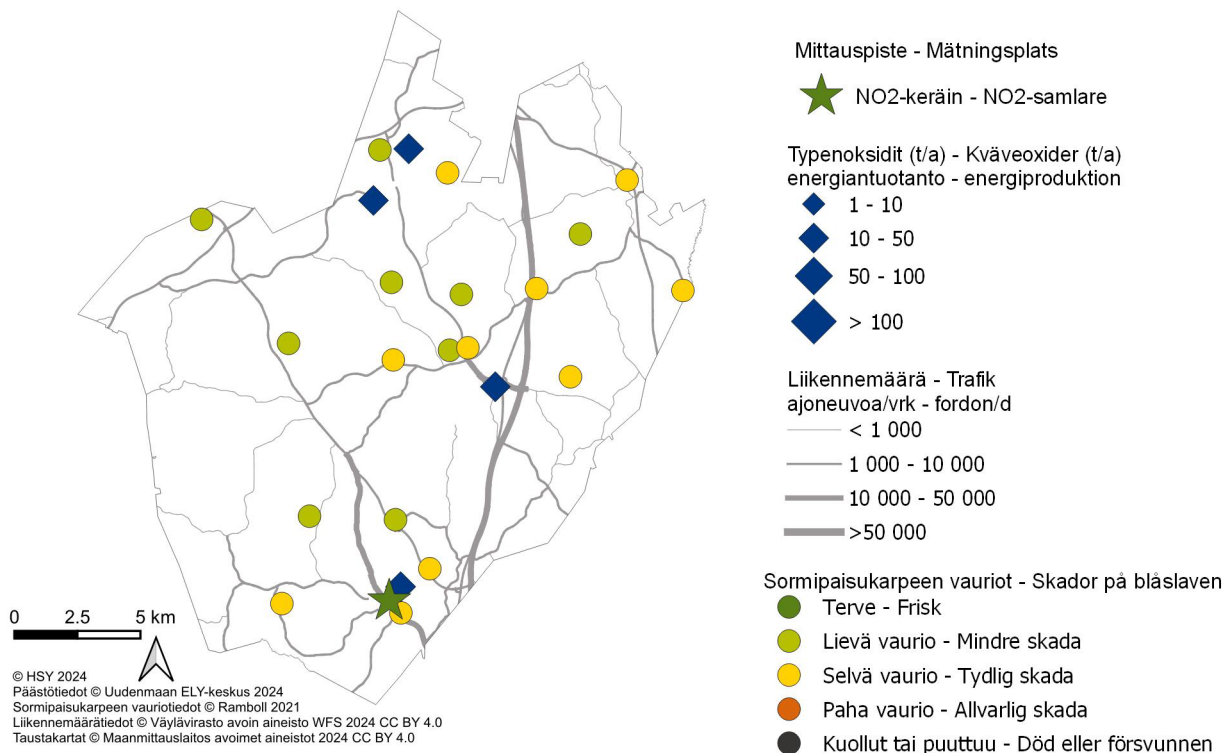


Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Nurmijärvellä vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Nurmijärvi år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Vuonna 2023 energiantuotanto tuotti Nurmijärvellä neljänneksen typenoksidien päästöistä ja kymmenesosan rikkidioksidipäästöistä. Teollisuuden päästöt olivat pienet. Tieliikenne aiheutti lähes puolet typenoksideista ja kuudesosan hiilimonoksidista. Rikkidioksidista hieman yli puolet oli peräisin öljylämmityksestä ja reilu neljännes puunpoltosta. Kotitalouksien puunpoltto aiheutti valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Työkoneet tuottivat yli neljänneksen typenoksidien sekä noin viidenneksen hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä.

Vuonna 2023 kaikki päästöt pienenevät jonkin verran edellisvuodesta. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpoltton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpoltton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon ovat vähentyneet, lukuun ottamatta typenoksidien päästöjä, joissa ei ole havaittavissa selkeää trendiä. Teollisuuden päästöt ovat olleet jo pitkään vähäiset. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Nurmijärvellä vuonna 2020, liikennemäärät ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 sekä ilmanlaadun mittauspiste vuonna 2024.

Bild. Graden av skador på blåsleven i Nurmijärvi år 2020, trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från energiproduktion 2023 samt mätpunkten av luftkvalitet år 2024.

6.15 Pornainen

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Ilmanlaatu on Pornaisissa keskimäärin hyvä. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat Pornaisissa kuitenkin pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksen perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Pornaisissa matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

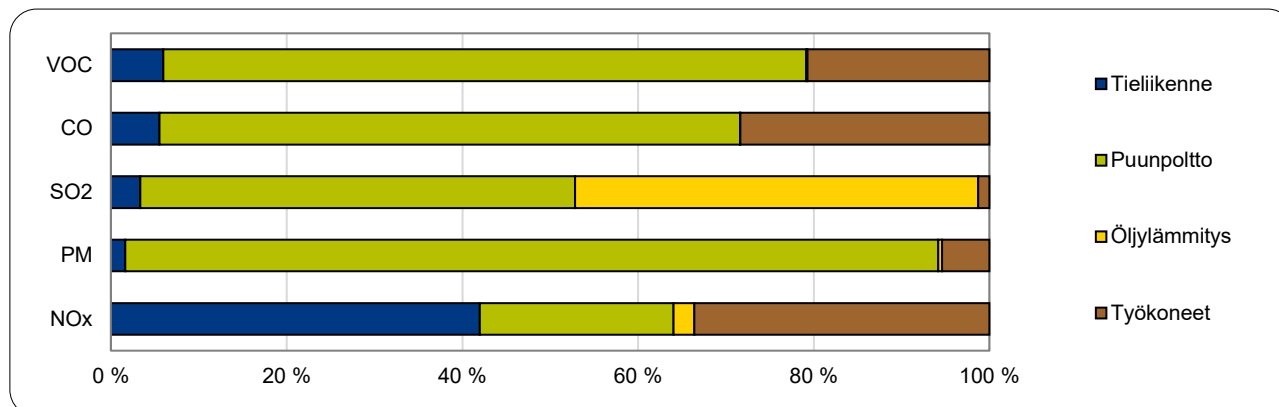
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Pornaisten näytealoilla. Pornaisten kunnan alueella sijaitsi kolme havaintoalaa, joista yksi luokiteltiin taajama-alaksi. Havaintoalojen tulosten perusteella Pornaisissa oli suuremmat sormipaisukarpeen vauriot sekä pienemmät lajilukumäärä ja IAP-indeksi kuin Uudellamaalla vuonna 2020 keskimäärin. Pornaisissa Sormipaisukarve oli tervettä yhdellä alalla kirkonkylän länsipuolella ja kahdella muulla alalla se oli selvästi vaurioitunutta. Eri tutkimusvuosien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja kolmen havaintoalan aineistossa. Suureet olivat muuttuneet heikompaan suuntaan, mutta aineiston pienen määrän takia erot eivät olleet merkitseviä. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Pornaisissa. Tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Pornaisissa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Borgnäs år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

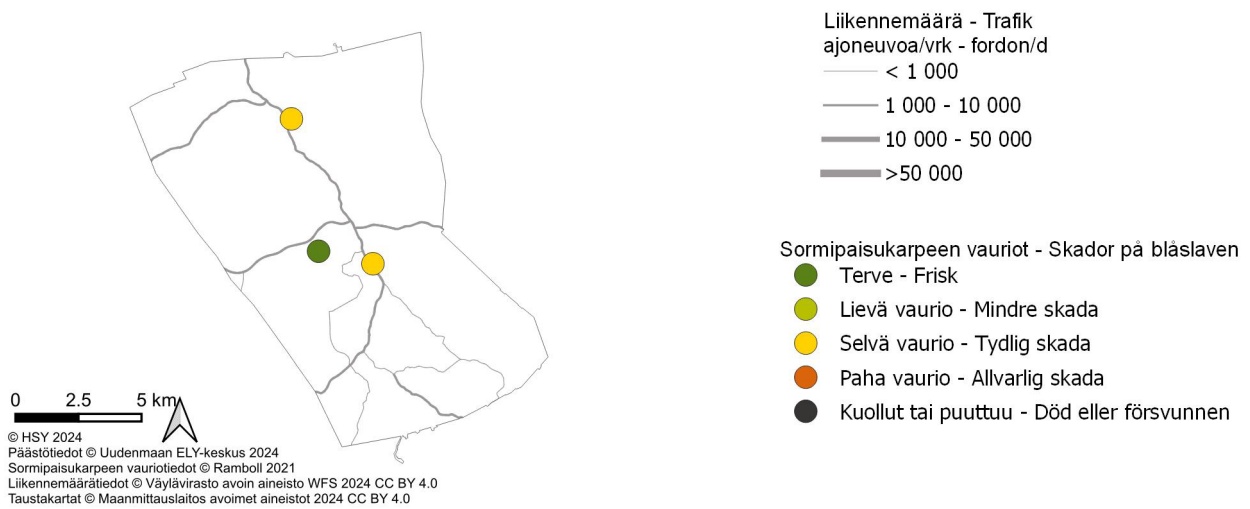
	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Tieliikenne / Vägtrafik	10	0,2	0,0	16	2
Puunpoltto / Vedeldning	5	10	0,3	191	20
Öljylämmitys / Oljeeldning	1	0	0,3	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	8	1	0,0	82	6
Yhteensä / Totalt	24	11	1	290	27



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Pornaisissa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Borgnäs år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Pornaisissa ei ole merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä. Vuonna 2023 kotitalouksien puunpoltto aiheutti valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidipäästöistä noin puolet oli peräisin puunpol-
tosta ja noin 40 % öljylämmityksestä. Työkoneet aiheuttivat kolmasosan typenoksideista, reilun neljänneksen hiili-
monoksidista ja viidenneksen VOC-yhdisteistä. Tieliikenteen osuus typenoksidien päästöistä oli yli 40 %, mutta
muista päästöistä sen osuus oli pieni.

Pornainen ei ollut mukana ilmanlaadun seurannassa kahdella edellisellä seurantakaudella, joten ei voida ver-
rata päästöjä edellisvuoteen eikä esittää pitkän aikavälin kehitystä. Tieliikenteen päästöt ovat Pornaisissa todennä-
köisesti vähentyneet pitkällä aikavälillä, kuten muissakin kunnissa.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Pornaisissa vuonna 2020 ja liikennemäärät vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på blåslaven i Borgnäs år 2020 och trafikvolymerna år 2023.

6.16 Porvoo – Borgå

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Porvoon ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Porvoon Kilpilahden alueella on suuripäästöinen raskaan teollisuuden ja energiantuotannon keskittymä, jonka merkittävät päästöt voivat ajoittain ja hetkellisesti heikentää ilmanlaatua lähi-alueella ja kauempanakin. Eniten Porvoon ilmanlaatuun vaikuttavat kuitenkin liikenteen pakokaasu- ja katupölypäästöt sekä puunpoltto kotitalouksissa. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta, jolloin niiden vaikutus ilmanlaatuun on suurempi kuin teollisuus- ja energialaitosten korkeista piipuista vapautuvien päästöjen. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Porvoossa mitattiin liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksia vuonna 2024 suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Mittauspisteet olivat vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella Rihkamatorilla ja Porvoon torilla. Rihkamatorin mittauspiste on samassa paikassa, jossa sijaitsi siirrettävä ilmanlaadun mittausasema viimeksi vuonna 2020 ja jossa mitataan uudelleen vuonna 2025. Rihkamatorin mittauspisteessä pitoisuus oli $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli selvästi korkeampi kuin Porvoon torilla ($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), jossa liikennemäärä on pienempi. Mittauspisteiden pitoisuus oli Porvoon torilla samaa tasoa kuin edellisenä vuonna ja Rihkamatorilla hieman matalampi. Molemmat pitoisuudet olivat selvästi alle vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mutta Rihkamatorilla yli WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittauspisteiden sijaintipaikat on merkitty oheiseen karttaan. Mittaustulokset näkyvät kuvassa 24 ja liitteen 3 taulukoissa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Porvoossa on mitattu jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Rihkamatorin reunalla vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella samassa paikassa vuosina 2020, 2016, 2011, 2007 ja 2004. Typpidioksidin pitoisuudet ovat olleet selvästi alle vuosiraja-arvon, ja ne ovat jokaisena mittausvuonna olleet aiempia vuosia matalampia (taulukko 12). WHO:n vuosiohjearvo ja vuorokausiohjearvo ovat kuitenkin ylittyneet.

Myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat Rihkamatorin mittauksissa olleet selvästi raja-arvojen alapuolella, ja vuosipitoisuudet ovat neljänä mittausvuonna selvästi laskeneet (taulukko 10). Vuorokausiraja-arvo ylittyy, jos raja-arvotason ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylityksiä on yli 35 päivää kalenterivuodessa. Raja-arvotason ylittävien pölyisten päivien määrä on vähentynyt selvästi. Vuonna 2004 ylityspäiviä oli 23, kun taas vuonna 2020 niitä oli vain kolme (taulukko 9). WHO:n vuorokausiohjearvo on kuitenkin ylittynyt jokaisena vuonna.

Rihkamatorilla on tehty typpidioksidimittausta myös suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä vuodesta 2004 alkaen. Porvoon torilla mittausta on tehty vuodesta 2019 alkaen ja aiemmin vuosina 2004–2006. Pitkällä aikavälillä liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuudet ovat laskeneet merkittävästi (kuva 24). Liikenteen päästöt ovat vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uudistunut ja sähköistynyt. Mittauspaikat ja tulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3.

Puunpoltton vaikutuksia ilmanlaatuun selvitettiin vuonna 2022 bentso(a)pyreenin mittausten avulla Porvoon vanhassa kaupungissa. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste, jota syntyy pääosin puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määriteltä tavoitearvo $1 \text{ ng}/\text{m}^3$. Porvoossa bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli $0,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ eli alle tavoitearvon, mutta korkeampi kuin pääkaupunkiseudulla mitatut pitoisuudet (Väkevä ym. 2023). Verrattuna muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 tehtyihin mittauksiin Porvoon pitoisuudet olivat melko korkeita, vain Karkkilassa vuonna 2015 pitoisuus oli korkeampi (kuva 18).

Porvoon mittauspisteessä mitattiin myös LDSA-pitoisuuksia reaaliaikaisesti. LDSA on lyhenne sanoista "lung-deposited surface area" eli hiukkasten keuhkocodepositoituva pinta-ala. LDSA kuvaa sellaisten hiukkasten laskennallista kokonaispinta-alaa, jotka kulkeutuvat ja laskeutuvat hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka. LDSA-mittaus soveltuu hyvin liikenteen ja puunpolton päästöjen ilmanlaatuvaikutusten arviointiin. Porvoossa LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli suunnilleen samaa tasoa kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla ja muualla Uudellamaalla mitatut pitoisuudet (kuva 19).

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

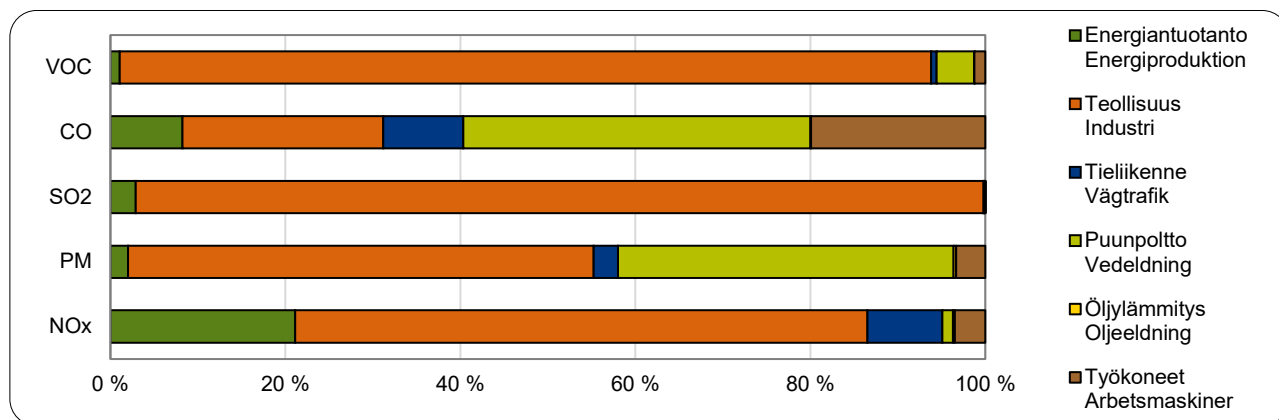
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoon näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja lajilukumäärä sekä IAP-indeksi hieman suurempia kuin Uudellamaalla keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste ei ollut pahentunut merkitsevästi. IAP-indeksi oli erittäin merkitsevästi pienempi vuonna 2020 kuin muina tutkimusvuosina, mikä viittaa jäkälien kunnon olevan keskimäärin heikoin vuonna 2020. Kilpilahden teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalla havaintoalalla sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunut-ta ja lajisto köyhtynyt. Kilpilahdessa ja Tolkkisissa oli kuitenkin jäkälien kannalta parempi tilanne kuin pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä alueilla. Myös Porvoon keskustassa tilanne oli heikompi. Porvoossa liikenteen muodostamat päästöt sekä pistemäiset teollisuuden päästöt vaikuttavat jäkälien kuntoon. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Porvoossa. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkaluiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Porvoossa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkaluiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Borgå år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	497	3	74	227	31
Teollisuus / Industri	1540	77	2462	633	2681
Tieliikenne / Vägtrafik	202	4	0	252	18
Puunpoltto / Vedeldning	28	55	2	1094	125
Öljylämmitys / Oljeeldning	5	0	3	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	82	5	0	550	36
Yhteensä / Totalt	2355	144	2541	2758	2891



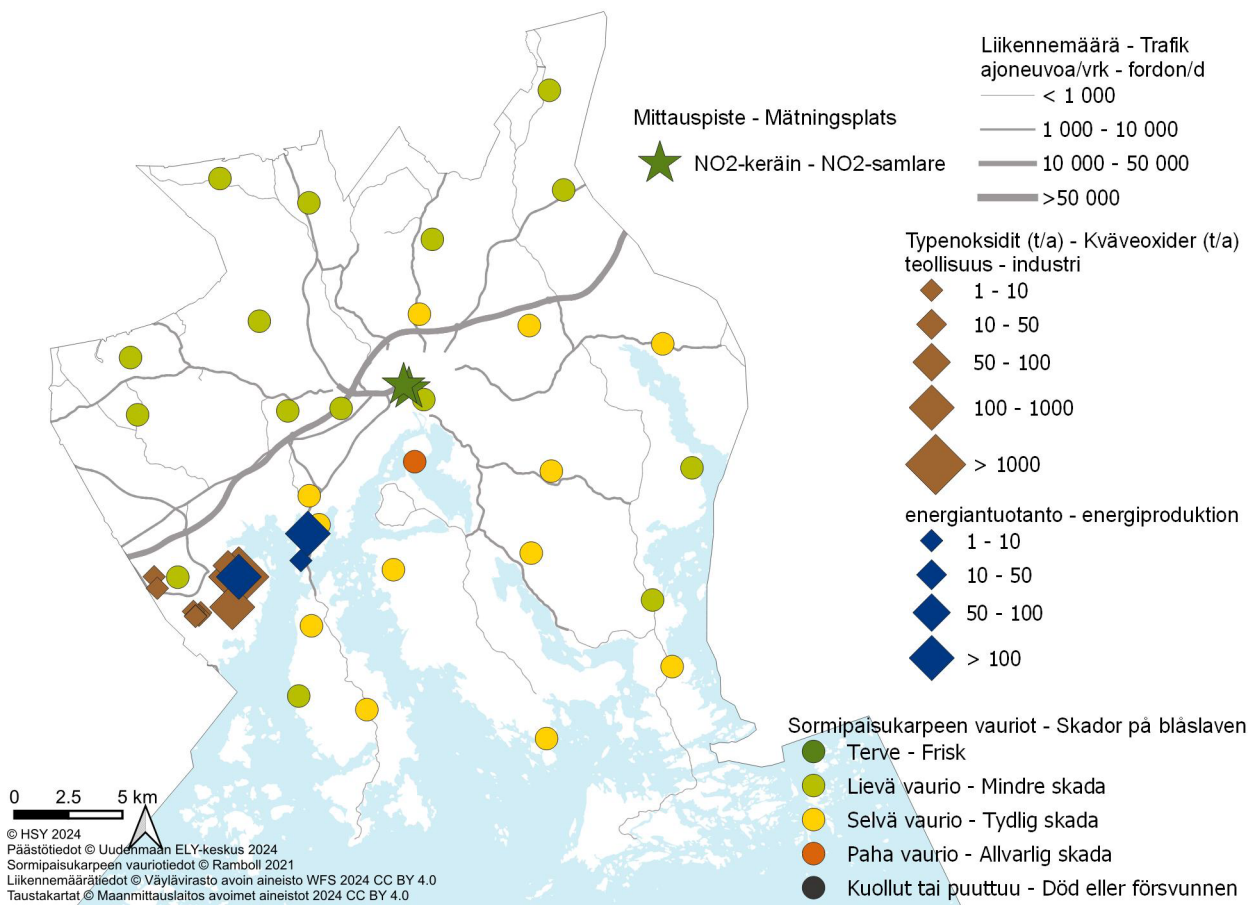
Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Porvoossa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkaluiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Borgå år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Porvoon Kilpilahdessa on runsaasti öljy- ja kemianteollisuutta ja niihin liittyvää energiantuotantoa, jotka päästävät ilmaan huomattavat määrät typenoksideja, rikkidioksidia, VOC-yhdisteitä ja hiukkasia. Vuonna 2023 teolli-

suuden osuus Porvoon rikkidioksidi- ja VOC-päästöistä oli yli 90 %, typenoksidoista noin kaksi kolmasosaa ja hiukaspäästöistä yli puolet. Energiantuotannon osuus typenoksidipäästöistä oli reilu viidesosa, mutta muista päästöistä sen osuus on pieni. Tieliikenteen osuus päästöistä on vähäinen. Työkoneet tuottivat viidenneksen hiilimonoksidipäästöistä. Kotitalouksien puunpoltto aiheutti noin 40 % hiilimonoksidin ja hiukkasten päästöistä. Öljylämmityksen päästöt ovat pienet.

Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt vähenivät jonkin verran edellisvuodesta lukuun ottamatta teollisuuden rikkidioksidipäästöjä, jotka pysyivät suunnilleen samalla tasolla. Tieliikenteen päästöt olivat hieman edellisvuotta pienemmät. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat pääsääntöisesti vuoden 2015 päästöarvion verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä typenoksidien ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet. Myös energiantuotannon rikkidioksidi- ja VOC-päästöt ovat vähentyneet, mutta teollisuuden rikkidioksidi- ja VOC-päästöissä ei ole havaittavissa selkeitä trendejä. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoossa vuonna 2020, liikennemäärät ja teollisuuden sekä energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 ja ilmanlaadun mittauspisteet vuonna 2024.

Bild. Graden av skador på blåslaven i Borgå år 2020, trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från industri och energiproduktion år 2023 samt mätpunkterna av luftkvalitet år 2024.

6.16 Borgå

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Borgå är i genomsnitt bra. I Borgå finns det på Sköldviks område tung industri samt tillhörande energiproduktion med betydande utsläpp, som kan tidvis försämra luftkvaliteten tillfälligtvis på närområdet och även längre borta. De faktorer som mest påverkar luftkvaliteten i Borgå är dock avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. Därför påverkar de luftkvaliteten mer än de utsläpp som frigörs från industri- och energianläggningarna med höga skorstenar. De största effekterna orsakas av trafiken längs riksväg 7 och i centrum.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Resultaten av luftkvalitetmätningarna år 2024

I Borgå uppmättes kvävedioxid från trafikutsläppen med en passivinsamlingsmetod vid två mätpunkter år 2024. Mätpunkterna låg nära den livliga Mannerheimgatan vid Krämaretorget och vid Borgås torg. Mätpunkten vid Krämaretorget finns på samma plats, där den kontinuerliga mätstationen senast låg år 2020 och där den ligger igen år 2025. Kvävedioxidhalten vid Krämaretorget var $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, märkbart högre än vid Borgås torg, där halten var $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Orsaken är den betydligt större trafikvolymen vid Krämaretorget. Halten vid Borgås torg var på samma nivå som året innan och vid Krämaretorget litet lägre än året innan. Halterna på bägge mätpunkter låg klart under årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), men vid Krämaretorget överskreds WHO:s riktvärde ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mätpunkterna har angetts på kartan undan och de erhållna resultaten visas i bild 24 och tabellerna i bilaga 3.

Resultat från tidigare mätningar av luftkvalitet

Tidigare har man i Borgå kontinuerligt mätt halterna av kväveoxider och inandningsbara partiklar vid kanten av Krämaretorget längs den livligt trafikerade Mannerheimgatan på samma plats under åren 2020, 2016, 2011, 2007 och 2004. Mätningarna visar att kvävedioxidhalterna ligger klart under årsgränsvärdet. Varje mätningssår har halterna varit lägre tidigare (tabell 12). WHO:s års- och dygnsriktvärde har dock överskridits varje år.

Även halterna av inandningsbara partiklar vid Krämaretorget har legat klart under gränsvärdena och årshalterna har sjunkit klart (tabell 10). Dygnsgränsvärdet överskrids om det finns per kalenderår över 35 dagar då gränsvärdenivån ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) har överskridits. Antalet av sådana dammiga dagar har minskat klart. Det fanns 23 dammiga dagar år 2004, medan antalet dammiga dagar år 2020 var bara tre (tabell 9). WHO:s dygnsriktvärde har dock överskridits.

Kvävedioxidhalterna har uppmätts även med en indikativ passivinsamlingsmetod vid Krämaretorget sedan år 2004. Vid Borgås torg har mätningarna pågått sedan år 2019 och tidigare under åren 2004–2006. Kvävedioxiden härstammar från trafikens avgaser. På lång sikt har halterna avsevärt minskat (bild 24). Utsläppen från trafiken har minskat på grund av att fordonsteknologin har utvecklats och bilparken har förnyats och elektrifierats. Mätpunkterna och resultaten från och med år 2014 visas i bifogad tabell (bilaga 3).

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten följdes upp år 2022 med mätningar i Borgå i den gamla staden. Benso(a)pyren är en karcinogen organisk förening som hör till de polycykliska aromatiska kolvätena och som härstammar huvudsakligen från vedeldning. EU har ställt ett målvärde för årshalterna av benso(a)pyren på $1 \text{ nanogram}/\text{m}^3$. Årshalten i Borgå var $0,9 \text{ ng}/\text{m}^3$, dvs. under målvärdet men högre än halterna som mättes i huvudstadsregionen (Väkevä et al 2023). Jämfört med nivåerna annanstans i Nyland åren 2014–2024 var halten i Borgå hög, högre halter har mätts i Nyland bara i Högfors år 2015 (bild 18).

Vid mätpunkten i Borgå mättes också halterna av LDSA i real tid. LDSA är en förkortning av de engelska orden "lung-deposited surface area", dvs. partiklarnas lungdeponerad ytarea. LDSA står för partiklarnas beräknad total ytarea, som kan tränga djupt in i lungorna och deponeras i lungblåsorna. LDSA-mätning anpassar sig bra för att uppfölja effekterna på luftkvaliteten av utsläppen från trafik och vedeldning. I Borgå var årshalten av LDSA ungefär på samma nivå som på småhusområden i huvudstadsregionen och annanstans i Nyland (bild 19).

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Borgå. Blåslavens skadeklass var litet lägre och artantalet och IAP-indexet litet högre än genomsnittet i Nyland. Blåslavens skadeklass hade inte försämrats signifikant. IAP-indexet var mycket signifikant lägre år 2020 än under de övriga uppföljningsåren, vilket visar att lavarnas genomsnittliga tillstånd i denna undersökning är svagast. På en provyta i Sköldvik i industriområdets omedelbara närhet är blåslaven tydligt skadad och lavfloran utarmad. I Sköldvik och i Tolkis är lavarnas tillstånd dock bättre än i tät trafikerade områden i huvudstadsregionen. Situationen är värre även i Borgå centrum. I Borgå påverkas lavarnas tillstånd av trafikutsläpp och punktutsläpp från industrin. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO_2), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Borgå. Utsläppen från industrin, energiproduktionen och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

I Borgå finns det på Sköldviks område tung olje- och kemiindustri samt tillhörande energiproduktion, som släpper ut betydande mängder kväveoxider, svaveldioxid, VOC-föreningar och partiklar till luften. År 2023 var industrins andel av utsläppen av svaveldioxid och VOC-föreningar i Borgå över 90 %, av kväveoxider två tredjedelar och av partiklar över hälften. Energiproduktionen svarade för en dryg femtedel av kväveoxidutsläppen, men av andra utsläpp var dess andel liten. Andelen av utsläppen från vägtrafiken är liten. Arbetsmaskiner orsakade en femtedel av kolmonoxidutsläppen. Vedeldningen orsakade nästan ungefär 40 % av utsläppen av kolmonoxid och partiklar. Oljeeldningens utsläpp är små.

Utsläppen från industrin och energiproduktionen minskade något från året innan med undantag av svaveldioxidutsläppen från industrin, som höll sig på ungefär samma nivå. Utsläppen från vägtrafiken var lite lägre än året innan. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning mestadels något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen med undantag av kolmonoxid.

På lång sikt har utsläppen av kväveoxider och partiklar minskat. Svaveldioxid- och VOC-utsläpp från energiproduktionen har också minskat, medan utsläppen av svaveldioxid och VOC- från industrin inte uppvisar några klara trender. Utsläppen från vägtrafiken har ständigt minskat på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.17 Pukkila

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Ilmanlaatu on Pukkilassa keskimäärin hyvä. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat Pukkilassa kuitenkin pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Pukkilassa matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

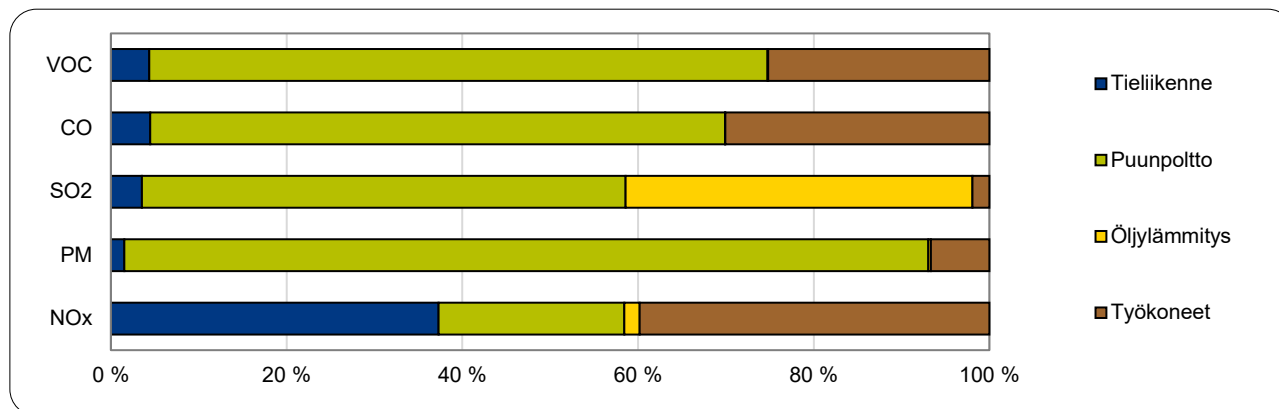
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Pukkilan näytealoilla. Pukkilan kunnan alueella sijaitsi neljä bioindikaattoritutkimuksen havaintoalaa, joista kaikki luokiteltiin tausta-aloiksi. Sormipaisukarpeen vaurioaste, lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat Pukkilassa paremmat kuin keskimäärin Uudellamaalla. Sormipaisukarve oli tervettä Syvänojaalla sijaitsevalla havaintoalalla, ja muilla aloilla se oli joko lievästi tai selvästi (Letkunkulmalla) vaurioitunut. Kolmen tutkimusvuoden (2004, 2009 ja 2014) välisissä vertailuissa ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja. Vuoden 2020 bioindikaattorisurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Pukkilassa. Tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Pukkilassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Pukkila år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

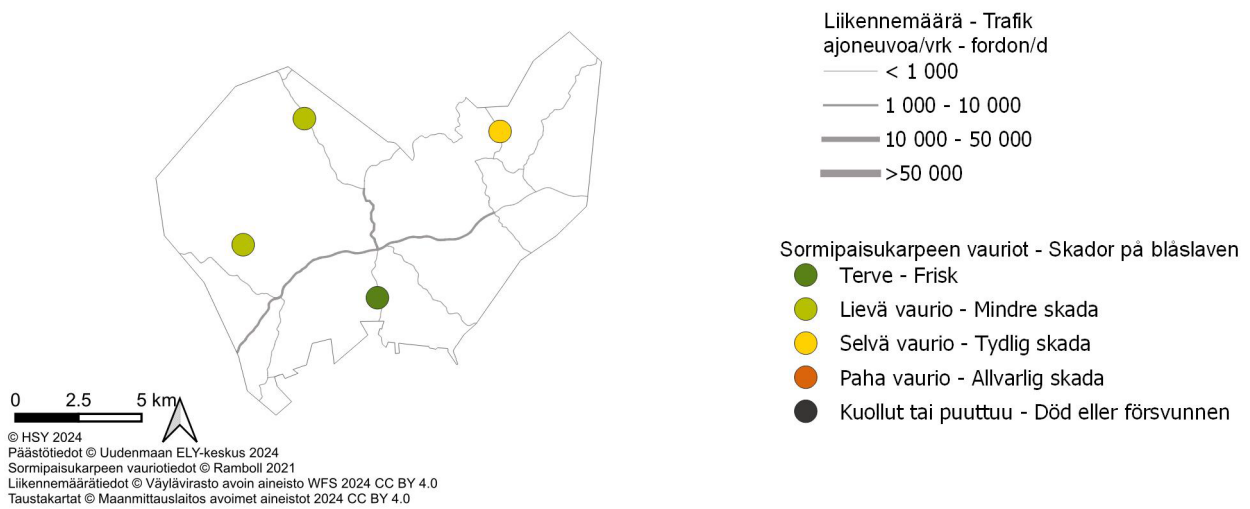
	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Tieliikenne / Vägtrafik	5	0,1	0,01	7	0,6
Puunpoltto / Vedeldning	3	5	0,2	101	10
Öljylämmitys / Oljeeldning	0	0	0,1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	5	0	0,0	46	4
Yhteensä / Totalt	13	6	0,3	154	14



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Pukkilassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Pukkila år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Pukkilassa ei ole merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä. Vuonna 2023 kotitalouksien puunpoltto aiheutti valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidipäästöistä yli puolet oli peräisin puunpoltosta ja noin 40 % öljylämmityksestä. Työkoneet aiheuttivat noin 40 % typenoksideista, 30 % hiilimonoksidista ja neljänneksen VOC-yhdisteistä. Tieliikenteen osuus typenoksidien päästöistä oli reilu kolmannes, mutta muista päästöistä sen osuus oli pieni.

Pukkila ei ollut mukana ilmanlaadun seurannassa kahdella edellisellä seurantakaudella, joten ei voida verrata päästöjä edellisvuoteen eikä esittää pitkän aikavälin kehitystä. Tieliikenteen päästöt ovat Pukkilassa todennäköisesti vähentyneet pitkällä aikavälillä, kuten muissakin kunnissa.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Pukkilassa vuonna 2020 ja liikennemäärät vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på blåslaven i Pukkila år 2020 och trafikvolymerna år 2023.

6.18 Raasepori – Raseborg

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Raaseporissa merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Nämä päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat valtatie 25 liikenteestä. Liikennemäärät ja sitä kautta liikenteen päästöt ovat Raaseporissa kuitenkin pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet ovat Raaseporissa melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [poltapuhtaasti.fi](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Raaseporissa selvitettiin puunpoltton vaikutuksia ilmanlaatuun bentso(a)pyreenin mittausten avulla Karjaalla Maa-sillan pientaloalueella vuonna 2023. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste. Se on peräisin pääasiassa puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritetty tavoitearvo 1 nanogramma/m³. Raaseporissa bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli 0,5 ng/m³ eli selvästi alle tavoitearvon ja alle pääkaupunkiseudulla mitatun korkeimman pitoisuuden. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan lämmityskaudella. Verrattuna muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 tehtyihin mittauksiin Raaseporin pitoisuudet olivat keskitasoa (kuva 18).

Raaseporin mittauspisteessä mitattiin myös LDSA-pitoisuuksia reaaliaikaisesti. LDSA on lyhenne sanoista ”lung-deposited surface area” eli hiukkasten keuhkodespositioituva pinta-ala. LDSA kuvaa sellaisia hiukkasia, jotka kulkeutuvat ja laskeutuvat hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka. LDSA-mittaus soveltuu hyvin liikenteen ja puunpoltton päästöjen ilmanlaatuvaikutusten arviointiin. Raaseporissa LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli jonkin verran matalampi kuin pääkaupunkiseudun ja muun Uudenmaan pientaloalueilla mitatut pitoisuudet (kuva 19b). Puunpoltton vaikutus näkyi Raaseporissa ja muilla pientaloalueilla LDSA-pitoisuuksien kohoamisena iltaisin ja erityisesti viikonloppuiltoina.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Raaseporin näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioaste, lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat jonkin verran parempia kuin Uudellamaalla keskimäärin. Sormipaisukarve oli pahoin vaurioitunutta Tammissaaren keskustassa sekä Sköldargårdissa. Se ei ollut missään tervettä. Samana pysyneillä aloilla muutokset sormipaisukarpeen vaurioasteessa, lajilukumäärässä sekä IAP-indeksissä olivat tilastollisesti merkitseviä. Kaikki nämä suureet olivat vuonna 2020 heikompia kuin vuonna 2014 ja aiempina tutkimusvuosina. Vuoden 2020 bioindikaattorisurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

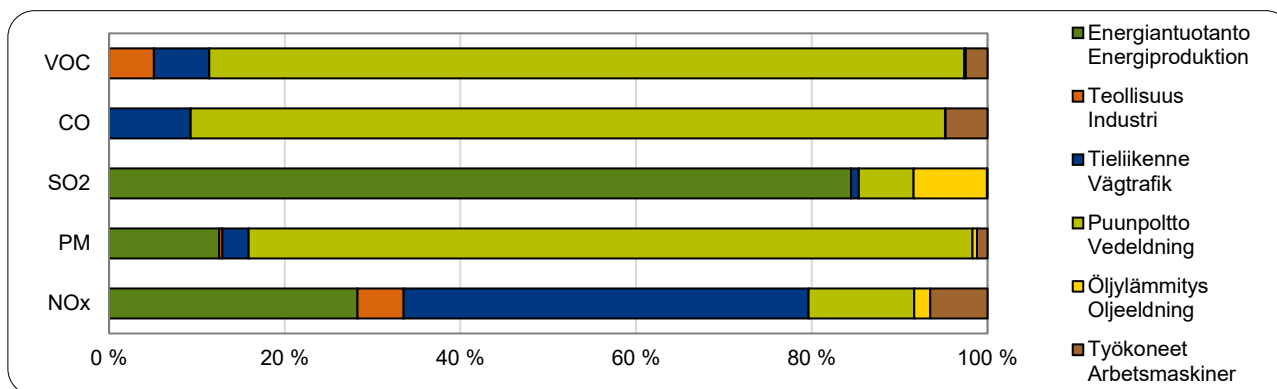
Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Raaseporissa. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Raaseporissa vuonna 2023 yli 80 % rikkidioksidipäästöistä ja reilu neljännes typenoksideista oli peräisin energiantuotannosta. Teollisuuden osuus päästöistä on vähäinen. Tieliikenne aiheutti lähes puolet typenoksidien päästöistä, mutta muista päästöistä sen osuus on pieni. Puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkas-, hiilimonoksi- ja VOC-päästöistä. Öljylämmityksen ja työkonien päästöt ovat melko pienet.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Raaseporissa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Raseborg år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	65	8	23		
Teollisuus / Industri	12	0			8
Tieliikenne / Vägtrafik	105	2	0	115	9
Puunpoltto / Vedeldning	27	55	2	1056	129
Öljylämmitys / Oljeeldning	4	0	2	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	15	1	0	58	4
Yhteensä / Totalt	229	67	27	1230	150



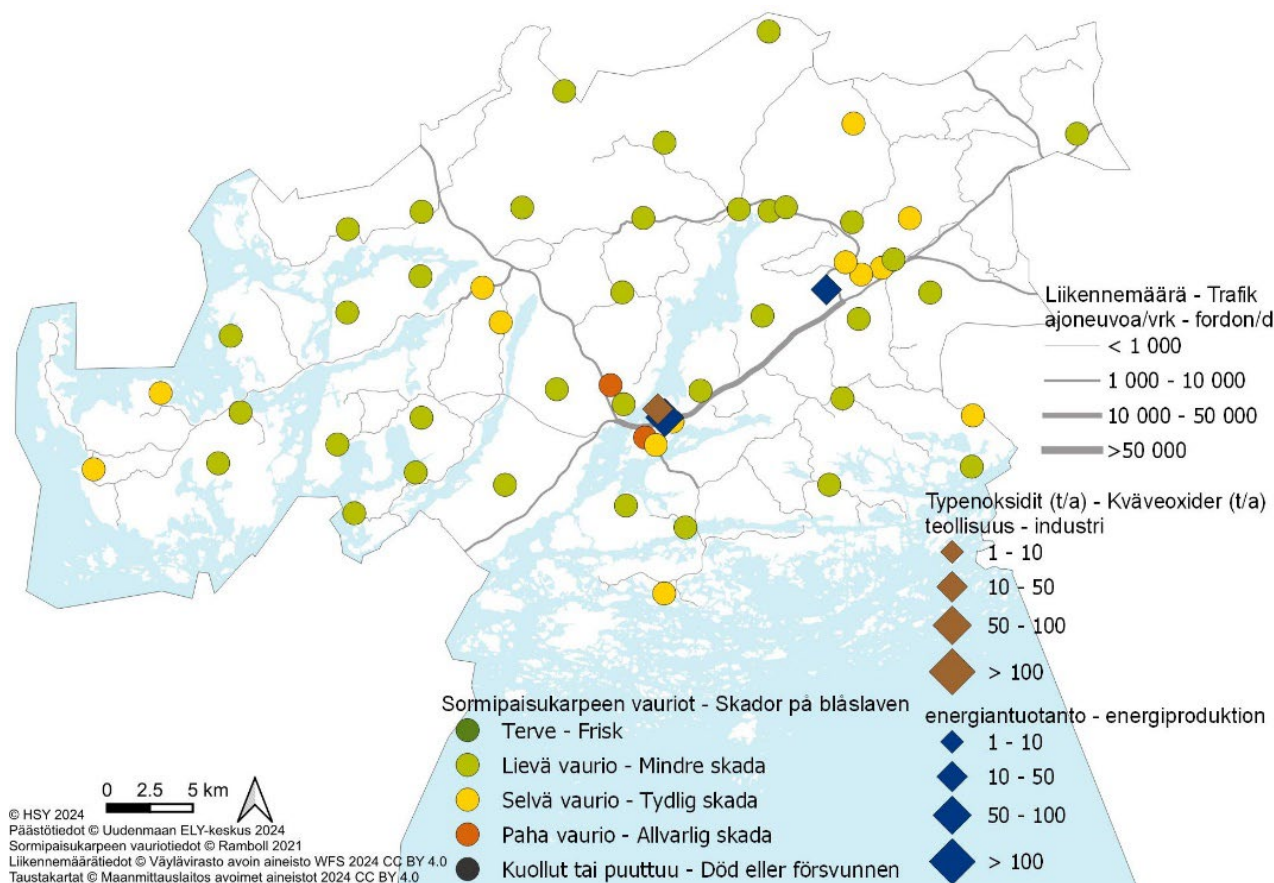
Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Raaseporissa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Bild. Olika utsläppskällors andelar i Raseborg år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Vuonna 2023 yhteenlasketut päästöt vähenivät jonkin verran edellisvuodesta. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt vähenivät lukuun ottamatta energiantuotannon rikkidioksidipäästöjä, jotka pysyivät edellisvuoden tasolla. Tieliikenteen päästöt pienenevät hieman. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat pääsääntöisesti vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan päästöarvioon verrattuna.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat olleet koko ajan melko pienet. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Taulukko. Ympäristöluvassa ilmanlaadun seurantaan osallistumaan veloitettujen laitosten päästöt Raaseporissa vuonna 2023. Tabell. Utsläpp från anläggningar som är skyldiga att delta i uppföljningen av luftkvaliteten enligt miljötillståndet i Raseborg år 2023.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Raaseporin Energia Oy, Koivuniemen lämpökeskus	52,9	0,56	23,2		



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Raaseporissa vuonna 2020, liikennemäärät sekä teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 ja ilmanlaadun mittauspiste vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på bläslaven i Raseborg år 2020, trafikvolymerna samt kväveoxidutsläppen från industri och energiproduktion år 2023 samt mätpunkten av luftkvalitet år 2023.

6.18 Raseborg

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

I Raseborg är avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. Trafiken påverkar luftkvaliteten mest längs riksväg 25. Trafikvolymerna och därmed utsläppen i Raseborg är dock små. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar i Raseborg är ganska låga.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Resultat från tidigare mätningar av luftkvalitet

I Raseborg uppmättes vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Landsbro småhusområdet i Karis år 2023. Benso(a)pyren är en karcinogen organisk förening som hör till de polycykliska aromatiska kolvätena (PAH). Den härstammar huvudsakligen från vedeldning. EU har ställt ett målvärde för årshalterna av benso(a)pyren 1 nanogram/m³. Årshalten i Raseborg var 0,5 ng/m³, dvs. klart under målvärdet och lägre än den högsta halten som mättes i huvudstadsregionen. Halterna var som högst på vintern under uppvärmningsperioden. Jämfört med nivåerna annanstans i Nyland åren 2014–2024 var halten i Raseborg medelhög (bild 18).

Vid mätpunkten i Raseborg mättes också halterna av LDSA i real tid. LDSA är en förkortning av de engelska orden "lung-deposited surface area", dvs. partiklarnas lungdeponerad ytareal. LDSA beskriver partiklarna som färdas och lägger sig i de djupaste delarna av andningsorganen i lungblåsorna. LDSA-mätning anpassar sig bra för

att uppfölja effekterna på luftkvaliteten av utsläppen från trafik och vedeldning. I Raseborg var årshalten av LDSA lite lägre än i småhusområden i huvudstadsregionen och annanstans i Nyland (bild 19b). Effekten av vedeldningen på LDSA-halterna var märkbar i Raseborg och andra småhusområden särskilt på kvällarna och under helgen.

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Raseborg. I genomsnitt var blåslavens skadeklass, artantalet och IAP-indexet något bättre än genomsnittet i Nyland. Blåslaven var svårt skadad i Ekenäs centrum och i Sköldargård. Den var inte frisk någonstans i Raseborg. I jämförelsen mellan de provytor som förblivit desamma under de fem uppföljningsåren var förändringarna i blåslavens skadeklass, artantalet och IAP-indexet oftast statistiskt signifikanta. Alla dessa variabler var sämre år 2020 än år 2014 och de övriga uppföljningsåren. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO_2), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Raseborg. Utsläppen från industrin, energiproduktionen, hamnarna och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

År 2023 härstammade över 80 % av svaveldioxidutsläppen och en dryg fjärdedel av kväveoxidutsläppen i Raseborg från energiproduktionen. Industrins andel av utsläppen är liten. Vägtrafiken orsakade nästan hälften av kväveoxidutsläppen, men dess andel av de övriga utsläppen är liten. Vedeldningen i hushållen är tydligt den största utsläppskällan av partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. Utsläppen från oljeeldning och arbetsmaskiner är ganska små.

År 2023 minskade de sammanlagda utsläppen något från året innan. Utsläppen från energiproduktionen och industrin minskade, med undantag av svaveldioxiden från energiproduktionen, som stannade på förra årets nivå. Vägtrafikens utsläpp minskade lite. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning mestadels något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen.

På lång sikt har utsläppen från energiproduktionen och industrin varit ganska låga hela tiden. Utsläppen från vägtrafiken har ständigt minskat på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.19 Sipoo – Sibbo

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Kunnassa ei ole merkittäviä päästölähteitä ja liikennemäärät ovat pieniä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Niiden päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat Porvoonväylän (valtatie 7) ja Nikkilän alueen liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös liikenteen päästöt ovat Sipoossa kuitenkin pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet Sipoossa ovat matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Puunpoltton vaikutuksia Sipoon ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2016 bentso(a)pyreenin mittauksin Nikkilän pientaloalueella. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste. Se on peräisin pääasiassa puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvo 1 ng/m³. Sipoossa bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli 0,4 ng/m³ eli selvästi alle tavoitearvon. Puunpoltton vaikutus ilmanlaatuun oli kuitenkin selvästi havaittavissa. Pitoisuus oli selvästi pienempi kuin Helsingin pientaloalueilla samana vuonna mitatut pitoisuudet. Verrattuna muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 tehtyihin mittauksiin Sipoon pitoisuus oli matala (kuva 18).

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

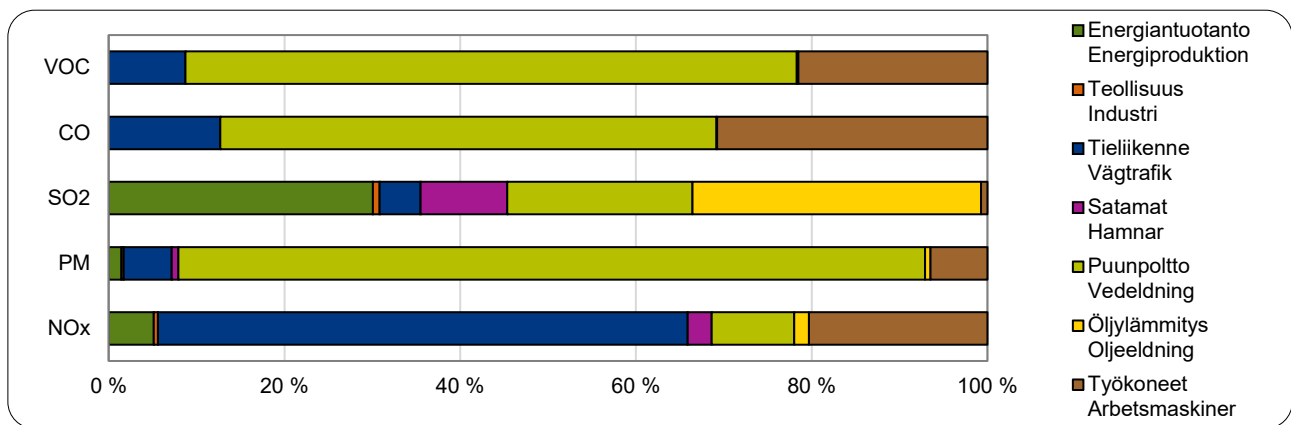
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Sipoon näytealoilla. Verrattuna koko Uudenmaan keskiarvoihin sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman suurempi ja lajilukumäärä sekä IAP-indeksi hieman pienempiä. Sormipaisukarve oli pahasti vaurioitunutta Masabyssä sijaitsevalla alalla. Aloja, joilla oli lieviä vaurioita, havaittiin kunnassa laajasti. Lajilukumäärä ei ollut muuttunut merkitsevästi verrattuna aiempiin vuosiin, Sormipaisukarpeen vaurioaste oli samalla tasolla kuin vuonna 2014 mutta heikompi kuin 2004 ja 2009. Vuoden 2020 bioindikaattorisuurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Sipoossa. Teollisuuden, energiantuotannon, satamien ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Sipoossa vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Sibbo år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	9	1	2		
Teollisuus / Industri	1	0	0		
Tieliikenne / Vägtrafik	109	2	0	146	9
Satamat / Hamnar	5	0	1		
Puunpoltto / Vedeldning	17	33	1	648	73
Öljylämmitys / Oljeeldning	3	0	2	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	37	3	0	353	22
Yhteensä / Totalt	182	39	5	1147	105

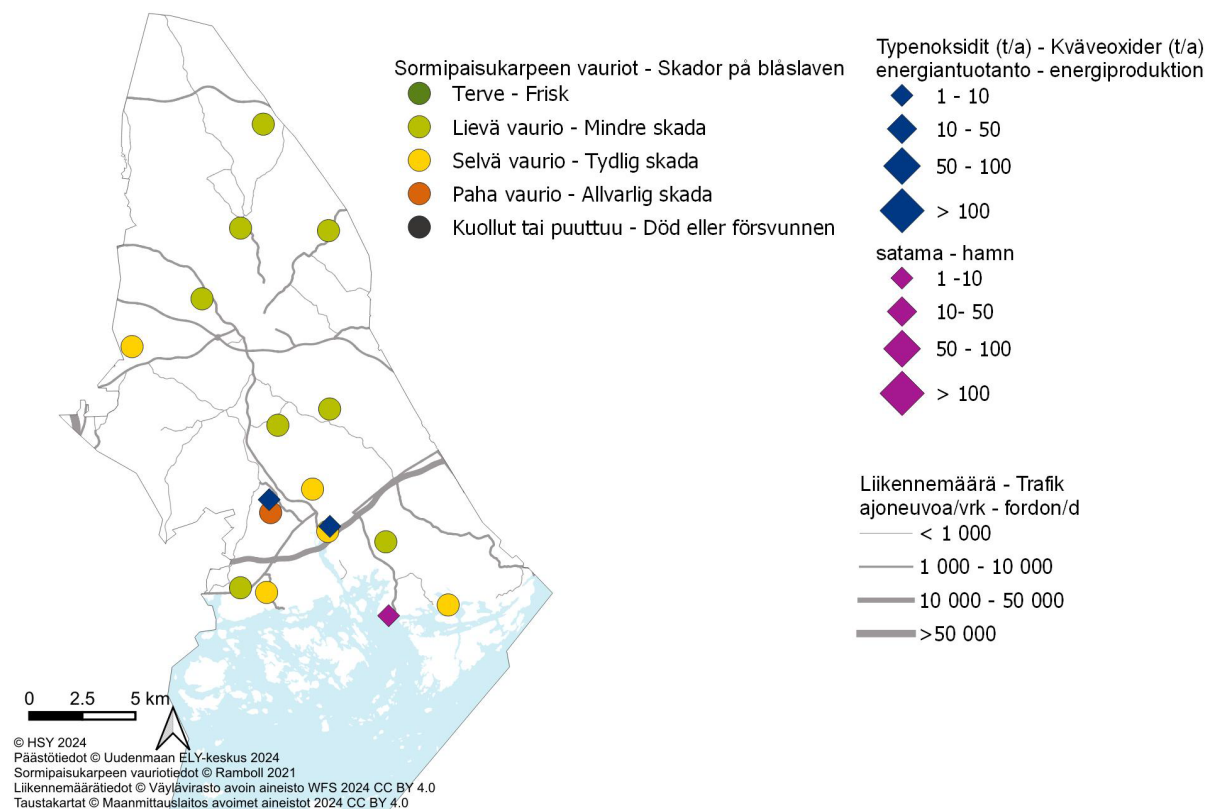


Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Sipoossa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Sibbo år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Sipoossa energiantuotanto tuotti vuonna 2023 vajaan kolmanneksen rikkidioksidista, mutta sen osuus muista päästöistä oli pieni. Teollisuuden ja satamien päästöt ovat pienet. Tieliikenne aiheuttaa noin 60 % typenoksidien päästöistä. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Kolmannes rikkidioksidipäästöistä on öljylämmityksestä. Työkoneet päästävät ilmaan vajaan kolmasosan hiilimonoksidista sekä viidesosan typenoksideista ja VOC-yhdisteistä.

Vuonna 2023 yhteenlasketut päästöt vähenivät jonkin verran edellisvuodesta. Energiantuotannon päästöt pienivät selvästi raportoinnin muutosten takia. Tieliikenteen päästöt vähenivät hieman. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon, teollisuuden ja sataman päästöt ovat olleet vähäiset koko ajan. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste vuonna 2020 ja liikennemäärät sekä energiantuotannon ja sataman typenoksidipäästöt Sipoossa vuonna 2023. Satama sijaitsee Nordkalk Oy Ab -teollisuuslaitoksen yhteydessä.
Bild. Graden av skador på blåslaven år 2020 och trafikvolymerna samt kväveoxidutsläppen från energiproduktion och hamnen i Sibbo år 2023. Hamnen ligger i anslutning till industrianläggningen Nordkalk Oy Ab.

6.19 Sibbo

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Sibbo är förhållandevis bra och det finns inga betydande utsläppskällor i kommunen. Avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. De största effekterna orsakas av trafiken längs Borgåleden (riksväg 7) och trafiken i Nickby område. Trafikvolymerna och därmed utsläppen i Sibbo är dock små. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar i Sibbo är låga.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Resultat från tidigare mätningar av luftkvalitet

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Sibbo följdes upp år 2016 med mätningar av benso(a)pyren på Nickby småhusområde. Benso(a)pyren hör till de carcinogena polycykliska aromatiska kolvätena (PAH). Den härstammar huvudsakligen från vedeldning. I EU har man för årshalten av benso(a)pyren fastställt målvärdet ett nanogram/m³. I Sibbo blev årsgenomsnittet för halten av benso(a)pyren 0,4 ng/m³, det vill säga klart under målvärdet. Effekten av vedeldningen var dock klart märkbar. Halten var klart lägre än de som mättes samma år i småhusområden i Helsingfors. Jämfört med andra mätningar på Nyland under åren 2014–2024 var halten i Sibbo låg (bild 18).

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Sibbo. Blåslavens skadeklass var litet högre och artantalet och IAP-indexet litet lägre än genomsnittet i Nyland. Blåslaven var svårt skadad på en provyta, i Masaby. Lindriga skador observerades på många provytor i kommunen. I jämförelsen mellan de tidigare uppföljningsåren hade artantalet inte förändrats signifikant. Blåslavens skadeklass var på samma nivå som år 2014 men värre än åren 2004 och 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO₂), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Sibbo. Utsläppen från industrin, energiproduktionen, hamnarna och vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

År 2023 orsakade energiproduktionen i Sibbo nästan en tredjedel av svaveldioxidutsläppen, men dess andel av de övriga utsläppen var liten. Industrins och hamnarnas utsläpp är små. Vägtrafiken orsakar ungefär 60 % av utsläppen av kväveoxider. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. En tredjedel av svaveldioxidutsläppen härstammar från oljeeldningen. Arbetsmaskinerna släpper ut nästan en tredjedel av kolmonoxid samt en femtedel av kväveoxider och VOC-föreningar.

År 2023 minskade de sammanlagda utsläppen något från året innan. Utsläppen från energiproduktionen minskade avsevärt på grund av förändringar i rapporteringen. Utsläppen från vägtrafiken minskade lite. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning något jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart med undantag av kolmonoxid.

På lång sikt har utsläppen från energiproduktionen, industrin och hamnen varit låga hela tiden. Utsläppen från vägtrafiken har ständigt minskat på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.20 Siuntio – Sjundeå

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Siuntiossa ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Kunnassa ei ole merkittäviä päästölähteitä ja liikennemäärät ovat pieniä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Niiden päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat vilkkaimman tien eli kantatien 51 liikenteestä. Liikennemäärät ja sitä kautta liikenteen päästöt ovat Siuntiossa kuitenkin pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet Siuntiossa ovat matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla poltapuhtaasti.fi ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Siuntion näytealoilla. Ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lukumäärä ja IAP-indeksi olivat suurempia kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi kuin koko tutkimusalueen keskiarvo. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta neljällä alalla: Djupbäckissä, Siuntion asemalla, Saunaniemessä sekä kunnan pohjoisosassa Kahvimaan länsipuolella. Muilla viidellä alalla se oli lievästi vaurioitunutta. Samana pysyneillä aloilla havaittiin heikkenemistä IAP-indeksissä vuoteen 2014 verrattuna. IAP-indeksi oli vuonna 2020 tutkimusvuosien heikoin. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa ja lajilukumäärässä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

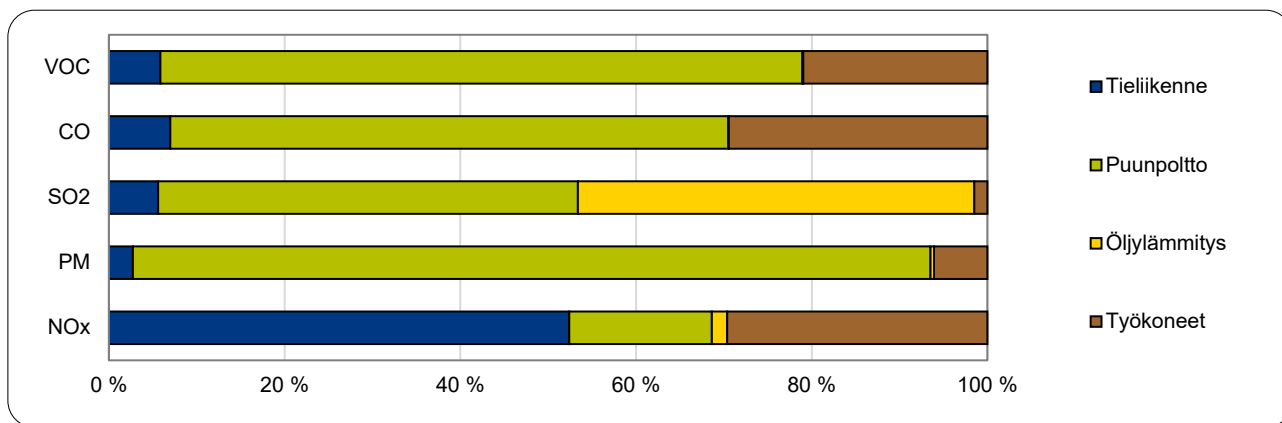
Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Siuntiossa. Tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Siuntiossa vuonna 2023. Puunpoltton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Sjundeå år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Tieliikenne / Vägtrafik	5	0,1	0,01	7	0,6
Puunpoltto / Vedeldning	3	5	0,2	101	10
Öljylämmitys / Oljeeldning	0	0	0,1	0	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	5	0	0,0	46	4
Yhteensä / Totalt	13	6	0,3	154	14

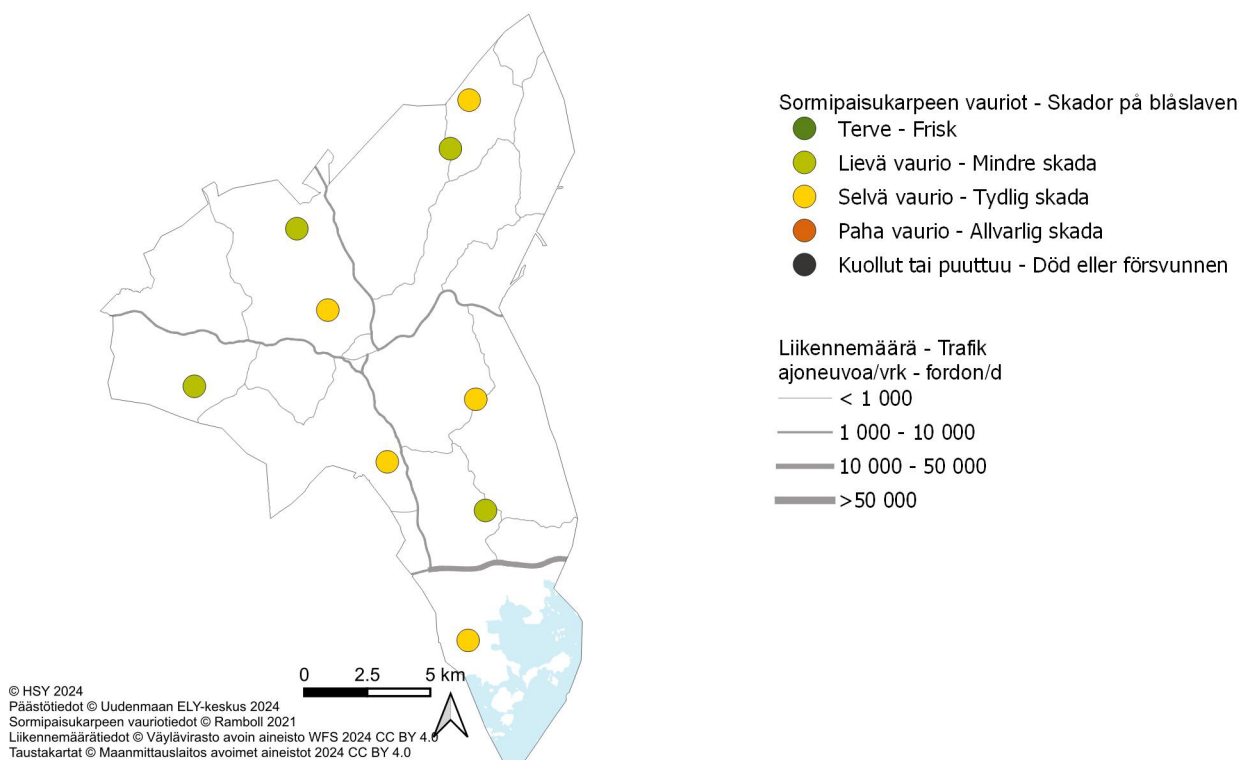
Siuntiossa ei ole merkittäviä teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Typenoksideista tieliikenne tuotti vuonna 2023 noin puolet ja työkonet vajaan kolmanneksen. Työkoneet tuottivat lisäksi reilun neljäsosan hiilimonoksidin ja viidesosan VOC-yhdisteiden päästöistä. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkas-, hiilimonoksidi- ja VOC-päästöistä. Lähes puolet rikkidioksidin päästöistä aiheutuu puunpoltosta ja melkein saman verran öljylämmityksestä.



Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Siuntiossa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Sjundeå år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Vuonna 2023 kaikki päästöt vähenivät jonkin verran edellisvuodesta. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste vuonna 2020 ja liikennemäärät Siuntiossa vuonna 2023.
Bild. Graden av skador på bläslaven år 2020 och trafikvolymerna i Sjundeå år 2023.

6.20 Sjundeå

Luftkvaliteten och faktorer som påverkar den

Luftkvaliteten i Sjundeå är förhållandevis bra och det finns inga betydande utsläppskällor i kommunen. Avgaserna och gatudammet från vägtrafiken samt vedeldningen i hushållen är de faktorer som mest påverkar luftkvaliteten. Deras utsläpp frigörs i luften nära andningshöjden. De största effekterna orsakas av trafiken längs den livligast trafikerade vägen, dvs. stamväg 51. Trafikvolymerna och därmed utsläppen i Sjundeå är dock små. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av luftföroreningar i Sjundeå är låga.

På tätt bebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, kan det tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.6. Praktiska vedeldningstips finns bland annat på HRM:s webbplats hsy.fi/sv/eldarent och i HRM:s broschyr Guide för vedeldning hsy.fi/sv/vedeldningguide.

Luftkvaliteten enligt bioindikatoruppföljningen

Den belastning som luftföroreningarna medför i Nyland bedömdes med hjälp av lavar år 2020. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Sjundeå. Antalet lavararter som tar skada av luftföroreningar och IAP-indexet var högre än genomsnittet i Nyland. Blåslavens skadeklass var litet lägre än genomsnittet i hela uppföljningsområdet. Blåslaven var tydligt skadad på fyra provytor: i Djupbäck, i Sjundeå stationssamhälle, i Saunaniemi och i kommunens norra del väster om Kaffelandet. På de övriga fem provytorna var den lindrigt skadad. På de provytor som förblivit desamma i Sjundeå observerades att IAP-indexet hade minskat sedan 2014. År 2020 var IAP-indexet lägre än någonsin tidigare. I blåslavens skadeklass och artantalet observerades inga statistiskt signifikanta skillnader. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläppen och deras utveckling

I tabellen presenteras utsläppen av kväveoxider (NO_x), partiklar (PM), svaveldioxid (SO_2), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska kolväten (VOC) i Sjundeå. Utsläppen från vägtrafiken rapporteras för år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Det finns inga betydande energi- eller industrianläggningar i Sjundeå. År 2023 härstammade ungefär hälften av kväveoxider från vägtrafiken och nästan en tredjedel från arbetsmaskinerna. Därtill orsakade arbetsmaskinerna en dryg fjärdedel av kolmonoxidutsläppen och en femtedel av VOC-utsläppen. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. Nästan hälften av utsläppen av svaveldioxid härstammar från vedeldningen och oljeeldningens andel är nästan densamma.

Vuonna 2023 kaikki päästöt vähenivät jonkin verran edellisvuodesta. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

År 2023 minskade alla utsläpp något jämfört med året innan. Utsläppen från vägtrafiken minskade lite. I utsläppsuppskattningen för 2022 minskade utsläppen från vedeldning jämfört med utsläppsuppskattningen för 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och eldstadsbeståndet har blivit utsläppssnålare. Utsläppen från oljeuppvärmningen är i den nya uppskattningen mycket små, eftersom oljeuppvärmningen har minskat kraftigt under de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner minskade klart jämfört med den tidigare utsläppsuppskattningen med undantag av kolmonoxidutsläppen.

Vägtrafikens utsläpp har ständigt minskat på lång sikt. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

6.21 Tuusula

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Tuusulassa ei ole merkittäviä päästölähteitä ja ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Niiden päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tuusulanvylän (kantatie 45) ja Helsinki–Lahti-moottoritien (valtatie 4) sekä Hyrylän alueen liikenteestä. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat Tuusulassa kuitenkin pienet. Passiivikeräinkartoitusten sekä pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet Tuusulassa ovat melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [poltapuhtaasti.fi](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Tuusulassa jatkettiin vuonna 2024 liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksien mittausta suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varrella. Vuosipitoisuus oli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli samaa tasoa kuin edellisenä vuonna. Pitoisuus oli selvästi alle vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja WHO:n vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tasolla. Mittauspiste on merkitty karttaan, ja mittaustulokset on esitetty kuvassa 24 ja liitteen 3 taulukossa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Puunpoltton vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin Tuusulassa Vaunukankaan pientaloalueella vuonna 2020. Mittauspisteessä sijaitsi PAH-keräin ja LDSA-mittalaite, joka mittaa hiukkasten keuhkokehitysoituvaa pinta-alaa (LDSA). PAH-keräyksillä saadaan tietoa syöpävaarallisten polyaromaattisten yhdisteiden, kuten bentso(a)pyreenin, pitoisuuksista. Puunpoltton vaikutus näkyi selvästi mittauksissa. Tuusulassa mitattu bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli $0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ eli jonkin verran korkeampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla, mutta selvästi alle tavoitearvon ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$). Verrattuna muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 tehtyihin mittauksiin Tuusulan tulokset olivat keskitasoa (kuva 18).

Tuusulassa LDSA-pitoisuuden vuosikeskiarvo oli samaa tasoa kuin Espoon ja Vantaan pientaloalueilla mitatut pitoisuudet, mutta jonkin verran alempi kuin Helsingin pientaloalueilla mitatut pitoisuudet. Pitoisuus oli suunnilleen samaa tasoa kuin muualla Uudellamaalla mitatut pitoisuudet (kuva 19 b). Puunpoltton vaikutus näkyi Tuusulassa ja muilla pientaloalueilla pitoisuuksien kohoamisena iltaisin ja erityisesti viikonloppuna (Väkevä ym. 2021).

Tuusulassa seurattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla vuoden 2009 ajan. Mittausasema sijaitsi Hyrylässä Järvenpääntien välittömässä läheisyydessä, ja sillä mitattiin typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Typpidioksidin pitoisuudet olivat raja-arvojen ja kansallisten ohjearvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat alle raja-arvojen. Hengitettävien hiukkasten pitoisuus ylitti vuorokausipitoisuudelle annetun kansallisen ohjearvon kevään 2009 pölykaudella maaliskuussa.

Vuosina 2004–2013 liikenteen pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin pitoisuuksia mitattiin Tuusulassa suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, mutta vuoden 2014 alusta mittauksia on jatkettu enää Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varrella. Mittaustulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3. Pitkällä aikavälillä typpidioksidipitoisuus on Tuusulan mittauspisteessä selvästi laskenut (kuva 24), ja sama suuntaus on havaittu muuallakin. Liikenteen päästöt ovat vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uudistunut ja sähköistynyt.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

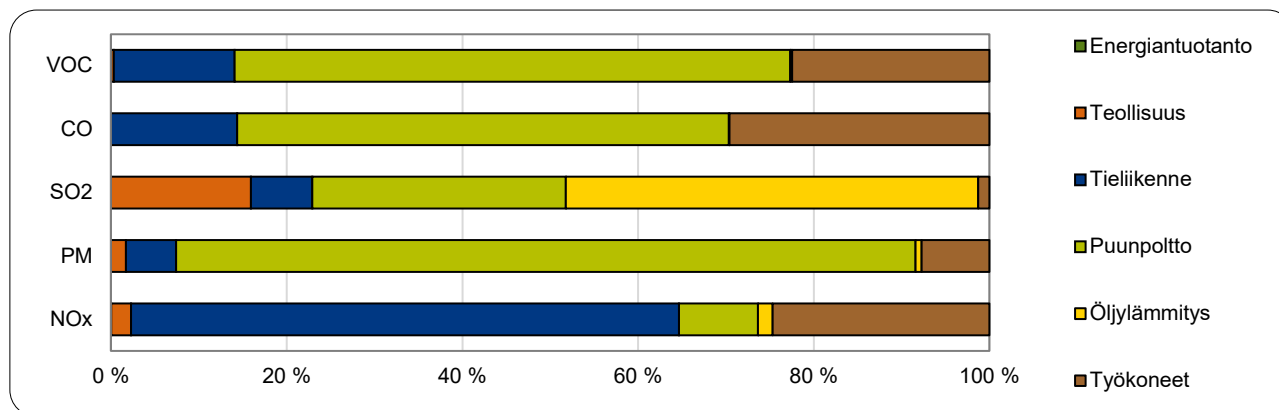
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Karttakuvassa on esitetty ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaavan sormipaisukarpeen vaurioaste Tuusulan näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioaste, lajilukumäärä sekä IAP-indeksi olivat samaa tasoa tai hieman paremmat kuin keskimäärin tutkimusalueella. Sormipaisukarpeen vauriot olivat pahoja Myllykylässä, Hyrylässä, Siippoolla ja Keravan rajalla Hirsitieenmäessä. Vertailtaessa eri tutkimusvuosien samoina pysyneitä havaintoaloja jäkälämuuttujat olivat vuonna 2020 heikoimmillaan kaikista tutkimusvuosista. Ero sormipaisukarpeen vaurioasteesta vuoteen 2014 ei ollut tosin tilastollisesti merkitsevä. IAP-indeksin ja lajilukumäärän arvot olivat merkitsevästi pienempiä kuin vuonna 2014. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Tuusulassa. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Tuusulassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Tusby år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	0,04				
Teollisuus / Industri	5	1	1		0
Tieliikenne / Vägtrafik	138	2	0	187	15
Puunpoltto / Vedeldning	20	37	1	730	69
Öljylämmitys / Oljeeldning	4	0	2	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	54	3	0	386	24
Yhteensä / Totalt	220	43	4	1304	109

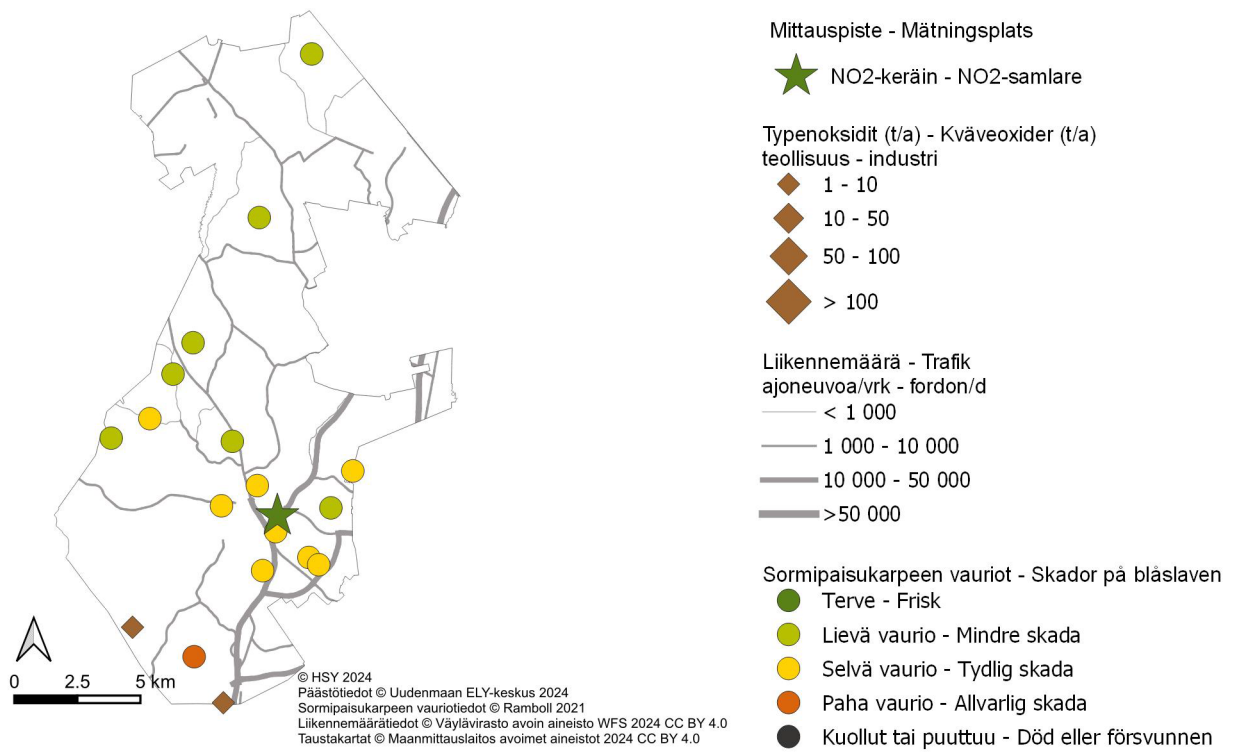


Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Tuusulassa vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Tusby år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Tuusulassa ei ole merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat vähäiset. Vuonna 2023 tieliikenne aiheutti noin 60 % typenoksidien päästöistä. Työkoneet tuottivat lähes kolmanneksen hiilimonoksidista, neljänneksen typenoksideista ja reilun viidenneksen VOC-yhdisteiden päästöistä. Kotitalouksien puunpoltto on selvästi merkittävin hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästölähde. Öljylämmitys tuottaa lähes puolet rikkidioksidipäästöistä.

Vuonna 2023 kaikki päästöt vähenivät edellisvuodesta. Tieliikenteen päästöt pienenevät hieman. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökerhoimet ovat pienentyneet ja tulisajakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt pienenevät aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Pitkällä aikavälillä energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat olleet vähäiset. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Tuusulassa vuonna 2020, liikennemäärät sekä teollisuuden typenoksidipäästöt vuonna 2022 sekä ilmanlaadun mittauspiste vuonna 2024

Bild. Graden av skador på blåslaven i Tusby år 2020, trafikvolymerna samt kväveoxidutsläppen från industri år 2023 samt mätpunkten av luftkvalitet år 2024.

6.22 Vihti

Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät

Vihdissä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä eikä kunnassa ole merkittäviä päästölähteitä. Merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Niiden päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja liikenteen päästöt ovat Vihdissä kuitenkin pieniä. Passiivikeräinkartoitusten sekä pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että ilmansaasteiden pitoisuudet Vihdissä ovat melko matalia.

Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Puun polttamisen käytännöllisiä neuvoja on muun muassa HSY:n sivuilla [poltapuhtaasti.fi](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Ilmanlaatumittausten tulokset vuonna 2024

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuuksia mitattiin Vihdissä vuonna 2024 suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä Nummelassa vilkasliikenteisessä ympäristössä lähellä Vihdintien, Meritien ja Asemantien kiertoliittymää. Pitoisuus oli $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli samaa tasoa kuin edellisenä vuonna. Pitoisuus oli selvästi alle vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mutta hieman yli WHO:n vuosiohjeen ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja mitaustulokset on esitetty kuvassa 24 ja liitteen 3 taulukossa.

Aiempien ilmanlaatumittausten tuloksia

Puunpoltton vaikutuksia Vihdin ilmanlaatuun selvitettiin vuonna 2018 bentso(a)pyreenin mittausten avulla Vihdissä Nummelan pientaloalueella. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste. Se on peräisin pääasiassa puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvo $1 \text{ nanogramma}/\text{m}^3$. Vihdissä bentso(a)pyreenin vuosipitoisuus oli $0,4 \text{ ng}/\text{m}^3$ eli selvästi alle tavoitearvon. Puunpoltton vaikutus ilmanlaatuun oli kuitenkin selvästi havaittavissa. Pitoisuus oli selvästi pienempi kuin samaa vuonna Vantaan pientaloalueilla mitatut pitoisuudet (Väkevä ym. 2019). Vihdissä mitatut pitoisuudet olivat matalia verrattuna muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2024 tehtyihin mittauksiin (kuva 18).

Vihdissä mitattiin vuosina 2004–2013 typpidioksidipitoisuuksia suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä. Vuoden 2014 alusta mittauksia on jatkettu enää Nummelassa. Mittaustulokset vuodesta 2014 alkaen on esitetty liitteessä 3. Pitkällä aikavälillä pitoisuudet Vihdissä laskeneet (kuva 24), ja sama suuntaus on havaittu muuallakin. Liikenteen päästöt ovat vähentyneet, koska ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uudistunut ja sähköistynyt.

Ilmanlaatu jäkäläkartoitusten perusteella

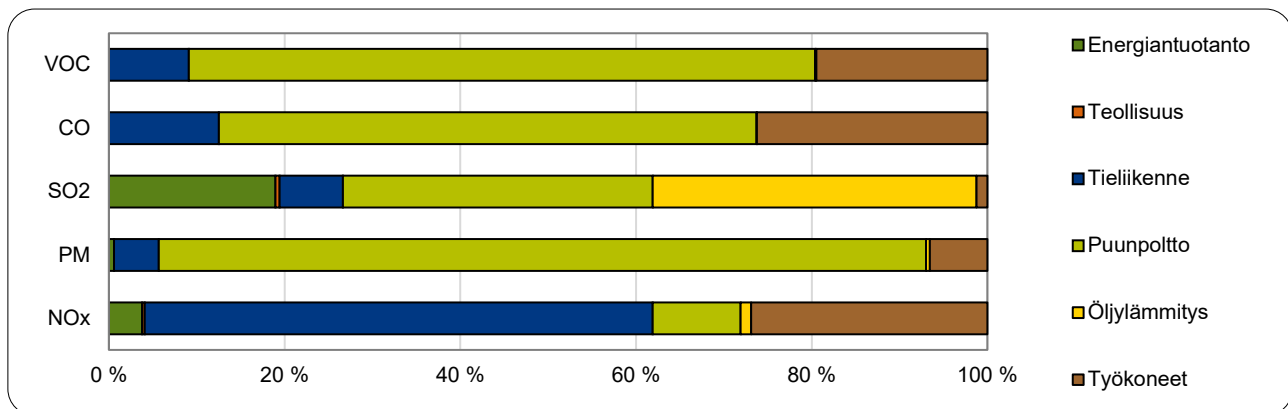
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Uudellamaalla arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2020. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Vihdin kunnan alueella. IAP-indeksi, lajilukumäärä ja sormipaisukarpeen vaurioaste olivat jonkin verran parempia kuin tutkimusalueella keskimäärin. Vihdissä ei havaittu kuollutta tai puuttuvaa tai pahoin vaurioitunutta sormipaisukarvetta. Vuosien välisen vertailun perusteella IAP-indeksi ja lajilukumäärä olivat vuonna 2020 kaikkien tutkimusvuosien pienimpiä. Sormipaisukarpeen vaurioaste ei ollut muuttunut vuodesta 2014 tilastollisesti merkitsevästi pahemmaksi, mutta se oli merkitsevästi huonompi kuin vuosina 2000, 2004 ja 2009. Vuoden 2020 bioindikaattorisurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt ja niiden kehitys

Taulukossa on esitetty typenoksidien (NO_x), hiukkasten (PM), rikkidioksidin (SO₂), hiilimonoksidin (CO) ja haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen (VOC) päästöt Vihdissä. Teollisuuden, energiantuotannon ja tieliikenteen päästöt raportoidaan vuodelta 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Taulukko. Ilmansaasteiden päästöt Vihdissä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Tabell. Utsläpp av luftföroreningar i Vichtis år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

	NO _x t	PM t	SO ₂ t	CO t	VOC t
Energiantuotanto / Energiproduktion	9	0,3	1		
Teollisuus / Industri	1		0		
Tieliikenne / Vägtrafik	131	3	0	171	11
Puunpoltto / Vedeldning	23	44	1	836	89
Öljylämmitys / Oljeeldning	3	0	1	1	0
Työkoneet / Arbetsmaskiner	61	3	0	358	24
Yhteensä / Totalt	226	50	4	1366	125

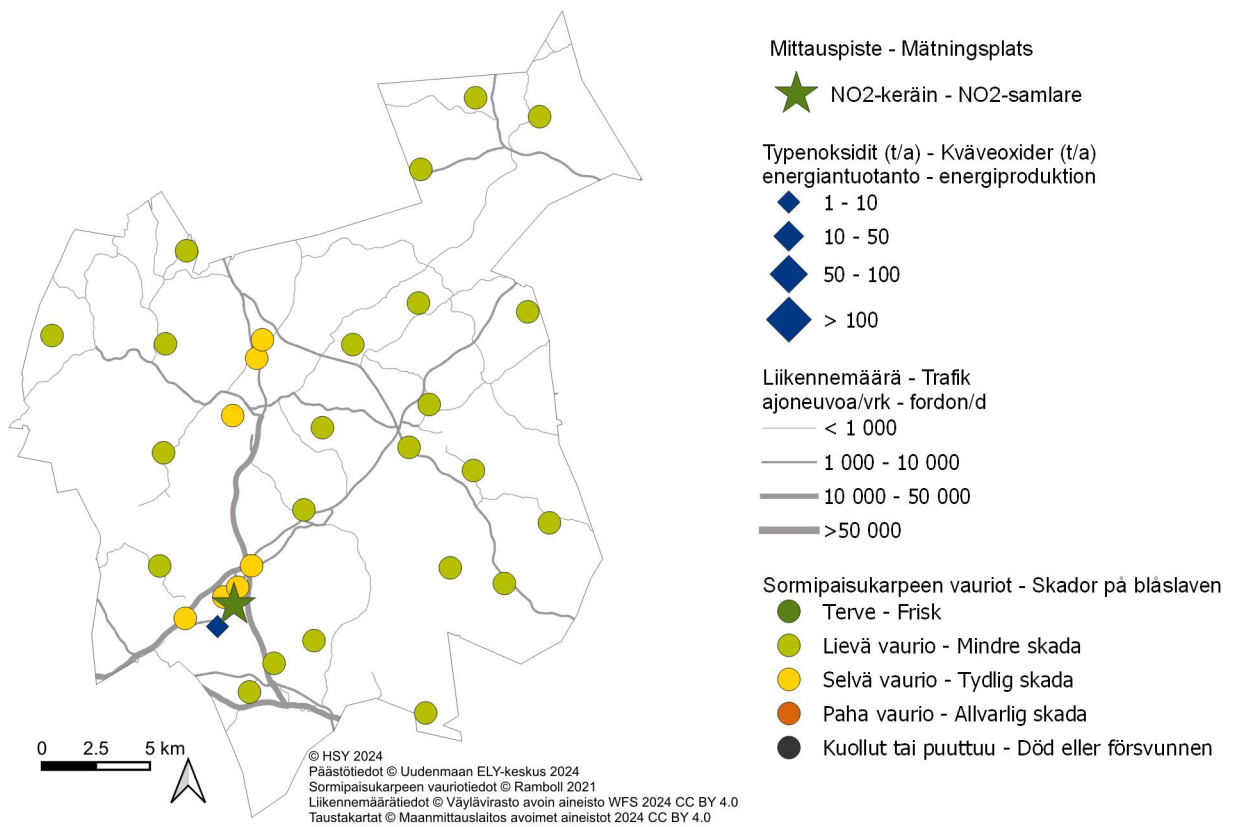


Kuva. Eri päästölähteiden osuudet Vihdissä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonien päästöt on arvioitu vuodelle 2022.
Bild. Olika utsläppskällors andelar i Vichtis år 2023. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning samt arbetsmaskiner är för år 2022.

Vihdissä ei ole merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä. Teollisuuden päästöt ovat vähäiset. Vuonna 2023 energiantuotanto tuotti noin viidesosan rikkidioksidin päästöistä, mutta muista päästöistä sen osuus on pieni. Tieliikenne tuotti yli puolet typenoksideista ja työkonet reilun neljäsosan. Työkoneet tuottivat lähes neljänneksen typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä viidenneksen VOC-yhdisteistä. Öljylämmitys ja puunpoltto tuottivat molemmat noin kolmanneksen rikkidioksidipäästöistä. Kotitalouksien puunpoltto on suurin hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästölähte.

Vuonna 2023 yhteenlasketut päästöt vähenivät jonkin verran. Tieliikenteen päästöt pienenevät hieman. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi. Öljylämmityksen päästöt ovat uudessa arviossa hyvin pienet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkonien päästöt pienenevät aiempaan päästöarvioon verrattuna lukuun ottamatta hiilimonoksidia.

Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat jo pitkään olleet vähäiset. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Kuva. Sormipaisukarpeen vaurioaste Vihdissä vuonna 2020, liikennemäärät ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2023 sekä ilmanlaadun mittauspiste vuonna 2024.

Bild. Graden av skador på blåslaven i Vichtis år 2020, trafikvolymerna och kväveoxidutsläppen från energiproduktion år 2023 samt mätpunkten av luftkvalitet år 2024.

7 Johtopäätökset ja yhteenveto

Vuonna 2024 HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Kirkkonummella ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Kirkkonummen mittausasema sijaitsi Lindalintien varrella samassa paikassa, jossa on mitattu ilmanlaatua vuonna 2019. Kirkkonummella mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua Uudenmaan kuntien liikenneympäristöissä, joissa liikennemäärät ovat pieniä. Lohjalla mittausasema on vuodesta 2020 sijainnut Harjulan toimintakeskuksen pihalla Kullervonkadun varrella. Lohjan tulokset kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti Uudenmaan kuntien keskustojen asuinalueilla.

Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä jatkettiin passiivikeräinmenetelmällä typpidioksidin pitoisuuksien kartoitusta. Passiivikeräinmittauksia tehtiin myös kaikissa niissä pisteissä, joissa sijaitsee ilmanlaadun siirrettävä mittausasema kuluvalle seurantakaudella.

Puunpolton vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin Karkkilassa Sudetin pientaloalueella. Samassa paikassa on mitattu ilmanlaatu vuonna 2015. Mittaustulokset kuvaavat ilmanlaatua Uudenmaan kuntien melko tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta tulisijoissa. Mittauspisteessä sijaitsi PAH-keräin ja LDSA-mittalaite, joka mittaa reaaliaikaisesti hiukkasten keuhkodepositoivaa pinta-alaa (LDSA).

Uudenmaan ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaadun mittausten tuloksia ja Neste Oyj:n mittausasemien tuloksia Kilpilahden teollisuusalueen lähialueelta.

Ilmanlaatu

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten perusteella Uudenmaan ilmanlaatu oli vuonna 2024 enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä. Kevään 2024 katupölykausi oli maltillinen. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityksiä oli vuonna 2024 Lohjalla yksi ja Kirkkonummella ei yhtään. Pitoisuudet olivat molemmilla asemilla alle WHO:n vuorokausiohjearvon ja EU:n vuorokausiraja-arvon. Edellisenä mittaavuonna 2019 Kirkkonummella pölyisiä päiviä oli enemmän: 5 ylityspäivää. Kirkkonummen mittausaseman mataliin pitoisuuksiin vaikuttaa Lindalintien pieni liikennemäärä. Lohjalla Harjulan mittausasemalla raja-arvotason ylitysten määrä on viime vuosina vaihdellut nollan ja kolmen välillä.

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli sekä Lohjalla että Kirkkonummella $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli samaa tasoa kuin edellisinä mittaavuosina. Uudenmaan mittausasemien pitoisuus oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisimmillä alueilla ja samaa tasoa kuin Helsingissä Kallion kaupunkitausta-asemalla. Pitoisuudet olivat alle EU:n vuosiraja-arvon ja WHO:n vuosiohjearvon sekä alle kansallisen ohjearvon. Pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat laskeneet sekä Uudellamaalla että pääkaupunkiseudulla. Sääolot vaikuttavat pitoisuuksiin, mutta myös pölyntorjuntaan on todennäköisesti panostettu aiempaa enemmän, mikä on alentanut pölypitoisuuksia.

Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma, jonka määrä ja voimakkuus vaihtelevat eri vuosina. Vuonna 2024 ei esiintynyt mainittavaa pienhiukkasten kaukokulkeumaa. Pienhiukkasten vuosipitoisuus Lohjalla oli $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli suunnilleen edellisvuoden tasolla. Pienhiukkasia mitattiin ensimmäistä kertaa myös Kirkkonummen mittausasemalla, jossa pitoisuus oli samaa tasoa kuin Lohjalla. Uudenmaan mittausasemien pitoisuudet olivat vähän matalammat kuin Helsingissä Kallion kaupunkitausta-asemalla mutta korkeammat kuin Luukin alueellisella tausta-asemalla. Uudenmaan pitoisuudet olivat alle EU:n raja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja alle WHO:n vuosiohjearvon ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). WHO:n vuorokausiohjearvo ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saa ylittyä enintään 3 kertaa vuodessa) ei ylittynyt Lohjalla (3 ylitystä), mutta Kirkkonummella se ylittyi (5 ylitystä). Pitkällä aikavälillä pienhiukkasten pitoisuudet ovat laskeneet sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudulla.

Hengitysilmassa oleva typpidioksidi on pääosin peräisin liikenteen pakokaasuista. Lohjan mittausasemalla typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2024 oli $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli hieman edellisvuotta matalampi. Kirkkonummen Lindalintiellä pitoisuus oli vielä pienempi, $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja pitoisuus oli laskenut edellisestä mittaavuodesta 2019. Uudenmaan pitoisuudet olivat alle raja-arvojen, WHO:n ohjearvojen ja kansallisten ohjearvojen. Uudenmaan pitoisuudet olivat matalampia kuin pääkaupunkiseudulla, jossa liikennemäärät ovat suurempia.

Typpidioksidimittauksia tehtiin suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä vuonna 2024 yhdeksässä kunnassa. Kirkkonummella, Porvoossa, Hyvinkäällä, Järvenpäässä ja Keravalla mittauksia tehtiin kahdessa pisteessä,

joista toinen on siirrettävän mittausaseman sijaintipiste kuluvalle seurantakaudella. Lohjalla, Nurmijärvellä, Tuusulassa ja Vihdissä mittauksia tehtiin yhdessä mittauspisteessä kussakin kunnassa. Vuonna 2024 pitoisuudet vaihtelivat Kirkkonummen Lindalintiellä mitatun $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n ja Keravan Keskustan kehällä mitatun $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä. Pitoisuudet olivat paikoin hieman edellisvuotta korkeampia, mutta ne olivat kuitenkin selvästi pienempiä kuin vuonna 2019. Vuonna 2020 liikennemäärät pienenevät rajusti koronapandemian vaikutuksesta ja pitoisuudet laskivat myös jyrkästi. Tämän jälkeen liikennemäärät ovat yleisesti palautuneet tavanomaiselle tasolle, mikä näkyy myös typpidioksidipitoisuuksien hienoisena nousuna. Pitkällä aikavälillä liikenteen tuottamat typpidioksidipitoisuudet ovat kuitenkin pienentyneet, koska autokanta on uudistunut ja sähköistynyt.

Vuonna 2024 otsonin vuosikeskiarvot olivat hieman edellisvuotta korkeampia. Liikenneympäristöissä pitoisuudet ovat nousseet lähemmäs taustatasoa viime vuosina, koska otsonia kuluttavien typenoksidien päästöt ovat vähentyneet. Otsonia kulkeutuu Suomeen myös muualta Euroopasta, mikä nostaa pitoisuuksia. Otsonipitoisuudet eivät vuonna 2024 ylittäneet vuodelle 2010 annettuja tavoitearvoja pääkaupunkiseudun mittausasemilla eikä myöskään Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla Porvoossa. Pitoisuudet ylittivät kuitenkin kasvillisuuden ja terveyden suojelemiseksi annetut pitkän ajan tavoitteet sekä Mustijoella että pääkaupunkiseudulla Luukin alueellisella tausta-asemalla.

Puunpoltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä, kuten pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat heikentää pientaloalueiden ilmanlaatua etenkin lämmityskaudella. Huono poltto tuottaa enemmän terveydelle haitallisia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Ohjeita vähäpäästöisempään puunpolttoon on muun muassa HSY:n sivuilla [poltaapuhtaasti.fi](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon) ja esitteessä Opas puunpolttoon, joka löytyy osoitteesta [hsy.fi/opaspuunpolttoon](https://www.hsy.fi/opaspuunpolttoon).

Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste. Se on peräisin pääasiassa puunpoltosta. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määriteltä tavoitearvo $1 \text{ ng}/\text{m}^3$. Vuonna 2024 bentso(a)pyreeniä mitattiin Karkkilassa Sudetin pientaloalueella, jossa vuosipitoisuus oli $0,7 \text{ ng}/\text{m}^3$. Pitoisuus oli pienentynyt vuodesta 2015, jolloin samassa paikassa mitattiin tavoitearvon tasoa oleva vuosipitoisuus. Karkkilassa mitattu pitoisuus oli pienempi kuin Vantaan pientaloalueella mutta korkeampi kuin Helsingin pientaloalueilla. Verrattuna muualla Uudellamaalla vuosina 2014–2023 tehtyihin mittauksiin Karkkilan pitoisuudet olivat vuonna 2024 keskitasoa. Puunpoltto nosti pitoisuudet korkeimmilleen lämmityskaudella.

Karkkilan mittauspisteessä mitattiin myös LDSA-pitoisuuksia reaaliaikaisesti. LDSA on lyhenne sanoista "lung-deposited surface area" eli hiukkasten keuhkodespositioituva pinta-ala. LDSA kuvaa sellaisia hiukkasia, jotka kulkeutuvat ja laskeutuvat hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka. LDSA-mittaus soveltuu hyvin liikenteen ja puunpolton päästöjen ilmanlaatuvaikutusten arviointiin. Karkkilassa LDSA-pitoisuus oli jonkin verran matalampi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla ja suunnilleen samaa tasoa kuin muualla Uudellamaalla mitatut pitoisuudet. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan iltaisin erityisesti viikonloppuina, mikä viittaa puunpolton vaikutuksiin.

Pääkaupunkiseudulla ja Porvoossa Kilpilahden ympäristössä tehtyjen ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, että rikkidioksidin pitoisuudet ovat Uudellamaalla matalia eivätkä ylitä raja-arvoja tai kansallisia ohje-arvoja. Myös bentseenin pitoisuudet ovat alhaisia eivätkä ylitä raja-arvoja.

Bioindikaattoriseuranta

Vuonna 2020 Uudellamaalla toteutettiin viimeisin jäkäläkartoitus, johon osallistuivat kaikki Uudenmaan kunnat. Vuoden 2020 raportissa tutkijat totesivat, että jäkälälajisto oli taantunut ja jäkälien kunto huonontunut lähes koko tutkimusalueella kaikkiin edellisiin tutkimusvuosiin 2000, 2004, 2009 ja 2014 verrattuna. Vuonna 2020 useat lajistoja ja jäkälien kuntoa kuvaavat tunnusluvut olivat samalla tasolla kuin vuonna 2014, mutta IAP-indeksi ja lajilukumäärä heikkenivät merkitsevästi vuonna 2020. Ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälälajien lukumäärä oli vähentynyt koko tutkimusalueella vuoteen 2014 verrattuna. Jäkälien heikkenemiseen ei löytynyt selvää syytä. Rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt ovat vähentyneet selvästi pitkällä aikavälillä vuoden 2003 jälkeen. Voi olla, että runkojäkäliillä ei ole ollut mahdollisuutta toipua aikaisemmasta runsaasta kuormituksesta. Ilmastomuutos muuttaa talvilämpötiloja, ja lämpötila vaihtelee etelässä entistä useammin nollan asteen molemmin puolin. Nollan asteen lähellä tapahtuva jäätyminen voi tappaa jäkäliä, millä voi olla myös vaikutusta lajilukumäärään ja yleiseen vaurioasteeseen. Vuoden 2020 bioindikaattoriseurannan tuloksia on esitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruuth ym. 2021). Seuraavan kerran Uudenmaan bioindikaattorikartoitus tehdään vuonna 2030.

Päästöt

Tässä raportissa esitetään Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen päästöt energiantuotannosta, teollisuudesta, satamista ja tieliikenteestä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022.

Uudellamaalla merkittävin hengitysilman laatua heikentävä päästölähde on tieliikenne. Liikenteen päästöt purkautuvat ilmaan lähellä hengityskorkeutta, ja siten niillä on päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Pakokaasuista peräisin olevien hiukkaspäästöjen lisäksi liikenne aiheuttaa nk. epäsuoria päästöjä, joita ovat mm. jarruista ja renkaista peräisin olevat hiukkaset sekä liikenteen nostattama katupöly. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Vuonna 2023 typenoksidien kokonaispäästöt Uudellamaalla olivat noin 6 840 tonnia, hiukkasten 950 tonnia, rikkidioksidin 2 760, hiilimonoksidin eli hään 20 340 ja haihtuvien orgaanisten VOC-yhdisteiden (muut kuin metaani) päästöt 4 680 tonnia. Seuranta-alueen kaikki päästöt vähenivät selvästi vuoteen 2022 verrattuna. Pitkällä aikavälillä eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on yleisesti ollut laskeva suuntaus.

Puunpolton päästöt ovat Uudenmaan ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Puunpoltto tuottaa merkittävän määrän hiukkasia, hiilimonoksidia ja VOC-yhdisteitä. Terveydelle haitallisimpia ilmansaasteita ovat pienhiukkaset, joiden päästöistä puunpolton osuus on yli puolet. Vuoden 2022 päästöarviossa puunpolton päästöt alenivat jonkin verran vuoden 2015 päästöarvioon verrattuna, koska puunpolton päästökertoimet ovat pienentyneet ja tulisijakanta muuttunut vähäpäästöisemmäksi.

Vuoden 2022 päästöarviossa myös öljylämmityksen ja työkoneiden päästöt pienenevät selvästi aiempaan arvioon verrattuna. Öljylämmityksen päästöt ovat pienentyneet, koska öljylämmitys on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Työkoneiden päästöt ovat pääosin pienentyneet, koska työkonekanta on uusiutunut ja muuttunut vähäpäästöisemmäksi.

8 Slutsatser och sammanfattning

År 2024 mätte HRM kontinuerligt halterna av kväveoxider och partiklar i en trafikmiljö i Kyrkslätt och vid en mätstation som representerar stadsmiljön i Lojo. Mätstationen i Kyrkslätt låg vid Lindalsvägen på samma plats där luftkvaliteten mättes år 2019. De uppmätta halterna i Kyrkslätt representerar luftkvaliteten i trafikmiljöer i Nylands kommuner där trafikvolymerna är små. I Lojo har mätstationen sedan år 2020 legat på gården till Harjula aktivitetscenter vid Kullervogatan. Resultaten från Lojo beskriver bakgrunds-nivån i stadsmiljön som människor utsätts för i centrala bostadsområden av Nylands kommuner.

I Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis fortsatte kartläggningen av kvävedioxidhalter med en passivinsamlingsmetod. År 2024 uppmättes halterna av kvävedioxid med passivinsamlare även vid alla de punkter där den flyttbara mätstationen är placerad under den aktuella uppföljningsperioden.

Effekterna av vedeldning på luftkvaliteten mättes i Högfors i småhusområdet Sudetti. På samma plats mättes luftkvaliteten år 2015. Mätresultaten beskriver luftkvaliteten i relativt tätbebyggda småhusområden i Nylands kommuner där mycket ved används i eldstäder. Vid mätpunkten fanns en PAH-samlare och en LDSA-mätare som mäter partiklarnas lungdeponerbara yta (LDSA) i realtid.

Vid bedömningen av luftkvaliteten i Nyland användes också resultaten från HRM:s luftkvalitetsmätningar i huvudstadsregionen och resultaten från Neste Abp:s mätstationer i närheten av industriområdet i Sköldvik.

Luftkvalitet

Baserat på mätningarna som gjordes inom Nylands NTM-centrums övervakningsområde och i huvudstadsregionen var luftkvaliteten i Nyland år 2024 mestadels god eller tillfredsställande. Vårens gatudammsäsong 2024 var måttlig. Antalet överskridanden av gränsvärdet för inandningsbara partiklar var ett i Lojo och inget i Kyrkslätt år 2024. Halterna vid båda stationerna var under WHO:s dygnsriktvärde och EU:s dygnsgränsvärde. Under det föregående mätningåret 2019 var antalet dammiga dagar i Kyrkslätt högre: 5 överskridningsdagar. De låga halterna vid mätstationen i Kyrkslätt påverkas av den låga trafikvolymen på Lindalsvägen. Antalet överskridanden av gränsvärdet i Lojo vid Harjula mätstation har under de senaste åren varierat mellan noll och tre.

Den årliga halten av inandningsbara partiklar var $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ både i Lojo och Kyrkslätt, vilket är samma nivå som under tidigare mätningåren. Halterna vid Nylands mätstationer var lägre än i de mest trafikerade områdena i huvudstadsregionen och på samma nivå som vid stadsbakgrundsstationen i Berghäll i Helsingfors. Halterna i Lojo och Kyrkslätt låg under EU:s årsgränsvärde och WHO:s årsriktvärde samt under det nationella riktvärdet. På lång sikt har halterna minskat både i Nyland och i huvudstadsregionen. Väderförhållanden påverkar halterna, men även dammbekämpningen har sannolikt förbättrats, vilket har minskat dammhalterna.

Halterna av finpartiklar påverkas mest av fjärrtransporten, vars mängd och intensitet varierar mellan olika år. År 2024 förekom ingen betydande fjärrtransport av finpartiklar. Årshalten av finpartiklar i Lojo var $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är ungefär samma nivå som föregående år. Finpartiklar mättes för första gången också vid mätstationen i Kyrkslätt, där halten var på samma nivå som i Lojo. Halterna vid mätstationerna i Nyland var något lägre än vid stadsbakgrundsstationen i Berghäll i Helsingfors men högre än vid den regionala bakgrundsstationen i Luk i Esbo. Halterna i Nyland låg under EU:s gränsvärde ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och under WHO:s årsriktvärde ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). WHO:s dygnsriktvärde ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, får överskridas högst 3 gånger per år) överskreds inte i Lojo (3 överskridanden), men i Kyrkslätt överskreds det (5 överskridanden). På lång sikt har halterna av finpartiklar minskat både i Lojo och i huvudstadsregionen.

Kvävedioxid i andningsluften kommer huvudsakligen från trafikavgaser. Vid mätstationen i Lojo var årshalten av kvävedioxid $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2024, vilket är något lägre än föregående år. Vid Lindalsvägen i Kyrkslätt var halten ännu lägre, $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, och halten hade minskat sedan det föregående mätningåret 2019. Halterna i Nyland låg under gränsvärdena, WHO:s riktvärden och de nationella riktvärdena. Halterna i Nyland var lägre än i huvudstadsregionen, där trafikvolymerna är större.

År 2024 uppmättes halterna av kvävedioxid med en passivinsamlingsmetod i nio kommuner. I Kyrkslätt, Borgå, Hyvinge, Träskända och Kervo fanns två mätpunkter per kommun, en av dem vid de punkter där den flyttbara mätstationen är placerad under uppföljningsperioden. I Lojo, Nurmijärvi, Tusby och Vichtis utfördes mätningar vid en punkt i varje kommun. Årshalterna varierade mellan $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Lindalsvägen i Kyrkslätt och 13

µg/m³ vid Keskustan kehä i Kervo. Halterna var på vissa ställen något högre än föregående år, men de var ändå betydligt lägre än år 2019. År 2020 minskade trafikmängderna kraftigt på grund av coronapandemin och halterna sjönk också kraftigt. Därefter har trafikmängderna generellt återgått till normala nivåer, vilket också återspeglas i en liten ökning av kvävedioxidhalterna. På lång sikt har kvävedioxidhalterna från trafiken dock minskat eftersom bilparken har förnyats och elektrifierats.

År 2024 var de årliga ozonhalterna något högre än föregående år. I trafikmiljöer har halterna stigit närmare bakgrunds nivån under de senaste åren eftersom utsläppen av kväveoxider som förbrukar ozon har minskat. Ozon transporteras också till Finland från andra delar av Europa, vilket ökar halterna. Ozonhalterna överskred inte de mål som fastställdes för 2010 vid mätstationerna i huvudstadsregionen eller vid Neste Oyj:s mätstation i Svartsån i Borgå år 2024. Halterna överskred dock de långsiktiga målen för skydd av vegetation och hälsa både vid mätstationen i Svartsån och vid den regionala bakgrundstationen i Luk i huvudstadsregionen.

Vedeldning ger upphov till hälsofarliga utsläpp som finpartiklar, kolmonoxid (os) och organiska föreningar. Effekten av vedeldning på luftkvaliteten i andningsluften betonas eftersom utsläppen släpps ut från låga skorstenar i bostadsområden. Luftföroreningar från vedeldning kan försämra luftkvaliteten i småhusområden, särskilt under uppvärmningssäsongen. Dålig förbränning ger upphov till mer hälsofarliga finpartiklar än goda förbränningsmetoder. Råd för mindre förorenande vedeldning finns bland annat på HRM:s webbplats (hsy.fi/sv/eldarent) och i broschyren Guide till vedeldning (hsy.fi/sv/vedeldningguide).

Benzo(a)pyren är en cancerframkallande organisk förening som tillhör polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Den kommer huvudsakligen från vedeldning. För dess årliga halt har ett mål på 1 nanogram/m³ fastställts inom EU. År 2024 mättes benzo(a)pyren i småhusområdet Sudetti i Högfors, där årshalten var 0,7 ng/m³. Halten hade minskat sedan år 2015, då årshalten som mättes på samma plats låg på målnivån. Halten som mättes i Högfors var lägre än i småhusområdet Vanda men högre än i småhusområden i Helsingfors. Jämfört med mätningar som gjorts på andra platser i Nyland under åren 2014–2023 var koncentrationerna i Högfors år 2024 på medelnivå. Vedeldning höjde halterna till de högsta nivåerna under uppvärmningssäsongen.

Vid mätpunkten i Högfors mättes också LDSA-halterna i realtid. LDSA är en förkortning av "lung-deposited surface area", vilket betyder partiklarnas lungdeponerbara yta. LDSA beskriver sådana partiklar som transporteras och deponeras i de djupaste delarna av andningsorganen, ända till alveolerna. LDSA-mätning är väl lämpad för att bedöma luftkvalitetseffekterna av utsläpp från trafik och vedeldning. I Högfors var LDSA-halten något lägre än i småhusområden i huvudstadsregionen och ungefär på samma nivå som halterna som mättes på andra platser i Nyland. Halterna var högst på kvällarna, särskilt på helgerna, vilket tyder på effekterna av vedeldning.

Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och i närheten av Sköldvik i Borgå kan det bedömas att halterna av svaveldioxid i Nyland är låga och inte överskrider gränsvärdena eller de nationella riktvärdena. Även halterna av bensen är låga och överskrider inte gränsvärdena.

Bioindikatoruppföljning

Den senaste kartläggningen av lavar genomfördes i alla kommuner i Nyland år 2020. I rapporten konstaterade forskarna, att lavfloran hade utarmats och lavarnas tillstånd försvagats i nästan hela uppföljningsområdet jämfört med alla tidigare uppföljningsåren 2000, 2004, 2009 och 2014. År 2020 var flera indikatorer på lavfloran och lavarnas tillstånd på samma nivå som år 2014. IAP-indexet och artantalet hade dock minskat signifikant. Antalet lavar som tar skada av luftföroreningar hade minskat i hela uppföljningsområdet jämfört med år 2014. Ingen tydlig orsak hittades till den negativa utvecklingen i lavfloran. Utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider har minskat tydligt på lång sikt efter år 2003. Möjligen har stamlavarna inte haft en möjlighet att återhämta sig från tidigare hög belastning. Som följd av klimatförändringen förändras vintertemperaturerna så att temperaturen växlar omkring noll grader. Detta kan även göra att epifytlavarna har svårare att övervintra, och frysning i närheten av noll grader kan döda lavar, vilket kan påverka även artantalet och den allmänna skadeklassen. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2020 presenteras i detalj i en separat rapport (Ruuth m. fl. 2021). Bioindikatoruppföljningen kommer att genomföras nästa gång år 2030.

Utsläpp

Denna rapport presenterar utsläppen från energiproduktion, industri, hamnar och vägtrafik inom Nylands NTM-centrums övervakningsområde år 2023. Utsläppen från vedeldning, oljeuppvärmning och arbetsmaskiner har uppskattats för år 2022.

Vägtrafiken är den största källan till utsläpp som försämrar luftkvaliteten i Nyland. Trafikens utsläpp släpps ut i luften nära andningshöjd, och därför har de en större påverkan på luftkvaliteten än deras utsläppsandel. Förutom partikelutsläpp från avgaser orsakar trafiken så kallade indirekta utsläpp, såsom partiklar från bromsar och däck samt uppvirvlat gatudamm. Indirekta partikelutsläpp är betydande för luftkvaliteten, men deras mängd är svår att uppskatta.

År 2023 var de totala utsläppen av kväveoxider i Nyland cirka 6 840 ton, partiklar 950 ton, svaveldioxid 2 760 ton, kolmonoxid 20 340 ton och flyktiga organiska VOC-föreningar (andra än metan) 4 680 ton. Alla utsläpp inom uppföljningsområdet minskade avsevärt jämfört med år 2022. På lång sikt har utsläppen av olika föroreningar varierat något från år till år, men de har generellt haft en nedåtgående trend.

Vedeldningens utsläpp är betydande för luftkvaliteten i Nyland. Vedeldning producerar en betydande mängd partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar. De mest skadliga luftföroreningarna för hälsan är finpartiklar, där vedeldning står för över hälften av utsläppen. I utsläppsberäkningen för år 2022 minskade vedeldningens utsläpp något jämfört med utsläppsberäkningen för år 2015, eftersom utsläppsfaktorerna för vedeldning har minskat och antalet eldstäder har blivit mindre förorenande.

I utsläppsberäkningen för år 2022 minskade även utsläppen från oljeuppvärmning och arbetsmaskiner avsevärt jämfört med tidigare beräkningar. Utsläppen från oljeuppvärmning har minskat eftersom oljeuppvärmning har minskat kraftigt de senaste åren. Utsläppen från arbetsmaskiner har huvudsakligen minskat eftersom antalet arbetsmaskiner har förnyats och blivit mindre förorenande.

Lähteet

- Aarnio, P. ja Airola, H. 2013. Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla. Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2014–2018. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 11/2013. Uudenmaan ELY-keskus.
- Aarnio, P. ja Loukkola, K. 2015. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2014. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 74/2018, Uudenmaan ELY-keskus.
- Aarnio, P. ja Myllynen, M. 2018. Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla. Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2019–2023. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 18/2018, Uudenmaan ELY-keskus.
- Airola, H. ja Koskentalo, T. 2008. Ilmanlaadun seurantaohjelma Uudenmaan ympäristökeskuksen ja pääkaupunkiseudun seuranta-alueilla 2009–2013. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 4/2008.
- EEA 2022. Health impacts of air pollution in Europe. European Environmental Agency 2022. Web report.
- EU 2024. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2024/2881 ilmanlaadusta ja sen parantamisesta, annettu 23.10.2024, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202402881
- Happo, M., Hosiokangas, J. ja Keskitalo, T. 2020. Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt ja niiden haitalliset vaikutukset, vaihe 2. Henkilöautojen muuttuvien lähipäästöjen terveyshaitat. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 11/2020.
- Helsingin kaupunki 2024. Ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelma ILME 2024–2029. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2024:4. Helsingin kaupunki. Kaupunkiympäristön toimiala. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisu-04-24.pdf>
- HSY 2012. Opas puunpolttoon. Esite: hsy.fi/opaspuunpolttoon.
- Hänninen, O., Korhonen, A., Lehtomäki, H., Asikainen, A., Rumrich, I. 2016. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset. Ympäristöministeriön raportteja 16/2016.
- Hänninen, O., Korhonen, A., Lehtomäki, H., Rumrich, I., 2021. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL). Terveysvaikutukset alhaisilla altistustasoilla: Ilmansaasteet ja syntymäpaine. Ympäristö ja terveys -lehti 6/2021.
- IARC 2013. The carcinogenicity of outdoor air pollution, The Lancet. Volume 14, Issue 13, December 01/2013.
- Ilmatieteen laitos 2025a. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut ja tiedotteet vuodelta 2024, haettu 19.3.2025.
- Ilmatieteen laitos 2025b. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut ja tiedotteet vuodelta 2025, haettu 5.5.2025.
- Karvosenoja, N. 2008. Emission scenario model for regional air pollution. Monographs Bor. Env. Res. 32. 2008.
- Karvosenoja, N., Tainio, M., Kupiainen, K., Tuomisto, J.T., Kukkonen, J., Johansson M. 2008. Evaluation of the emissions and uncertainties of PM2.5 originated from vehicular traffic and domestic wood combustion in Finland. Bor. Env. Res. 13: 465–474.
- 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., Karppinen, T., Virta, H., Sundström, A.-M., Ialongo, I., Korpi, K., Anttila, P., Salmi, J., Tamminen, J. ja Lovén, K. 2021. Ilmanlaatu Suomessa ilmanlaatumittausten ja satelliittihavaintojen perusteella, Ilmatieteen laitoksen raportteja 2021:6.
- Korhonen, S. ja Loukkola, K. 2024. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2023. HSY:n julkaisu 5/2024.
- Korhonen, S. ja Loukkola, K. 2025. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2024. HSY:n julkaisu 3/2025.
- Kuula, J. 2019. Hiukkassensorit ilmanlaadun seurannassa. Ilmansuojelu 2/2019.
- Lehtomäki, H., Korhonen, A., Asikainen, A., Karvosenoja, N., Kupiainen, K., Paunu, V., Savolahti, M., Sofiev, M., Palamarchuk, Y., Karppinen, A., Kukkonen, J., Hänninen, O., 2018. Health Impacts of Ambient Air Pollution in Finland. International Journal of Environmental Research and Public Health 15:736.
- Lehtomäki, H., Karvosenoja, N., Paunu, V., Korhonen, A., Hänninen, O., Tuomisto, J., Karppinen, A., Kukkonen, J., Tainio, M., 2021. Liikenteen terveysvaikutukset Suomessa ja suurimmissa kaupungeissa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2021.
- Malkki, M., Aarnio, P., Matilainen, L. ja Loukkola, K. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2013, HSY:n julkaisu 3/2014.

- Pope, C.A., Dockery, D. 2006. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. J. Air Waste Manag. Assoc. 56, 709–742.
- Ruuth, J. ja Keskitalo, T. 2021. Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattorisuranta vuonna 2020. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 13/2021. Uudenmaan ELY-keskus.
- Savolahti, M., Karvosenoja, N., Soimakallio, S., Kupiainen, K., Tissari, J., Paunu, V.-V. 2019. Near-term climate impacts of Finnish residential wood combustion. Energy Policy Volume 133, October 2019, 110837 <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.06.045>
- Siponen, T., Tiittanen, P. ja Lanki, T. 2020. Katupölypitoisuuksien yhteys sairauspoissaoloihin. Ympäristö ja terveys -lehti 8/2020: 46–51.
- Syke 2023. Suomen ilman epäpuhtauksien päästöinventaario. <https://www.ymparisto.fi/fi/saasteettomuus-ja-ymparistoriskit/ilmansuojelu/ilman-epapuhauksien-paastot-suomessa>
- Traficom 2020. Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt ja niiden haitalliset vaikutukset - Vaihe 2. Henkilöautojen muuttuvien lähipäästöjen terveystaitat (traficom.fi).
- Valtioneuvoston kanslia 2017. Energia- ja ilmastostrategian ja keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman ympäristövaikutusarviointi: Yhteenvetoraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 59/2017
- Vestenius, M., Mattila, T., Peltola, M., Virta, H., Mannisenaho, A., Laurila, T., Kesti, J. ja Lovén, K. 2025. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2024. Ilmatieteen laitos – Asiantuntijapalvelut. Ilmanlaatu ja energia. Helsinki 25.3.2025.
- VTT 2024. LIPASTO. Liikenteen päästöt. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>.
- Väkevä, O. ja Loukkola, K. 2019. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2018 ja kehitys vuosina 2004–2018. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 28/2019. Uudenmaan ELY-keskus.
- Väkevä, O. ja Loukkola, K. 2020. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2019. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 20/2020. Uudenmaan ELY-keskus.
- Väkevä, O. ja Loukkola, K. 2021. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2020. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 19/2021. Uudenmaan ELY-keskus.
- Väkevä, O. ja Loukkola, K. 2022. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 55/2022. Uudenmaan ELY-keskus.
- Väkevä, O. ja Loukkola, K. 2023a. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2022. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 33/2023. Uudenmaan ELY-keskus.
- Väkevä, O. ja Loukkola, K. 2024. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2023. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 13/2024. Uudenmaan ELY-keskus.
- Väkevä, O. ja Manninen, H. 2023b. Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla. Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2024–2028. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 34/2023. Uudenmaan ELY-keskus.
- Waldén, J., Hillamo, R., Aurela, M., Mäkelä T. ja Laurila, S. 2010. Demonstration of the equivalence of PM_{2.5} and PM₁₀ measurement methods in Helsinki 2007–2008. Ilmantieteen laitos. Studies No. 3 STU-3. 978-951-697-726-6 s. 104.
- Waldén, J. ja Vestenius, M., 2018. Verification of PM-analyzers for PM₁₀ and PM_{2.5} with the PM reference method. Finnish Meteorological Institute, Reports 2018:12, 68 pp., Helsinki.
- Westerholm, H. 2013. Ympäristövaikutusten tarkkailu. Ilman bentseenipitoisuuden mittaaminen Kilpilahden alueella vuosina 2012–2013. Neste Oil tutkimusraportti HSE-035-13.
- WHO 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulphur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization.
- Ympäristöministeriö 2019. Kansallinen ilmansuojeluohjelma 2030. Ympäristöministeriön julkaisu 2019:7.
- Ympäristöministeriö 2023. Kansallisen ilmansuojeluohjelman 2030 ensimmäinen päivitys. Ympäristöministeriön julkaisu 2023:22.

Liitteet

Liite 1 Päästöt

Taulukko 1 a. Energiantuotannon typenoksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 1 a. Utsläppen av kväveoxider från energiproduktion (ton/år) åren 2014–2023.

NO _x /NO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	66	69	56	53	50	43	61	72	62	62
Hyvinkää	14	11	17	10	16	13	7	17	12	12
Inkoo	26	26	21	3	2	2		2	2	
Järvenpää	139	157	144	135	133	118	136	147	155	189
Karkkila	25	25	22	25	24	31	27	32	23	25
Kerava	201	157	158	91	144	168	160	197	251	128
Kirkkonummi	134	112	114	83	96	91	51	30	31	35
Lohja	597	370	295	280	288	281	222	227	289	203
Loviisa	21	17	54	45	42	56	44	47	34	18
Mäntsälä	18	16	7	5	5	4	3	5	5	
Nurmijärvi	85	90	93	87	90	89	97	110	109	97
Porvoo	918	781	671	706	652	625	568	557	576	497
Raasepori	59	53	58	55	49	50	42	58	71	65
Sipoo	22	22	19	16	13	11	12	13	18	9
Tuusula	13	3	2	2	2	2	1	1	0	0
Vihti	28	24	14	14	11	13	9	7	8	9
Yhteensä	2368	1933	1744	1608	1617	1597	1441	1521	1648	1349

Taulukko 1 b. Energiantuotannon rikkidioksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 1 b. Utsläppen av svaveldioxid från energiproduktion (ton/år) åren 2014–2023.

SO _x /SO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	24	24	15	15	5	13	11	4	4	6
Hyvinkää	12	1	25	7	1	2	1	2	2	2
Inkoo	34	25	25	1	0	0		0	0	
Järvenpää	14	11	3	4	6	4	4	7	14	13
Karkkila	42	42	39	38	37	18	16	15	7	11
Kerava	58	76	74	15	23	67	19	19	9	3
Kirkkonummi	242	240	222	141	196	196	59	3	6	6
Lohja	135	158	164	116	148	166	102	142	148	39
Loviisa	1	0	37	14	4	2	1	2	1	0
Nurmijärvi	21	10	17	5	1	0	1	1	1	1
Porvoo	853	1309	904	1174	536	108	99	96	89	74
Raasepori	14	15	17	16	21	21	18	26	23	23
Sipoo	0	0	0	0	0	0	1	3	3	2
Vihti	5	11	6	7	1	3	1	0	0	1
Yhteensä	1454	1923	1546	1552	979	600	333	320	309	179

Taulukko 1 c. Energiantuotannon hiukkaspäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 1 c. Partikelutsläppen från energiproduktion (ton/år) åren 2014–2023.

PM	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	4	5	3	2	3	3	4	4	5	6
Hyvinkää	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
Inkoo	1	4	3	2	2	2				
Järvenpää	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
Karkkila	4	4	3	3	2	2	1	2	2	2
Kerava	1	2	3	5	4	5	4	4	4	2
Kirkkonummi	14	17	7	2	6	5	3	8	9	8
Lohja	48	11	5	4	2	6	2	7	5	4
Loviisa	0	0	12	10	8	6	4	4	2	0
Nurmijärvi	5	4	5	4	4	4	3	3	2	1
Porvoo	41	50	32	36	18	3	6	5	5	3
Raasepori	1	2	2	2	1	1	1	1	10	8
Sipoo	1	2	4	3	3	2	2	3	3	1
Vihti	0	1	1	1	0	2	0	0	0	0
Yhteensä	121	103	81	76	55	42	32	42	49	38

Taulukko 1 d. Muiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kuin metaani (NMVOC) päästöt energiantuotannosta (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 1 d. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar förutom metan (NMVOC) från energiproduktion (ton/år) åren 2014–2023.

NMVOC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inkoo	0	0	0							
Järvenpää	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lohja	7	5	2	2	2	1	1	1	6	2
Porvoo	32	34	34	34	34	34	34	25	34	31
Yhteensä	42	42	40	39	39	38	38	29	43	35

Taulukko 2 a. Teollisuuden typenoksidien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 2 a. Utsläppen av kväveoxider från industri (ton/år) åren 2014–2023.

NO _x /NO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	30	24	25	26	33	30	29	25	25	24
Hyvinkää	51	69	58	72	63	69	74	49	54	74
Inkoo		35					23	3	7	
Karkkila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kerava	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Kirkkonummi	17	16	21	19	20	15	15	15	16	13
Lohja	85	42	82	59	83	81	88	141	101	101
Loviisa	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Mäntsälä	0	4	6	7	15	6	6	6	676	3
Nurmijärvi	1	0	0	0	0	0	0	4	2	0
Porvoo	1797	1702	1953	1700	1768	1780	1678	1491	1568	1540
Raasepori	7	19	26	20	27	37	26	47	32	12
Sipoo	8	12	9	11	16	19	22	1	1	1
Tuusula	9	11	10	10	8	8	12	10	10	5
Vihti	3	2	2	3	2	1	2	1	1	1
Yhteensä	2010	1940	2195	1929	2038	2049	1977	1795	2493	1775

Taulukko 2 b. Teollisuuden rikkidioksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 2 b. Utsläppen av svaveldioxid från industri (ton/år) åren 2014–2023.

SO _x /SO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	5	4	4	5	6	6	6	6	6	6
Hyvinkää				4	3	3	3	4	6	4
Inkoo		1					1	0	0	
Karkkila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kirkkonummi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lohja	1	1	3	1	6	2	14	28	35	49
Loviisa						0	0	0	0	0
Mäntsälä		0	0	0	0	0	0	0	9	0
Nurmijärvi	3	1	1	1	0			0	0	
Porvoo	4518	4672	4096	3764	3589	3480	2939	2861	2417	2462
Raasepori		1	0	0	0	1	1	9	1	
Sipoo	0,40	0,55	3	1	1	0	1	0	0	0
Tuusula	4	1	1	1	0	0	0	1	3	1
Vihti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	4530	4683	4108	3777	3607	3492	2964	2909	2477	2521

Taulukko 2 c. Teollisuuden hiukkaspäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 2 c. Utsläppen av partiklar från industri (ton/år) åren 2014–2023.

PM	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	26	21	19	25	29	34	33	31	29	26
Hyvinkää	52	49	19	81	40	24	28	23	22	33
Inkoo		15,1	7,9	9	9	8	9	7	7	5
Järvenpää								0	0	0
Karkkila	5	2	2	2	2	3	7	9	5	4
Kerava		1	1	1	5	3	3	3	1	0
Kirkkonummi	28	17	76	82	95	57	53	54	56	64
Lohja	18	13	11	8	7	6	6	6	6	5
Loviisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mäntsälä		0,01	1	1	2	2	0	0	4	0
Nurmijärvi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Porvoo	134	84	91	99	94	109	84	70	96	77
Raasepori	2	4	5	12	6	5	4	5	4	0
Sipoo	1	1	1	1	2	2	3	0	0	0
Tuusula	4	1	1	1	1	1	1	3	2	1
Vihti	4	0	0							
Yhteensä	275	210	235	322	292	255	232	212	232	216

Taulukko 2 d. Muiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kuin metaani (NMVOC) päästöt teollisuudesta (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 2 d. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar förutom metan (NMVOC) från industri (ton/år) åren 2014–2023.

NMVOC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	24	9	9	7	8	7	14	16	6	6
Hyvinkää	14	17	12	4	10	10	11	8	6	4
Järvenpää	5	4	0	16	24	22	14	18		
Karkkila	28	6	8	9	8	7	5	9	0	0
Kerava	6	3	11	12	14	17	16	16		
Kirkkonummi	1	2	26	28	33	11	3	3	0	0
Lohja	35	21	19	17	56	33	28	32	35	49
Mäntsälä			10	1	1	1	4	16	9	0
Nurmijärvi	33	14	13	16	17	16	13	14	0	
Porvoo	3382	3256	3613	3064	3458	3259	2954	2933	2417	2462
Raasepori					6	7	9	12	1	
Tuusula	4	3	5	10	1	1	1	1	3	1
Vihti	0	0	0				0	0	0	0
Yhteensä	3531	3336	3725	3181	3638	3390	3071	3076	2477	2521

Taulukko 3 a. Tieliikenteen typenoksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 3 a. Utsläppen av kväveoxider från vägtrafik (ton/år) åren 2014–2023.

NO _x /NO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Askola	35	33	31	28	25	23	21	19	16	15
Hanko	51	49	45	46	43	37	32	29	25	21
Hyvinkää	368	350	327	299	275	249	215	193	171	153
Inkoo	72	69	65	60	56	50	45	41	37	32
Järvenpää	185	177	165	146	139	127	115	101	92	88
Karkkila	77	73	68	61	56	51	45	41	35	32
Kerava	212	202	187	164	154	144	133	118	109	104
Kirkkonummi	285	271	253	235	216	199	180	163	143	135
Lapinjärvi	60	57	51	47	43	37	32	30	26	21
Lohja	501	475	441	398	368	333	288	262	230	217
Loviisa	257	243	225	207	192	176	149	136	117	104
Myrskylä	16	15	14	13	11	10	10	9	8	7
Mäntsälä	435	412	385	368	337	303	257	239	203	192
Nurmijärvi	423	401	377	353	326	296	254	222	196	182
Pornainen	22	21	20	18	16	15	14	12	11	10
Porvoo	463	440	409	371	345	315	276	247	217	202
Pukkila	12	12	11	9	8	7	7	6	5	5
Raasepori	265	251	230	210	194	172	151	136	120	105
Sipoo	235	222	208	197	179	165	144	131	115	109
Siuntio	49	47	43	40	36	32	29	27	24	23
Tuusula	288	273	251	236	215	201	178	162	147	138
Vihti	301	285	268	247	227	206	178	164	141	131
Yhteensä	4615	4379	4071	3752	3462	3149	2753	2487	2189	2025

Taulukko 3 b. Tieliikenteen rikkidioksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 3 b. Utsläppen av svaveldioxid från vägtrafik (ton/år) åren 2014–2023.

SO _x /SO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Askola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hanko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hyvinkää	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inkoo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Järvenpää	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karkkila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kerava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kirkkonummi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapinjärvi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lohja	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Loviisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrskylä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mäntsälä	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Nurmijärvi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pornainen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porvoo	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Pukkila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raasepori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sipoo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siuntio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tuusula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vihti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4

Taulukko 3 c. Tieliikenteen hiukkaspäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 3 c. Utsläppen av partiklar från vägtrafik (ton/år) åren 2014–2023.

PM	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Askola	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Hanko	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Hyvinkää	11	11	10	9	8	7	6	5	4	3
Inkoo	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Järvenpää	6	6	5	4	4	3	3	3	2	2
Karkkila	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Kerava	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2
Kirkkonummi	9	8	8	7	6	5	5	4	3	3
Lapinjärvi	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0
Lohja	15	14	13	12	10	9	7	7	5	4
Loviisa	8	7	7	6	5	5	4	3	3	2
Myrskylä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mäntsälä	14	13	12	11	10	8	7	6	5	4
Nurmijärvi	13	12	11	10	9	8	6	5	4	4
Pornainen	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Porvoo	14	14	12	11	10	9	7	6	5	4
Pukkila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raasepori	7	7	6	5	5	4	3	3	3	2
Sipoo	7	7	6	6	5	4	4	3	3	2
Siuntio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Tuusula	8	8	7	6	6	5	4	4	3	2
Vihti	9	8	8	7	6	5	4	4	3	3
Yhteensä	140	132	119	107	95	82	70	61	50	40

Taulukko 3 d. Muiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kuin metaani (NMVOC) päästöt tieliikenteestä (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 3 d. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar förutom metan (NMVOC) från vägtrafik (ton/år) åren 2014–2023.

NMVOC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Askola	6	5	4	3	3	3	2	2	2	0
Hanko	8	7	6	5	4	4	3	3	2	0
Hyvinkää	49	43	37	32	28	24	20	18	15	3
Inkoo	8	7	6	5	4	4	3	3	2	1
Järvenpää	37	33	28	25	22	20	17	15	13	2
Karkkila	10	9	7	6	5	5	4	4	3	1
Kerava	34	30	25	22	20	18	15	14	12	2
Kirkkonummi	44	39	33	29	25	22	19	17	15	3
Lapinjärvi	5	4	4	3	3	2	2	2	1	0
Lohja	59	51	43	37	32	27	23	20	17	4
Loviisa	23	20	17	15	13	11	9	8	6	2
Myrskylä	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0
Mäntsälä	38	33	28	24	21	17	15	13	11	4
Nurmijärvi	54	47	40	35	31	26	22	20	17	4
Pornainen	5	4	4	3	3	2	2	2	2	0
Porvoo	59	51	43	37	33	28	24	21	18	4
Pukkila	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0
Raasepori	33	28	24	20	17	15	13	11	9	2
Sipoo	28	24	21	18	16	14	12	11	9	2
Siuntio	8	6	5	5	4	4	3	3	2	0
Tuusula	46	40	34	29	25	22	19	17	15	2
Vihti	37	32	28	24	21	18	15	14	11	3
Yhteensä	595	516	440	381	332	286	246	220	185	40

Taulukko 4 a. Satamien typenoksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 4 a. Utsläppen av kväveoxider från hamnar (ton/år) åren 2014–2023.

NO _x /NO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	791	947	1070	1056	354	380	278	245	299	244
Inkoo	10	10	10	28	43	32	36	26	62	293
Kirkkonummi	21	16	17	17	17	9	8	11	10	10
Loviisa	41	20	20	21	23	27	19	21	18	26
Sipoo						16	6	5	5	5
Yhteensä	864	993	1117	1121	437	464	348	308	394	578

Taulukko 4 b. Satamien rikkidioksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 4 b. Utsläppen av svaveldioxid från hamnar (ton/år) åren 2014–2023.

SO _x /SO ₂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	40	47	53	53	6	7	5	4	5	5
Inkoo	1	1	1	1	2	2	2	1	1	3
Kirkkonummi	6	5	5	5	5	4	3	4	0	0
Loviisa	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sipoo						6	2	1	1	1
Yhteensä	49	53	60	59	13	19	13	11	7	9

Taulukko 4 c. Satamien hiukkaspäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 4 c. Utsläppen av partiklar från hamnar (ton/år) åren 2014–2023.

PM	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	20	24	27	27	11	11	8	7	9	7
Inkoo				0	0	0	0	0	0	0
Kirkkonummi	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Loviisa	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sipoo						1	0	0	0	0
Yhteensä	22	26	28	28	12	12	9	8	9	8

Taulukko 4 d. Muiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kuin metaani (NMVOC) päästöt satamista (tonnia/vuosi) vuosina 2014–2023.

Tabell 4 d. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar förutom metan (NMVOC) från hamnar (ton/år) åren 2014–2023.

NMVOC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hanko	30	35	40	42	22	19	14	12	15	11
Inkoo				1	1	1	1	0	0	1
Kirkkonummi	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Yhteensä	31	36	41	44	24	19	15	13	15	13

Liite 2 Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2024

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typpimonoksidin (NO), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot (µg/m³) Kirkkonummella ja Lohjalla vuonna 2024.
 Tabell 1. Medeltal av koncentrationer av inandningsbara partiklar (PM₁₀), kvävemonoxid (NO), kvävedioxid (NO₂) och finpartiklar (PM_{2,5}) per månad och per år (µg/m³) i Kyrkslätt och i Lojo år 2024.

	PM ₁₀ Lohja	PM ₁₀ Kirkko- nummi	PM _{2,5} Lohja	PM _{2,5} Kirkko- nummi	NO ₂ Lohja	NO ₂ Kirkko- nummi	NO Lohja	NO Kirkko- nummi
Tammikuu	6	6	5	5	3	3	12	8
Helmikuu	7	6	4	5	1	2	10	10
Maaliskuu	17	15	7	7	1	1	9	7
Huhtikuu	15	13	4	5	1	1	5	4
Toukokuu	15	19	5	7	0	1	5	4
Kesäkuu	7	10	4	5	0	1	3	3
Heinäkuu	8	9	5	5	0	1	4	3
Elokuu	9	9	5	5	0	1	4	3
Syyskuu	13	12	7	7	0	2	6	4
Lokakuu	6	7	4	4	1	2	6	4
Marraskuu	6	5	3	3	1	2	6	5
Joulukuu	5	4	3	3	1	2	7	5
Vuosi	10	10	5	5	1	2	6	5

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja typpidioksidin (NO₂) kansalliseen vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet (µg/m³) Kirkkonummella ja Lohjalla vuonna 2024.
 Tabell 2. Halterna (µg/m³) av inandningsbara partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) som är jämförbara med det nationella dygnsriktvärdet i Kyrkslätt och i Lojo år 2024.

	PM ₁₀ Lohja	PM ₁₀ Kirkkonummi	NO ₂ Lohja	NO ₂ Kirkkonummi
Tammikuu	17	10	28	18
Helmikuu	15	13	16	19
Maaliskuu	34	45	16	14
Huhtikuu	31	41	8	8
Toukokuu	23	30	8	8
Kesäkuu	15	20	5	6
Heinäkuu	12	14	7	5
Elokuu	13	13	6	5
Syyskuu	34	30	8	7
Lokakuu	12	13	8	7
Marraskuu	11	13	11	14
Joulukuu	15	8	14	13

Hengitettävien hiukkasten kansallinen vuorokausiohjearvo on 70 µg/m³, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Typpidioksidin kansallinen vuorokausiohjearvo on 70 µg/m³, ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Det nationella dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnshalten per månad. Det nationella dygnsriktvärdet för kvävedioxid är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnshalten per månad.

Taulukko 3. Typpidioksidin (NO₂) kansalliseen tuntiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet (µg/m³) Kirkkonummella ja Lohjalla vuonna 2024.
 Tabell 3. Halterna (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) som är jämförbara med det nationella timriktvärdet i Kyrkslätt och i Lojo år 2024.

	NO ₂ Lohja	NO ₂ Kirkkonummi
Tammikuu	58	37
Helmikuu	30	42
Maaliskuu	31	28
Huhtikuu	17	17
Toukokuu	21	17
Kesäkuu	11	11
Heinäkuu	16	9
Elokuu	17	11
Syyskuu	17	18
Lokakuu	22	21
Marraskuu	24	30
Joulukuu	34	30

Typpidioksidin kansallinen tuntiohje on 150 µg/m³, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.
 Det nationella timriktvärdet för kvävedioxid är 150 µg/m³ och man jämför det med 99. procentpunkt av timmevärden per månad.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) mittausten ajallinen edustavuus (%) Kirkkonummella ja Lohjalla vuonna 2024.

Tabell 4. Temporal representativitet (%) av mätningarna av inandningsbara partiklar (PM₁₀), kvävedioxid (NO₂) och finpartiklar (PM_{2,5}) i Kyrkslätt och i Lojo år 2024.

	PM ₁₀ Lohja	PM ₁₀ Kirkko- nummi	PM _{2,5} Lohja	PM _{2,5} Kirkko- nummi	NO ₂ Lohja	NO ₂ Kirkko- nummi	NO Lohja	NO Kirkko- nummi
Tammikuu	100	94	100	69	100	88	100	88
Helmikuu	100	100	100	100	100	100	100	100
Maaliskuu	100	100	100	100	100	100	100	100
Huhtikuu	100	100	100	100	100	100	100	100
Toukokuu	100	100	100	100	100	99	100	99
Kesäkuu	100	98	100	98	100	98	100	98
Heinäkuu	100	98	100	98	100	98	100	98
Elokuu	95	100	95	100	100	100	100	100
Syyskuu	100	99	100	99	100	99	100	99
Lokakuu	99	99	99	99	99	99	99	99
Marraskuu	100	100	100	100	100	100	100	100
Joulukuu	100	100	100	100	100	94	100	94

Liite 3 Typpidioksidin passiivikeräinmittausten tulokset Uudellamaalla

Taulukko 1. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) kuukausikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuonna 2024.

Tabell 1. Månadsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland år 2024.

Mittauspaikka	tam	hel	maa	huh	tou	kes	hei	elo	syy	lok	mar	jou	vuosi
Hyvinkää													
Hämeenkatu	15	13	11	8	7	8	6	8	9	8	10	13	10
Kauppalankatu	14	13	10	7	6	6	5	6	9	6	10	12	9
Järvenpää													
Helsingintie	17	12	11	7	7	5	6	5	10	6	11	14	9
Sibeliuksen- väylä	13	10	10	6	6	4	5	6	8	4	9	11	8
Kerava													
Sibeliuksentie	18	15	15	9	9		7	8	12	9	15	17	12
Keskustan kehä	21	16	15	9	10	9	8	9	13	9	15	17	13
Kirkkonummi													
Asemankaari	14	13	10	7	6	5		6	9	6	10	12	9
Lindalintie	9	10	7	4	4	4		3	5	4	5	9	6
Lohja													
Lohjanharjuntie	16	14	13	10	9	8	8	9	11	10	12	13	11
Nurmijärvi													
Klaukkala			14	9	8	8	7	9	12	7	14	18	10
Porvoo													
Porvoon tori	16	10	11	8	6	8	6	7	9	7	11	13	9
Rihkamatori	17	14	15	11	10	8	10	9	11	9	14	15	12
Tuusula													
Järvenpääntie	16	14	13	8	9	6	7	8	11	5	13	14	10
Vihti													
Nummela	17	14	15	9	8	8	7	10	11	7	14	17	11

Taulukko 2. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuosina 2014–2024.

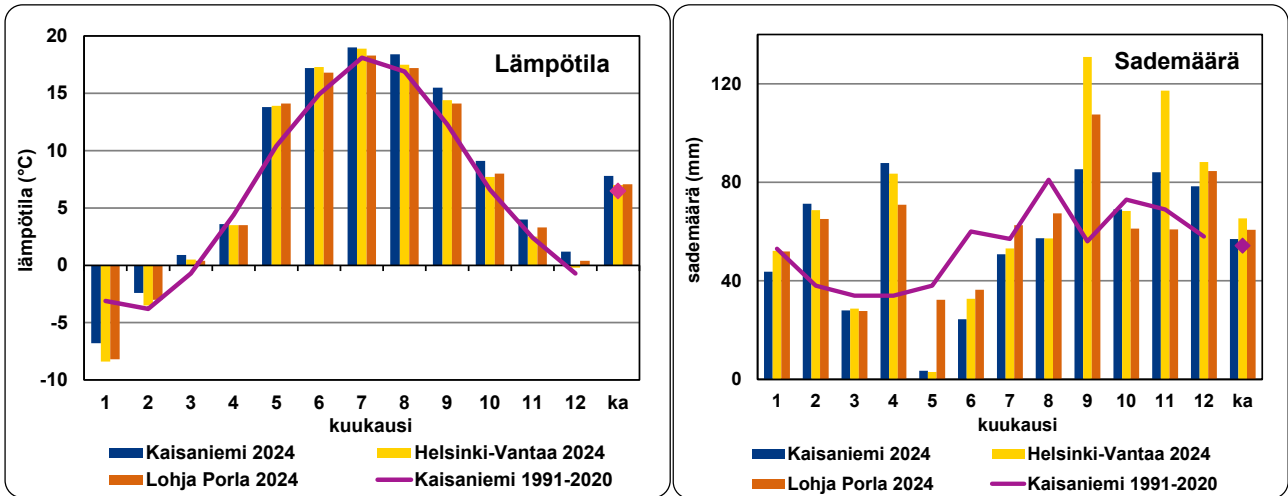
Tabell 2. Årsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland åren 2014–2024.

Mittauspaikka	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Hyvinkää											
Hämeenkatu	16	17	16	16	15	13	10	11	12	10	10
Kauppalankatu						12	9	10	11	8	9
Järvenpää											
Helsingintie						13	8	10	11	9	9
Sibeliuksenväylä	13	13	12	12	11	10	7	9	9	8	8
Kerava											
Sibeliuksentie						17	12	14	14	12	12
Keskustan kehä	18	19	16	16	17	15	12	12	14	11	13
Kirkkonummi											
Asemankaari						13	10	10	10	9	9
Lindalintie							6	7	7	5	6
Masala	9	9	8								
Sarvvik				8	10						
Lohja											
Lohjanharjuntie		19	18	18	18	15	12	13	13	11	11
Nurmijärvi											
Klaukkala	15	17	15	15	15	14	11	11	11	10	10
Porvoo											
Porvoon tori						11	9	9	10	9	9
Rihkamatori	18	18	17	17	19	15	12	12	13	13	12
Tuusula											
Järvenpääntie	15	16	13	13	14	13	10	11	12	10	10
Vihti											
Nummela	18	20	16	16	17	15	11	12	12	11	11

Liite 4 Säätila vuonna 2024

Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan vuosi 2024 oli koko maassa tavanomaista lämpimämpi. Maan eteläosassa ja Pohjois-Lapissa vuosi oli monin paikoin poikkeuksellisen lämmin. Helsingin Kaisaniemen 180-vuotisen mittaushistorian aikana vain vuosi 2020 on ollut tätä lämpimämpi. Lohjan Porlassa vuoden keskilämpötila oli 0,6 astetta Kaisaniemen pitkän ajan keskiarvoa korkeampi. Tammikuu oli selvästi tavanomaista kylmempi ja myös huhtikuun keskilämpötila oli pakkasella. Kevät eteni nopeasti, ja toukokuu selvästi tavanomaista lämpimämpi (Ilmatieteen laitos 2025a).

Suuressa osassa maata vuotuinen sademäärä oli tavanomaista suurempi. Lohjalla helmikuu ja huhtikuu olivat sateisia, ja sateet tulivat suureksi osaksi lumena. Touko-, kesä- ja elokuussa sademäärät jäivät keskiarvoa pienemmiksi. Syyskuu taas oli merkittävästi keskiarvoa sateisempi ja myös joulukuussa satoi selvästi enemmän. Koko vuoden sademäärä oli Lohjalla hieman korkeampi kuin Kaisaniemen pitkän ajan keskiarvo, mutta kuukausien välinen vaihtelu sademäärissä oli suurta (Ilmatieteen laitos 2025a).



Kuva a–b. a) Keskilämpötila (vasemmalla) ja b) sademäärä (oikealla) kuukausittain ja vuosikeskiarvoina vuonna 2024 sekä vertailujaksolla 1991–2020 Ilmatieteen laitoksen havaintoasemilla Kaisaniemessä, Helsinki-Vantaan lentokentällä sekä Lohjan Porlassa (Ilmatieteen laitos 2025a). Bild a–b. a) Medeltemperaturer (vänster) och b) regnmängder (höger) månatligt och medelårsvärden i år 2024 samt under referensperioden 1991–2020 vid Meteorologiska institutets observationsstationer i Kajsaniemi, på Helsingfors-Vanda flygfält och i Porla i Lojo (Meteorologiska institutet 2025a).

Liite 5 Mittausverkon toiminta vuonna 2024

Jatkuvatoimiset mittaukset

Vuonna 2024 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla osoitteessa Kullervonkatu 7 ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Kirkkonummelle Lindalintien varrelle. Lohjalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typenoksidien ($NO_x = NO + NO_2$) pitoisuuksia sekä säätilaa. Kirkkonummella mitattavat komponentit olivat PM_{10} , $PM_{2,5}$ ja NO_x . Kummaltakin mittausasemalta saatiin kaikista mitatuista komponenteista riittävästi tuloksia raja- ja ohjearvoihin vertaamiseksi.

Keräinmenetelmät ja LDSA-mittaukset

Jatkuvatoimisten mittausten lisäksi seurattiin keräinmenetelmällä typpidioksidin pitoisuuksia Hyvinkäällä, Lohjalla, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä. Lisäksi toinen tyyppi-dioksidin passiivikeräin sijaitsi niissä pisteissä, joissa on ilmanlaadun seurantakaudella siirrettävä mittausasema: Kirkkonummella, Porvoossa, Hyvinkäällä, Järvenpäässä ja Keravalla.

Karkkilassa Sudetin pientaloalueella selvitettiin, miten pienpoltto vaikuttaa ilmanlaatuun. Mittauspisteessä mitattiin hengitettävien hiukkasten sisältämiä PAH-yhdisteitä, kuten bentso(a)pyreeniä. Mittauspisteessä selvitettiin myös hiukkasten keuhkodepositoivan pinta-alan (LDSA) pitoisuuksia reaaliaikaisesti.

Reaaliaikainen raportointi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatatiedot ja ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti HSY:n verkkosivuilla hsy.fi/uusimaailmanlaatu. Koko Suomen ilmanlaadun mittaustulokset ovat nähtävissä reaaliaikaisesti Ilmatieteen laitoksen verkkosivuilla fmi.fi/ilmanlaatu. Mittaustuloksia voi ladata havaintojen latauspalvelun kautta. Mittausasemien ajantasaiset ilmanlaatatiedot ovat saatavilla avoimena datana koneluettavassa digitaalisessa muodossa. Tiedot löytyvät Ilmatieteen laitoksen Avoin data -palvelusta.

Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

EU:n ilmanlaatudirektiivit 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 2024 Uudenmaan ilmanlaadun hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat TEOM 1405- ja FIDAS 200-analysaattoreita.

Jotta automaattisia hiukkasmittalaitteita voidaan käyttää jatkuviin PM_{10} - ja $PM_{2,5}$ -hiukkasten massapitoisuusmittauksiin ulkoilmasta, niiden ekvivalenttisuus vertailumenetelmää vastaan on oltava todettu. Yhteensopivuus vertailumenetelmää vastaan toteutetaan EU:n ohjeen mukaisesti. Suomessa käytettävät korjauskertoimet määrittää Ilmatieteen laitoksen kansallinen vertailulaboratorio.

Vuoden 2017 alussa otettiin soveltuvin osin käyttöön uudet päivitetty korjauskertoimet, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen Kuopiossa 2014–2015 tekemään $PM_{2,5}$ - ja PM_{10} -mittausmenetelmien yhdenmukaisuustestiin (Waldén ym. 2018). 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 Mäkelänselän ja Kallion mittausasemilla vuonna 2017 sekä Tikkurilan mittausasemalla 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. Vuoden 2016 ja sitä vanhemmat hiukkastulokset ovat keskenään vertailukelpoisia.

PAH-pitoisuudet määritetään hengitettävien hiukkasten vuorokausinäytteistä, jotka kerätään Derenda-referenssi-keräimellä. Keräysalustana käytetään teflonsuodattimia. PAH-yhdisteet määritetään kuukauden kokoomanäytteistä. PAH-yhdisteiden analysoinnista vastaa MetropoliLab Oy. Hiukkasten keuhkodesoituvan pinta-alan (LDSA) pitoisuuksien mittauksiin käytetään AQ Urban-laitetta. Tyypidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärityksissä käytetään IVL-tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika on noin kuukausi ja keräysalustana on NaOH:a ja NaI:a sisältävä metanoliliuos. Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastaa MetropoliLab Oy.

Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto sekä laadunvarmennus

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

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

Taulukko. Mittausmenetelmät ja -laitteet vuonna 2024 Uudenmaan ilmanlaadun mittauksissa.
Tabell. Mättningsmetoderna och -instrumenten som användes i mätningen av luftkvaliteten i Nyland år 2024.

Mitattava epäpuhtaus	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittauspaikka
Typenoksidit (NO ja NO ₂)	Kemiluminesenssi	Horiba APNA 370	Lohja ja Kirkkonummi
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Optinen menetelmä	Fidas 200	Lohja ja Kirkkonummi*
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	Optinen menetelmä	Fidas 200	Lohja ja Kirkkonummi
Tyypidioksidi (NO ₂)	Keräinmenetelmä	IVL-passiivikeräin + laboratorioanalyysi	Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula ja Vihti
Bentso(a)pyreeni ja muita PAH-yhdisteitä	Keräinmenetelmä	Derenda-referenssikeräin + laboratorioanalyysi	Karkkila
Hiukkasten keuhkodesoituva pinta-ala (LDSA)	Diffusiosähkövaraus	Pegasor AQ Urban	Karkkila
Sääparametrit: tuulen nopeus, tuulen suunta, lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, sadanta, sadeaika, sateen intensiteetti		Vaisala WXT 520	Lohja

* 5.1.–9.1.2024 Kirkkonummen mittausasemalla TEOM 1405, 10.1.2025 lähtien Fidas 200

Liite 6 Uudenmaan ilmanlaatu verrattuna tuleviin raja-arvoihin

EU:n uusi ilmanlaatudirektiivi 2024/2881 tuli voimaan 10.12.2024 (EU 2024). Jäsenmailla on direktiivin voimaantuloa kaksi vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään. Uudella direktiivillä yksinkertaistetaan ilmanlaatua koskevia EU:n sääntöjä yhdistämällä kaksi voimassa olevaa EU:n direktiiviä yhdeksi direktiiviksi osana EU:n saasteettomuusohjelmaa.

Direktiivissä otetaan käyttöön uudet ilmanlaadun raja-arvot, jotka on saavutettava vuoteen 2030 mennessä ja jotka ovat lähempänä WHO:n ilmanlaatuohjearvoja. Tavoitteena on vähentää ilmansaasteista johtuvia ennenaikaisia kuolemia ja muita terveyshaittoja sekä edistää EU:n saasteettomuustavoitetta vuoteen 2050 mennessä. Taulukossa on esitetty uudet ilmanlaadun raja-arvot, nykyisin voimassa olevat raja-arvot sekä WHO:n vuonna 2021 julkaisemat ilmanlaadun ohjearvot.

Taulukko. Ilman epäpuhtauksien nykyiset ja uudet EU-raja-arvot sekä WHO:n ohjearvot.

Tabell: Nuvarande och nya EU-gränsvärden för luftföroreningar samt WHO:s riktvärden.

Ilman epäpuhtaus	Yksikkö	Keskiarvon laskemisaika	Nykyinen EU:n raja-arvo	Uusi EU:n raja-arvo	WHO:n ohjearvo
Pienhiukkaset PM _{2,5}	µg/m ³	vuosi vuorokausi	25 -	10 25 (18 vrk/v)	5 15 (3 vrk/v)
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	µg/m ³	vuosi vuorokausi	40 50 (35 vrk/v)	20 45 (18 vrk/v)	15 45 (3 vrk/v)
Typpidioksidi NO ₂	µg/m ³	vuosi vuorokausi tunti	40 - 200 (18 h/v)	20 25 (18 vrk/v) 200 (3 h/v)	10 25 (18 vrk/v) 200
Rikkidioksidi SO ₂	µg/m ³	vuosi vuorokausi tunti	- 125 (3 vrk/v) 350 (24 h/v)	20 50 (18 vrk/v) 350 (3 h/v)	- 40 (3 vrk/v) -
Hiilimonoksidi CO	mg/m ³	vuorokausi 8 h liukuva keskiarvo	- 10	4 (18 vrk/v) 10	4 (3 vrk/v) 10
Bentseeni C ₆ H ₆	µg/m ³	vuosi	5	3,4	-
Lyijy Pb	µg/m ³	vuosi	0,5	0,5	0,5
Arseeni As	ng/m ³	vuosi	6 (tavoitearvo)	6,0	-
Kadmium Cd	ng/m ³	vuosi	5 (tavoitearvo)	5,0	5
Nikkeli	ng/m ³	vuosi	20 (tavoitearvo)	20	-
Bentso(a)pyreeni B(a)P	ng/m ³	vuosi	1 (tavoitearvo)	1,0	-

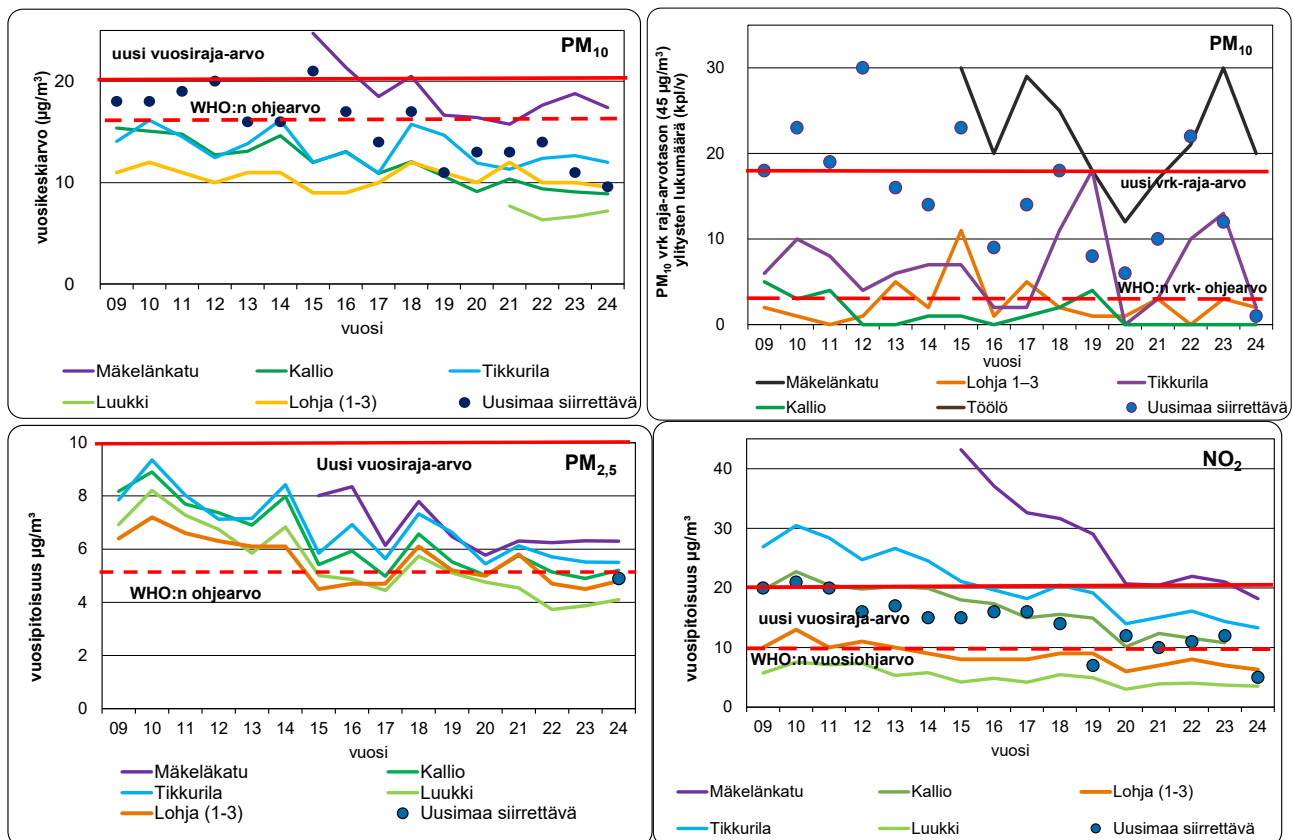
Jos ilmanlaadun raja-arvo ylittyy, tulee velvollisuus laatia ilmanlaatusuunnitelma raja-arvon alle pääsemiseksi. Jos uusi raja-arvo ylittyy aikavälillä 2026–2029 ja on olemassa riski, että sitä ei saavuteta vuoteen 2030 mennessä, on laadittava ilmanlaadun etenemissuunnitelma, joka on vaatimuksiltaan ilmanlaatusuunnitelmaa vastaava. Jäsenmaat voivat pyytää, että vuoden 2030 määräaikaa lykätään, jos tietyt edellytykset täyttyvät. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityksiin liittyvä hiekoitus- ja suolauspoikkeama säilyy, ja sen soveltamisesta valmistuu ohje vuoteen 2026 mennessä. Komissio antaa myös muita ohjeita direktiivin soveltamiseen vuoden 2026 aikana.

EU:n nykyiset raja-arvot eivät ylitä Uudellamaalla eikä pääkaupunkiseudulla. WHO:n ohjearvot ylittyvät kuitenkin etenkin liikenneympäristöissä. Uudet raja-arvot tuottavat kuitenkin haasteita ilmansuojelulle myös Uudellamaalla. Haastavin uusista raja-arvoista on hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiraja-arvo (45 µg/m³, sallitaan 18 ylityspäivää/v), joka on nykyistä huomattavasti tiukempi. Hengitettävät hiukkaset ovat liikenneympäristöissä pääosin katupölyä. Sekä Uudenmaan että pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä on mitattu viime vuosina usein uuden vuorokausiraja-arvon ylittäviä pitoisuuksia (kuva b), ja on riski, että uusi vuorokausiraja-arvo ylittyy jatkossa useiden kaupunkien vilkasliikenteisillä alueilla, myös Uudellamaalla. Pitoisuuksia voidaan pienentää tehokkaalla pölyntorjunnalla, hillitsemällä liikennemääriä ja ajonopeuksia sekä vähentämällä nastarenkaiden osuutta.

Hengitettävien hiukkasten uusi vuorokausiraja-arvo 20 µg/m³ ei ole ylittynyt Uudellamaalla yli kymmeneen vuoteen. Uudenmaan siirrettävillä liikenneasemilla vuosina 2009–2024 mitatut vuosipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 11–21 µg/m³. Lohjan kaupunkitausta-asemalla PM₁₀-vuosipitoisuudet ovat olleet matalampia, 9–12 µg/m³ (kuva a). Vuosipitoisuudet ovat laskeneet eikä uusi vuorokausiraja-arvo todennäköisesti ylitä jatkossakaan. Pääkaupunkiseudun vilkkaimpien väylien ja katujen läheisyydessä PM₁₀-pitoisuudet ovat paikoin uuden vuorokausiraja-arvon tasolla.

Terveydelle haitallisimpana pidetyn ilmansaasteen eli pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) vuosipitoisuudet ovat selvästi alle uuden vuosiraja-arvon ($10 \mu g/m^3$) sekä Uudellamaalla että pääkaupunkiseudulla eikä raja-arvon ylittyminen ole todennäköistä tulevaisuudessakaan. Lohjalla pienhiukkaspitoisuudet ovat vaihdelleet $4,5\text{--}7,2 \mu g/m^3$, ja viime vuosina pitoisuus on ollut myös WHO:n vuosiohjearvon ($5 \mu g/m^3$) alapuolella. Uudenmaan liikenneasemilla pienhiukkaspitoisuuksia on mitattu vasta 2024 lähtien, jolloin pitoisuus oli Kirkkonummella samaa tasoa kuin Lohjalla (kuva c). Pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma, jonka määrä ja voimakkuus vaihtelee eri vuosina.

Liikenteen pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin (NO_2) vuosipitoisuudet ovat Uudellamaalla olleet uuden vuosiraja-arvon ($20 \mu g/m^3$) alapuolella vuodesta 2010 lähtien. Uudenmaan siirrettävillä mittaussasemilla vuosina 2009–2024 mitatut vuosipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä $7\text{--}21 \mu g/m^3$ ja Lohjan kaupunkitausta-asemalla välillä $6\text{--}13 \mu g/m^3$ (kuva d). Pääkaupunkiseudun vilkkaimpien väylien ja katujen läheisyydessä NO_2 -pitoisuudet ovat paikoin uuden vuosiraja-arvon tasolla. Pakokaasuista peräisin olevan typpidioksidin pitoisuudet ovat pienentyneessä ajoneuvokannan uudistumisen ja sähköistymisen myötä eikä uusi raja-arvo jatkossa todennäköisesti ylitä Uudellamaalla eikä pääkaupunkiseudullakaan.



Kuva a–d. Uudenmaan ja pääkaupunkiseudun ilmanlaatumittausten tuloksia vuosilta 2009–2024 verrattuna uusiin raja-arvoihin ja WHO:n ohjearvoihin. a) PM_{10} -vuosipitoisuudet, b) PM_{10} -vuorokausipitoisuudet, c) $PM_{2,5}$ -vuosipitoisuudet ja d) NO_2 -vuosipitoisuudet. Bild a–d. Resultat av luftkvalitetsmätningar i Nyland och huvudstadsregionen från åren 2009–2024 jämfört med de nya gränsvärdena och WHO:s riktvärden. a) PM_{10} -årshalter, b) PM_{10} -dygnsalter, c) $PM_{2,5}$ -årshalter och d) NO_2 -årshalter.

Uudessa direktiivissä bentso(a)pyreenin nykyinen tavoitearvo ($1 \text{ ng}/m^3$) tarkentuu $1,0 \text{ ng}/m^3$:ksi vuonna 2026 ja muuttuu sitovaksi raja-arvoksi vuodesta 2030 lähtien. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aro-maattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste, joka on pääosin peräisin kotitalouksien puunpoltosta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla sen pitoisuudet voivat nousta melko korkeiksi. Uudenmaan pientaloalueilla bentso(a)pyreenin pitoisuuksia on mitattu vuodesta 2014 lähtien. Vuonna 2015 Karkkilassa pitoisuus oli tavoitearvon tasoa, mutta vuonna 2024 samassa paikassa mitattiin selvästi pienempi pitoisuus. Uudellamaalla mitatut pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä $0,3\text{--}0,7 \text{ ng}/m^3$ (kuva 18). Pitoisuuksissa on nähtävissä hieman laskeva trendi, ja uuden raja-arvon ylittyminen Uudellamaalla jatkossa on melko epätodennäköistä.

Liite 7 Lyhenteitä ja määritelmiä

Altistuminen = ihmisen ja epäpuhtauden kohtaaminen, ts. ihminen ja epäpuhtaus ovat samanaikaisesti samassa tilassa. Altistuksen määrään vaikuttavat epäpuhtauden pitoisuus ja kyseisessä tilassa vietetty aika.

B(a)P = bentso(a)pyreeni, polysyklinen aromaattinen hiilivety eli PAH-yhdiste, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

C6H6 = bentseeni, haihtuva orgaaninen yhdiste eli VOC-yhdiste.

CO = hiilimonoksidi, häkä. Väritön, hajuton ja mauton kaasu, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

CO₂ = hiilidioksidi, kasvihuonekaasu.

Episodi = tilanne, jossa ilman epäpuhtauspitoisuudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Etenkin kaukokulkeutuneet pienhiukkaset ja otsoni aiheuttavat silloin tällöin episoditilanteita.

IAP-indeksi = jäkäläkasvillisuutta kuvaava ilmanpuhtausindeksi (Index of Atmospheric Purity).

Ilmanlaatuindeksi = ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Indeksien laskemisessa otetaan huomioon SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO ja O₃, joista lasketaan alaindeksi. Näistä korkein arvo määrää indeksin. Indeksillä on jaettu viiteen luokkaan: hyvästä erittäin huonoon.

Ilmansaasteet = ihmisen toiminnasta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita ilmassa.

Inversio/Maanpintainversio = tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.

KAVL = keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ajoneuvoa/arkivuorokausi).

LDSA = hiukkasten keuhkodespositioivaa pintaa (lung-deposited surface area), hiukkasten laskennallista kokonaispinta-alaa, joka kulkeutuu ja laskeutuu hengityselinten syvimpiin osiin keuhkorakkuloihin saakka.

Mikrogramma = µg, milligramman tuhannesosa.

Nanogramma = ng, milligramman miljoonasosa.

NM VOC = muut haihtuvat orgaaniset yhdisteet kuin metaani.

NO = typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettava kaasu.

NO₂ = typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

NO_x = typenoksidit (NO + NO₂, NO₂:ksi laskettuna).

O₃ = otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.

Ohjearvot = kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja, tarkoitettu huomioitavaksi suunnittelussa ja ympäristölupien myöntämisessä.

PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

Pitoisuus = epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m³).

PM_{2,5} = pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

PM₁₀ = hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

Raja-arvo = määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.

SO₂ = rikkidioksidi, vesiliukoinen, väritön kaasu, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

THL = Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

TRS = pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet, terveydelle haitallinen ilmansaaste.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue = Uusimaa, pois lukien pääkaupunkiseutu.

VOC = haihtuvat orgaaniset yhdisteet, pois lukien metaani (NMVOC). Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa ja muodostaa valokemiallisia hapettimia (otsonia), terveydelle haitallinen ilmansaaste.

WHO = Maailman terveysjärjestö (World Health Organization).

WHO:n ohjearvot = ilmanlaadun ohjearvoja, jotka WHO on antanut terveyden suojelemiseksi, suositusluonteisia.

Kuvailulehti

Julkaisusarjan nimi ja numero: Raportteja 20/2025

Vastuualue: Ympäristö ja luonnonvarat

Tekijät: Outi Väkevä ja Kati Loukkola

Julkaisun nimi: Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024

Tiivistelmä:

Vuonna 2024 Helsingin seudun ympäristöpalvelut-kuntayhtymä HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Kirkkonummella ja kaupunkitausta-aseamalla Lohjalla. Typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä. Puunpolton päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin pientaloalueella Karkkilassa.

Ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä. Eniten ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenne ja kotitalouksien puunpoltto. Kevään 2024 katupölykausi oli maltillinen. Kirkkonummella pölyisiä päiviä ei ollut yhtään ja Lohjalla yksi. Pienhiukkasten vuosipitoisuus Lohjalla oli suunnilleen edellisvuoden tasolla. Pienhiukkasia mitattiin myös Kirkkonummen mittausasemalla, jossa pitoisuus oli vain hieman Lohjaa korkeampi. Ilmansaasteiden pitoisuudet Uudellamaalla eivät ylittäneet EU:n ilmanlaadun raja-arvoja eikä kansallisia ohjearvoja. WHO:n vuorokausiohjearvo pienhiukkasille ylittyi Kirkkonummella. Lisäksi passiivikeräinmenetelmällä Lohjalla, Keravalla, Porvoossa ja Vihdissä mitatut typpidioksidipitoisuudet ylittivät WHO:n vuosiohjearvon. Pitkällä aikavälillä ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleisesti laskeneet. Erityisesti typpidioksidin pitoisuudet ovat laskeneet, koska liikenteen päästöt ovat vähentyneet. Tämä johtuu siitä, että ajoneuvoteknologia on kehittynyt ja autokanta on uusiutunut ja sähköistynyt.

Tässä raportissa esitetään Uudenmaan päästöt energiantuotannosta, teollisuudesta, satamista ja tieliikenteestä vuonna 2023. Puunpolton, öljylämmityksen ja työkonoiden päästöt on arvioitu vuodelle 2022. Seuranta-alueen kaikki päästöt vähenivät selvästi edellisvuoteen verrattuna. Pitkällä aikavälillä epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on yleisesti ollut laskeva suuntaus. Tieliikenteen kaikkien ilman epäpuhtauksien päästöt ovat laskeneet jatkuvasti.

Asiasanat (YSA:n mukaan): Ilmanlaatu, päästöt, seuranta, Uusimaa

ISBN (PDF) 978-952-398-313-7

ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854

URN:ISBN:978-952-398-313-7

Julkaisun osoite: www.doria.fi/ely-keskus

Sivumäärä: 135

Kieli: Suomi

Kustantaja /Julkaisija: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Kustannuspaikka ja -aika: Helsinki kesäkuu 2025

Presentationssblad

Publikationens serie och nummer: Rapporter 20/2025

Ansvarsområde: Miljö och naturresurser

Författare: Outi Väkevä och Kati Loukkola

Publikationens titel: Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024 (Luftkvaliteten i Nyland år 2024)

Sammandrag:

År 2024 mätte Helsingforsregionens miljötjänster (HRM) kontinuerligt koncentrationer av kväveoxider och partiklar i en trafikmiljö i Kyrkslätt och vid stadens bakgrundsstation i Lojo. Indikativa mätningar av kvävedioxidkoncentrationer genomfördes med passiva samlare i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis. Effekten av vedeldningens utsläpp på luftkvaliteten mättes i ett bostadsområde i Högfors.

Luftkvaliteten i Nyland är generellt bra. De huvudsakliga faktorerna som påverkar luftkvaliteten är vägtrafik och hushållens vedeldning. Vårens 2024 gatudammsäsong var måttlig. Det fanns inga dammiga dagar i Kyrkslätt och endast en i Lojo. Den årliga koncentrationen av finpartiklar i Lojo var ungefär på samma nivå som föregående år. Finpartiklar mättes också vid Kyrkslätt's mätstation, där koncentrationen var något högre än i Lojo. Luftföroreningskoncentrationerna i Nyland överskred inte EU:s luftkvalitetsgränsvärden eller nationella riktvärden. WHO:s dagliga riktvärde för finpartiklar överskreds i Kyrkslätt. Dessutom överskred kvävedioxidkoncentrationer mätta med passiva samlare i Lojo, Kervo, Borgå och Vichtis WHO:s årliga riktvärde. På lång sikt har luftföroreningskoncentrationerna generellt minskat. Speciellt kvävedioxidhalterna har minskat på grund av minskade trafikutsläpp. Detta beror på framsteg inom fordonteknologi och förnyelse och elektrifiering av fordonsflottan.

Denna rapport presenterar utsläpp i Nyland från energiproduktion, industri, hamnar och vägtrafik år 2023. Utsläpp från vedeldning, oljeuppvärmning och arbetsmaskiner uppskattades för år 2022. Alla utsläpp i uppföljningsområdet minskade avsevärt jämfört med föregående år. På lång sikt har utsläppen av föroreningar varierat något från år till år, men det har generellt varit en nedåtgående trend. Utsläppen av alla luftföroreningar från vägtrafik har kontinuerligt minskat.

Nyckelord (enligt Allärs): Luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland

ISBN (PDF) 978-952-398-313-7

ISSN (webbpublikation): 2242-2854

URN: URN:ISBN:978-952-398-313-7

Julkaisun osoite: www.doria.fi/ely-keskus

Språk: Finska

Sidantal: 135

Utgivare / Förläggare: Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland

Förläggningsort och datum: Helsingfors juni 2025

Documentation page

Publication serie and number: Reports 20/2025

Publication serie and number: Environment and Natural Resources

Author(s): Outi Väkevä and Kati Loukkola

Title of publication: Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2024 (Air Quality in Uusimaa in 2024)

Abstract:

In 2024, the Helsinki Region Environmental Services Authority (HSY) continuously measured nitrogen oxide and particulate matter concentrations in a traffic environment in Kirkkonummi and at the urban background station in Lohja. Indicative measurements of nitrogen dioxide concentrations were conducted using passive samplers in Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula, and Vihti. The impact of wood burning emissions on air quality was measured in a residential area in Karkkila.

Air quality in Uusimaa is generally good. The main factors affecting air quality are road traffic and household wood burning. The spring 2024 street dust season was moderate. There were no dusty days in Kirkkonummi and only one in Lohja. The annual concentration of fine particles in Lohja was approximately at the same level as the previous year. Fine particles were also measured at the Kirkkonummi monitoring station, where the concentration was only slightly higher than in Lohja. Air pollutant concentrations in Uusimaa did not exceed EU air quality limit values or national guideline values. The WHO daily guideline value for fine particles was exceeded in Kirkkonummi. Additionally, nitrogen dioxide concentrations measured with passive samplers in Lohja, Kerava, Porvoo, and Vihti exceeded the WHO annual guideline value. In the long term, air pollutant concentrations have generally decreased. In particular, nitrogen dioxide concentrations have decreased due to reduced traffic emissions. This is due to advancements in vehicle technology and the renewal and electrification of the vehicle fleet.

This report presents emissions in Uusimaa from energy production, industry, ports, and road traffic in 2023. Emissions from wood burning, oil heating, and machinery were estimated for 2022. All emissions in the monitoring area decreased significantly compared to the previous year. Over the long term, emissions of pollutants have somewhat fluctuated from year to year, but there has generally been a downward trend. Emissions of all air pollutants from road traffic have continuously decreased.

Keywords: Air quality, emissions, monitoring, Uusimaa

ISBN (PDF) 978-952-398-313-7

ISSN (online): 2242-2845

URN: URN:ISBN:978-952-398-313-7

Distributor: www.doria.fi/ely-keskus

Language: Finnish

Number of pages: 135

Publisher: Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Uusimaa

Place of publication and date: Helsinki June 2025

RAPORTEJA 20 | 2025
ILMANLAATU UDELLAMAALLA VUONNA 2024

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-398-313-7 (PDF)
ISSN-L 2242-2846
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-398-313-7

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi